Documentación de ONTAP Select

ONTAP Select

NetApp
November 08, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/es-es/ontap-select-9191/index.html on November 08, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Tabla de contenidos

Documentación de ONTAP Select . . . 1
Notas de publicación . . . 2
Notas de la versión de ONTAP Select . . . 2
Novedades de ONTAP Select . . . 2
ONTAP Select 9.19.1 . . . 2
ONTAP Select 9.18.1 . . . 2
ONTAP Select 9.17.1 . . . 3
ONTAP Select 9.16.1 . . . 5
ONTAP Select 9.15.1 . . . 6
ONTAP Select 9.14.1 . . . 6
ONTAP Select 9.13.1 . . . 7
ONTAP Select 9.12.1 . . . 7
ONTAP Select 9.11.1 . . . 7
ONTAP Select 9.10.1 . . . 8
ONTAP Select 9.9.1 . . . 8
ONTAP Select 9.8 . . . 8
Conceptos . . . 10
Conoce ONTAP Select . . . 10
Almacenamiento definido por software . . . 10
Dos componentes de software . . . 11
Ilustración de un despliegue típico . . . 11
FlexCache write-back con ONTAP Select . . . 11
Compara ONTAP Select y ONTAP 9 . . . 12
Conoce ONTAP Select Deploy . . . 13
Funcionalidad principal . . . 13
Formas en que puedes acceder a la utilidad Deploy . . . 14
Casos de uso empresariales . . . 15
Necesidades empresariales y escenarios de uso de ONTAP Select . . . 15
Casos de uso de ONTAP Select para oficinas remotas y sucursales . . . 16
Soporte de ONTAP Select para nubes privadas y centros de datos . . . 17
Protección de datos y eficiencia de ONTAP Select . . . 18
Terminología y conceptos clave de ONTAP Select . . . 20
Planificar . . . 25
Flujo de trabajo de instalación y despliegue de ONTAP Select . . . 25
ONTAP Select . . . 25
Requisitos y consideraciones de planificación de ONTAP Select . . . 25
Consideraciones sobre el hipervisor y el hardware de ONTAP Select VMware . . . 29
Consideraciones sobre almacenamiento y RAID en ONTAP Select . . . 31
Requisitos de almacenamiento externo . . . 36
Requisitos de red de ONTAP Select . . . 38
ONTAP Select clúster de dos nodos con HA . . . 41
Implementaciones remotas y de sucursales de ONTAP Select . . . 41
Requisitos de implementación de SDS de ONTAP Select MetroCluster . . . 42

ONTAP Select VMware vCenter server en ESXi . . . 43
ONTAP Select Deploy . . . 44
Requisitos generales y planificación de ONTAP Select Deploy . . . 44
Consideraciones sobre el host del hipervisor en ONTAP Select Deploy . . . 47
Resumen de las mejores prácticas para la implementación de ONTAP Select . . . 49
Almacenamiento . . . 50
Redes . . . 51
HA . . . 52
Licencia . . . 54
Opciones . . . 54
Conoce las licencias de evaluación para implementaciones de ONTAP Select . . . 54
Licencias de producción . . . 55
Compra una licencia . . . 63
Flujo de compra de licencias para ONTAP Select . . . 63
Niveles de capacidad . . . 66
Grupos de capacidad . . . 68
Soporte de ONTAP Select para las funciones de ONTAP . . . 69
Funciones de ONTAP con licencia por defecto . . . 69
Funciones de ONTAP con licencia independiente . . . 70
Instalar . . . 72
Lista de comprobación previa a la instalación . . . 72
Lista de verificación para la preparación del host . . . 72
Información necesaria para la instalación de la utilidad ONTAP Select Deploy . . . 81
Información necesaria para la instalación de ONTAP Select . . . 82
Configura un host ONTAP Select para usar unidades NVMe . . . 83
Instala ONTAP Select Deploy . . . 89
Paso 1: descarga la imagen de la máquina virtual . . . 89
Paso 2: verifica la firma OVA de ONTAP Select Deploy . . . 90
Paso 3: despliega la máquina virtual . . . 91
Paso 4: inicia sesión en la interfaz web de Deploy . . . 93
Implementa un clúster de ONTAP Select usando la interfaz web . . . 93
Paso 1: prepara el despliegue . . . 94
Paso 2: crea un clúster de un solo nodo o de varios nodos . . . 95
Paso 3: Completa el despliegue . . . 97
Estado inicial del clúster ONTAP Select tras la implantación . . . 98
Administrar . . . 99
Conoce cómo administrar ONTAP Select . . . 99
Administrar ONTAP Select . . . 99
Realizar la configuración adicional de ONTAP . . . 99
Actualiza los nodos de ONTAP Select . . . 100
Procedimiento general . . . 100
Revertir un nodo ONTAP Select . . . 101
Usa el controlador de red VMXNET3 . . . 101
Gestiona el diagnóstico y el soporte de ONTAP Select . . . 101
Configura el sistema Deploy . . . 101

Mostrar los mensajes de evento de ONTAP Select Deploy . . . 102
Habilitar AutoSupport . . . 102
Genera y descarga un paquete de AutoSupport . . . 102
Protege una implementación de ONTAP Select . . . 103
Cambiar la contraseña del administrador de Deploy . . . 103
Agregar una cuenta de servidor de administración . . . 103
Configura MFA . . . 104
Inicio de sesión MFA en la CLI de ONTAP Select Deploy usando YubiKey PIV o autenticación FIDO2 . . . 104
Configura la clave pública en ONTAP Select Deploy . . . 105
Inicia sesión en ONTAP Select Deploy usando la autenticación PIV de YubiKey por SSH . . . 106
ONTAP Select Deploy CLI inicio de sesión MFA usando ssh-keygen . . . 106
Confirma la conectividad entre los nodos ONTAP Select . . . 108
Administra los servicios de mediador de ONTAP Select Deploy . . . 109
Ver el estado del servicio de mediador . . . 109
Clústeres . . . 109
Administrar clústeres de ONTAP Select . . . 109
Amplía o reduce un clúster de ONTAP Select en hosts ESXi o KVM . . . 112
Nodos y hosts . . . 114
Accede a una consola de vídeo de ONTAP Select . . . 114
Cambiar el tamaño de los nodos del clúster ONTAP Select . . . 115
Reemplaza las unidades con error de RAID por software en ONTAP Select . . . 115
Actualiza el nodo ONTAP Select a VMFS6 usando Storage vMotion . . . 123
Administrar licencias de ONTAP Select . . . 125
Administra las licencias de nivel de capacidad . . . 125
Administra las licencias del Capacity Pool . . . 125
Reinstalar una licencia Capacity Pool . . . 126
Convertir una licencia de evaluación en una licencia de producción . . . 127
Gestiona una licencia de Capacity Pool caducada . . . 128
Gestiona licencias add-on . . . 128
Inmersión profunda . . . 129
Almacenamiento . . . 129
Infórmate sobre las características generales de almacenamiento de ONTAP Select . . . 129
Servicios RAID de hardware para ONTAP Select con almacenamiento conectado localmente . . . 134
Servicios de configuración de software RAID de ONTAP Select para almacenamiento local conectado 141
ONTAP Select vSAN y configuraciones de arrays externas . . . 150
Aspectos a tener en cuenta para aumentar la capacidad de almacenamiento de ONTAP Select . . . 154
Soporte para la eficiencia de almacenamiento de ONTAP Select . . . 158
Redes . . . 160
Conceptos y características de red de ONTAP Select . . . 161
Configuraciones de red de nodo único y de nodos múltiples de ONTAP Select . . . 163
Redes internas y externas de ONTAP Select . . . 168
Configuraciones de red de ONTAP Select compatibles . . . 170
Configuración de ONTAP Select VMware vSphere vSwitch en ESXi . . . 172
Configuración del conmutador físico ONTAP Select . . . 181
Separación del tráfico de datos y de gestión de ONTAP Select . . . 183

Arquitectura de alta disponibilidad . . . 185
Configuraciones de alta disponibilidad de ONTAP Select . . . 185
ONTAP Select HA RSM y agregados reflejados . . . 188
Mejoras en la protección de datos con ONTAP Select HA . . . 191
Conoce el rendimiento de ONTAP Select . . . 194
Automatiza con REST . . . 195
Conceptos . . . 195
Infórmate sobre los servicios web REST para implementar y gestionar clústeres de ONTAP Select . . . 195
Infórmate sobre cómo acceder a la API de ONTAP Select Deploy . . . 196
Características operativas básicas de la API de ONTAP Select Deploy . . . 196
Transacción de API de solicitud y respuesta para ONTAP Select . . . 198
Procesamiento asíncrono mediante el objeto Job para ONTAP Select . . . 201
Accede con un navegador . . . 202
Descubre cómo acceder a la API de ONTAP Select Deploy desde un navegador . . . 202
Accede a la página de documentación de ONTAP Select Deploy . . . 203
Comprende y ejecuta una llamada a la API de ONTAP Select Deploy . . . 203
Procesos de flujo de trabajo . . . 204
Infórmate sobre cómo usar los flujos de trabajo de la API de ONTAP Select Deploy . . . 204
Crear un clúster de evaluación de ONTAP Select de un solo nodo en ESXi . . . 204
Acceso con Python . . . 211
Descubre cómo acceder a la API de ONTAP Select Deploy mediante Python . . . 211
Infórmate sobre los scripts de Python para ONTAP Select Deploy . . . 211
Ejemplos de código Python . . . 213
Script para crear un clúster ONTAP Select . . . 213
JSON para el script para crear un clúster ONTAP Select . . . 220
Script para añadir una licencia de nodo ONTAP Select . . . 224
Script para eliminar un clúster de ONTAP Select . . . 228
Módulo Python de soporte común para ONTAP Select . . . 230
Script para redimensionar los nodos del clúster ONTAP Select . . . 234
Usa la CLI . . . 238
Inicia sesión en ONTAP Select Deploy mediante SSH . . . 238
Implementa un clúster ONTAP Select usando la CLI . . . 238
Paso 1: prepara el despliegue . . . 238
Paso 2: Cargar y registrar un archivo de licencia . . . 239
Paso 3: agrega hosts de hipervisor . . . 240
Paso 4: Crear y configurar un clúster ONTAP Select . . . 242
Paso 5: Configura un nodo ONTAP Select . . . 242
Paso 6: Adjunta almacenamiento a los nodos ONTAP Select . . . 244
Paso 7: implementa un clúster ONTAP Select . . . 246
Protege una implementación de ONTAP Select . . . 247
Confirma la conectividad de red entre los nodos de ONTAP Select . . . 247
Administra los clústeres de ONTAP Select usando la CLI . . . 248
Haz una copia de seguridad de los datos de configuración de ONTAP Select Deploy . . . 248
Eliminar un clúster de ONTAP Select . . . 249
Nodos y hosts . . . 249

Actualiza a VMware ESXi 8.0 o posterior para ONTAP Select . . . 249
Modificar un servidor de gestión de host para ONTAP Select Deploy . . . 254
Utilidad de despliegue . . . 254
Actualiza una instancia de ONTAP Select Deploy . . . 254
Migra una instancia de ONTAP Select Deploy a una nueva máquina virtual . . . 256
Añade una imagen de ONTAP Select a Deploy . . . 258
Eliminar una imagen ONTAP Select de Deploy . . . 260
Recupera la utilidad ONTAP Select Deploy para un clúster de dos nodos . . . 261
Prueba ONTAP Select . . . 266
Accede al software de evaluación ONTAP Select . . . 266
Paso 1: Regístrate para obtener una cuenta . . . 266
Paso 2: Descarga del software de evaluación ONTAP Select . . . 267
Implementa una instancia de evaluación de 90 días de un clúster ONTAP Select . . . 267
Paso 1: prepara el host del clúster ONTAP Select . . . 268
Paso 2: despliega un clúster de un solo nodo ONTAP Select usando una plantilla OVF . . . 268
Preguntas frecuentes sobre ONTAP Select . . . 270
General . . . 270
Licencias, instalación, actualizaciones y reversiones . . . 271
Almacenamiento . . . 273
vCenter . . . 276
HA y clústeres . . . 276
Servicio de mediación . . . 278
Avisos legales de ONTAP Select . . . 280
Copyright . . . 280
Marcas registradas . . . 280
Patentes . . . 280
Política de privacidad . . . 280
Código abierto . . . 280

Documentación de ONTAP Select

Notas de publicación

Notas de la versión de ONTAP Select

Las notas de la versión de ONTAP Select proporcionan información específica de la versión, incluidas nuevas funciones, configuraciones compatibles, notas de actualización, problemas conocidos, problemas solucionados y limitaciones conocidas.

Necesitas una cuenta para iniciar sesión en el NetApp Support Site para acceder a las notas de la versión.

Versión actual de ONTAP Select

Puedes acceder a "Notas de la versión de ONTAP Select 9.19.1" para ver los detalles sobre la versión actual.

Novedades de ONTAP Select

Conoce las nuevas funciones y mejoras en las versiones compatibles de ONTAP Select.

ONTAP Select 9.19.1

Soporte para la gestión externa de claves (KMIP)

A partir de ONTAP Select 9.19.1, ONTAP Select admite la gestión externa de claves mediante el protocolo de interoperabilidad de gestión de claves (KMIP). Puedes activar la gestión externa de claves después de desplegar un clúster de ONTAP Select 9.19.1 o de actualizar un clúster existente a ONTAP Select 9.19.1. Para obtener más información, consulta "Funciones de ONTAP con licencia por defecto".

ONTAP Select no es compatible con los gestores de claves en la nube.

Soporte para procesadores Advanced Micro Devices (AMD)

A partir de ONTAP Select 9.19.1, ONTAP Select es compatible con procesadores AMD en hosts hipervisor KVM (Kernel-Based Virtual Machine) y ESXi. Para obtener más información, consulta "Consideraciones sobre el hipervisor VMware y el hardware".

ONTAP Select 9.18.1

Actualizaciones de las opciones de descarga del producto ONTAP Select

Las opciones de descarga de productos ONTAP Select en el NetApp Support Site están cambiando con la versión ONTAP Select 9.18.1 a **ONTAP Select Deploy** y **ONTAP Select Image**. Estas dos nuevas opciones de descarga de productos reemplazan las cuatro opciones anteriores, como se muestra en la siguiente tabla:

Opción de descarga de producto anterior	Nueva opción de descarga de producto	Para más información, ve a….
ONTAP Select	ONTAP Select Deploy	"Instala ONTAP Select Deploy"
Instalación de imagen ONTAP Select	Imagen de ONTAP Select	"Añade una imagen de ONTAP Select a Deploy"

Opción de descarga de producto anterior	Nueva opción de descarga de producto	Para más información, ve a….
Actualización de ONTAP Select Deploy	ONTAP Select Deploy	"Actualiza una instancia de ONTAP Select Deploy"
Actualización de ONTAP Select Node	Imagen de ONTAP Select	"Actualiza los nodos de ONTAP Select"

Compatibilidad mejorada con la expansión y contracción de clústeres

A partir de ONTAP Select 9.18.1, la expansión y contracción de clústeres es compatible entre clústeres ONTAP Select de cuatro y doce nodos en hosts con hipervisor ESXi y KVM.

Puedes aumentar el tamaño del clúster para un clúster existente en un host ESXi o KVM en los siguientes incrementos:

- De cuatro nodos a seis, ocho, diez o doce nodos
- De seis a ocho, diez o doce nodos
- De ocho a diez o doce nodos
- De diez a doce nodos

Puedes reducir el tamaño del clúster para un clúster existente en un host ESXi o KVM en los siguientes incrementos:

- De doce nodos a diez, ocho, seis o cuatro nodos
- De diez nodos a ocho, seis o cuatro nodos
- De ocho a seis o cuatro nodos
- De seis a cuatro nodos

"Conoce la ampliación y reducción de clústeres y las versiones de hipervisor KVM y ESXi compatibles".

Compatibilidad actualizada con el hipervisor KVM

A partir de ONTAP Select 9.18.1, el hipervisor KVM es compatible con Rocky Linux 10.1.

ONTAP Select 9.17.1

Compatibilidad con RAID por software para discos NVMe conectados localmente en hosts KVM

ONTAP Select 9.17.1 introduce compatibilidad con RAID por software para discos NVMe conectados localmente a ONTAP Select en un host hipervisor KVM.

Para utilizar RAID por software para discos NVMe conectados localmente, necesitas "configura el PCI passthrough (DirectPath IO)" cuando estés preparando el host KVM. Esto proporciona acceso directo del host KVM a los discos NVMe conectados localmente, lo que se requiere para las siguientes tareas:

- Configuración del host KVM para usar unidades NVMe
- Uso de RAID por software después de desplegar el clúster

"Conoce los servicios de configuración de software RAID para el almacenamiento local conectado".

Soporte para la expansión y contracción de clústeres en hosts KVM

A partir de ONTAP Select 9.17.1, la función de expansión y contracción de clúster es compatible tanto con

hosts de Kernel-Based Virtual Machine (KVM) como con hosts de hipervisor ESXi. En el caso de ONTAP Select 9.16.1 y 9.15.1, la expansión y contracción de clústeres solo es compatible con hosts con hipervisor ESXi.

Puedes usar la función de expansión y contracción del clúster en un clúster ONTAP Select existente para aumentar el tamaño de un clúster de seis nodos a uno de ocho nodos o reducir el tamaño de un clúster de ocho nodos a uno de seis nodos.

"Conoce la ampliación y reducción de clústeres y las versiones de hipervisor KVM y ESXi compatibles".

Soporte mejorado para la expansión y contracción de clústeres en hosts ESXi

A partir de ONTAP Select 9.17.1, se admite la expansión y contracción de clústeres entre clústeres de seis y doce nodos en hosts ESXi:

Puedes aumentar el tamaño del clúster para un clúster ESXi existente en los siguientes incrementos:

- De seis a ocho, diez o doce nodos
- De ocho a diez o doce nodos
- De diez a doce nodos

Puedes disminuir el tamaño del clúster para un clúster ESXi existente en los siguientes incrementos:

- De doce nodos a diez, ocho o seis nodos
- De diez nodos a ocho o seis nodos
- De ocho a seis nodos

"Conoce la ampliación y reducción de clústeres y las versiones de hipervisor KVM y ESXi compatibles".

Soporte para SnapMirror cloud

A partir de ONTAP Select 9.17.1, SnapMirror cloud es compatible con ONTAP Select. SnapMirror cloud no tiene licencia por defecto para ONTAP Select. Cuando despliegas un clúster ONTAP Select 9.17.1 o actualizas un clúster ONTAP Select existente a la versión 9.17.1, necesitas solicitar una licencia de SnapMirror cloud. Para obtener más información, consulta "Funciones de ONTAP con licencia independiente".

Compatibilidad con SnapLock Select

A partir de ONTAP Select 9.17.1, las nuevas implementaciones tienen SnapLock Select (incluido el bloqueo de snapshots a prueba de manipulaciones) licenciado automáticamente. Para actualizaciones desde ONTAP Select 9.16.1 y anteriores, puedes descargar la licencia SnapLock Select gratis desde "Sitio de soporte de NetApp" y aplicarla manualmente. Para obtener más información, consulta "Funciones de ONTAP con licencia por defecto".

Compatibilidad con vSAN ESA en clústeres multinodo

A partir de ONTAP Select 9.17.1, la compatibilidad con vSAN Express Storage Architecture (ESA) se amplía para permitir la implementación de clústeres multinodo. Esta mejora te permite implementar configuraciones de vSAN ESA.

vSAN ESA es una configuración específica de ESXi y es una nueva arquitectura para VMware vSAN introducida en vSphere 8. vSAN ESA está diseñada para ofrecer mayor eficiencia, escalabilidad y rendimiento, especialmente cuando se usan dispositivos flash TLC basados en NVMe.

ONTAP Select Deploy y ONTAP Select para ESXi admiten la configuración de un clúster de un solo nodo y

de varios nodos de ONTAP Select, usando un datastore de tipo vSAN o un array externo para su pool de almacenamiento.

> Para realizar operaciones en la biblioteca de contenidos, necesitas acceso a niveles de permiso adicionales. Este acceso es necesario para las implementaciones de vSAN ESA si trabajas con roles restringidos.
>
> "Conoce los niveles de acceso para las operaciones de Content Library".

Soporte actualizado para controladores NDA

A partir de ONTAP Select 9.17.1, el controlador de dispositivo FreeBSD NDA (NVMe Direct Access) reemplaza al NVD (NVMe express disk driver). El controlador FreeBSD ofrece compatibilidad con dispositivos de acceso directo mediante la implementación del protocolo de comandos NVMe. Cuando implementas un clúster ONTAP Select 9.17.1 o actualizas un clúster ONTAP Select existente a la versión 9.17.1, el controlador FreeBSD se inicia de forma predeterminada cuando configuras los dispositivos NVMe.

Para ONTAP Select 9.16.1 y versiones anteriores, el NVD continúa brindando soporte para dispositivos NVMe en tu implementación de ONTAP Select.

Compatibilidad actualizada con el hipervisor KVM

A partir de ONTAP Select 9.17.1, el hipervisor KVM es compatible con Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 10.1, 10.0, 9.7 y 9.6 y Rocky Linux 10.0, 9.7 y 9.6.

> Existen limitaciones de flujo de trabajo RAID por software para hipervisores KVM en hosts RHEL 10.1 y 10.0 y Rocky Linux 10.0. Para más información, consulta los siguientes artículos de la base de conocimientos:
>
> - "CDEPLOY-4020: ONTAP Select Deploy: Mensaje de advertencia al crear el clúster HWR usando RHEL 10 y ROCKY 10"
> - "CDEPLOY-4025: ONTAP Select DeployGUI: Los grupos de almacenamiento y los discos de almacenamiento no son visibles para SWR en la página de creación de clúster en hosts con RHEL10/Rocky 10"

Compatibilidad mejorada con VMware ESXi

ONTAP Select 9.17.1 incluye compatibilidad con VMware ESXi 9.0.

ONTAP Select 9.16.1

Compatibilidad actualizada con archivos de licencia de NetApp

A partir de ONTAP Select 9.16.1, la compatibilidad con NetApp License File (NLF) se actualiza. El nuevo formato NLF incluye licencias para las funciones ARP, ONTAP S3 y S3 SnapMirror. "Más información".

Para una nueva implementación de ONTAP Select 9.16.1, el nuevo formato NLF se aplica automáticamente. Cuando actualizas una implementación existente de ONTAP Select Deploy a 9.16.1, el nuevo formato NLF no se aplica. Para obtener las licencias de funciones ARP, ONTAP S3 y S3 SnapMirror, debes descargar el NLF actualizado después de la actualización. Si vuelves a ONTAP Select 9.15.1 o anterior, debes reinstalar las licencias de funciones que tenías antes de la actualización.

Compatibilidad con la protección autónoma contra el ransomware

ONTAP Select 9.16.1 introduce soporte para Autonomous Ransomware Protection (ARP). ONTAP Select 9.16.1 solo admite actualizaciones manuales para ARP, las actualizaciones automáticas no están

soportadas. La licencia de la función ARP está incluida en el NLF para ONTAP Select 9.16.1. "Más información".

Compatibilidad mejorada con VMware ESXi

ONTAP Select 9.16.1 incluye compatibilidad con VMware ESXi 8.0 U3.

Compatibilidad actualizada con el hipervisor KVM

A partir de ONTAP Select 9.16.1, el hipervisor KVM es compatible con RHEL 9.5 y Rocky Linux 9.5.

ONTAP Select 9.15.1

Compatibilidad actualizada con el hipervisor KVM

A partir de ONTAP Select 9.15.1, el hipervisor Kernel-Based Virtual Machine (KVM) es compatible con RHEL 9.4 y Rocky Linux 9.4.

Soporte para la expansión y contracción de clústeres

A partir de ONTAP Select 9.15.1, se admite la expansión y contracción de clústeres.

- Expansión del clúster de seis nodos a clústeres de ocho nodos

  Puedes aumentar el tamaño del clúster de seis nodos a ocho nodos con la función de expansión de clúster. Actualmente no se admiten expansiones de clústeres de uno, dos o cuatro nodos a clústeres de seis u ocho nodos. "Más información".

- Reducción de clústeres de ocho nodos a clústeres de seis nodos

  Puedes reducir el tamaño del clúster de ocho nodos a seis nodos con la función de contracción de clúster. Actualmente no se admiten las contracciones de clústeres de seis u ocho nodos a clústeres de uno, dos o cuatro nodos. "Más información".

El soporte para la expansión y contracción de clústeres está limitado solo a los clústeres ESXi.

ONTAP Select 9.14.1

Compatibilidad con el hipervisor KVM

A partir de ONTAP Select 9.14.1, se ha restablecido la compatibilidad con el hipervisor KVM. Anteriormente, en ONTAP Select 9.10.1 se eliminó la compatibilidad para implementar un nuevo clúster en un hipervisor KVM y en ONTAP Select 9.11.1 se eliminó la compatibilidad para administrar clústeres y hosts KVM existentes, excepto para desconectarlos o eliminarlos.

Implementar el complemento de VMware vCenter ya no es compatible

A partir de ONTAP Select 9.14.1, el complemento Deploy VMware vCenter ya no es compatible.

Soporte actualizado para ONTAP Select Deploy

Si estás ejecutando una versión de ONTAP Select Deploy 9.14.1 inferior a la 9.14.1P2, deberías actualizar a ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 lo antes posible. Para obtener más información, consulta "Notas de la versión de ONTAP Select 9.14.1".

Compatibilidad mejorada con VMware ESXi

ONTAP Select 9.14.1 incluye compatibilidad con VMware ESXi 8.0 U2.

ONTAP Select 9.13.1

Compatibilidad con NVMe sobre TCP

Cuando actualizas a ONTAP Select 9.13.1, debes tener la nueva licencia para admitir NVMe sobre TCP. Esta licencia se incluye automáticamente cuando implementas ONTAP Select por primera vez desde la versión 9.13.1.

Compatibilidad actualizada con VMware ESXi

A partir de ONTAP 9.13.1, VMware ESXi 8.0.1 GA (build 20513097) es compatible con la versión de hardware 4 y posteriores.

Soporte actualizado para ONTAP Select Deploy

A partir de abril de 2024, ONTAP Select Deploy 9.13.1 ya no está disponible en el NetApp Support Site. Si estás ejecutando ONTAP Select Deploy 9.13.1, deberías actualizar a ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 lo antes posible. Para obtener más información, consulta "Notas de la versión de ONTAP Select 9.14.1".

ONTAP Select 9.12.1

ONTAP Select 9.12.1 incorpora la mayoría de las novedades de la versión actual del producto principal de ONTAP. No incluye ninguna función ni mejora nueva específica de ONTAP Select.

A partir de abril de 2024, ONTAP Select Deploy 9.12.1 ya no está disponible en el NetApp Support Site. Si estás ejecutando ONTAP Select Deploy 9.12.1, deberías actualizar a ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 lo antes posible. Para obtener más información, consulta "Notas de la versión de ONTAP Select 9.14.1".

ONTAP Select 9.11.1

Compatibilidad mejorada con VMware ESXi

ONTAP Select 9.11.1 incluye compatibilidad con VMware ESXi 7.0 U3C.

Compatibilidad con VMware NSX-T

ONTAP Select 9.10.1 y versiones posteriores han sido certificadas para VMware NSX-T versión 3.1.2. No existen problemas ni deficiencias funcionales al usar NSX-T con un clúster de un solo nodo ONTAP Select implementado con un archivo OVA y la utilidad de administración ONTAP Select Deploy. Sin embargo, al usar NSX-T con un clúster de varios nodos de ONTAP Select, debes tener en cuenta la siguiente limitación para ONTAP Select 9.11.1:

- Comprobador de conectividad de red

  El comprobador de conectividad de red disponible a través de la CLI de Deploy falla cuando se ejecuta en una red basada en NSX-T.

El hipervisor KVM ya no es compatible

- A partir de ONTAP Select 9.10.1, ya no puedes implementar un nuevo clúster en el hipervisor KVM.
- A partir de ONTAP Select 9.11.1, todas las funciones de administración ya no están disponibles para los clústeres y hosts KVM existentes, excepto las funciones de desconexión y eliminación.

  NetApp recomienda encarecidamente que los clientes planifiquen y realicen una migración completa de datos desde ONTAP Select para KVM a cualquier otra plataforma ONTAP, incluida ONTAP Select para ESXi. Para más información, consulta el "Aviso de EOA"

ONTAP Select 9.10.1

Compatibilidad con VMware NSX-T

ONTAP Select 9.10.1 ha sido certificado para VMware NSX-T versión 3.1.2. No existen problemas ni deficiencias funcionales al usar NSX-T con un clúster de un solo nodo ONTAP Select implementado con un archivo OVA y la utilidad de administración ONTAP Select Deploy. Sin embargo, al usar NSX-T con un clúster de varios nodos ONTAP Select, debes tener en cuenta los siguientes requisitos y limitaciones:

- MTU de clúster

  Debes ajustar manualmente el tamaño de la MTU del clúster a 8800 antes de implementarlo para tener en cuenta la sobrecarga adicional. Las recomendaciones de VMware indican que debes dejar un búfer de 200 bytes al usar NSX-T.

- Configuración de red 4x10Gb

  Para implementaciones de ONTAP Select en un host VMware ESXi configurado con cuatro NIC, la utilidad Deploy te pedirá que sigas la mejor práctica de dividir el tráfico interno en dos grupos de puertos diferentes y el tráfico externo en otros dos grupos de puertos diferentes. Sin embargo, cuando usas una red superpuesta, esta configuración no funciona y deberías ignorar la recomendación. En este caso, deberías usar solo un grupo de puertos internos y un grupo de puertos externos.

- Comprobador de conectividad de red

  El comprobador de conectividad de red disponible a través de la CLI de Deploy falla cuando se ejecuta en una red basada en NSX-T.

El hipervisor KVM ya no es compatible

A partir de ONTAP Select 9.10.1, ya no puedes implementar un nuevo clúster en el hipervisor KVM. Sin embargo, si actualizas un clúster de una versión anterior a la 9.10.1, todavía puedes usar la utilidad Deploy para administrar el clúster.

ONTAP Select 9.9.1

Soporte para la familia de procesadores

A partir de ONTAP Select 9.9.1, solo se admiten modelos de CPU Intel Xeon Sandy Bridge o posteriores para ONTAP Select.

Compatibilidad actualizada con VMware ESXi

La compatibilidad con VMware ESXi se ha mejorado con ONTAP Select 9.9.1. Ahora se admiten las siguientes versiones:

- ESXi 7.0 U2
- ESXi 7.0 U1

ONTAP Select 9.8

Interfaz de alta velocidad

La función de interfaz de alta velocidad mejora la conectividad de red al ofrecer una opción tanto para 25G (25GbE) como para 40G (40GbE). Para lograr el mejor rendimiento al usar estas velocidades más altas, debes seguir las mejores prácticas sobre configuraciones de asignación de puertos, como se describe en la documentación de ONTAP Select.

Compatibilidad actualizada con VMware ESXi

Hay dos cambios para ONTAP Select 9.8 respecto al soporte para VMware ESXi.

- ESXi 7.0 es compatible (compilación GA 15843807 y posteriores)
- ESXi 6.0 ya no es compatible

Conceptos

Conoce ONTAP Select

ONTAP Select es una versión de ONTAP exclusivamente de software que puedes implementar como máquina virtual en un host hipervisor. Complementa el conjunto de soluciones principales de AFF y FAS ONTAP, así como otras opciones exclusivamente de software, como Cloud Volumes ONTAP.

ONTAP Select convierte unidades de disco internas, NVMe, SSD o HDD, y almacenamiento externo de cabina en un sistema de almacenamiento flexible con muchas de las mismas ventajas que ofrecen los sistemas de almacenamiento ONTAP dedicados. También puedes implementar ONTAP Select en servidores nuevos o en tu infraestructura de servidores existente. ONTAP Select es fácil de administrar y utiliza el mismo software de gestión que las soluciones basadas en ONTAP, lo que significa menos carga operativa y menos requisitos de capacitación.

ONTAP Select se adapta a tus necesidades de consumo de capacidad con dos modelos de licencia complementarios: Capacity Tiers y el completamente flexible Capacity Pools. Ambos modelos de licencia te permiten aumentar la capacidad en incrementos de tan solo 1TB. Por ejemplo, puedes empezar con unos pocos terabytes y agregar capacidad dinámicamente a medida que tu proyecto crece. Si usas Capacity Pools, puedes redistribuir la capacidad como prefieras cuando tu proyecto termine.

ONTAP Select está integrado en marcos de gestión de nube como VMware vSphere y Kernel-based Virtual Machine (KVM). Esto ayuda a acelerar la implementación de nuevos proyectos, como servicios de archivos, directorios personales, entornos de desarrollo de software y pruebas de aplicaciones.

SnapMirror software te permite mover datos entre el almacenamiento de ONTAP en la nube híbrida para que puedas acceder fácilmente a tus datos donde los quieras. Por ejemplo, puedes configurar rápidamente un entorno para probar una idea. Después, puedes mover el proyecto a una plataforma de almacenamiento dedicada para el despliegue en producción o hacerlo más accesible en la nube como parte de un flujo de trabajo de desarrollo.

Almacenamiento definido por software

La implementación y entrega de servicios de TI mediante software permite a los administradores aprovisionar recursos con una rapidez y agilidad que antes no era posible. A medida que los centros de datos modernos migran a una arquitectura de infraestructura definida por software (SDI), puedes separar los activos de TI más valiosos de la infraestructura física subyacente, lo que proporciona flexibilidad, escalabilidad y programabilidad.

En un entorno en el que los datos se encuentran fragmentados en silos de almacenamiento de conexión directa (DAS), el acceso a los datos y su gestión se han convertido en problemas cada vez más complejos. El almacenamiento definido por software (SDS) se ha convertido en un componente importante del panorama de la infraestructura definida por software (SDI) para abordar estos y otros problemas.

ONTAP Select es la solución de NetApp para el mercado de SDS. ONTAP Select aporta funcionalidades de gestión de almacenamiento para la gran empresa al centro de datos definido por software y extiende la arquitectura NetApp Data Fabric a los casos de uso más extremos, incluyendo el Internet de las Cosas (IoT) y los servidores tácticos.

Dos componentes de software

ONTAP Select se compone de dos componentes de software principales:

Nodo de ONTAP Select

Un clúster ONTAP Select se compone de uno, dos, cuatro, seis, ocho, diez o doce nodos. Cada nodo del clúster se implementa como una máquina virtual independiente y ejecuta una versión especialmente diseñada del software ONTAP 9.

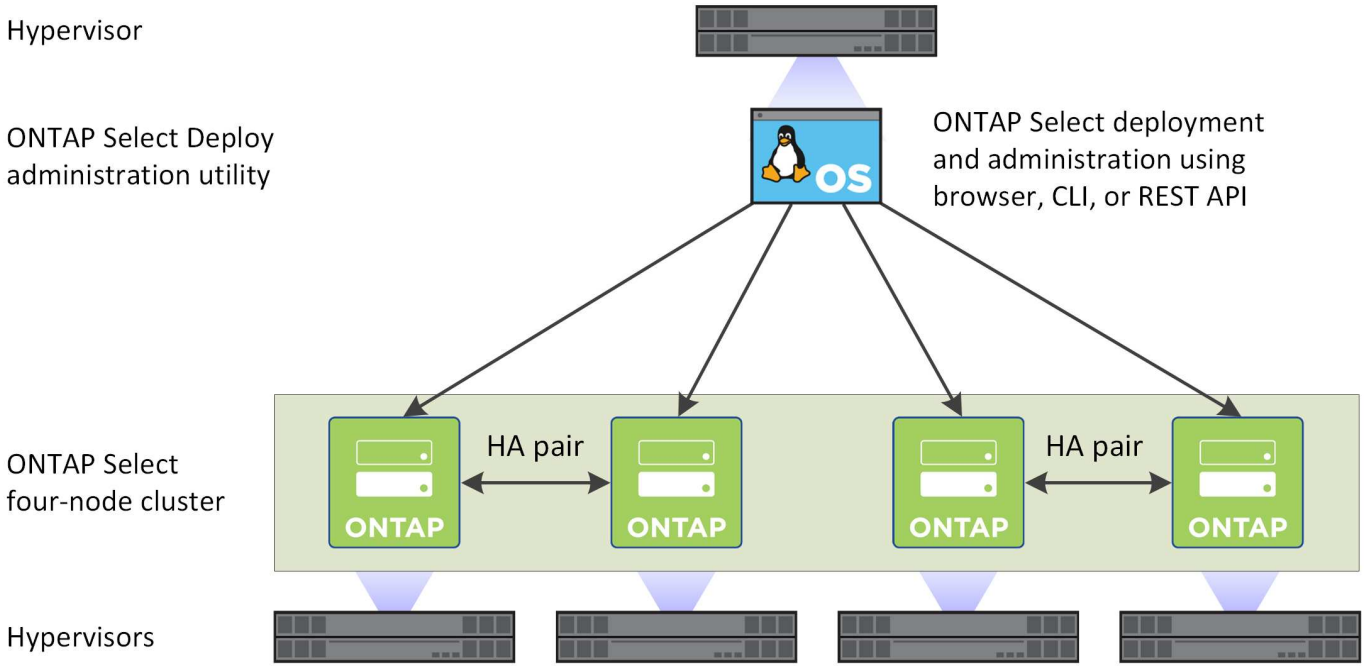
Utilidad de administración ONTAP Select Deploy

La utilidad de administración Deploy se empaqueta e instala como una máquina virtual Linux independiente. Debes usar la utilidad para implementar clústeres ONTAP Select en un entorno de producción. Una versión actual de la imagen del nodo ONTAP Select viene incluida con la utilidad Deploy.

> La utilidad de administración Deploy no tiene un número de versión independiente. Deploy tiene el mismo número de versión que la versión de ONTAP Select asociada. Sin embargo, cada actualización de la utilidad Deploy dentro de una versión específica de ONTAP Select tiene un número de compilación único.

Ilustración de un despliegue típico

La siguiente figura ilustra la utilidad de administración NetApp ONTAP Select Deploy, que se utiliza para implementar y dar soporte a un clúster ONTAP Select de cuatro nodos. La utilidad Deploy y los nodos ONTAP Select se ejecutan como máquinas virtuales independientes en hosts de hipervisor dedicados.



FlexCache write-back con ONTAP Select

ONTAP Select es compatible con los volúmenes de caché FlexCache con escritura diferida. El rendimiento general de la instancia de ONTAP Select es comparable al de un sistema ONTAP básico.

FlexCache los volúmenes de caché con write-back tienen los siguientes requisitos con ONTAP Select:

- Usa ONTAP Select en una instancia mediana (8 núcleos) o grande (16 núcleos).
- Usa unidades de estado sólido respaldadas por NVMe. El almacenamiento respaldado por SAS tiene un rendimiento inferior en comparación con el almacenamiento respaldado por NVMe para ONTAP Select.
- Prueba ONTAP Select para FlexCache write-back antes de iniciar el despliegue. FlexCache write-back no se recomienda para un gran número de archivos pequeños.

ONTAP Select no soporta volúmenes de caché FlexCache con write-back en una instancia pequeña (4-core). Además, ONTAP Select no soporta volúmenes de origen FlexCache con write-back en instancias pequeñas, medianas o grandes.

"Conoce ONTAP FlexCache write-back"

Compara ONTAP Select y ONTAP 9

Tanto ONTAP basado en hardware como ONTAP Select ofrecen soluciones de almacenamiento para la gran empresa. Sin embargo, debido a que están diseñados e implementados de manera diferente, cada uno puede satisfacer distintos requisitos empresariales y escenarios de uso. Deberías familiarizarte con las principales diferencias entre las plataformas antes de planificar una implementación de ONTAP Select.

Arquitectura HA diferente

Dependiendo del número de nodos que definas en un clúster, ONTAP Select proporciona una capacidad de HA. Por ejemplo, un clúster de cuatro nodos consta de dos pares de HA. La arquitectura de HA utilizada con ONTAP Select se basa en un modelo de almacenamiento no compartido. Es decir, un nodo en un par de HA no puede acceder directamente al almacenamiento que pertenece al otro nodo. Este diseño puede afectar ciertas características operativas de ONTAP Select.

Licencias de capacidad

ONTAP Select introduce un modelo de licencia basado en el consumo. Debes adquirir una licencia con capacidad de almacenamiento para cada nodo o un grupo de capacidad compartida al implementar un clúster ONTAP Select en un entorno de producción. Usando la utilidad Deploy, debes aplicar los archivos de licencia que establecen la capacidad de almacenamiento para los nodos del clúster.

Licencias de funciones de ONTAP

Cada nodo de un clúster ONTAP Select recibe automáticamente una licencia para usar varias funciones de ONTAP. No necesitas instalar ni aplicar manualmente estas licencias de funciones.

Funciones de ONTAP no compatibles con ONTAP Select

Varias funciones de ONTAP no son compatibles con ONTAP Select. En la mayoría de los casos, estas funciones requieren hardware especial que no está disponible en el entorno virtualizado de ONTAP Select.

- Actualizaciones automáticas para la protección autónoma contra ransomware (ARP)

> A partir de ONTAP Select 9.16.1, se admiten las actualizaciones manuales de ARP y la licencia de la función ARP está incluida en el NetApp License File (NLF).

- Gestores de claves en la nube
- Espacio IP del clúster

No se admite ninguna modificación del espacio IP del clúster, incluyendo la adición o eliminación de puertos, VLAN o grupos de agregación de enlaces.

- Grupos de consistencia en Asynchronous SnapMirror
- Fibre Channel

  Fibre Channel y Fibre Channel over Ethernet no son compatibles.

- Monitores de salud

  El monitoreo de estado tradicional utilizado en una implementación de ONTAP basada en hardware es específico de los componentes de hardware subyacentes. Debido al entorno virtualizado utilizado con ONTAP Select, los monitores de estado no están activos.

- Grupos de interfaces

  Los grupos de interfaz no son compatibles.

- Compatibilidad con descarga de NIC

  Debido al entorno virtualizado utilizado con ONTAP Select, la función de descarga de NIC no es compatible.

- NetApp unidades de cifrado de almacenamiento
- Propiedades del puerto ONTAP

  No se admite la modificación de las propiedades de los puertos ONTAP, incluyendo la velocidad, el modo dúplex y el control de flujo.

- Procesadores de servicios
- SVM-Migrate
- SnapLock Compliance
- SnapMirror active sync
- VMware HCX

Información relacionada

- "Conoce las funciones de ONTAP con licencia por defecto"
- "Conoce las opciones de licencia de ONTAP Select"

Conoce ONTAP Select Deploy

ONTAP Select Deploy es la utilidad de administración que se utiliza para implementar y gestionar clústeres de ONTAP Select. Deploy se presenta en forma de máquina virtual Linux que debes instalar antes de crear un clúster de ONTAP Select.

Funcionalidad principal

La utilidad de administración Deploy realiza las siguientes funciones principales:

- Anota los detalles de cada host de hipervisor donde se implementa ONTAP Select

- Configura los hosts e instala las licencias necesarias
- Implementa y gestiona los clústeres de ONTAP Select
- Mantén un inventario de clústeres y hosts de ONTAP Select
- Recopila y envía datos de AutoSupport a NetApp
- Mantén un conjunto interno de imágenes de nodos de ONTAP Select
- Admite los formatos de comandos y protocolos específicos del hipervisor

Formas en que puedes acceder a la utilidad Deploy

Tienes varias opciones disponibles para acceder a la utilidad de administración de Deploy. Todas las interfaces externas son funcionalmente equivalentes. Debes seleccionar la opción de acceso que mejor se adapte a tus objetivos y requisitos específicos de implementación. En todos los casos, debes iniciar sesión usando la cuenta de administrador con una contraseña válida.

Interfaz gráfica de usuario web

Puedes acceder a la utilidad de Deploy a través de un navegador web moderno. La interfaz web ofrece una interfaz intuitiva y fácil de usar, y en la mayoría de los casos será tu interfaz principal al utilizar la utilidad.

Interfaz de línea de comandos

Se dispone de una interfaz de línea de comandos basada en texto a través del shell de gestión. Puedes acceder al shell de gestión CLI de las siguientes maneras:

- Shell seguro (SSH)
- Consola de máquina virtual

Normalmente, la consola de la máquina virtual se utiliza como parte del proceso de instalación y configuración inicial. Sin embargo, en la mayoría de los casos SSH ofrece una opción más flexible y práctica.

API de servicios web REST

La API de servicios web REST expuesta a clientes externos ofrece otra opción al conectarse a la utilidad Deploy. Puedes acceder a la API utilizando cualquier lenguaje de programación o herramienta común que admita servicios web REST. Algunas opciones populares incluyen:

- Python
- Java
- Curl

El uso de un lenguaje de programación o de scripting ofrece la oportunidad de automatizar el despliegue y la gestión de los clústeres ONTAP Select.

Página web de documentación en línea de ONTAP Select

Mostrar la página web de documentación en línea en la utilidad Deploy es una forma alternativa de acceder a la API de servicios web REST. Sin embargo, en lugar de usar un lenguaje de programación, accedes a la API de gestión a través de la página usando un navegador. Se proporcionan las siguientes características:

- Una descripción detallada de cada llamada en la API de servicios web REST

- La capacidad de realizar manualmente cualquiera de las llamadas a la API

Puedes acceder a la página de documentación en línea usando la dirección IP o el nombre de dominio de la máquina virtual Deploy. Para mostrar la página, introduce en tu navegador una URL con el siguiente formato (sustituyendo la dirección IP o el nombre de dominio adecuado por el de tu instancia de VM Deploy): `http://<ip_address>/api/ui`

Casos de uso empresariales

Necesidades empresariales y escenarios de uso de ONTAP Select

ONTAP Select es adecuado para diferentes tipos de aplicaciones gracias a la flexibilidad inherente que proporciona la virtualización del hipervisor.

Despliegue

A grandes rasgos, puedes desplegar ONTAP Select de dos formas distintas en lo que respecta a la carga de trabajo en los servidores host del hipervisor.

Despliegue dedicado

Con el modelo de despliegue dedicado, una única instancia de ONTAP Select se ejecuta en el servidor host. Ningún otro procesamiento significativo se ejecuta en el mismo host hipervisor.

Despliegue colocalizado

Con el modelo de despliegue coubicado, ONTAP Select comparte el host con otras cargas de trabajo. En concreto, hay máquinas virtuales adicionales, cada una de las cuales suele ejecutar aplicaciones informáticas. Estas cargas de trabajo informáticas son locales al clúster de ONTAP Select. Este modelo admite requisitos de aplicaciones y despliegue especializados. Al igual que con el modelo de despliegue dedicado, cada máquina virtual de ONTAP Select debe ejecutarse en un host de hipervisor independiente y dedicado.

Almacenamiento

ONTAP Select puede utilizarse como almacenamiento primario o secundario, en función de las necesidades de tu empresa.

Almacenamiento primario

En determinados casos, puedes optar por implementar ONTAP Select como tu plataforma de almacenamiento principal. Estos tipos de implementaciones varían y dependen de las características de la carga de trabajo de las aplicaciones, así como de tus objetivos de negocio.

Recuperación en caso de catástrofe y almacenamiento secundario

Puedes usar ONTAP Select para implementar almacenamiento adicional que aumente tus capacidades de almacenamiento primario. El almacenamiento adicional se puede usar para respaldar los esfuerzos de recuperación ante desastres y los planes de backup de datos de tu organización.

Desarrollo y pruebas

A medida que implantas diversas aplicaciones en tu organización, puedes usar ONTAP Select como parte integral del proceso general de desarrollo y prueba de aplicaciones. Por ejemplo, puedes necesitar

almacenamiento temporal para guardar datos de entrada o salida de pruebas. La duración de este tipo de implementaciones puede variar según las características y los requisitos de la aplicación.

Casos de uso de ONTAP Select para oficinas remotas y sucursales

Despliega ONTAP Select en situaciones de oficina remota/sucursal (ROBO) para dar soporte a oficinas más pequeñas mientras mantienes la administración centralizada y el control.

Se admiten las siguientes configuraciones de ROBO:

- Clúster de dos nodos con capacidad de HA
- Clúster de un solo nodo

La VM de ONTAP Select puede colocarse junto con las VM de aplicaciones, lo que la convierte en una solución óptima para ROBOs.

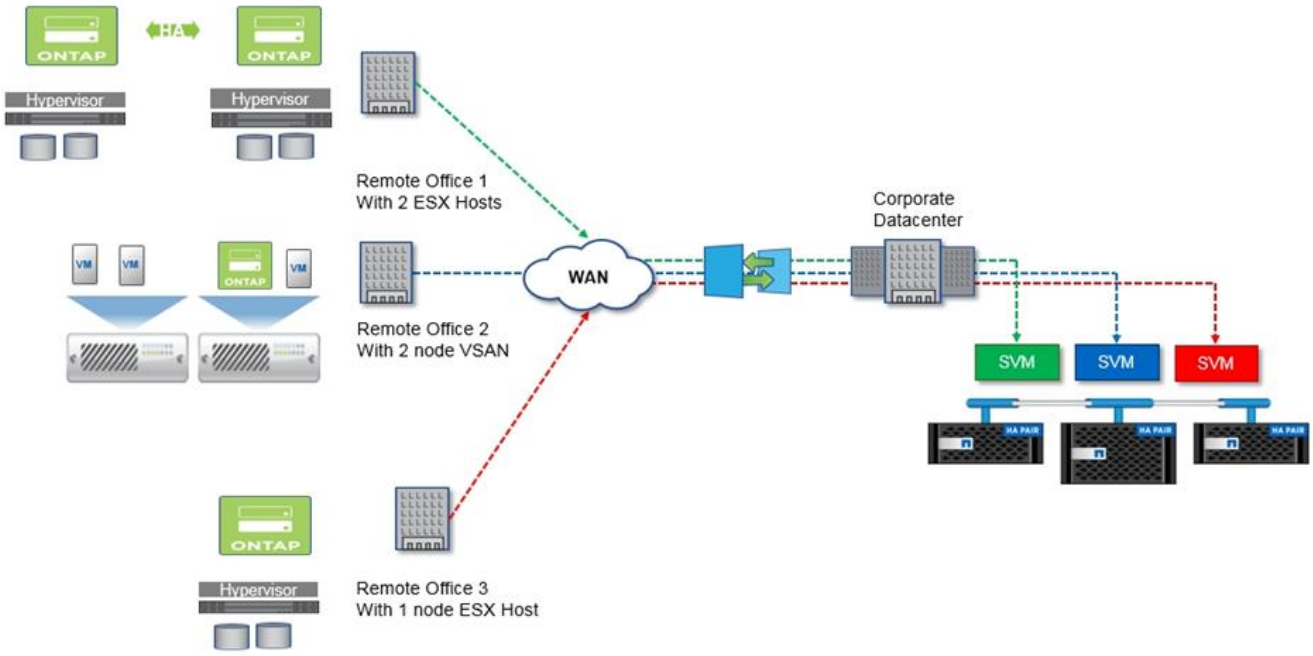
El uso de ONTAP Select para proporcionar servicios de archivos para la gran empresa a la vez que permite la replicación bidireccional a otros clústeres ONTAP Select o FAS permite crear soluciones resistentes en entornos de baja intervención o de bajo coste. ONTAP Select viene precargado con licencias de funciones para servicios de protocolos CIFS, NFS e iSCSI, así como tecnologías de replicación SnapMirror y SnapVault. Por lo tanto, todas estas funciones están disponibles inmediatamente después de la implantación.

> Dado que todas las licencias de VMware vSphere son compatibles, puedes elegir la licencia vSphere Remote Office Branch Office Standard o Advanced en lugar de la licencia Enterprise o Enterprise Plus.
>
> Todas las licencias de vSphere y VSAN son compatibles.

Un clúster de dos nodos ONTAP Select con un mediador remoto es una solución atractiva para centros de datos pequeños. En esta configuración, la funcionalidad HA la proporciona ONTAP Select. El requisito mínimo de red para una solución ROBO de dos nodos ONTAP Select es de cuatro enlaces de 1Gb. También se admite una única conexión de red de 10Gb. La solución vNAS ONTAP Select que se ejecuta en VSAN (incluida la configuración VSAN ROBO de dos nodos) es otra opción. En esta configuración, la funcionalidad HA la proporciona VSAN. Por último, un clúster de un solo nodo ONTAP Select que replica sus datos en una ubicación central puede proporcionar un conjunto de sólidas herramientas de gestión de datos empresariales sobre un servidor básico.

La siguiente figura muestra una configuración de oficina remota común que utiliza ONTAP Select en VM ESXi. Las relaciones programadas en SnapMirror replican periódicamente los datos de la oficina remota a una única matriz de almacenamiento de ingeniería consolidada ubicada en el centro de datos principal.

Copia de seguridad programada de la oficina remota al centro de datos corporativo



Soporte de ONTAP Select para nubes privadas y centros de datos

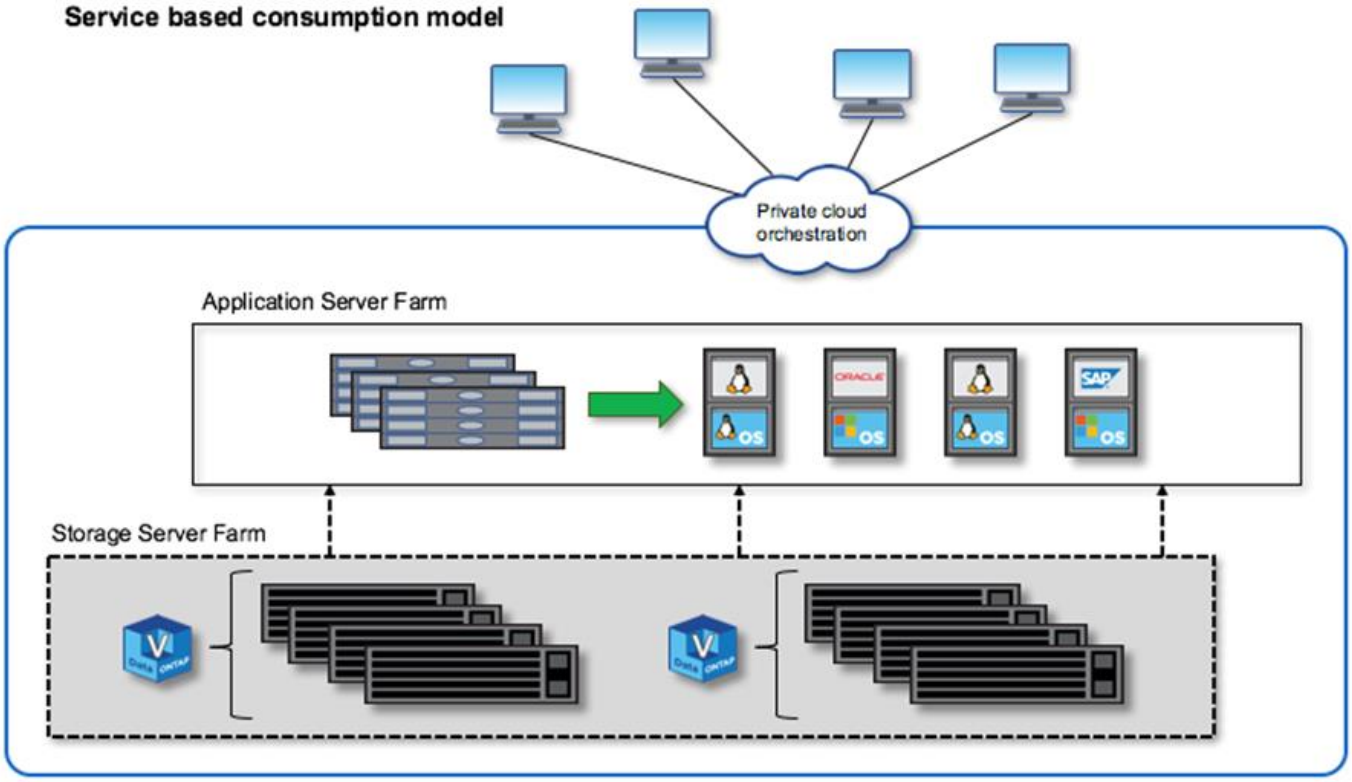
ONTAP Select es ideal para dar soporte a una o más nubes privadas dentro de tu organización. Un caso de uso común es proporcionar servicios de almacenamiento para nubes privadas construidas sobre servidores básicos.

Al igual que la nube pública, una nube privada ofrece flexibilidad, así como una rápida configuración y desmontaje. Además, una nube privada ofrece mayor seguridad y control.

La siguiente figura muestra cómo una granja de almacenamiento proporciona computación y almacenamiento conectado localmente a las máquinas virtuales ONTAP Select, que proporcionan servicios de almacenamiento a una pila de aplicaciones. Todo el flujo de trabajo, desde el aprovisionamiento de SVMs hasta la implantación y configuración de máquinas virtuales de aplicaciones, se automatiza a través de un marco de orquestación de nube privada.

Se trata de un modelo de nube privada orientado a servicios. El uso de la versión HA de ONTAP Select crea la misma experiencia ONTAP que esperarías en matrices FAS de mayor coste. Los recursos del servidor de almacenamiento son consumidos exclusivamente por la máquina virtual ONTAP Select, con máquinas virtuales de aplicaciones alojadas en una infraestructura física independiente.

Nube privada basada en DAS



Protección de datos y eficiencia de ONTAP Select

ONTAP Select se basa en el software de almacenamiento ONTAP para ofrecer servicios de almacenamiento empresarial de forma eficiente mediante una arquitectura de escalado horizontal de alta disponibilidad y sin recursos compartidos. Puedes implementar una solución con uno, dos, cuatro, seis, ocho, diez o doce nodos, con hasta 400TB de capacidad bruta por nodo para almacenamiento conectado mediante NFS, SMB/CIFS e iSCSI. Puedes aprovechar la deduplicación y la compresión nativas para reducir los costes de almacenamiento al aumentar tu capacidad efectiva. La arquitectura de escalado horizontal permite alta disponibilidad y acceso a los datos sin interrupciones para el equilibrio de carga o para dar servicio al hardware.

Protección de datos Snapshot

ONTAP Select incluye funciones de protección de datos, incluyendo el software de instantáneas y SnapMirror. Puedes replicar rápidamente tus datos en otro almacenamiento ONTAP, ya sea en las instalaciones, en un sitio remoto o en la nube. Si necesitas recuperar tus datos rápidamente, el software SnapRestore puede usar instantáneas locales para recuperar sistemas de archivos o volúmenes de datos completos en segundos, independientemente de la capacidad o del número de archivos.

MetroCluster almacenamiento definido por software

ONTAP Select MetroCluster software definido por software (SDS) ofrece una mayor protección y una implantación rentable.

Un clúster de dos nodos puede extenderse entre dos ubicaciones si se cumplen ciertos requisitos mínimos. Esta arquitectura encaja perfectamente entre la basada en hardware MetroCluster y los clústeres de un solo

centro de datos (definidos por hardware o por software). Los requisitos del SDS ONTAP Select MetroCluster ponen de manifiesto la flexibilidad general de las soluciones de almacenamiento definidas por software, así como las diferencias entre éste y el SDS basado en hardware MetroCluster. No se requiere hardware propietario.

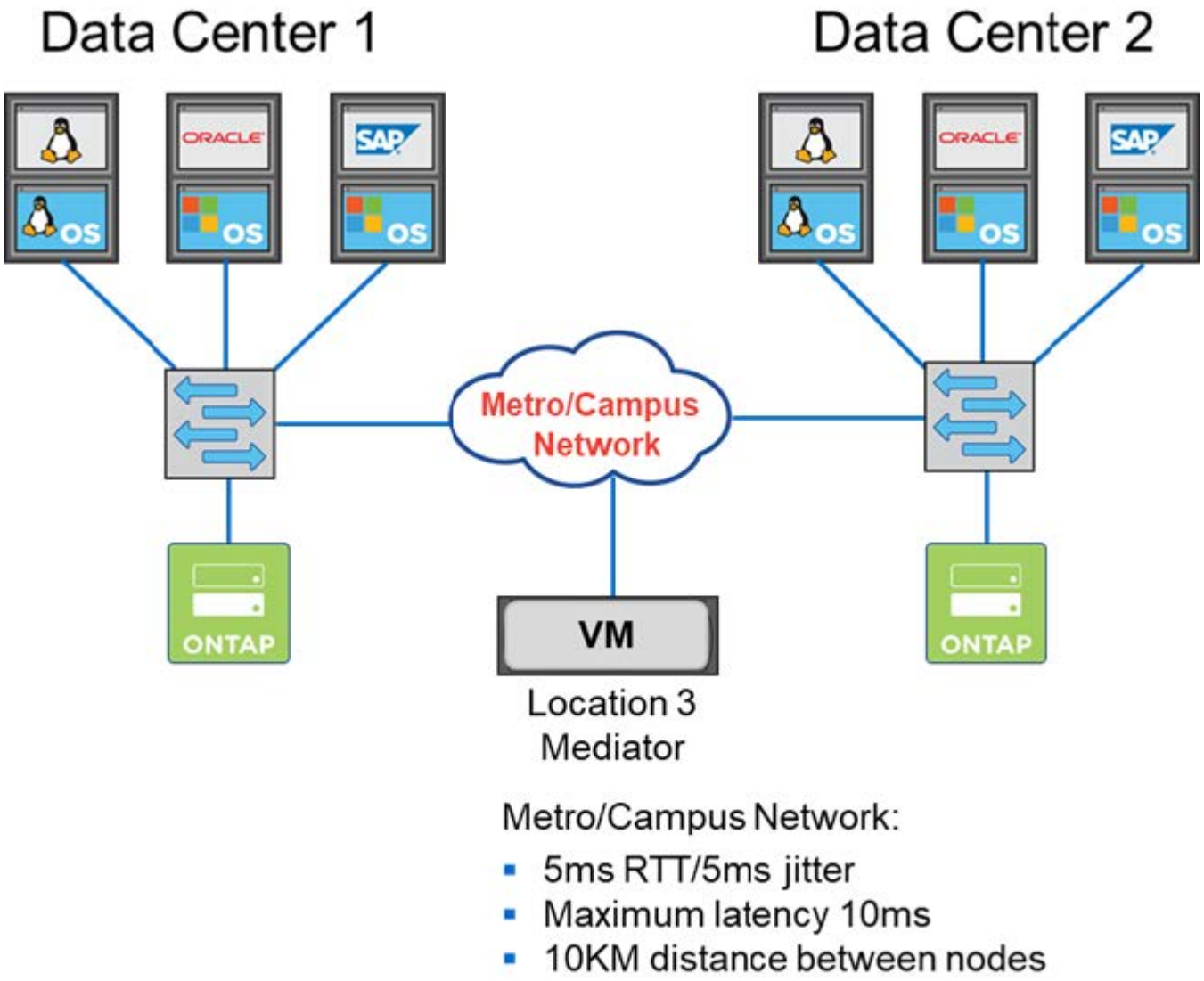
A diferencia de MetroCluster, ONTAP Select utiliza la infraestructura de red existente y admite una latencia de red de hasta 5 ms RTT con un jitter máximo de hasta 5 ms, para un total de 10 ms de latencia máxima. Los requisitos de separación en el espacio de mercado se refieren más a la separación física que a la distancia real. En algunos casos, esto puede significar edificios diferentes. En otros casos, puede significar habitaciones diferentes en el mismo edificio. Independientemente de la ubicación física real, lo que define a un clúster de dos nodos como un MetroCluster SDS es que cada nodo utiliza un conmutador de enlace ascendente independiente.

Como parte de la configuración de HA de dos nodos, se requiere un mediador para identificar correctamente el nodo activo durante una conmutación por error y evitar cualquier escenario de cerebro dividido en el que ambos nodos permanezcan activos de forma independiente durante una partición de red. Esta operación es idéntica a la configuración de HA de dos nodos disponible anteriormente. Para una protección y conmutación por error adecuadas durante un fallo del sitio, el mediador debe estar en un sitio diferente de los dos nodos de HA. La latencia máxima entre el mediador y cada nodo ONTAP Select no puede superar los 125 ms.

ONTAP Select MetroCluster SDS proporciona las siguientes ventajas:

- MetroCluster SDS proporciona otra dimensión (de centro de datos a centro de datos) de protección para ONTAP Select. Ahora puedes aprovechar este nivel adicional de protección, además de disfrutar de todos los beneficios del almacenamiento definido por software y ONTAP.
- MetroCluster SDS proporciona protección de datos críticos para el negocio con un RPO de 0 y conmutación por error automática. Tanto el almacenamiento de datos como los puntos de acceso a las aplicaciones se conmutan automáticamente al centro de datos o nodo superviviente sin intervención de TI.
- MetroCluster SDS es rentable. Aprovecha la infraestructura de red existente para permitir la resiliencia ampliada entre el par de HA y no se requiere hardware adicional. También proporciona acceso activo/activo a los datos y redundancia del centro de datos en el mismo clúster.

MetroCluster SDS



Para más prácticas recomendadas y otros requisitos, consulta las secciones "HA de dos nodos frente a HA de varios nodos" y "Mejores prácticas de HA ampliada de dos nodos (MetroCluster SDS)".

Información relacionada

"Soporte de ONTAP Select para las funciones de ONTAP"

Terminología y conceptos clave de ONTAP Select

Cuando empiezas a explorar ONTAP Select y a planificar un despliegue, es útil primero familiarizarte con la terminología y los conceptos clave.

ONTAP Select Deploy

ONTAP Select Deploy es la utilidad de administración que tú usas para desplegar clústeres ONTAP Select. La utilidad Deploy se ejecuta en una máquina virtual Linux dedicada. Puedes acceder a la utilidad Deploy a través de la interfaz de usuario web, la shell de gestión de la línea de comandos y la API de REST.

Máquina virtual basada en el kernel

Kernel-based Virtual Machine (KVM) es una característica de virtualización del kernel de Linux, que le

permite actuar como una plataforma de hipervisor. Es compatible con una amplia gama de sistemas operativos invitados.

Host del hipervisor frente a nodo ONTAP Select

Un *host de hipervisor* es la plataforma de hardware central que aloja una máquina virtual ONTAP Select. Cuando una máquina virtual ONTAP Select está desplegada y activa en un host de hipervisor, se considera que es un *nodo ONTAP Select*.

Clúster ONTAP Select

Puedes crear un clúster *ONTAP Select* compuesto por uno, dos, cuatro, seis, ocho, diez o doce nodos. Los clústeres de varios nodos siempre contienen uno o más pares de HA. Por ejemplo, un clúster de cuatro nodos consta de dos pares de HA. Un clúster de un solo nodo no proporciona capacidad de HA.

Preparación del entorno del host hipervisor

Antes de utilizar la utilidad de administración Deploy para desplegar un clúster de ONTAP Select, necesitas preparar los hosts de hipervisor donde se ejecutará ONTAP Select, incluidos los entornos de almacenamiento y redes. Esta preconfiguración del host se realiza fuera del producto ONTAP Select según los requisitos y limitaciones actuales.

Evaluación frente a despliegues de producción

Cada nodo de ONTAP Select funciona con una *licencia de evaluación* o una *licencia comprada*. Una licencia de evaluación te permite evaluar ONTAP Select antes de desplegarlo en un entorno de producción. La licencia de evaluación se genera y aplica automáticamente. Si despliegas un clúster en un entorno de producción, debes adquirir una licencia, lo que implica elegir:

- Modelo de licencia
- Capacidad de almacenamiento
- Oferta de licencias de plataforma

Modelo de licencia Capacity Tiers

El modelo de licencia Capacity Tiers es la opción original a la hora de conceder licencias de almacenamiento para una implementación de ONTAP Select. Se basa en el modelo de ONTAP utilizado con NetApp AFF y FAS. Se requiere una licencia independiente para cada nodo. La capacidad de almacenamiento está bloqueada en el nodo y es perpetua (no requiere renovación).

Modelo de licencia Capacity Pools

El modelo de licencias Capacity Pools se introdujo con ONTAP Select 9.5 usando Deploy 2.10. Se requiere una licencia independiente para cada Capacity Pool de almacenamiento. La licencia Capacity Pool está bloqueada en una instancia de License Manager (es decir, una instancia de Deploy) y debe renovarse según los términos de tu compra. Puedes obtener licencias y usar cualquier número de Capacity Pools en tu organización. Sin embargo, como los Capacity Pools son compartidos por los nodos ONTAP Select, normalmente se requieren menos licencias que con el modelo de licencias Capacity Tiers.

Gestor de licencias

El administrador de licencias es un componente de software que admite licencias de Capacity Pools. Actualmente forma parte de la utilidad de administración Deploy. LM alquila almacenamiento a los nodos ONTAP Select desde los pools compartidos que gestiona. El *License Lock ID* es una cadena numérica que identifica de forma exclusiva cada instancia de LM y, por lo tanto, cada instancia de Deploy. Debes usar tanto el número de serie de la licencia de Capacity Pool como el LLID para generar un archivo de licencia.

Ofertas de licencias de plataforma

Existen tres ofertas de licencia disponibles que determinan las capacidades de tamaño de la máquina

virtual ONTAP Select al adquirir una licencia:

- Estándar
- Premium
- XL Premium

Para más información, consulta las dos secciones "Planificar" y "Licencia".

Grupos de almacenamiento frente a almacenes de datos

Un *storage pool* de ONTAP Select es un contenedor de datos lógicos diseñado para abstraer y ocultar el almacenamiento físico subyacente. Un pool de almacenamiento es independiente del hipervisor. Cuando se despliega en un host de hipervisor ESXi, el *storage pool* de ONTAP Select es sinónimo del *datastore* de VMware.

MTU de clúster

Cluster MTU es una función que te permite configurar el tamaño de MTU usado en la red interna con un clúster multinodo ONTAP Select. La utilidad de administración Deploy ajusta el tamaño de MTU a medida que configuras los pares de alta disponibilidad (HA) para adaptarse a tu entorno de red. También puedes establecer el valor manualmente.

ONTAP Select vNAS

La solución ONTAP Select vNAS permite a un nodo ONTAP Select acceder a almacenes de datos VMware en almacenamiento externo. Con ONTAP Select vNAS, ya no es necesaria una controladora RAID local; se asume que la funcionalidad RAID la proporciona el almacenamiento remoto. ONTAP Select vNAS puede configurarse de las siguientes formas:

- VMware vSAN
- Conjunto de almacenamiento externo genérico

En ambos casos, el almacenamiento externo debe configurarse antes de crear un clúster ONTAP Select o de ampliar la capacidad de almacenamiento de un nodo existente.

Realojamiento del nodo en la VM ESXi

Cuando despliegas un clúster que utiliza almacenamiento externo disponible a través de la solución ONTAP Select vNAS (ya sea VMware vSAN o un array de almacenamiento externo genérico), la máquina virtual ESXi que aloja el nodo ONTAP Select puede moverse mediante acciones que utilizan las siguientes funcionalidades de VMware:

- vMotion
- Alta disponibilidad (HA)
- Programador de recursos distribuidos (DRS)

  La utilidad ONTAP Select Deploy detecta el movimiento de la máquina virtual como parte de la ejecución de una operación en el cluster, como:

- clúster en línea
- clúster fuera de línea
- agregar almacenamiento

  Cuando se mueve una máquina virtual, la utilidad Deploy actualiza su base de datos interna y configura el nuevo host ESXi. Todas las acciones realizadas en el nodo ONTAP Select se bloquean hasta que se

completa el movimiento de la máquina virtual y las actualizaciones de Deploy.

Abre vSwitch para KVM

Open vSwitch (OVS) es una implementación de software de un conmutador virtual compatible con múltiples protocolos de red. OVS es de código abierto y está disponible de acuerdo con la Licencia Apache 2.0.

Servicio de mediación

La utilidad ONTAP Select Deploy incluye un servicio mediador que se conecta a los nodos de los clústeres de dos nodos activos. Este servicio supervisa cada par de HA y ayuda a gestionar los fallos.



Si tienes uno o más clústeres de dos nodos activos, la máquina virtual de ONTAP Select Deploy que administra los clústeres debe estar en funcionamiento en todo momento. Si la máquina virtual de Deploy se detiene, el servicio de mediador no está disponible y se pierde la capacidad de HA para los clústeres de dos nodos.

MetroCluster SDS

MetroCluster SDS es una función que proporciona una opción de configuración adicional al desplegar un clúster de dos nodos ONTAP Select. A diferencia de un despliegue ROBO típico de dos nodos, los nodos MetroCluster SDS pueden estar separados por una distancia mucho mayor. Esta separación física permite casos de uso adicionales, como la recuperación ante desastres. Debes tener una licencia premium o superior para usar MetroCluster SDS. Además, la red entre los nodos debe soportar un requisito mínimo de latencia.

Almacén de credenciales

El almacén de credenciales de Deploy es una base de datos segura que contiene credenciales de cuentas. Se utiliza principalmente para registrar hosts de hipervisor como parte de la creación de un nuevo clúster. Consulta la sección "Planificar" para más información.

Eficiencia del almacenamiento

ONTAP Select proporciona opciones de eficiencia de almacenamiento similares a las opciones de eficiencia de almacenamiento presentes en las matrices FAS y AFF. Conceptualmente, ONTAP Select con SSDs de almacenamiento de conexión directa (DAS) (usando una licencia premium) es similar a una matriz AFF. Las configuraciones que usan DAS con HDDs y todas las configuraciones vNAS deben considerarse similares a una matriz FAS. La principal diferencia entre las dos configuraciones es que ONTAP Select con SSDs DAS admite deduplicación en línea a nivel de agregado y deduplicación en segundo plano a nivel de agregado. Las opciones restantes de eficiencia de almacenamiento están disponibles para ambas configuraciones.

Las configuraciones predeterminadas de vNAS habilitan una función de optimización de escritura conocida como registro de datos de instancia única (SIDL). Con ONTAP Select 9.6 y versiones posteriores, las funciones de eficiencia de almacenamiento en segundo plano de ONTAP están calificadas con SIDL habilitado. Consulta la sección "Inmersión profunda" para más información.

Actualización del clúster

Después de crear un clúster, puedes hacer cambios en la configuración del clúster o de la máquina virtual fuera de la utilidad Deploy usando las herramientas de administración de ONTAP o del hipervisor. También puedes migrar una máquina virtual, lo que provoca cambios en la configuración. Cuando se producen estos cambios, la utilidad Deploy no se actualiza automáticamente y puede desincronizarse con el estado del clúster. Puedes utilizar la función de actualización del clúster para actualizar la base de datos de configuración de Deploy. La actualización del clúster está disponible a través de la interfaz de usuario web de Deploy, el shell de administración de la CLI y la API de REST.

RAID por software

Cuando se utiliza almacenamiento de conexión directa (DAS), la funcionalidad RAID se proporciona tradicionalmente a través de una controladora RAID de hardware local. En su lugar, puedes configurar un nodo para usar *software RAID*, donde el nodo ONTAP Select proporciona la funcionalidad RAID. Si usas software RAID, ya no necesitas una controladora RAID de hardware.

Instalación de la imagen ONTAP Select

La utilidad de administración Deploy contiene una única versión de ONTAP Select. La versión incluida es la más actual disponible en el momento del lanzamiento. La función de instalación de imágenes de ONTAP Select te permite añadir versiones anteriores de ONTAP Select a tu instancia de la utilidad Deploy, que luego puedes usar al desplegar un clúster de ONTAP Select. Consulta "Agrega imágenes de ONTAP Select para más información".

> Sólo debes añadir una imagen de ONTAP Select con una versión anterior a la versión original incluida con tu instancia de Deploy. No se admite añadir versiones posteriores de ONTAP Select sin actualizar también Deploy.

Administrar un clúster ONTAP Select después de que se haya implementado

Después de desplegar un cluster ONTAP Select, puedes configurar el cluster como lo harías con un cluster ONTAP basado en hardware. Por ejemplo, puedes configurar un cluster ONTAP Select usando System Manager o la interfaz de línea de comandos estándar de ONTAP.

Información relacionada

"Añade una imagen de ONTAP Select a Deploy"

Planificar

Flujo de trabajo de instalación y despliegue de ONTAP Select

Puedes usar el siguiente flujo de trabajo para desplegar y administrar un clúster ONTAP Select.

1 **"Planifica la implementación y prepara el entorno"**

Revisa los requisitos de planificación para tus nodos ONTAP Select, el almacenamiento, la red y el entorno del hipervisor. Preparar tu entorno con antelación te ayuda a evitar problemas de implementación.

2 **"Instala la utilidad de administración ONTAP Select Deploy"**

Instala la utilidad que usas para implementar y gestionar los clústeres de ONTAP Select.

3 **"Adquirir las licencias necesarias para una implementación en producción"**

Adquiere y aplica las licencias necesarias para tu implementación en producción. Puedes elegir entre los modelos de licencia Capacity Tiers y Capacity Pools.

4 **Implementa un clúster de ONTAP Select usando la utilidad de administración ONTAP Select Deploy**

Utiliza la utilidad Deploy para crear tu clúster ONTAP Select:

- "Implementa mediante la interfaz de usuario web"
- "Implementar mediante la CLI"
- "Implementar mediante la API de REST"

5 **"Administra el clúster ONTAP Select usando las herramientas e interfaces de gestión estándar de NetApp"**

Administra tu clúster ONTAP Select utilizando las mismas herramientas de gestión e interfaces que utilizas para otros clústeres ONTAP.

ONTAP Select

Requisitos y consideraciones de planificación de ONTAP Select

Existen varios requisitos generales que debes tener en cuenta al planificar una implementación de ONTAP Select.

Conocimientos y habilidades de Linux necesarios para KVM

Linux con el hipervisor KVM es un entorno complejo para trabajar. Antes de implementar ONTAP Select en KVM, debes contar con los conocimientos y habilidades necesarios.

Distribución de servidor Linux

Debes tener experiencia con la distribución de Linux específica que se va a usar para tu implementación de ONTAP Select. En concreto, deberías poder realizar las siguientes tareas:

- Instala la distribución de Linux
- Configura el sistema usando la interfaz de línea de comandos (CLI)
- Agrega los paquetes de software y cualquier dependencia

Para obtener más información sobre cómo preparar tu servidor Linux, incluida la configuración y los paquetes de software necesarios, consulta el "lista de comprobación de configuración del host". Consulta los requisitos del hipervisor para las distribuciones de Linux compatibles actualmente.

Implementación y administración de KVM

Deberías estar familiarizado con los conceptos generales de virtualización. Además, hay varios comandos de la CLI de Linux que debes usar como parte de la instalación y administración de ONTAP Select en un entorno KVM:

- `virt-install`
- `virsh`
- `lsblk`
- `lvs`
- `vgs`
- `pvs`

Redes y configuración de Open vSwitch

Debes estar familiarizado con los conceptos de redes y con la configuración de switches de red. Además, debes tener experiencia con Open vSwitch. Debes utilizar los siguientes comandos de red como parte de la configuración de la red de ONTAP Select en un entorno KVM:

- `ovs-vsctl`
- `ip`
- `ip link`
- `systemctl`

Tamaño del clúster y consideraciones relacionadas

Hay varias cuestiones de planificación relacionadas con el tamaño del clúster que debes tener en cuenta.

Número de nodos del clúster

Un clúster ONTAP Select se compone de uno, dos, cuatro, seis, ocho, diez o doce nodos. Debes determinar el tamaño del clúster en función de los requisitos de la aplicación. Por ejemplo, si se necesita capacidad de HA para una implementación empresarial, entonces se debe usar un clúster de varios nodos.

Dedicado frente a coubicado

En función del tipo de aplicación, debes determinar si la puesta en marcha sigue el modelo dedicado o coubicado. Ten en cuenta que el modelo coubicado puede ser más complejo debido a la diversidad de cargas de trabajo y a una integración más estrecha.

Consideraciones sobre el host hipervisor

Existen varios aspectos de planificación relacionados con el host del hipervisor que debes tener en cuenta.

> No debes modificar directamente la configuración de una máquina virtual ONTAP Select a menos que el soporte de NetApp te lo indique. Una máquina virtual solo debe configurarse y modificarse a través de la utilidad de administración Deploy. Hacer cambios en una máquina virtual ONTAP Select fuera de la utilidad Deploy sin la ayuda del soporte de NetApp puede hacer que la máquina virtual falle y quede inutilizable.

Hipervisor independiente

Tanto ONTAP Select como la utilidad de administración ONTAP Select Deploy son independientes del hipervisor. Los siguientes hipervisores son compatibles con ambos.

- VMware ESXi
- Máquina virtual basada en el kernel (KVM)

> A partir de ONTAP Select 9.14.1, se ha restablecido la compatibilidad con el hipervisor KVM. Anteriormente, en ONTAP Select 9.10.1 se eliminó la compatibilidad para implementar un nuevo clúster en un hipervisor KVM y en ONTAP Select 9.11.1 se eliminó la compatibilidad para administrar clústeres y hosts KVM existentes, excepto para desconectarlos o eliminarlos.

Consulta la información de planificación específica del hipervisor y "notas de la versión" para obtener más detalles sobre las plataformas compatibles.

Hipervisor para nodos de ONTAP Select y utilidad de administración

Tanto la utilidad de administración Deploy como los nodos ONTAP Select se ejecutan como máquinas virtuales. El hipervisor que elijas para la utilidad Deploy es independiente del hipervisor que elijas para los nodos ONTAP Select. Dispones de total flexibilidad a la hora de combinar ambos:

- La utilidad de implementación que se ejecuta en VMware ESXi puede crear y administrar clústeres ONTAP Select tanto en VMware ESXi como en KVM
- La utilidad de implementación que se ejecuta en KVM puede crear y administrar clústeres ONTAP Select tanto en VMware ESXi como en KVM

Una o más instancias de nodo ONTAP Select por host

Cada nodo de ONTAP Select se ejecuta como una máquina virtual dedicada. Puedes crear varios nodos en el mismo host hipervisor, con las siguientes restricciones:

- Varios nodos de un mismo clúster ONTAP Select no pueden ejecutarse en el mismo host. Todos los nodos de un host específico deben pertenecer a clústeres ONTAP Select diferentes.
- Debes utilizar almacenamiento externo.
- Si usas RAID por software, solo puedes implementar un nodo ONTAP Select en el host.

Consistencia del hipervisor para los nodos dentro de un clúster

Todos los hosts dentro de un clúster ONTAP Select deben ejecutarse con la misma versión y release del

software del hipervisor.

Número de puertos físicos en cada host

Debes configurar cada host para que use uno, dos o cuatro puertos físicos. Aunque tienes flexibilidad al configurar los puertos de red, deberías seguir estas recomendaciones siempre que sea posible:

- Un host en un clúster de un solo nodo debe tener dos puertos físicos.
- Cada host en un clúster de varios nodos debe tener cuatro puertos físicos

Integración de ONTAP Select con un clúster ONTAP basado en hardware

No puedes agregar un nodo ONTAP Select directamente a un clúster ONTAP basado en hardware. Sin embargo, puedes establecer opcionalmente una relación de clúster peering entre un clúster ONTAP Select y un clúster ONTAP basado en hardware.

Consideraciones de almacenamiento

Hay varias cuestiones de planificación relacionadas con el almacenamiento del host que debes tener en cuenta.

Tipo de RAID

Cuando utilices almacenamiento de conexión directa (DAS) en ESXi, debes decidir si usas una controladora RAID de hardware local o la función RAID de software incluida con ONTAP Select. Si usas RAID de software, consulta "Consideraciones de almacenamiento y RAID" para más información.

Almacenamiento local

Cuando utilices almacenamiento local gestionado por una controladora RAID, debes decidir lo siguiente:

- Si usar uno o varios grupos RAID
- Si utilizar uno o más LUN

Almacenamiento externo

Al utilizar la solución ONTAP Select vNAS, debes decidir dónde se encuentran los almacenes de datos remotos y cómo se accede a ellos. ONTAP Select vNAS admite las siguientes configuraciones:

- VMware vSAN
- Conjunto de almacenamiento externo genérico

Estimación del almacenamiento necesario

Debes determinar cuánto almacenamiento se necesita para los nodos ONTAP Select. Esta información es necesaria como parte de la adquisición de las licencias adquiridas con capacidad de almacenamiento. Consulta Restricciones de capacidad de almacenamiento para más información.

> La capacidad de almacenamiento de ONTAP Select corresponde al tamaño total permitido de los discos de datos conectados a la máquina virtual ONTAP Select.

Modelo de licencia para la implantación en producción

Debes seleccionar el modelo de licencia Capacity Tiers o Capacity Pools para cada clúster de ONTAP Select desplegado en un entorno de producción. Revisa la sección *License* para más información.

Autenticación mediante el almacén de credenciales

El almacén de credenciales de ONTAP Select Deploy es una base de datos que contiene información de cuentas. Deploy usa las credenciales de las cuentas para autenticar hosts como parte de la creación y la gestión de clústeres. Debes saber cómo se usa el almacén de credenciales al planificar una implementación de ONTAP Select.

> La información de la cuenta se almacena de forma segura en la base de datos utilizando el algoritmo de cifrado Advanced Encryption Standard (AES) y el algoritmo de hash SHA-256.

Tipos de credenciales

Se admiten los siguientes tipos de credenciales:

- host

  La credencial **host** se utiliza para autenticar un host de hipervisor como parte del despliegue de un nodo ONTAP Select directamente en ESXi o KVM.

- vcenter

  La credencial **vcenter** se utiliza para autenticar un servidor vCenter como parte del despliegue de un nodo ONTAP Select en ESXi cuando el host está gestionado por VMware vCenter.

Acceso

El almacén de credenciales se accede internamente al realizar tareas administrativas habituales con Deploy, como agregar un host de hipervisor. También puedes administrar el almacén de credenciales directamente a través de la interfaz web de usuario y la CLI de Deploy.

Información relacionada

- "Consideraciones de almacenamiento y RAID"

Consideraciones sobre el hipervisor y el hardware de ONTAP Select VMware

Existen varios requisitos de hardware y cuestiones de planificación que debes tener en cuenta en relación con el entorno VMware.

Requisitos del hipervisor

Existen varios requisitos relacionados con el hipervisor en el que se ejecuta ONTAP Select.

> Deberías revisar "Notas de la versión de ONTAP Select" para ver si hay restricciones o limitaciones adicionales conocidas.

Licenciamiento de VMware

Para desplegar un clúster de ONTAP Select, tu organización debe tener una licencia válida de VMware vSphere para los hosts hipervisor donde se ejecuta ONTAP Select. Debes usar las licencias que sean apropiadas para tu implementación.

Compatibilidad del software

Puedes desplegar ONTAP Select en hipervisores KVM y ESXi.

KVM

ONTAP Select es compatible con las siguientes versiones de hipervisor KVM:

- KVM en Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7 y 8.6
- KVM en Rocky Linux 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7 y 8.6

ESXi

ONTAP Select es compatible con las siguientes versiones de hipervisor ESXi:

- VMware ESXi 9.0
- VMware ESXi 8.0 U3
- VMware ESXi 8.0 U2
- VMware ESXi 8.0 U1 (build 21495797)
- VMware ESXi 8.0 GA (build 20513097)

NetApp soporta ONTAP Select en las versiones identificadas de ESXi siempre y cuando VMware también siga soportando las mismas versiones.

ESXi 7.0 GA ha alcanzado el estado de fin de disponibilidad. Si tienes clústeres ONTAP Select con esta versión, debes actualizar a las versiones compatibles según el "Herramienta de matriz de interoperabilidad (IMT)".

VMware vCenter y hosts ESXi independientes

Si un host hipervisor ESXi está gestionado por un servidor vCenter, debes registrar el host en la utilidad de administración Deploy usando las credenciales de vCenter. No puedes registrar el host como un host independiente usando las credenciales de ESXi.

Requisitos básicos de hardware

El host físico del hipervisor donde despliegas ONTAP Select debe cumplir varios requisitos de hardware. Puedes elegir cualquier plataforma para el host del hipervisor, siempre que cumpla los requisitos mínimos de hardware. Los siguientes proveedores ofrecen plataformas de hardware compatibles: Cisco, Dell, HP, Fujitsu, Lenovo y Supermicro.

ONTAP Select es compatible con modelos de CPU basados en procesadores Intel Xeon Sandy Bridge y Advanced Micro Devices (AMD).

Consulta la "Herramienta de matriz de interoperabilidad" para más información.

Requisitos básicos de hardware

Existen varios requisitos de hardware comunes que se aplican a todas las plataformas, independientemente del tipo de instancia de nodo o de la oferta de licencia.

Procesador

Entre los microprocesadores compatibles se encuentran los procesadores Intel Xeon para servidores y los procesadores AMD.

Consulta "Procesadores Intel Xeon" y "CPU de servidor AMD EPYC" para más información.

Configuración de Ethernet

Existen varias configuraciones de Ethernet compatibles en función del tamaño del clúster.

Tamaño del clúster	Requisitos mínimos	Requisitos recomendados
Clúster de un solo nodo	2 x 1GbE	2 x 10GbE
Clúster de dos nodos o MetroCluster SDS	4 x 1GbE o 1 x 10GbE	2 x 10GbE
Clúster de cuatro, seis, ocho, diez o doce nodos	2 x 10GbE	4 x 10GbE o 2 x 25/40GbE

Requisitos de hardware adicionales en función del tipo de instancia

Existen varios requisitos de hardware adicionales basados en el tipo de instancia de nodo.

Tamaño del nodo	Núcleos de CPU	Memoria	Oferta de licencia de plataforma requerida
Pequeño	Seis núcleos físicos o más, con cuatro reservados para ONTAP Select	24GB o superior, con 16GB reservados para ONTAP Select	Estándar, premium o premium XL
Medio	Diez núcleos físicos o más, con ocho reservados para ONTAP Select	72GB o superior, con 64GB reservados para ONTAP Select	Premium o premium XL
Grande	Dieciocho núcleos físicos o más, con dieciséis reservados para ONTAP Select	136GB o superior, con 128GB reservados para ONTAP Select	XL Premium

Existen requisitos de disco adicionales en función de la licencia de la plataforma. Consulta "Almacenamiento y RAID" para obtener más información.

Información relacionada

Más información "las ofertas de licencias de plataforma para ONTAP Select"

Consideraciones sobre almacenamiento y RAID en ONTAP Select

Existen varias cuestiones de planificación relacionadas con el almacenamiento en host de ONTAP Select que debes tener en cuenta.

La información sobre compatibilidad con almacenamiento externo se describe para hosts ESXi y KVM. Para más información, consulta "Requisitos de VMware ESXi" y "Requisitos KVM".

Requisitos de la controladora RAID por hardware

La controladora RAID del host hipervisor en el que despliegas ONTAP Select debe cumplir varios requisitos.

Un host en el que se ejecuta ONTAP Select requiere unidades físicas locales cuando se utiliza una controladora RAID de hardware o la capacidad RAID de software proporcionada con ONTAP Select. Si usas la solución ONTAP Select vNAS para acceder a almacenamiento externo, no se utiliza una controladora RAID local ni la capacidad RAID de software.

Los requisitos mínimos para la controladora RAID incluyen:

- rendimiento de 12 Gbps
- 512 MB de caché interna respaldada por batería o flash (SuperCAP)
- Configurado en modo de escritura respaldado por batería:
  - Activa el modo failback para “write through” (si es compatible)
  - Activar la política de "leer siempre antes" (si es compatible)
- Todos los discos locales detrás de la controladora RAID deben configurarse como un único grupo RAID; usa varias controladoras RAID si es necesario:
  - Desactiva la caché de unidad local para el grupo RAID, que es fundamental para preservar la integridad de los datos.
- Realiza la configuración del LUN basándote en las siguientes directrices:
  - Si el tamaño del grupo RAID supera el tamaño máximo de LUN de 64TB, configura varios LUN de igual tamaño que consuman todo el almacenamiento disponible dentro del grupo RAID.
  - Si el tamaño del grupo RAID es menor que el tamaño máximo de LUN de 64TB, configura un LUN que consuma todo el almacenamiento disponible dentro del grupo RAID.

Requisitos de RAID por software

Al desplegar un clúster de ONTAP Select en el hipervisor, puedes usar la capacidad de RAID por software que proporciona ONTAP Select en lugar de una controladora RAID por hardware local. Revisa los siguientes requisitos y restricciones antes de desplegar un clúster usando RAID por software.

Requisitos generales

El entorno para la implantación de un RAID por software debe cumplir los siguientes requisitos básicos:

- VMware ESXi 8.0 GA (compilación 20513097) o posterior
- Licencia ONTAP Select premium o superior
- Solo unidades SSD locales
- Separación de los discos del sistema de los agregados raíz y de datos
- No hay controladora RAID de hardware en el host

Si hay una controladora RAID por hardware, consulta la sección "Análisis profundo de almacenamiento" para conocer los requisitos de configuración adicionales.

Requisitos específicos de ESXi

- VMware ESXi 8.0 GA (compilación 20513097) o posterior
- VMware VMotion, HA y DRS no son compatibles
- No puedes usar RAID por software con un nodo que haya sido actualizado desde ONTAP Select 9.4 o anterior. Si este es el caso, necesitas crear un nuevo nodo para la implementación de RAID por software.

Requisitos específicos de KVM

También existen requisitos específicos de configuración del paquete de software. Consulta el paso "preparación del servidor Linux" para más información.

Expectativas de los medios para KVM

Los dispositivos de almacenamiento flash SSD utilizados deben cumplir los siguientes requisitos adicionales:

- Los dispositivos SSD deben informar al host Linux de forma precisa y persistente a través de los siguientes métodos:
  - # cat /sys/block/<device>/queue/rotational

    El valor notificado para estos comandos debe ser '0'.
- Se espera que los dispositivos estén conectados a un HBA o, en algunos casos, a una controladora RAID configurada para operar en modo JBOD. Cuando uses una controladora RAID, la función del dispositivo debe pasar a través del host sin superponer ninguna funcionalidad RAID. Cuando uses una controladora RAID en modo JBOD, deberías revisar la documentación RAID o contactar al proveedor si es necesario para asegurarte de que el dispositivo informa la velocidad de rotación como '0'.
- Hay dos componentes de almacenamiento separados:
  - Almacenamiento de máquinas virtuales

    Se trata de un LVM pool (pool de almacenamiento) que contiene los datos del sistema utilizados para alojar la máquina virtual ONTAP Select. El LVM pool debe estar respaldado por un dispositivo flash de alta resistencia y puede ser SAS, SATA o NVMe. Se recomienda un dispositivo NVMe para mejorar el rendimiento.
  - Discos de datos

    Se trata de un conjunto de unidades SSD SAS o SATA utilizadas para la gestión de datos. Los dispositivos SSD deben ser de clase empresarial y duraderos. La interfaz NVMe no es compatible.
- Todos los dispositivos deben formatearse con 512BPS.

Configuración del nodo ONTAP Select

Debes configurar cada nodo ONTAP Select y host de hipervisor como se indica a continuación para separar los discos de sistema de los agregados de raíz y de datos:

- Crea un pool de almacenamiento del sistema. Debes crear un pool de almacenamiento para los datos del sistema ONTAP Select. Debes conectar el grupo de almacenamiento como parte de la configuración del nodo ONTAP Select.
- Adjunta los discos físicos necesarios. El host hipervisor debe tener los discos SSD requeridos adjuntos y disponibles para que los use la máquina virtual ONTAP Select. Estos discos contienen los agregados raíz y de datos. Debes adjuntar los discos de almacenamiento como parte de la configuración del nodo del clúster ONTAP Select.

Restricciones de la capacidad de almacenamiento

Como parte de la planificación de un despliegue de ONTAP Select, debes conocer las restricciones relacionadas con la asignación y el uso del almacenamiento.

A continuación se presentan las restricciones de almacenamiento más importantes. También deberías revisar "Herramienta de matriz de interoperabilidad" para obtener información más detallada.

ONTAP Select aplica varias restricciones relacionadas con la asignación y el uso del almacenamiento. Antes de desplegar un clúster de ONTAP Select o comprar una licencia, deberías familiarizarte con estas restricciones. Consulta la sección "Licencia" para más información.

Calcular la capacidad de almacenamiento bruta

La capacidad de almacenamiento de ONTAP Select corresponde al tamaño total permitido de los discos de datos virtuales y los discos raíz conectados a la máquina virtual ONTAP Select. Debes tener esto en cuenta al asignar capacidad.

Capacidad mínima de almacenamiento para un clúster de un solo nodo

El tamaño mínimo del pool de almacenamiento asignado para el nodo en un clúster de un solo nodo es:

- Evaluación: 500 GB
- Producción: 1,0 TB

La asignación mínima para un despliegue de producción consiste en 1 TB para datos de usuario, más aproximadamente 266 GB utilizados por varios procesos internos de ONTAP Select, que se consideran gastos generales necesarios.

Capacidad mínima de almacenamiento para un clúster multinodo

El tamaño mínimo del pool de almacenamiento asignado a cada nodo en un clúster multinodo es:

- Evaluación: 1.9 TB
- Producción: 2,0 TB

La asignación mínima para un despliegue de producción consiste en 2 TB para datos de usuario, más aproximadamente 266 GB utilizados por varios procesos internos de ONTAP Select, que se consideran gastos generales necesarios.

Cada nodo de un par de HA debe tener la misma capacidad de almacenamiento.

Al calcular la cantidad de almacenamiento para un par de HA, debes tener en cuenta que todos los agregados (raíz y datos) están reflejados. Como resultado, cada plex del agregado consume la misma cantidad de almacenamiento.

Por ejemplo, cuando se crea un agregado de 2TB, se asignan 2TB a dos instancias de plex (2TB para plex0 y 2TB para plex1) o 4TB de la cantidad total de almacenamiento con licencia.

Capacidad de almacenamiento y múltiples pools de almacenamiento

Puedes configurar cada nodo ONTAP Select para usar hasta 400 TB de almacenamiento cuando uses almacenamiento local de conexión directa, VMware vSAN o matrices de almacenamiento externas. Sin embargo, un solo pool de almacenamiento tiene un tamaño máximo de 64 TB cuando se usa almacenamiento de conexión directa o matrices de almacenamiento externas. Por lo tanto, si planeas usar más de 64 TB de almacenamiento en estas situaciones, debes asignar varios pools de almacenamiento de la siguiente forma:

- Asigna el pool de almacenamiento inicial durante el proceso de creación del clúster
- Aumenta el almacenamiento del nodo asignando uno o más pools de almacenamiento adicionales

> En cada storage pool queda un 2% de búfer sin usar y no requiere una licencia de capacidad. ONTAP Select no usa este almacenamiento a menos que especifiques un límite de capacidad. Si especificas un límite de capacidad, entonces ONTAP Select usa esa cantidad de almacenamiento a menos que la cantidad especificada caiga en la zona de búfer del 2%. El búfer es necesario para evitar errores ocasionales que ocurren al intentar asignar todo el espacio en un storage pool.

Capacidad de almacenamiento y VMware vSAN

Cuando usas VMware vSAN, un almacén de datos puede ser más grande que 64 TB. Sin embargo, solo puedes asignar inicialmente hasta 64 TB al crear el clúster de ONTAP Select. Después de crear el clúster, puedes asignar almacenamiento adicional desde el almacén de datos vSAN existente. La capacidad del almacén de datos vSAN que puede consumir ONTAP Select se basa en la política de almacenamiento de VM establecida.

Mejores prácticas

Debes tener en cuenta las siguientes recomendaciones sobre el hardware del núcleo del hipervisor:

- Todas las unidades de un mismo agregado de ONTAP Select deben ser del mismo tipo. Por ejemplo, no debes mezclar unidades HDD y SSD en el mismo agregado.

Requisitos adicionales de la unidad de disco en función de la licencia de la plataforma

Las unidades que elijas están limitadas en función de la oferta de licencias de la plataforma.

> Los requisitos de las unidades de disco se aplican cuando se utiliza una controladora RAID y unidades locales, así como RAID por software. Estos requisitos no se aplican al almacenamiento externo al que se accede a través de la solución ONTAP Select vNAS.

Estándar

- de 8 a 60 discos duros internos (NL-SAS, SATA, 10K SAS)

Premium

- de 8 a 60 discos duros internos (NL-SAS, SATA, 10K SAS)
- 4 a 60 SSD internos

XL Premium

- de 8 a 60 discos duros internos (NL-SAS, SATA, 10K SAS)
- 4 a 60 SSD internos
- de 4 a 14 NVMe internos

> El RAID por software con unidades DAS locales es compatible con la licencia premium (solo SSD) y la licencia premium XL (SSD o NVMe).

Unidades NVMe con RAID por software

Puedes configurar RAID por software para utilizar unidades SSD NVMe. Tu entorno debe cumplir los siguientes requisitos:

- ONTAP Select con una utilidad de administración de Deploy compatible
- Oferta de licencia de plataforma Premium XL o una licencia de evaluación de 90 días
- VMware ESXi versión 8.0 o posterior
- Dispositivos NVMe conformes con la especificación 1.0 o posterior

Es necesario configurar manualmente las unidades NVMe antes de utilizarlas. Consulta "Configura un host para usar unidades NVMe" para obtener más información.

Requisitos de almacenamiento externo

Requisitos de almacenamiento externo de VMware ESXi para ONTAP Select

ONTAP Select vNAS es una solución que permite que los almacenes de datos de ONTAP Select sean externos al host hipervisor ESXi donde se ejecuta la máquina virtual ONTAP Select. Estos almacenes de datos remotos se pueden acceder a través de VMware vSAN o una matriz de almacenamiento externa genérica.

Requisitos básicos y restricciones

La solución ONTAP Select vNAS se puede utilizar con un clúster ONTAP Select de cualquier tamaño.

Todos los componentes de almacenamiento relacionados, incluidos hardware, software y requisitos de funciones, deben cumplir con los requisitos descritos en la "Herramienta de matriz de interoperabilidad". Además, ONTAP Select admite todas las matrices de almacenamiento externas descritas en la documentación de compatibilidad de VMware Storage/SAN, incluidas iSCSI, NAS (NFSv3), Fibre Channel y Fibre Channel over Ethernet. La compatibilidad con matrices externas está limitada por la versión de ESXi compatible con ONTAP Select.

Las siguientes características de VMware son compatibles al implementar un clúster con ONTAP Select vNAS:

- VMotion
- Alta disponibilidad (HA)
- Programador de recursos distribuidos (DRS)

> Estas características de VMware son compatibles con clústeres ONTAP Select de un solo nodo y de varios nodos. Al implementar un clúster de varios nodos, debes asegurarte de que dos o más nodos del mismo clúster no se ejecuten en el mismo host del hipervisor.

Las siguientes funciones de VMware no son compatibles:

- Tolerancia a fallos (FT)
- Almacén de datos virtual (VVOL)

Requisitos de configuración

Si planeas usar un almacén de datos VMFS en una matriz de almacenamiento externa (iSCSI, Fibre Channel, Fibre Channel over Ethernet), debes crear un grupo de almacenamiento VMFS antes de configurar ONTAP Select para usar el almacenamiento. Si usas un almacén de datos NFS, no es necesario crear un almacén de datos VMFS independiente. Todos los almacenes de datos vSAN deben estar definidos dentro del mismo clúster ESXi.

> Debes proporcionar un límite de capacidad para cada datastore en VMware vSAN o en una matriz de almacenamiento externa al configurar un host o realizar una operación de adición de almacenamiento. La capacidad que especifiques debe estar dentro de los límites de almacenamiento permitidos del almacenamiento externo. Ocurrirá un error si no proporcionas un límite de capacidad o si el almacenamiento externo se queda sin espacio durante la operación de creación del disco.

Mejores prácticas

Revisa la documentación de VMware y sigue las mejores prácticas aplicables identificadas para hosts ESXi. Además:

- Define puertos de red dedicados, ancho de banda y configuraciones de vSwitch para las redes ONTAP Select y el almacenamiento externo (tráfico de VMware vSAN y de matrices de almacenamiento genéricas cuando se utiliza iSCSI o NFS)
- Configura la opción de capacidad para restringir la utilización del almacenamiento (ONTAP Select no puede consumir toda la capacidad de un datastore vNAS externo)
- Verifica que todas las matrices de almacenamiento externo genérico usen las funciones de redundancia y HA disponibles siempre que sea posible

Requisitos de almacenamiento externo de KVM para ONTAP Select

Puedes configurar ONTAP Select en el hipervisor KVM con un array de almacenamiento externo.

Requisitos básicos y restricciones

Si usas un array externo para los pools de almacenamiento de ONTAP Select, se aplican las siguientes restricciones de configuración:

- Debes definir como el tipo de pool lógico utilizando CLVM.
- Debes indicar un límite de capacidad de almacenamiento.
- La configuración solo es compatible con los protocolos FC, Fibre Channel over Ethernet (FCoE) e iSCSI.
- La configuración no reconoce el almacenamiento aprovisionado de forma thin.

> La capacidad de almacenamiento que especifiques debe estar dentro de los límites de almacenamiento permitidos del almacenamiento externo. Se produce un error si no proporcionas un límite de capacidad o si el almacenamiento externo se queda sin espacio durante la operación de creación del disco.

Mejores prácticas

Deberías seguir estas buenas prácticas:

- Define los puertos de red dedicados, el ancho de banda y las configuraciones de vSwitch para las redes ONTAP Select y el almacenamiento externo
- Configura la opción de capacidad para restringir la utilización del almacenamiento (ONTAP Select no puede consumir toda la capacidad de un grupo de almacenamiento externo)
- Verifica que todas las matrices de almacenamiento externo usen las funciones de redundancia y alta disponibilidad (HA) disponibles siempre que sea posible

Requisitos de red de ONTAP Select

Debes configurar correctamente la red del hipervisor antes de desplegar ONTAP Select.

Opciones de conmutador virtual

Debes configurar un conmutador virtual en cada uno de los hosts de ONTAP Select para admitir la red externa y la red interna (solo para clústeres de varios nodos). Como parte de la implementación de un clúster de varios nodos, deberías probar la conectividad de red en la red interna del clúster.

Para obtener más información sobre cómo configurar un vSwitch en un host hipervisor y la función de interfaz de alta velocidad, consulta la sección "Análisis profundo de redes".

Actualiza a VMXNET3 (solo ESXi)

A partir de ONTAP Select 9.5 con Deploy 2.10, VMXNET3 es el controlador de red predeterminado que se incluye con las nuevas implementaciones de clúster en VMware ESXi. Si actualizas un nodo de ONTAP Select antiguo a la versión 9.5 o posterior, el controlador no se actualiza automáticamente.

MTU de clúster

Se usa una red interna independiente para conectar los nodos de ONTAP Select en un clúster de varios nodos. Normalmente el tamaño de MTU para esta red es 9000. Sin embargo, hay situaciones en las que este tamaño de MTU es demasiado grande para la red que conecta los nodos de ONTAP Select. Para adaptarse a las tramas más pequeñas, el tamaño de MTU que usa ONTAP Select en la red interna puede estar dentro del rango de 7500-9000 bytes.

El tamaño de la MTU se muestra en la sección Detalles del clúster de la página de creación del clúster. El valor lo determina la utilidad de administración Deploy de la siguiente manera:

1. Valor inicial por defecto de 9000.
2. A medida que añades los hosts y las redes para los pares de HA, el valor de MTU se reduce según sea necesario, en función de la configuración de los vSwitches en la red.
3. El valor final de MTU del clúster se establece después de que hayas añadido todos los pares de HA y estés listo para crear el clúster.

Puedes establecer manualmente el valor de MTU del clúster si es necesario, según el diseño de tu red.

Host de dos NIC con vSwitch estándar (solo ESXi)

Para mejorar el rendimiento de ONTAP Select en una configuración de dos NIC, debes aislar el tráfico de red interno y externo utilizando dos grupos de puertos. Esta recomendación se aplica a la siguiente configuración específica:

- ONTAP Select clúster multinodo
- Dos NIC (NIC1 y NIC2)
- Estándar vSwitch

En este entorno, debes configurar el tráfico utilizando dos grupos de puertos como se indica a continuación:

Grupo de puertos 1

- Red interna (clúster, RSM, tráfico HA-IC)
- NIC1 está activo
- NIC2 en espera

Grupo de puertos 2

- Red externa (tráfico de datos y gestión)
- NIC1 está en espera
- NIC2 en activo

Consulta la sección "Análisis profundo de redes" para más información sobre las implementaciones de dos NIC.

Host de cuatro NIC con vSwitch estándar (solo ESXi)

Para mejorar el rendimiento de ONTAP Select en una configuración de cuatro NIC, debes aislar el tráfico de red interno y externo utilizando cuatro grupos de puertos. Esta recomendación se aplica a la siguiente configuración específica:

- ONTAP Select clúster multinodo
- Cuatro NIC (NIC1, NIC2, NIC3 y NIC4)
- Estándar vSwitch

En este entorno, debes configurar el tráfico utilizando cuatro grupos de puertos como se indica a continuación:

Grupo de puertos 1

- Red interna (clúster, tráfico RSM)
- NIC1 está activo
- NIC2, NIC3, NIC4 en espera

Grupo de puertos 2

- Red interna (clúster, tráfico HA-IC)
- NIC3 está activo
- NIC1, NIC2, NIC4 en espera

Grupo de puertos 3

- Red externa (tráfico de datos y gestión)
- NIC2 está activo
- NIC1, NIC3, NIC4 en espera

Grupo de puertos 4

- Red exterior (tráfico de datos)
- NIC4 está activo
- NIC1, NIC2, NIC3 en espera

Consulta la sección "Análisis profundo de redes" para más información sobre las implementaciones de cuatro NIC.

Requisitos de tráfico de red

Debes asegurarte de que tus cortafuegos están configurados correctamente para permitir que el tráfico de red fluya entre los distintos participantes en un entorno de despliegue de ONTAP Select.

Participantes

Hay varios participantes o entidades que intercambian tráfico de red como parte de un despliegue de ONTAP Select. Se presentan y, a continuación, se utilizan en la descripción resumida de los requisitos de tráfico de red.

- Despliega la utilidad de administración ONTAP Select Deploy
- vSphere (solo ESXi) Un servidor vSphere o un host ESXi, dependiendo de cómo se gestione el host en tu implementación del clúster
- Servidor hipervisor ESXi o host Linux KVM
- Nodo OTS Un nodo ONTAP Select
- Clúster OTS Un clúster ONTAP Select
- Admin WS Estación de trabajo administrativa local

Resumen de los requisitos de tráfico de red

La siguiente tabla describe los requisitos de tráfico de red para una implementación de ONTAP Select.

Protocolo / Puerto	ESXi / KVM	Dirección	Descripción
TLS (443)	ESXi	Despliega en el servidor vCenter (gestionado) o ESXi (gestionado o no gestionado)	API VIX de VMware
902	ESXi	Despliega en el servidor vCenter (gestionado) o ESXi (no gestionado)	API VIX de VMware
ICMP	ESXi o KVM	Despliega en un servidor hipervisor	Ping
ICMP	ESXi o KVM	Despliega en cada nodo OTS	Ping
SSH (22)	ESXi o KVM	Admin WS a cada nodo OTS	Administración
SSH (22)	KVM	Despliega en nodos de servidores hipervisor	Accede al servidor hipervisor
TLS (443)	ESXi o KVM	Despliega en nodos OTS y clústeres	Acceso a ONTAP
TLS (443)	ESXi o KVM	Cada nodo OTS a desplegar	Access Deploy (licencias Capacity Pools)
iSCSI (3260)	ESXi o KVM	Cada nodo OTS a desplegar	Disco Mediador/Buzón

ONTAP Select clúster de dos nodos con HA

El despliegue de un clúster de dos nodos con HA implica la misma planificación y configuración que se utiliza con otras configuraciones de nodos del clúster. Sin embargo, hay varias diferencias que debes tener en cuenta al crear un clúster de dos nodos.

Entorno objetivo

El clúster de dos nodos consta de un par de HA y se ha diseñado específicamente para despliegues de oficinas remotas y sucursales.

> Aunque está diseñado principalmente para el entorno de oficinas remotas y sucursales, también puedes desplegar un clúster de dos nodos en el centro de datos si es necesario.

Licencias

Puedes desplegar un clúster de dos nodos usando cualquier licencia de VMware vSphere. Sin embargo, las licencias VMware ROBO Standard y Advanced son ideales para implementaciones en oficinas remotas y sucursales.

Servicio de mediación

Cuando un clúster está formado por dos nodos, no es posible alcanzar el quórum necesario cuando un nodo falla o pierde comunicación. Para resolver este tipo de situaciones de split-brain, cada instancia de la utilidad ONTAP Select Deploy incluye un servicio mediador. Este servicio se conecta a cada nodo en los clústeres de dos nodos activos para supervisar los pares de HA y ayudar a gestionar los fallos. El servicio mediador mantiene la información de estado de HA en un destino iSCSI dedicado asociado a cada clúster de dos nodos.

> Si tienes uno o más clústeres de dos nodos activos, la máquina virtual de ONTAP Select Deploy que administra los clústeres debe estar en funcionamiento en todo momento. Si la máquina virtual de ONTAP Select Deploy se detiene o falla, el servicio de mediador no estará disponible y se perderá la capacidad de HA para los clústeres de dos nodos.

Ubicación del clúster y del servicio mediador

Dado que los clústeres de dos nodos suelen desplegarse en una oficina remota o sucursal, pueden estar alejados del centro de datos corporativo y de la utilidad ONTAP Select Deploy que proporciona soporte administrativo. Con esta configuración, el tráfico de gestión entre la utilidad ONTAP Select Deploy y el clúster fluye a través de la WAN. Consulta el "notas de la versión" para más información sobre limitaciones y restricciones.

Haz una copia de seguridad de los datos de configuración de Deploy

Es una buena práctica "Haz una copia de seguridad de los datos de configuración de ONTAP Select Deploy" de forma regular, incluso después de crear un clúster. Esto se vuelve particularmente importante con los clústeres de dos nodos, debido a los datos de configuración del mediador incluidos en la copia de seguridad.

Dirección IP estática asignada a Deploy

Debes asignar una dirección IP estática a la utilidad de administración de ONTAP Select Deploy. Este requisito aplica a todas las instancias de ONTAP Select Deploy que gestionan uno o más clústeres de dos nodos de ONTAP Select.

Implementaciones remotas y de sucursales de ONTAP Select

Puedes desplegar ONTAP Select en un entorno de oficina remota/sucursal (ROBO).

Como parte de la planificación de un despliegue ROBO, debes seleccionar la configuración que soporte tus objetivos.

Hay dos configuraciones principales disponibles cuando se despliega ONTAP Select en un entorno ROBO.

Puedes usar cualquier licencia de VMware vSphere al implementar ONTAP Select.

ONTAP Select clúster de dos nodos con ONTAP HA

El clúster de dos nodos ONTAP Select consta de un par de HA y es ideal para despliegues ROBO.

ONTAP Select clúster de un solo nodo con soporte VMware

Puedes desplegar un clúster de un solo nodo ONTAP Select en un entorno ROBO. Aunque un solo nodo carece de capacidad de HA nativa, puedes desplegar el clúster de una de las siguientes formas para proporcionar protección de almacenamiento:

- Almacenamiento externo compartido mediante VMware HA
- VMware vSAN

Si usas vSAN, debes tener una licencia de VMware vSAN ROBO.

Requisitos de implementación de SDS de ONTAP Select MetroCluster

MetroCluster SDS es una opción de configuración cuando creas un clúster de dos nodos de ONTAP Select. Es similar a un despliegue de Remote Office/Branch Office (ROBO). Este despliegue mejorado de dos nodos ofrece escenarios de casos de uso adicionales. Debes conocer los requisitos y restricciones como parte de la preparación para desplegar MetroCluster SDS.

Antes de desplegar MetroCluster SDS, verifica que se cumplan los siguientes requisitos.

Licencias

Cada nodo debe tener una licencia ONTAP Select premium o superior.

Plataformas de hipervisor

MetroCluster SDS se puede implementar en los mismos hipervisores VMware ESXi y KVM que se admiten para un clúster de dos nodos en un entorno ROBO.

A partir de ONTAP Select 9.14.1, se ha restablecido la compatibilidad con el hipervisor KVM. Anteriormente, en ONTAP Select 9.10.1 se eliminó la compatibilidad para implementar un nuevo clúster en un hipervisor KVM y en ONTAP Select 9.11.1 se eliminó la compatibilidad para administrar clústeres y hosts KVM existentes, excepto para desconectarlos o eliminarlos.

Configuración de red

Se requiere conectividad de capa 2 entre los sitios participantes. Se admiten tanto 10GbE como 1GbE, incluidas las siguientes configuraciones:

- 1 x 10GbE
- 4 x 1GbE

Los puertos de servicio de datos y los puertos de interconexión deben estar conectados al mismo primer switch.

Latencia entre los nodos

La red entre los dos nodos debe soportar una latencia media de 5 ms con un jitter periódico adicional de 5 ms. Antes de desplegar el clúster, debes probar la red usando el procedimiento descrito en la sección "Análisis profundo de redes".

Servicio de mediación

Como en todos los clústeres ONTAP Select de dos nodos, existe un servicio mediador independiente incluido en la máquina virtual Deploy que supervisa los nodos y ayuda a gestionar los fallos. Con la distancia mejorada disponible con MetroCluster SDS, esto crea tres sitios distintos en la topología de red. La latencia en el enlace entre el mediador y un nodo debe ser de 125 ms ida y vuelta o menos.

Almacenamiento

Se admite el almacenamiento de conexión directa (DAS) mediante discos HDD y SSD. También se admite vNAS, incluidas las matrices de almacenamiento externo y vSAN en un entorno VMware.

Al desplegar MetroCluster SDS, no puedes usar vSAN en una topología distribuida o "stretched".

Dirección IP estática asignada a Deploy

Debes asignar una dirección IP estática a la utilidad de administración de Deploy. Este requisito se aplica a todas las instancias de Deploy que gestionan uno o más clústeres de dos nodos de ONTAP Select.

ONTAP Select VMware vCenter server en ESXi

Debes definir una cuenta de servidor vCenter y asociarla con un rol que contenga los privilegios administrativos necesarios.

También necesitas el nombre de dominio completo o la dirección IP del servidor vCenter que gestiona los hosts de hipervisor ESXi donde está desplegado ONTAP Select.

Privilegios de administración

A continuación se presentan los privilegios de administración mínimos necesarios para crear y gestionar un clúster ONTAP Select.

Almacén de datos

- Asignar espacio
- Examinar almacén de datos
- Operaciones de archivo de bajo nivel
- Actualizar los archivos de la máquina virtual
- Actualizar metadatos de máquina virtual

Host

Configuración

- Configuración de red
- Gestión del sistema

Operaciones locales

- Crear máquina virtual
- Eliminar máquina virtual
- Reconfigurar la máquina virtual

Red

- Asignar red

Máquina virtual

Configuración

Todos los privilegios de la categoría.

Interacción

Todos los privilegios de la categoría.

Inventario

Todos los privilegios de la categoría.

Aprovisionamiento

Todos los privilegios de la categoría.

vApp

Todos los privilegios de la categoría.

Información relacionada

"Conoce los privilegios de VMware vSphere para vSAN ESA en vCenter"

ONTAP Select Deploy

Requisitos generales y planificación de ONTAP Select Deploy

Existen varios requisitos generales que debes tener en cuenta al planificar la instalación de la utilidad de administración ONTAP Select Deploy.

Emparejamiento de la utilidad Deploy con los clústeres ONTAP Select

Tienes varias opciones al emparejar una instancia de la utilidad Deploy con los clústeres ONTAP Select.

> En todos los escenarios de implementación, un único clúster ONTAP Select y los nodos que lo componen solo pueden ser administrados por una instancia de la utilidad de administración Deploy. Un clúster no puede ser administrado por dos o más instancias diferentes de la utilidad Deploy.

Una instancia de la utilidad para cada clúster ONTAP Select

Puedes implementar y administrar cada clúster de ONTAP Select mediante una instancia dedicada de la utilidad Deploy. Con esta configuración uno a uno, hay una clara separación entre cada par de utilidad y clúster. Esta configuración proporciona un alto nivel de aislamiento con dominios de fallo más pequeños.

Una instancia de la utilidad para varios clústeres ONTAP Select

Puedes implementar y administrar varios clústeres de ONTAP Select en tu organización utilizando una única instancia de la utilidad Deploy. Con esta configuración de uno a muchos, todos los datos de procesamiento y configuración son administrados por la misma instancia de la utilidad Deploy.

Una instancia de la utilidad Deploy puede administrar hasta 400 nodos ONTAP Select o 100 clústeres.

Requisitos relacionados con el entorno KVM

Antes de instalar la utilidad de administración Deploy en un entorno de hipervisor KVM, debes revisar los requisitos básicos y prepararte para la implementación.

Requisitos y restricciones para una implementación

Existen varios requisitos y restricciones que debes tener en cuenta al instalar la utilidad ONTAP Select Deploy en un entorno KVM.

Requisitos de hardware del servidor host Linux KVM

Existen varios requisitos mínimos de recursos que debe cumplir tu host hipervisor Linux KVM. Verifica que los hosts donde está implementado ONTAP Select cumplan con los siguientes requisitos básicos:

- Servidor Linux:
  - El hardware y el software deben ser de 64 bits
  - El servidor debe cumplir con las mismas versiones compatibles que las definidas para un nodo ONTAP Select
- CPU virtuales (2)
- Memoria virtual (4GB)
- Almacenamiento (40GB)
- "El Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP) está habilitado (también puedes asignar una dirección IP estática)

Conectividad de red

Verifica que la interfaz de red de la máquina virtual Deploy esté configurada y pueda conectarse a los hosts ONTAP Select que administra.

Compatibilidad con la versión 4 de IP

ONTAP Select Deploy solo admite la versión 4 de IP (IPv4). La versión 6 de IP (IPv6) no es compatible. Esta restricción afecta a ONTAP Select de las siguientes maneras:

- Debes asignar una dirección IPv4 a la LIF de administración de la máquina virtual de Deploy.
- Deploy no puede crear nodos ONTAP Select configurados para usar IPv6 en las LIF de ONTAP.

Información de configuración necesaria

Como parte de la planificación del despliegue, debes determinar la información de configuración necesaria antes de instalar la utilidad de administración ONTAP Select Deploy.

Nombre de la máquina virtual de despliegue

El nombre que se utilizará para la máquina virtual.

Nombre del host KVM de Linux

El host Linux KVM donde está instalada la utilidad Deploy.

Nombre del grupo de almacenamiento

El pool de almacenamiento que contiene los archivos de la máquina virtual (se requieren aproximadamente 40 GB).

Red para la máquina virtual

La red a la que está conectada la máquina virtual de despliegue.

Información opcional sobre la configuración de red

La máquina virtual Deploy se configura mediante DHCP de forma predeterminada. Sin embargo, si es necesario, puedes configurar manualmente la interfaz de red de la máquina virtual.

Host name

El nombre del host.

Dirección IP del host

La dirección IPv4 estática.

Máscara de subred

La máscara de subred, que se basa en la red a la que pertenece la VM.

Pasarela

La puerta de enlace o enrutador predeterminado.

Servidor DNS primario

El servidor de nombres de dominio principal.

Servidor DNS secundario

El servidor de nombres de dominio secundario.

Buscar dominios

Los dominios de búsqueda a utilizar.

Autenticación mediante el almacén de credenciales

El almacén de credenciales de ONTAP Select Deploy es una base de datos que contiene información de cuentas. Deploy usa las credenciales de las cuentas para autenticar hosts como parte de la creación y la gestión de clústeres. Debes saber cómo se usa el almacén de credenciales al planificar una implementación de ONTAP Select.



La información de la cuenta se almacena de forma segura en la base de datos mediante el

algoritmo de cifrado AES y el algoritmo de hash SHA-256.

Tipos de credenciales

Se admiten los siguientes tipos de credenciales:

- **Host**: Se utiliza para autenticar un host hipervisor como parte de la implementación de un nodo ONTAP Select directamente en VMware ESXi
- **vCenter**: se utiliza para autenticar un servidor vCenter como parte de la implementación de un nodo ONTAP Select en ESXi cuando el host está gestionado por VMware vCenter

Acceso

El almacén de credenciales se accede internamente al realizar tareas administrativas habituales con Deploy, como agregar un host de hipervisor. También puedes administrar el almacén de credenciales directamente a través de la interfaz web de usuario y la CLI de Deploy.

Consideraciones sobre el host del hipervisor en ONTAP Select Deploy

Existen varios aspectos de planificación relacionados con el host del hipervisor que debes tener en cuenta.

> No debes modificar directamente la configuración de una máquina virtual ONTAP Select a menos que el soporte de NetApp te lo indique. Una máquina virtual solo debe configurarse y modificarse a través de la utilidad de administración Deploy. Hacer cambios en una máquina virtual ONTAP Select fuera de la utilidad Deploy sin la ayuda del soporte de NetApp puede hacer que la máquina virtual falle y quede inutilizable.

Hipervisor independiente

Tanto ONTAP Select como la utilidad de administración ONTAP Select Deploy son independientes del hipervisor.

Los siguientes hipervisores son compatibles tanto con ONTAP Select como con la administración de ONTAP Select Deploy:

- VMware ESXi
- Máquina virtual basada en el kernel (KVM)

> Consulta la información de planificación específica del hipervisor y "notas de la versión" para obtener más detalles sobre las plataformas compatibles.

Hipervisor para nodos de ONTAP Select y utilidad de administración

Tanto la utilidad de administración Deploy como los nodos ONTAP Select se ejecutan como máquinas virtuales. El hipervisor que elijas para la utilidad Deploy es independiente del hipervisor que elijas para los nodos ONTAP Select. Dispones de total flexibilidad a la hora de combinar ambos:

- Una utilidad de implementación que se ejecuta en VMware ESXi puede crear y gestionar clústeres de ONTAP Select tanto en VMware ESXi como en KVM.
- Una utilidad Deploy que se ejecute en KVM puede crear y gestionar clústeres de ONTAP Select tanto en VMware ESXi como en KVM.

Una o más instancias de nodo ONTAP Select por host

Cada nodo de ONTAP Select se ejecuta como una máquina virtual dedicada. Puedes crear varios nodos en el mismo host hipervisor, con las siguientes restricciones:

- Varios nodos de un mismo clúster ONTAP Select no pueden ejecutarse en el mismo host. Todos los nodos de un host específico deben pertenecer a clústeres ONTAP Select diferentes.
- Debes utilizar almacenamiento externo.
- Si usas RAID por software, solo puedes implementar un nodo ONTAP Select en el host.

Consistencia del hipervisor para los nodos dentro de un clúster

Todos los hosts dentro de un clúster ONTAP Select deben ejecutarse con la misma versión y release del software del hipervisor.

Número de puertos físicos en cada host

Debes configurar cada host para que use uno, dos o cuatro puertos físicos. Aunque tienes flexibilidad al configurar los puertos de red, deberías seguir estas recomendaciones siempre que sea posible:

- Un host en un clúster de un solo nodo debe tener dos puertos físicos.
- Cada host en un clúster de varios nodos debe tener cuatro puertos físicos

Integra ONTAP Select con un clúster basado en hardware de ONTAP

No puedes agregar un nodo ONTAP Select directamente a un clúster ONTAP basado en hardware. Sin embargo, puedes establecer opcionalmente una relación de clúster peering entre un clúster ONTAP Select y un clúster ONTAP basado en hardware.

Entorno de hipervisor VMware

Existen varios requisitos y restricciones específicos del entorno VMware que debes tener en cuenta antes de instalar la utilidad ONTAP Select Deploy en un entorno VMware.

Requisitos de hardware del servidor host ESXi

El host del hipervisor ESXi debe cumplir varios requisitos mínimos de recursos. Comprueba que los hosts en los que está implementado ONTAP Select cumplan los siguientes requisitos básicos:

- Servidor ESXi:
  - El hardware y el software deben ser de 64 bits
  - Debe cumplir con las mismas versiones compatibles que las definidas para un nodo ONTAP Select
- CPU virtuales (2)
- Memoria virtual (4 GB)
- Almacenamiento (40 GB)
- DHCP habilitado (también puedes asignar una dirección IP estática)

Conectividad de red

Comprueba que la interfaz de red de la máquina virtual de ONTAP Select Deploy esté configurada y tenga una única dirección IP de gestión. Puedes utilizar DHCP para asignar dinámicamente una dirección IP o configurar manualmente una dirección IP estática.

Dependiendo de tus decisiones de implementación, la máquina virtual de Deploy debe poder conectarse al servidor vCenter, a los hosts del hipervisor ESXi y a los nodos ONTAP Select que administra. Debes configurar tus firewalls para permitir el tráfico necesario.

Deploy utiliza la API VIX de VMware para comunicarse con el servidor vCenter y los hosts ESXi. En un primer momento, establece una conexión mediante SOAP sobre SSL en el puerto TCP 443. Después de esto, se abre una conexión mediante SSL en el puerto 902. Además, Deploy envía comandos PING para comprobar que hay un host ESXi en la dirección IP que especifiques.

Además, Deploy debe poder comunicarse con el nodo ONTAP Select y con las direcciones IP de gestión del clúster mediante los siguientes protocolos:

- Comando PING (ICMP)
- SSH (puerto 22)
- SSL (puerto 443)

Compatibilidad con la versión 4 de IP

ONTAP Select Deploy solo admite la versión 4 de IP (IPv4). La versión 6 de IP (IPv6) no es compatible. Esta restricción afecta a ONTAP Select de las siguientes maneras:

- Debes asignar una dirección IPv4 a la LIF de administración de la máquina virtual Deploy.
- Deploy no puede crear nodos ONTAP Select configurados para usar IPv6 en las LIF de ONTAP.

Aspectos a tener en cuenta sobre el servidor VMware vCenter

Privilegios de VMware vSphere para ESA

Para crear y gestionar vSAN Express Storage Architecture (ESA) en vCenter, necesitas los siguientes privilegios de la Content Library de vSphere:

> Para acceder a los privilegios de la Content Library, un administrador debe concederte acceso a los permisos globales en vCenter Server.

- Agregar elemento a la biblioteca
- Crear biblioteca local
- Eliminar elemento de la biblioteca
- Eliminar la biblioteca local
- Descargar archivos
- Almacenamiento de lectura
- Actualizar archivos
- Actualizar la biblioteca
- Actualizar elemento de la biblioteca
- Actualizar la biblioteca local
- Ver configuración

Resumen de las mejores prácticas para la implementación de ONTAP Select

Existen buenas prácticas que debes tener en cuenta al planificar una implementación de ONTAP Select.

Almacenamiento

Deberías tener en cuenta las siguientes buenas prácticas para el almacenamiento.

Matrices all-flash o matrices flash genéricas

Las implementaciones de ONTAP Select de NAS virtual (vNAS) que utilizan all-flash VSAN o matrices flash genéricas deben seguir las mejores prácticas para ONTAP Select con almacenamiento DAS que no sea SSD.

Almacenamiento externo

Debes seguir las siguientes recomendaciones:

- Define los puertos de red dedicados, el ancho de banda y las configuraciones de vSwitch para las redes ONTAP Select y el almacenamiento externo
- Configura la opción de capacidad para restringir la utilización del almacenamiento (ONTAP Select no puede consumir toda la capacidad de un grupo de almacenamiento externo)
- Verifica que todos los sistemas de almacenamiento externo usen las funciones de redundancia y alta disponibilidad disponibles siempre que sea posible

Hardware principal del hipervisor

Todas las unidades de un mismo agregado ONTAP Select deben ser del mismo tipo. Por ejemplo, no debes mezclar unidades HDD y SSD en el mismo agregado.

Controladora RAID

El controlador RAID del servidor debe configurarse para operar en modo writeback. Si se observan problemas de rendimiento en la carga de trabajo de escritura, revisa la configuración del controlador y asegúrate de que writethrough o writearound no estén habilitados.

Si el servidor físico contiene un único controlador RAID que administra todos los discos conectados localmente, NetApp recomienda crear una LUN independiente para el sistema operativo del servidor y una o más LUN para ONTAP Select. En caso de corrupción del disco de arranque, esta práctica recomendada permite al administrador recrear la LUN del sistema operativo sin afectar ONTAP Select.

La caché de la controladora RAID se utiliza para almacenar todos los cambios de bloques entrantes, no solo aquellos dirigidos a la partición NVRAM. Por lo tanto, al elegir una controladora RAID, selecciona una con la caché más grande disponible. Una caché más grande permite vaciar el disco con menos frecuencia y aumenta el rendimiento de la ONTAP Select VM, el hipervisor y cualquier VM de cómputo ubicada en el servidor.

Grupos RAID

El tamaño óptimo de un grupo RAID es de ocho a doce unidades. El número máximo de unidades por grupo RAID es de 24.

El número máximo de unidades NVME admitidas por nodo ONTAP Select es de 14.

Un disco de reserva es opcional, pero recomendable. NetApp también recomienda usar un disco de reserva por grupo RAID; sin embargo, se pueden usar discos de reserva globales para todos los grupos RAID. Por ejemplo, puedes usar dos discos de reserva por cada tres grupos RAID, con cada grupo RAID compuesto por entre ocho y doce discos.

ONTAP Select no obtiene ninguna mejora de rendimiento al aumentar el número de LUN dentro de un grupo RAID. El uso de múltiples LUN solo debe seguir las mejores prácticas para configuraciones SATA/NL-SAS o para sortear las limitaciones del sistema de archivos del hipervisor.

Hosts de VMware ESXi

NetApp recomienda usar ESXi 8.0 o posterior y un disco NVMe para el almacén de datos que aloja los discos del sistema. Esta configuración proporciona el mejor rendimiento para la partición NVRAM.

> Cuando se instala en ESXi 8.0 o posterior, ONTAP Select usa el controlador vNVMEe sin importar si el disco del sistema está en un SSD o en un disco NVMe. Esto establece el nivel de hardware de la máquina virtual en 13, que es compatible con ESXi 8.0 y versiones posteriores.

Define puertos de red dedicados, ancho de banda y configuraciones de vSwitch para las redes ONTAP Select y el almacenamiento externo (tráfico de VMware vSAN y de matrices de almacenamiento genéricas cuando se utiliza iSCSI o NFS).

Configura la opción de capacidad para restringir la utilización del almacenamiento (ONTAP Select no puede consumir toda la capacidad de un datastore vNAS externo).

Asegúrate de que todos los sistemas de almacenamiento externo genéricos usen las funciones de redundancia y alta disponibilidad disponibles siempre que sea posible.

Almacenamiento VMware vMotion

La capacidad disponible en un nuevo host no es el único factor a tener en cuenta al decidir si usar VMware Storage vMotion con un nodo ONTAP Select. El tipo de almacenamiento subyacente, la configuración del host y las capacidades de red deben ser capaces de soportar la misma carga de trabajo que el host original.

Redes

Deberías tener en cuenta las siguientes buenas prácticas para networking.

Direcciones MAC duplicadas

Para eliminar la posibilidad de que varias instancias de Deploy asignen direcciones MAC duplicadas, se debe utilizar una instancia de Deploy por red de capa 2 para crear o administrar un clúster o nodo de ONTAP Select.

Mensajes de EMS

Se debe supervisar cuidadosamente el clúster de dos nodos ONTAP Select para detectar mensajes EMS que indiquen que la conmutación por error del almacenamiento está deshabilitada. Estos mensajes indican una pérdida de conectividad con el servicio mediador y deben solucionarse de inmediato.

Latencia entre nodos

La red entre los dos nodos debe soportar una latencia media de 5 ms con un jitter periódico adicional de 5 ms. Antes de implementar el clúster, prueba la red siguiendo el procedimiento descrito en el informe técnico ONTAP Select Product Architecture and Best Practices.

Balanceo de carga

Para optimizar el equilibrio de carga tanto en la red interna como en la externa de ONTAP Select, usa la política de equilibrio de carga Route Based on Originating Virtual Port.

Múltiples redes de capa 2

Si el tráfico de datos abarca varias redes de capa 2 y se requiere el uso de puertos VLAN o cuando usas varios espacios IP, se debe usar VGT.

Configuración física del conmutador

VMware recomienda que STP se configure en Portfast en los puertos del switch conectados a los hosts ESXi. No configurar STP en Portfast en los puertos del switch puede afectar la capacidad de ONTAP Select para tolerar fallos de uplink. Al usar LACP, el temporizador de LACP debe configurarse en rápido (1 segundo). La política de equilibrio de carga debe configurarse en Route Based on IP Hash en el grupo de puertos y en Source and Destination IP Address and TCP/UDP port and VLAN en el LAG.

Opciones de conmutador virtual para KVM

Debes configurar un conmutador virtual en cada uno de los hosts de ONTAP Select para admitir la red externa y la red interna (solo para clústeres de varios nodos). Como parte de la implementación de un clúster de varios nodos, deberías probar la conectividad de red en la red interna del clúster.

Para obtener más información sobre cómo configurar un Open vSwitch en un host hipervisor, consulta el informe técnico "ONTAP Select en KVM: arquitectura del producto y mejores prácticas".

HA

Deberías tener en cuenta las siguientes buenas prácticas para lograr una alta disponibilidad.

Implementar copias de seguridad

Se recomienda realizar copias de seguridad periódicas de los datos de configuración de Deploy, incluso después de crear un clúster. Esto cobra especial importancia en clústeres de dos nodos, ya que los datos de configuración del mediador se incluyen en la copia de seguridad.

Después de crear o implementar un clúster, debes "Haz una copia de seguridad de los datos de configuración de ONTAP Select Deploy".

Agregados reflejados

Aunque la existencia del agregado reflejado es necesaria para proporcionar una copia actualizada (RPO 0) del agregado principal, ten cuidado de que el agregado principal no se quede sin espacio libre. Una condición de poco espacio en el agregado principal podría hacer que ONTAP elimine la copia común de Snapshot utilizada como línea base para la devolución de almacenamiento. Esto funciona como está diseñado para acomodar las escrituras de los clientes. Sin embargo, la falta de una copia común de Snapshot en el failback requiere que el nodo ONTAP Select haga una línea base completa desde el agregado reflejado. Esta operación puede tomar una cantidad significativa de tiempo en un entorno sin recursos compartidos.

> NetApp recomienda que mantengas al menos un 20 % de espacio libre para los agregados reflejados para un rendimiento y disponibilidad de almacenamiento óptimos. Aunque la recomendación es del 10 % para los agregados no reflejados, el sistema de archivos puede usar ese 10 % adicional de espacio para absorber cambios incrementales. Los cambios

> incrementales aumentan la utilización del espacio en los agregados reflejados debido a la arquitectura de ONTAP basada en instantáneas copy-on-write. No seguir estas prácticas recomendadas podría tener un impacto negativo en el rendimiento. La conmutación por error de alta disponibilidad solo es compatible cuando los agregados de datos están configurados como agregados reflejados.

Agregación, agrupación y conmutación por error de NIC

ONTAP Select admite un único enlace de 10 Gb para clústeres de dos nodos; sin embargo, es una práctica recomendada de NetApp contar con redundancia de hardware mediante agregación de NIC o agrupación de NIC tanto en las redes interna como externa del clúster de ONTAP Select.

Si una tarjeta de red (NIC) tiene varios circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), selecciona un puerto de red de cada ASIC al crear estructuras de red mediante la agrupación de tarjetas de red para las redes internas y externas.

NetApp recomienda que el modo LACP esté activo tanto en ESXi como en los switches físicos. Además, el temporizador LACP debe estar configurado como fast (1 segundo) en el switch físico, los puertos, las interfaces de canal de puerto y en las VMNIC.

Cuando usas un vSwitch distribuido con LACP, NetApp recomienda que configures la política de equilibrio de carga en "Route Based on IP Hash" en el grupo de puertos, dirección IP de origen y destino, puerto TCP/UDP y VLAN en el LAG.

Mejores prácticas de HA ampliada de dos nodos (MetroCluster SDS)

Antes de crear un MetroCluster SDS, usa el comprobador de conectividad de ONTAP Deploy para asegurarte de que la latencia de red entre los dos centros de datos esté dentro del rango aceptable.

Existe una advertencia adicional al usar el etiquetado de invitados virtuales (VGT) en clústeres de dos nodos. En configuraciones de clúster de dos nodos, la dirección IP de administración del nodo se usa para establecer conectividad temprana con el mediador antes de que ONTAP esté completamente disponible. Por lo tanto, solo se admite el etiquetado de conmutador externo (EST) y el etiquetado de conmutador virtual (VST) en el grupo de puertos asignado a la LIF de administración del nodo (puerto e0a). Además, si tanto el tráfico de administración como el de datos usan el mismo grupo de puertos, solo se admiten EST y VST para todo el clúster de dos nodos.

Licencia

Opciones

Conoce las licencias de evaluación para implementaciones de ONTAP Select

Puedes implementar ONTAP Select con una licencia de evaluación o una licencia adquirida. La licencia que elijas debe aplicarse a cada uno de los nodos en el clúster de ONTAP Select y, por lo tanto, a todo el clúster. Puedes usar una licencia de evaluación si quieres evaluar ONTAP Select antes de tomar la decisión de comprarlo. La licencia de evaluación está incluida con la utilidad de administración ONTAP Select Deploy y se aplica automáticamente a cada nodo de ONTAP Select como parte de una implementación de evaluación.



Para descargar la utilidad de administración ONTAP Select Deploy, necesitas lo siguiente:

- Una cuenta registrada en el NetApp Support Site. Si no tienes una cuenta, consulta "Registro de usuario".
- Para "aceptar el acuerdo de licencia de usuario final" una implementación de ONTAP Select con una licencia de evaluación.

Hay varias consideraciones a tener en cuenta al implementar y dar soporte a un clúster de evaluación:

- Solo puedes utilizar el clúster con fines de evaluación. No debes usar un clúster con una licencia de evaluación en un entorno de producción.
- Debes usar la utilidad de administración ONTAP Select Deploy de la siguiente manera al configurar cada host:
  - No proporciones un número de serie
  - Configura para usar una licencia de evaluación

Características de la licencia

La licencia de evaluación ONTAP Select tiene las siguientes características:

- No se requiere una licencia de producción con capacidad de almacenamiento
- El número de serie del nodo tiene veinte dígitos y es generado automáticamente por ONTAP Select Deploy

  (no lo adquieres directamente de NetApp)
- El período de evaluación previsto por la licencia puede ser de hasta 90 días
- El almacenamiento máximo asignado por cada nodo es el mismo que el de una licencia de producción

Actualiza a una licencia de producción

Puedes actualizar un clúster de evaluación de ONTAP Select para que use una licencia de producción. Debes tener en cuenta las siguientes restricciones:

- Debes usar la utilidad de administración Deploy para realizar la actualización de la licencia
- Puedes usar una licencia de Capacity Tier, pero la licencia de Capacity Pools no es compatible
- Cada nodo debe tener suficiente almacenamiento asignado para admitir el mínimo requerido para una licencia de producción, según el tamaño del clúster

Consulta "Convertir una licencia de evaluación en una licencia de producción" para obtener más información.

¿Qué sigue?

- "Accede al software de evaluación ONTAP Select"
- "Implementa una instancia de evaluación de 90 días de un clúster ONTAP Select"

Información relacionada

- "Conoce las licencias para implementaciones en producción"

Licencias de producción

Conoce las licencias adquiridas de ONTAP Select para implementaciones de producción

Después de determinar que ONTAP Select es adecuado para tu organización, puedes adquirir las licencias necesarias para dar soporte a un despliegue de producción. Debes elegir el modelo de licencia Capacity Pools o Capacity Tiers, así como la capacidad de almacenamiento para cada despliegue.

Características comunes de las licencias

Los modelos de licencia *Capacity Pools* y *Capacity Tiers* son muy diferentes en varios aspectos. Sin embargo, los dos modelos de licencia comparten varias características, incluyendo:

- Debes adquirir una o más licencias según sea necesario cuando despliegues ONTAP Select en un entorno de producción.
- La capacidad de almacenamiento de una licencia se asigna en incrementos de 1 TB.
- Se admiten todas las ofertas de licencias de plataforma (standard, premium y premium XL).
- Debes ponerte en contacto con tu equipo de cuentas o partner de NetApp para que te ayuden cuando lo necesites al adquirir las licencias necesarias.
- Debes cargar los archivos de licencia en la utilidad de administración Deploy, que luego aplica las licencias según el modelo de licencia.
- Después de instalar y aplicar una licencia, puedes añadir capacidad adicional poniéndote en contacto con tu equipo de cuentas o partner de NetApp para conseguir una licencia actualizada.
- Un nodo ONTAP Select desplegado inicialmente con una licencia adquirida no puede convertirse a una licencia de evaluación.

Modelo de licencia Capacity Tiers

Hay varias características exclusivas del modelo de licencia Capacity Tiers, entre ellas:

- Debes adquirir una licencia para cada nodo ONTAP Select.
- La cantidad mínima que puedes comprar es de 1 TB.
- Cada licencia de nivel de almacenamiento tiene una capacidad de almacenamiento y está bloqueada a un

nodo específico.

- La capacidad de almacenamiento identifica la capacidad bruta y corresponde al tamaño total permitido de los discos de datos disponibles para la máquina virtual ONTAP Select.
- NetApp genera un número de serie de licencia de nueve dígitos para cada nodo ONTAP Select.
- El almacenamiento asignado a un nodo es perpetuo (no requiere renovación), pero tienes que renovar el contrato de soporte asociado a la licencia.
- Cada nodo ONTAP Select en un par de alta disponibilidad (HA) requiere una licencia que sea al menos tan grande como el almacenamiento en bruto conectado al nodo.
- El número de serie del nodo tiene nueve dígitos y es igual al número de serie de la licencia.
- Puedes aplicar el archivo de licencia durante la implementación del clúster o dentro de los 30 días después de crear un clúster.

Modelo de licencia Capacity Pools

Existen varias características exclusivas del modelo de licencia Capacity Pools, entre las que se incluyen:

- Debes adquirir una licencia para cada Grupo de Capacidad compartido.
- La cantidad mínima que puedes comprar es de 2 TB.
- Cada licencia de Capacity Pool tiene una capacidad de almacenamiento y está bloqueada a una instancia específica de License Manager dentro de una utilidad de administración de Deploy.
- La capacidad de almacenamiento identifica la capacidad bruta y corresponde al tamaño total permitido de los agregados de datos que puedes crear en la máquina virtual ONTAP Select.
- Se genera un número de serie de licencia de nueve dígitos por NetApp para cada grupo de capacidad.
- El almacenamiento asignado a un Capacity Pool solo es válido durante un tiempo específico según la compra (se requiere renovación).
- El License Manager genera un número de serie de nodo de veinte dígitos basado en el número de serie de la licencia de Capacity Pool.
- Todos los nodos ONTAP Select de un clúster comparten la misma capacidad de licencia. Esto significa que la licencia debe ser lo suficientemente grande para cubrir el almacenamiento asignado a todos los nodos del clúster.
- Cada nodo alquila automáticamente capacidad de almacenamiento para sus agregados de datos locales a partir de un Capacity Pool compartido.

Ofertas de licencias de plataforma para ONTAP Select

Puedes adquirir una licencia de ONTAP Select Capacity Tier o Capacity Pool en los niveles estándar, premium o premium XL. Estas licencias determinan las capacidades de los hosts donde implementas ONTAP Select.

Lo que ofrece una licencia de plataforma

Una oferta de licencia específica determina las capacidades del host del hipervisor en dos áreas:

- Tipo de instancia (CPU, memoria)
- Características adicionales

Las ofertas de licencia están dispuestas en orden ascendente de capacidades, desde estándar hasta premium

XL. En general, la opción de licencia que elijas te otorga las capacidades de ese nivel y de todos los niveles inferiores. Por ejemplo, el nivel premium proporciona las capacidades de premium y estándar.

En la siguiente tabla se comparan las capacidades de las ofertas de licencias estándar, premium y premium XL.

La licencia admite …		Estándar	Premium	XL Premium
Tipo de instancia		Solo pequeño	Pequeño o mediano	Pequeño, mediano o grande
Unidades de disco duro (HDD) en …	Configuración RAID por hardware	Sí	Sí	Sí
	configuración de vNAS	Sí	Sí	Sí
Unidades de estado sólido (SSDs) en …	Configuración RAID por hardware	No	Sí	Sí
	Configuración RAID por software	No	Sí	Sí
	configuración de vNAS	Sí	Sí	Sí
Unidades NVMe en un …	Configuración RAID por hardware	No	No	Sí
	Configuración RAID por software	No	No	Sí
	configuración de vNAS	Sí	Sí	Sí
MetroCluster SDS		No	Sí	Sí

Las máquinas virtuales basadas en kernel (KVM) no admiten el tipo de instancia grande.

Compara la asistencia de hardware para ofertas de licencias de plataforma

Las ofertas de licencias estándar, premium y premium XL son compatibles con una amplia gama de hardware y software. Para información actual sobre las versiones de hardware y software, consulta la "Herramienta de matriz de interoperabilidad".

Elemento central

Tipo de elemento central	Descripción
Protocolos de host	NFS, SMB/CIFS, iSCSI y NVMe sobre TCP
Opciones de implementación	Un solo nodo Clúster de dos nodos (par HA) Clúster de cuatro, seis, ocho, diez o doce nodos
Capacidad soportada (por nodo)	Hasta 400TB de datos sin procesar (ESXi y KVM)

Hardware

Tipo de hardware	Descripción		
Tamaño de la instancia	Pequeño	Medio	Grande
Familia de CPU	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) o posterior AMD EPYC Embedded 9004 o posterior y 8004	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) o posterior AMD EPYC Embedded 9004 o posterior y 8004	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) o posterior AMD EPYC Embedded 9004 o posterior y 8004
ONTAP Select CPU / memoria	4 CPU virtuales (vCPU) / 16GB de RAM	8 vCPUs / 64 GB de RAM	16 vCPUs / 128 GB de RAM
Requisitos mínimos de CPU / memoria del host [1]	6 núcleos / 24 GB de RAM	10 núcleos / 72 GB de RAM	18 núcleos / 136 GB de RAM
Red (por nodo)	Mínimo de dos puertos 1GbE para un clúster de un solo nodo Mínimo de cuatro puertos 1GbE para un clúster de dos nodos (par HA) Mínimo de dos puertos 10GbE para un clúster de cuatro, seis, ocho, diez o doce nodos		

[1] Supone dos núcleos y 8GB de RAM para el hipervisor.

Tipo de almacenamiento

La siguiente tabla proporciona el tipo de licencia mínimo requerido para el almacenamiento especificado.

Tipo de almacenamiento	Descripción		
Tipo de licencia	Estándar	Premium	XL Premium
Tamaño de la instancia	Pequeño	Pequeñas y medianas	Pequeñas, medianas y grandes
DAS local con controladora RAID por hardware	8 - 60 unidades	8 - 60 unidades	8 - 60 unidades
HDD (SAS, NL-SAS, SATA)	No aplicable	4 – 60 unidades	4 – 60 unidades
SSD (SAS)	No aplicable	4 - 60 unidades (solo SSD)	4 - 60 unidades (solo SSD)
DAS local con RAID por software	No aplicable	Aplicable	4 - 14 unidades (solo NVMe)
Matrices externas [1]	Los almacenes de datos alojados en matrices externas se conectan a través de FC, FCoE, iSCSI y NFS (NFS no es compatible con KVM). Estos almacenes de datos proporcionan alta disponibilidad y resistencia.		

[1] La compatibilidad con protocolos de matrices externas refleja la conectividad del almacenamiento en red.

Software

Tipo de software	Descripción	
Soporte de hipervisor (VMware)	VMware vSphere 9.0 VMware vSphere 8.0GA y actualizaciones 1 a 3 VMware vSphere 7.0GA y actualizaciones 1 a 3C	
Soporte de hipervisor (KVM)	Red Hat Enterprise Linux 64-bit (KVM) 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7 y 8.6 Rocky Linux (KVM) 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7 y 8.6	Software de gestión

¿Qué sigue?

Más información "compra de una licencia ONTAP Select"

Modelo de licencia Capacity Pools

Detalles operativos para el modelo de licencia ONTAP Select Capacity Pools

El modelo de licencia Capacity Pools es diferente del modelo Capacity Tiers. En lugar de dedicar capacidad de almacenamiento a cada nodo individual, la capacidad de almacenamiento se asigna a un pool y se comparte entre muchos nodos. Se han creado componentes y procesos adicionales para dar soporte al modelo Capacity Pools.

Gestor de licencias

El Administrador de licencias se ejecuta como un proceso independiente dentro de cada instancia de la utilidad de administración Deploy. Algunas de las funciones que ofrece LM son:

- Genera un número de serie único de veinte dígitos para cada nodo basado en el número de serie de la licencia de Capacity Pool
- Crear contratos de arrendamiento de capacidad de los pools de capacidad compartidos basados en solicitudes de los nodos ONTAP Select
- Informa la información de uso del pool a través de la interfaz de usuario de Deploy

Características del arrendamiento

El almacenamiento asignado para cada agregado de datos en un nodo que utiliza una licencia Capacity Pool debe tener un contrato de arrendamiento asociado. El nodo solicita un contrato de arrendamiento de almacenamiento y si la capacidad está disponible, el License Manager responde con un contrato de arrendamiento. Cada contrato de arrendamiento tiene los siguientes atributos explícitos o implícitos:

- Gestor de licencias

Cada nodo ONTAP Select está asociado a una instancia de License Manager

- Pool de capacidad

  Cada nodo ONTAP Select está asociado con un grupo de capacidad

- Asignación de almacenamiento

  Se asigna un valor de capacidad específico en el contrato de arrendamiento

- Fecha y hora de caducidad

  Los arrendamientos tienen una duración de entre una hora y siete días dependiendo de la configuración de usuario.

ID de bloqueo de licencia

Cada instancia del Gestor de licencias, y por tanto cada instancia de la utilidad Deploy correspondiente, se identifica con un número único de 128 bits. Este número se combina con el número de serie de nueve dígitos de la licencia Capacity Pool para bloquear el pool a una instancia específica del Gestor de licencias (que es efectivamente una instancia de Deploy). Debes proporcionar ambos valores en el sitio de soporte de NetApp como parte de la generación del archivo de licencia de NetApp (NLF).

Puedes determinar el ID de bloqueo de licencia para tu instancia Deploy utilizando la interfaz de usuario web de las siguientes maneras:

- Página de introducción

  Deploy muestra esta página cuando inicias sesión por primera vez. También puedes abrir el cuadro desplegable en la parte superior derecha de la página y seleccionar **Getting Started** para mostrar esta página. El LLID aparece en la sección Add Licenses.

- Selecciona la pestaña **Administración** en la parte superior de la página, luego selecciona **Sistemas y AutoSupport**.

Operaciones básicas de arrendamiento

Un nodo ONTAP Select debe localizar o solicitar un contrato de capacidad válido cada vez que se crea, amplía o modifica un agregado de datos. Puedes usar un contrato obtenido de una solicitud anterior que todavía sea válido, o puedes solicitar uno nuevo si lo necesitas. El nodo ONTAP Select realiza los siguientes pasos para localizar un contrato de un grupo de capacidad:

1. Si existe un contrato de arrendamiento en el nodo, se utiliza siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes:
   - El arrendamiento no ha expirado
   - La solicitud de almacenamiento para el agregado no supera la capacidad de arrendamiento
2. Si no se puede localizar un contrato de alquiler existente, el nodo solicita un nuevo contrato de alquiler al License Manager.

Devuelve la capacidad de almacenamiento a un Capacity Pool

La capacidad de almacenamiento se asigna desde un Capacity Pool según sea necesario y cada nueva solicitud puede reducir el almacenamiento disponible en el pool. La capacidad de almacenamiento se devuelve al pool en varias situaciones, entre ellas:

- El contrato de arrendamiento de un agregado de datos expira y no es renovado por el nodo
- Se elimina el agregado de datos

Si se elimina una máquina virtual ONTAP Select, cualquier contrato de alquiler activo seguirá vigente hasta que expire. Cuando esto ocurre, la capacidad se devuelve al pool.

Números de serie de nodos para el modelo de licencia de ONTAP Select Capacity Pools

Con el modelo de licencias Capacity Tiers, el número de serie de nueve dígitos del nodo coincide con el número de serie de la licencia asignado al nodo. Sin embargo, los números de serie asignados a los nodos que utilizan el modelo de licencias Capacity Pools tienen un formato diferente.

El número de serie de un nodo que utiliza licencias de Capacity Pools tiene el siguiente formato:

```
999 pppppppppp nnnnnnnn
```

Se han añadido espacios para mayor claridad, pero no forman parte del número de serie real.

La siguiente tabla describe cada sección del número de serie del nodo de izquierda a derecha.

Sección	Descripción
'999'	Valor constante de tres dígitos reservado por NetApp.
pppppppppp	Número de serie de licencia variable de nueve dígitos asignado al grupo de capacidad por NetApp
nnnnnnnn	Valor variable de ocho dígitos generado por el License Manager para cada nodo que utiliza el Capacity Pool

Al abrir un caso con NetApp support que involucra un nodo que usa una licencia de Capacity Pool, debes proporcionar el número de serie de nueve dígitos de la licencia de Capacity Pool. No puedes proporcionar el número de serie completo de veinte dígitos del nodo. Puedes obtener el número de serie de la licencia a partir del número de serie del nodo omitiendo los tres primeros dígitos del número de serie del nodo ('999') y extrayendo los siguientes nueve dígitos (pppppppppp).

Restricciones de despliegue para el modelo de licencia ONTAP Select Capacity Pools

A continuación se presentan las restricciones que se aplican al utilizar el modelo de licencia Capacity Pool.

Modelo de licencia coherente por clúster

Todos los nodos de un clúster de ONTAP Select deben utilizar el mismo modelo de licencia, ya sea Capacity Tiers o Capacity Pools. No se pueden mezclar los tipos de licencia de los nodos de un solo clúster.

Todos los nodos de un clúster utilizan la misma instancia de License Manager

Todos los nodos con una licencia de Capacity Pool en un clúster ONTAP Select deben usar la misma instancia de License Manager. Porque hay una instancia de License Manager dentro de cada instancia de Deploy, esta restricción es una reafirmación del requisito existente de que la misma instancia de Deploy debe gestionar

todos los nodos en un clúster.

Un fondo de capacidad por nodo

Cada nodo puede alquilar almacenamiento de exactamente un Capacity Pool. Un nodo no puede utilizar dos o más Capacity Pools.

Mismo pool para los nodos de un par de alta disponibilidad

Los dos nodos de un solo par de alta disponibilidad deben alquilar almacenamiento del mismo Capacity Pool. Sin embargo, los distintos pares de alta disponibilidad de un mismo clúster pueden alquilar almacenamiento de distintos Capacity Pools gestionados por el mismo License Manager.

Duración de la licencia de almacenamiento

Debes elegir una duración de licencia cuando adquieras la licencia de almacenamiento de NetApp. Por ejemplo, una licencia podría ser válida por un año.

Duración del arrendamiento del agregado de datos

Cuando un nodo ONTAP Select solicita un arrendamiento de almacenamiento para un agregado de datos, el License Manager proporciona un arrendamiento por una duración específica según la configuración del Capacity Pool. Puedes configurar la duración del arrendamiento para cada pool entre una hora y siete días. La duración predeterminada del arrendamiento es de 24 horas.

Dirección IP estática asignada a Deploy

Debes asignar una dirección IP estática a la utilidad de administración Deploy cuando se utilice el modelo de licencia Capacity Pools.

Resumen de los beneficios de la licencia ONTAP Select Capacity Pools

Hay varios beneficios al usar el modelo de licencia de grupos de capacidad en lugar del modelo de licencia de niveles de capacidad.

Uso más eficiente de la capacidad de almacenamiento

Al usar licencias por niveles de capacidad, se asigna una capacidad de almacenamiento fija a cada nodo. El espacio no utilizado no se puede compartir con los demás nodos y se desperdicia. Con las licencias por grupos de capacidad, cada nodo solo consume la capacidad que necesita, según el tamaño de los agregados de datos.

La capacidad se ancla en un pool central donde puede compartirse entre muchos nodos de tu organización.

Reducción significativa de los gastos administrativos, lo que se traduce en un menor coste

Si usas licencias de Capacity Tier, debes obtener e instalar una licencia para cada nodo. Cuando usas Capacity Pools, hay una licencia para cada pool compartido. Esto puede reducir drásticamente la carga administrativa y resultar en un menor costo.

Métricas de uso mejoradas

La interfaz web de Deploy proporciona información de uso mejorada para los Capacity Pools. Puedes determinar rápidamente cuánto almacenamiento se utiliza y está disponible en un Capacity Pool, qué nodos están utilizando almacenamiento de un pool y de qué pools está asignando capacidad un clúster.

Comparativa de licencias de ONTAP Select Capacity Tiers y Capacity Pools

La siguiente tabla compara los dos modelos de licencia de producción compatibles con ONTAP Select.

	Niveles de capacidad	Grupos de capacidad
Número de serie de la licencia	NetApp genera nueve dígitos y los asigna a un nodo	NetApp genera nueve dígitos y los asigna a un Capacity Pool
Bloqueo de licencia	Bloqueado al nodo ONTAP Select	Bloqueado a la instancia de License Manager
Duración de la licencia	Perpetua (no requiere renovación)	Duración fija basada en la compra (se requiere renovación)
Duración del alquiler para el agregado de datos	No aplicable	De una hora a siete días
Número de serie del nodo	Nueve dígitos e igual al número de serie de la licencia	Veinte dígitos y generado por License Manager
Soporte	Add-on y de duración limitada	Incluido y con término coincidente
Tipos de licencia	Estándar, premium, premium XL	Estándar, premium, premium XL
Licencia de evaluación disponible	Sí	Sí
Actualización de evaluación a producción	Sí	No
ONTAP Select redimensionamiento de máquina virtual (pequeño a mediano, mediano a grande)	Sí	Sí
Aplicación: licencia caducada	N/A	Sí (sin periodo de gracia)
Licencia mínima	1 TB	2 TB
Espacio gestionado máximo	400 TB por nodo	400 TB por nodo

Compra una licencia

Flujo de compra de licencias para ONTAP Select

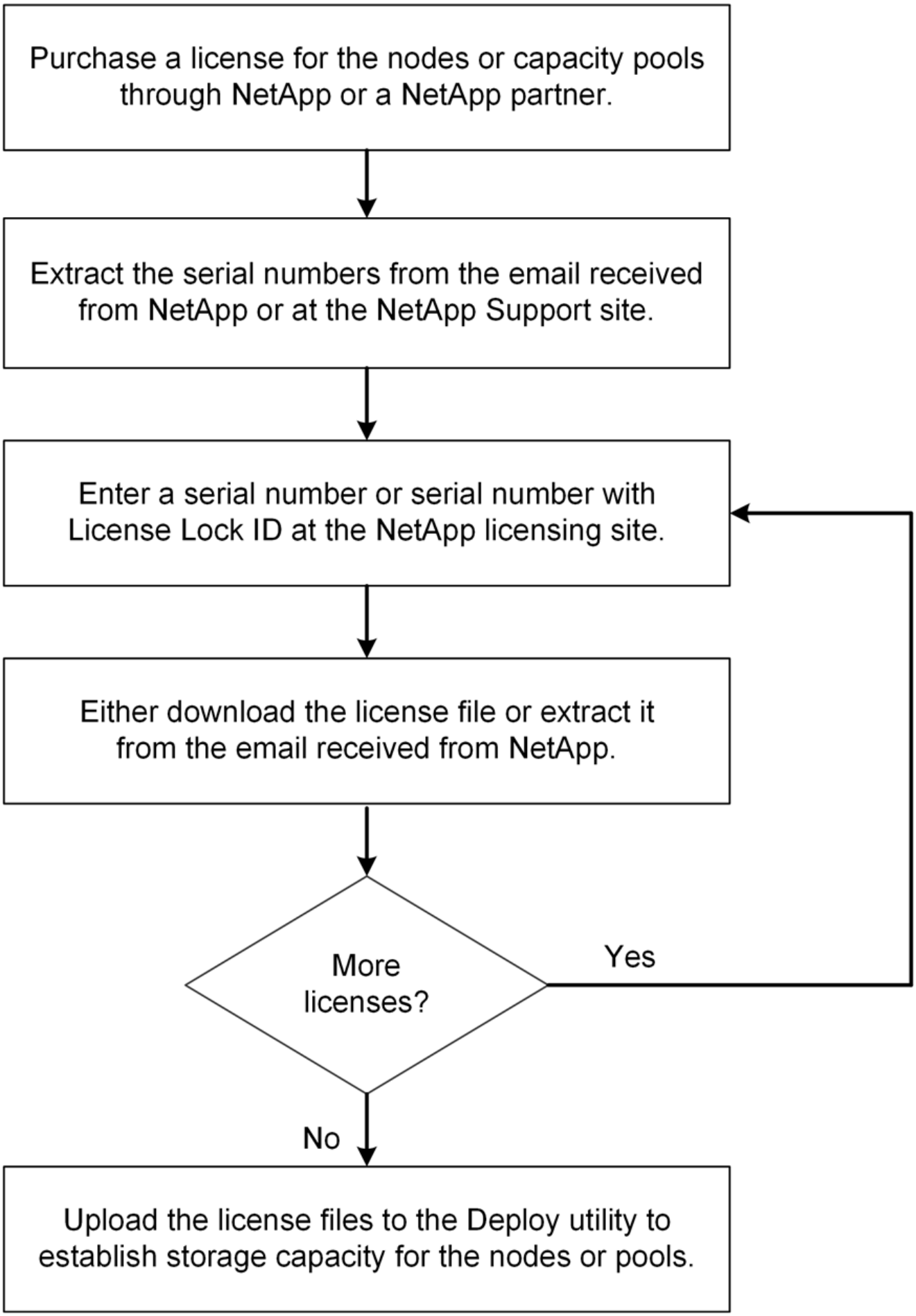
El siguiente flujo de trabajo ilustra el proceso de compra y aplicación de una licencia para tu implementación de ONTAP Select. Al comprar una licencia, tienes que seleccionar el modelo de licencia y la capacidad de almacenamiento.

El proceso exacto varía en función de si estás usando una licencia de Capacity Tier o de Capacity Pool:

Número de serie de la licencia de nueve dígitos
: El número de serie se aplica a un nodo (Capacity Tiers) o a un grupo de almacenamiento (Capacity Pools)

ID de bloqueo de licencia
: Debes tener el License Lock ID para tu instancia de Deploy cuando uses una licencia de Capacity Pool

Sitio web de licencias
: Obtienes una licencia de Capacity Tier y una de Capacity Pool en sitios web diferentes.


Purchase a license for the nodes or capacity pools through NetApp or a NetApp partner.
Extract the serial numbers from the email received from NetApp or at the NetApp Support site.
Enter a serial number or serial number with License Lock ID at the NetApp licensing site.
Either download the license file or extract it from the email received from NetApp.
More licenses?
Yes
No
Upload the license files to the Deploy utility to establish storage capacity for the nodes or pools.

¿Qué sigue?

Conoce las consideraciones para dimensionar una licencia de ONTAP Select:

- "Licencia Capacity Tiers"
- "Licencia de Capacity Pools"

Información relacionada

"Conoce cómo gestionar las licencias de ONTAP Select"

Niveles de capacidad

Determina el tamaño de la licencia de los niveles de capacidad para ONTAP Select

La licencia Capacity Tiers se basa en la capacidad de disco subyacente gestionada por cada nodo ONTAP Select y no en la capacidad utilizable del nodo, HA-pair o clúster. Cada licencia Capacity Tiers se asigna a un número de serie de nodo individual para una capacidad especificada y requiere un contrato de soporte adjunto.

La capacidad licenciada de una licencia Capacity Tiers se expresa en unidades completas de TB, con un mínimo de 1 TB. Calculas la capacidad licenciada multiplicando la cantidad de espacio utilizable por el factor de sobrecarga. El factor de sobrecarga estima la capacidad de sobrecarga del software ONTAP Select que se toma del espacio utilizable y se aplica para determinar la capacidad de ONTAP Select para unidades NVMe, SSD, HDD o virtuales. El factor de sobrecarga difiere entre un clúster de un solo nodo y uno de varios nodos (basado en pares de alta disponibilidad):

- El factor de sobrecarga para clústeres de un solo nodo es 1,13
- El factor de sobrecarga para clústeres multinodo es 2.67

Debes calcular la capacidad con licencia en función del espacio utilizable para asegurarte de que tienes suficiente para tu implementación. Por ejemplo, quieres 10 TB de capacidad utilizable para un par HA (5 TB por nodo):

- Con un par de alta disponibilidad (HA), los datos se duplican entre ambos nodos para redundancia, así que para 10 TB de datos de capacidad utilizable en un par de HA, necesitas tener 10 TB por nodo, en caso de que uno de los nodos se desconecte.
- El factor de 2,67 duplica la capacidad de cada nodo y añade la capacidad de reserva (0,67) necesaria para que ONTAP Select funcione.
- La capacidad de la licencia por nodo es de 14 TB (5 × 2,67 = 13,35). Para el par de alta disponibilidad (HA), necesitas dos licencias de 14 TB para tener 10 TB de capacidad utilizable.

Descripción	Nodo único	Par HA
Espacio utilizable	10 TB	5 TB por nodo 10 TB para par de HA
Espacio licenciado	12 TB (10 x 1,13 = 11,3, redondea al siguiente TB completo)	Dos licencias de 14 TB (5 x 2.67 = 13.35, redondeado al siguiente TB completo)

Descripción	Nodo único	Par HA
Espacio máximo utilizable por nodo **Nota**: El espacio máximo gestionado por nodo o par de HA es 400 TB	353 TB (400 / 1.13)	Por nodo en un par de alta disponibilidad: • 149 TB (400 / 2.67) Por par de HA en un clúster multinodo: • Dos nodos: 298 TB (2 x 149) • Cuatro nodos: 596 TB (4 x 149) • Seis nodos: 894 TB (6 x 149) • Ocho nodos: 1.192 TB (8 x 149) • Diez nodos: 1,490 TB (10 x 149) • Doce nodos: 1,788 TB (12 x 149)

Qué sigue

"Adquiere una licencia Capacity Tier para ONTAP Select"

Adquirir una licencia ONTAP Select Capacity Tier

Cuando se utiliza el sistema de licencias Capacity Tiers, necesitas adquirir un archivo de licencia para cada nodo ONTAP Select. El archivo de licencia define la capacidad de almacenamiento del nodo y se bloquea en el nodo a través del número de serie único de nueve dígitos asignado por NetApp.

Antes de empezar

- Debes tener el número de serie de licencia de nueve dígitos asignado al nodo ONTAP Select por NetApp.
- Deberías esperar al menos 24 horas después de la fecha de envío de tu orden de compra antes de adquirir un archivo de licencia.
- Has revisado la "consideraciones para dimensionar una licencia Capacity Tiers".

Acerca de esta tarea

Debes realizar esta tarea para cada nodo ONTAP Select que requiera una licencia de Capacity Tiers.

Pasos

1. "Accede al sitio de licencias de ONTAP Select".
2. Inicia sesión usando las credenciales de tu cuenta de NetApp.
3. En la página **Generador de licencias**, selecciona la oferta de licencia que quieras en el cuadro desplegable.
4. Rellena los campos restantes en la página **License Generator**, incluido el **Product Serial #**.

   El "product serial #" es el número de serie del nodo ONTAP Select.

5. Selecciona **Submit**.
6. Una vez validada la solicitud, selecciona el método de entrega de la licencia.

   Puedes seleccionar **Descargar licencia** o **Enviar licencia por correo electrónico**.

7. Confirma que recibiste el archivo de licencia según el método de entrega que seleccionaste.

Después de que termines

Debes cargar el archivo de licencia en la utilidad de administración Deploy antes de que pueda aplicarse a un nodo ONTAP Select.

Grupos de capacidad

Determina el tamaño de la licencia de Capacity Pools para ONTAP Select

La capacidad licenciada de una licencia de Capacity Pool se expresa en unidades completas de TB, con un mínimo de 2 TB. Calculas la capacidad licenciada multiplicando la cantidad de espacio utilizable por el factor de sobrecarga. El factor de sobrecarga estima la capacidad de sobrecarga del software ONTAP Select que se toma del espacio utilizable y se aplica para determinar la capacidad de ONTAP Select para unidades NVMe, SSD, HDD o virtuales. El factor de sobrecarga difiere entre un clúster de un solo nodo y uno de varios nodos (basado en pares de alta disponibilidad):

- El factor de sobrecarga para clústeres de un solo nodo es 1,13
- El factor de sobrecarga para clústeres multinodo es 2.67

Debes calcular la capacidad con licencia en función del espacio utilizable para asegurarte de que tienes suficiente para tu implementación. Por ejemplo, quieres 20 TB de capacidad utilizable para un par HA (10 TB por nodo):

- Con un par de alta disponibilidad (HA), los datos se duplican entre ambos nodos para redundancia, así que para 20 TB de datos de capacidad utilizable en un par de HA, necesitas tener 20 TB por nodo, en caso de que uno de los nodos se desconecte.
- El factor de 2,67 duplica la capacidad de cada nodo y añade la capacidad de reserva (0,67) necesaria para que ONTAP Select funcione.
- La capacidad de la licencia por nodo es de 27 TB (10 × 2,67 = 26,7). Para el par de alta disponibilidad (HA), necesitas dos licencias de 27 TB para tener 20 TB de capacidad utilizable.

Descripción	Clúster de un solo nodo	Par de HA o combinación de par de HA y nodo único
Espacio utilizable	20 TB	10 TB por clúster de un solo nodo 20 TB por par de HA
Espacio licenciado	23 TB (20 x 1,13 = 22,6, redondea al siguiente TB completo)	54 TB (20 x 2,67 = 53,4, redondea al siguiente TB completo)
Espacio máximo utilizable por nodo **Nota**: El espacio máximo gestionado por nodo o par de HA es 400 TB	353 TB (400 / 1.13)	Por cada nodo individual en un clúster: 149 TB (400 / 2.67) Por cada par de HA en un clúster: 298 TB (2 x 149)

Qué sigue

"Adquiere una licencia de Capacity Pools para ONTAP Select"

Adquirir una licencia de ONTAP Select Capacity Pool

Debes adquirir un archivo de licencia para cada grupo de capacidad utilizado por los nodos ONTAP Select. El archivo de licencia define la capacidad de almacenamiento y la caducidad del grupo. Está bloqueado en el License Manager mediante una combinación del número de serie de licencia único asignado por NetApp y el License Lock ID asociado con la instancia de Deploy.

Antes de empezar

- Debes tener el número de serie de licencia de nueve dígitos asignado al Capacity Pool por NetApp.
- Deberías esperar al menos 24 horas después de la fecha de envío de tu orden de compra antes de adquirir un archivo de licencia.
- Has revisado la "consideraciones para dimensionar una licencia de Capacity Pools".

Acerca de esta tarea

Debes realizar esta tarea para cada Capacity Pool utilizado por los nodos de ONTAP Select.

Pasos

1. Inicia sesión en "Sitio de soporte de NetApp".
2. Selecciona **Systems** > **Software Licenses**.
3. Escribe el número de serie de la licencia para el Capacity Pool y selecciona **¡Go!**.
4. En la página de detalles de la licencia, ve a la columna **Detalles del producto**.
5. Selecciona **Get NetApp License File** en la fila correspondiente.
6. Escribe el ID de bloqueo de licencia de tu instancia de ONTAP Select Deploy y selecciona **Submit**.
7. Selecciona el método de entrega apropiado y haz clic en **Submit**.
8. Selecciona **OK** en la ventana de confirmación de entrega.

Después de que termines

Debes cargar el archivo de licencia en la utilidad de administración Deploy antes de que un nodo ONTAP Select pueda usar el Capacity Pool.

Soporte de ONTAP Select para las funciones de ONTAP

ONTAP Select es compatible con la mayoría de las funciones de ONTAP. Muchas de las funciones de ONTAP se licencian automáticamente para cada nodo al desplegar un clúster. Sin embargo, algunas funciones requieren una licencia independiente.

Las funciones de ONTAP que tienen dependencias específicas de hardware no suelen ser compatibles con ONTAP Select.

Funciones de ONTAP con licencia por defecto

Las siguientes funciones de ONTAP son compatibles con ONTAP Select y tienen licencia por defecto:

- Autonomous Ransomware Protection (ARP) (actualizaciones manuales)
- CIFS
- Deduplicación y compresión
- Gestión externa de claves mediante el protocolo de interoperabilidad de gestión de claves (KMIP)

  Conoce más sobre "habilitación y configuración de la gestión externa de claves".

- FlexCache

  ONTAP Select es compatible con los volúmenes de caché FlexCache con escritura diferida. Los volúmenes de origen FlexCache con write-back no son compatibles.

  "Más información sobre FlexCache write-back with ONTAP Select"

- FlexClone
- iSCSI
- NDMP
- NetApp Volume Encryption (sólo países no restringidos)
- NFS
- NVMe sobre TCP
- Capacidad de multitenencia de ONTAP
- ONTAP S3
- S3 SnapMirror
- SnapLock Select

  SnapLock Select es la implementación de ONTAP SnapLock diseñada para ONTAP Select e incluye SnapLock Enterprise. No incluye SnapLock Compliance.

  Más información "ONTAP SnapLock"

- SnapMirror

  ONTAP Select no admite grupos de consistencia en Asynchronous SnapMirror.

- SnapRestore
- SnapVault
- Recuperación ante desastres de VM de almacenamiento (SVM DR)

  ONTAP Select admite SVM DR como origen y destino con un máximo de 16 relaciones. La compatibilidad con SVM DR se limita al uso de la versión de ONTAP de origen a las versiones +2. Por ejemplo, el origen de ONTAP Select 9.16.1 puede conectarse a las versiones de ONTAP de destino 9.16.1, 9.17.1 o 9.18.1.

Funciones de ONTAP con licencia independiente

Es necesario adquirir una licencia independiente para cualquier función de ONTAP que no tenga licencia por defecto, incluyendo:

- FabricPool

No necesitas una licencia de FabricPool cuando utilizas StorageGRID.

- MetroCluster SDS (oferta de licencia premium de ONTAP Select)
- SnapMirror cloud

  Necesitas "abrir un caso de asistencia no técnica" para obtener una licencia cloud de SnapMirror.

  Más información "SnapMirror copias de seguridad en la nube en almacenamiento de objetos"

Información relacionada

- "Compara ONTAP Select y ONTAP 9"
- "Conoce las claves de licencia maestra de NetApp ONTAP"

Instalar

Lista de comprobación previa a la instalación

Lista de verificación para la preparación del host

Prepara un host KVM para ONTAP Select

Prepara cada host con hipervisor KVM donde esté implementado un nodo ONTAP Select. Al preparar los hosts, evalúa cuidadosamente el entorno de implementación para asegurarte de que los hosts estén configurados correctamente y listos para admitir la implementación de un clúster de un solo nodo ONTAP Select.

> La utilidad de administración ONTAP Select Deploy no realiza la configuración de red y almacenamiento necesaria de los hosts del hipervisor. Debes preparar manualmente cada host antes de desplegar un clúster de ONTAP Select.

Paso 1: prepara el host del hipervisor KVM

Debes preparar cada uno de los servidores Linux KVM donde se implementa un nodo ONTAP Select. También debes preparar el servidor donde se implementa la utilidad de administración ONTAP Select Deploy.

Pasos

1. Instala Red Hat Enterprise Linux (RHEL).

   Instala el sistema operativo RHEL usando la imagen ISO. Consulta el "Información de compatibilidad de software para hipervisores" para ver una lista de las versiones de RHEL compatibles. Durante la instalación, configura el sistema de la siguiente manera:

   a. Selecciona Predeterminada como la política de seguridad.
   b. Elige la opción de software de host virtualizado.
   c. Verifica que el destino sea el disco de arranque local y no una LUN RAID utilizada por ONTAP Select.
   d. Verifica que la interfaz de administración del host esté activa después de arrancar el sistema.

   > Puedes editar el archivo de configuración de red correcto en /etc/sysconfig/network-scripts y luego activar la interfaz usando el comando `ifup`.

2. Instala los paquetes adicionales necesarios para ONTAP Select.

   ONTAP Select requiere varios paquetes de software adicionales. La lista exacta de paquetes varía según la versión de Linux que estás usando. Como primer paso, verifica que el repositorio yum esté disponible en tu servidor. Si no está disponible, puedes obtenerlo usando el `wget your_repository_location` comando.

   > Es posible que algunos de los paquetes necesarios ya estén instalados si elegiste Host virtualizado para la selección de software durante la instalación del servidor Linux. Es posible que tengas que instalar el paquete openvswitch desde el código fuente como se describe en el "Abrir la documentación de vSwitch".

Para más información sobre los paquetes necesarios y otros requisitos de configuración, consulta la "Herramienta de matriz de interoperabilidad".

3. Configura el paso de PCI para discos NVMe.

   Si estás usando discos NVMe en tu configuración, necesitas configurar el paso directo de PCI (DirectPath IO) para proporcionar acceso directo al host KVM a los discos NVMe conectados localmente en el clúster ONTAP Select. Necesitas acceso directo para realizar las siguientes tareas:

   - "Configura el host KVM para que utilice unidades NVMe"
   - "Usa RAID por software después de implementar el clúster"

   Consulta el "Documentación de Red Hat" para ver instrucciones sobre cómo configurar el paso a través de PCI (DirectPath IO) para un hipervisor KVM.

4. Configura los grupos de almacenamiento.

   Un grupo de almacenamiento de ONTAP Select es un contenedor de datos lógicos que abstrae el almacenamiento físico subyacente. Debes administrar los grupos de almacenamiento en los hosts KVM donde está implementado ONTAP Select.

Paso 2: Crear un grupo de almacenamiento

Crea al menos un grupo de almacenamiento en cada nodo ONTAP Select. Si usas RAID por software en lugar de un RAID por hardware local, los discos de almacenamiento se conectan al nodo para la raíz y los agregados de datos. En este caso, todavía debes crear un grupo de almacenamiento para los datos del sistema.

Antes de empezar

Verifica que puedas iniciar sesión en la interfaz de línea de comandos de Linux en el host donde está implementado ONTAP Select.

Acerca de esta tarea

La utilidad de administración ONTAP Select Deploy espera que la ubicación de destino para el grupo de almacenamiento se especifique como `/dev/<pool_name>`, donde `<pool_name>` es un nombre de grupo único en el host.

> La capacidad total de la LUN se asigna cuando se crea un pool de almacenamiento.

Pasos

1. Muestra los dispositivos locales en el host Linux y elige la LUN que contendrá el grupo de almacenamiento:

   ```
   lsblk
   ```

   Lo más probable es que la LUN adecuada sea el dispositivo con la mayor capacidad de almacenamiento.

2. Define el grupo de almacenamiento en el dispositivo:

   ```
   virsh pool-define-as <pool_name> logical --source-dev <device_name>
   ```

```
--target=/dev/<pool_name>
```

Por ejemplo:

```
virsh pool-define-as select_pool logical --source-dev /dev/sdb
--target=/dev/select_pool
```

3. Crea el grupo de almacenamiento:

```
virsh pool-build <pool_name>
```

4. Inicia el grupo de almacenamiento:

```
virsh pool-start <pool_name>
```

5. Configura el grupo de almacenamiento para que se inicie automáticamente al arrancar el sistema:

```
virsh pool-autostart <pool_name>
```

6. Verifica que se haya creado el grupo de almacenamiento:

```
virsh pool-list
```

Paso 3: Opcionalmente, elimina un grupo de almacenamiento

Puedes eliminar un grupo de almacenamiento cuando ya no sea necesario.

Antes de empezar

Verifica que puedas iniciar sesión en la interfaz de línea de comandos de Linux donde está implementado ONTAP Select.

Acerca de esta tarea

La utilidad de administración ONTAP Select Deploy espera que la ubicación de destino para el grupo de almacenamiento se especifique como `/dev/<pool_name>`, donde `<pool_name>` es un nombre de grupo único en el host.

Pasos

1. Verifica que el grupo de almacenamiento esté definido:

```
virsh pool-list
```

2. Destruye el grupo de almacenamiento:

```
virsh pool-destroy <pool_name>
```

3. Anula la configuración para el grupo de almacenamiento inactivo:

```
virsh pool-undefine <pool_nanme>
```

4. Verifica que el grupo de almacenamiento se haya eliminado del host:

```
virsh pool-list
```

5. Verifica que se hayan eliminado todos los volúmenes lógicos del grupo de volúmenes del pool de almacenamiento.
   a. Mostrar los volúmenes lógicos:

```
lvs
```

   b. Si existe algún volumen lógico para el grupo, elimínalo:

```
lvremove <logical_volume_name>
```

6. Verifica que el grupo de volúmenes se haya eliminado:
   a. Muestra los grupos de volúmenes:

```
vgs
```

   b. Si existe un grupo de volúmenes para el pool, elimínalo:

```
vgremove <volume_group_name>
```

7. Verifica que el volumen físico se ha eliminado:
   a. Muestra los volúmenes físicos:

```
pvs
```

   b. Si existe un volumen físico para el pool, elimínalo:

```
pvremove <physical_volume_name>
```

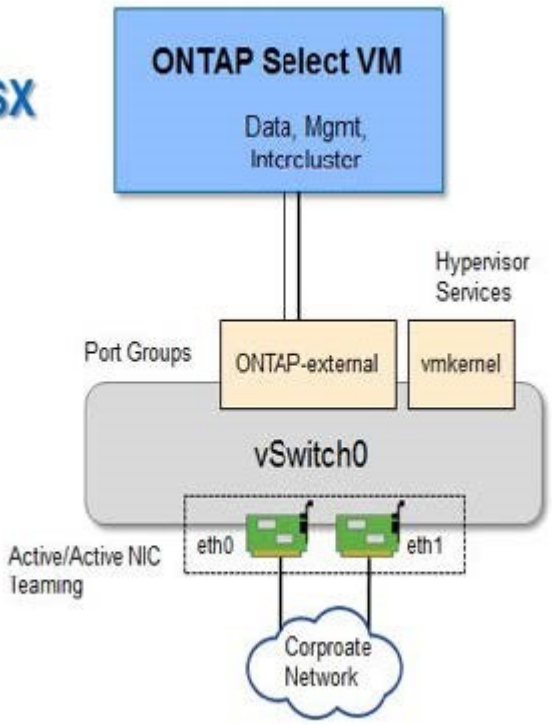
Paso 4: Revisar la configuración del clúster ONTAP Select

Puedes desplegar ONTAP Select como un clúster de varios nodos o como un clúster de un solo nodo. En muchos casos, es preferible un clúster de varios nodos debido a la capacidad de almacenamiento adicional y a la capacidad de alta disponibilidad (HA).

Las siguientes figuras ilustran las redes ONTAP Select utilizadas con un clúster de un solo nodo y un clúster de cuatro nodos para un host ESXi.

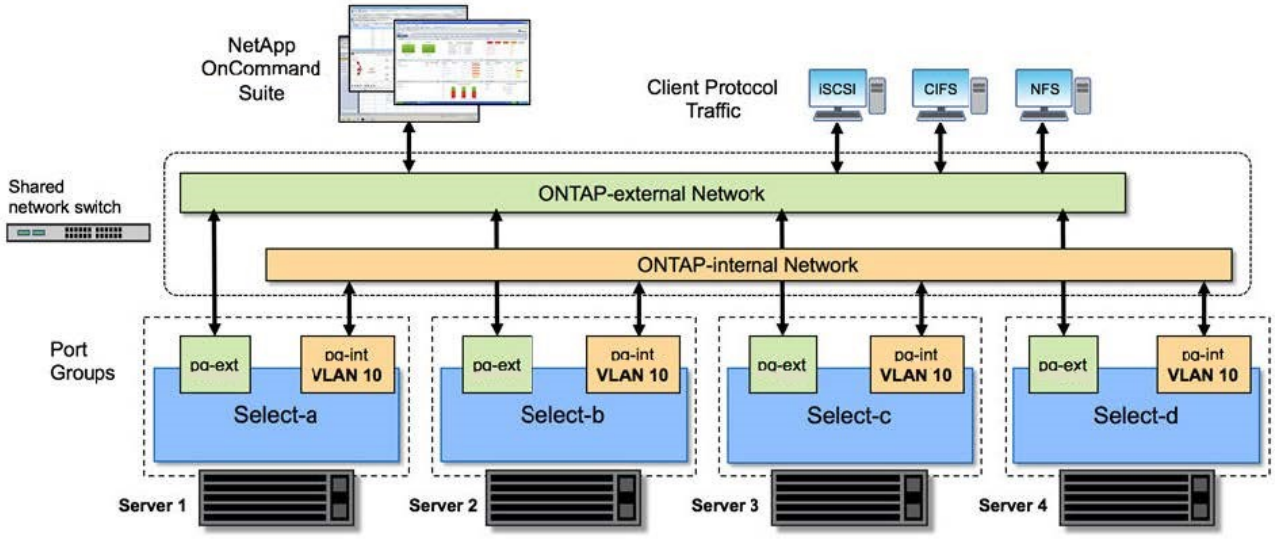
Clúster de un solo nodo

La siguiente figura ilustra un clúster de un solo nodo. La red externa transporta tráfico de cliente, gestión y replicación entre clústeres (SnapMirror/SnapVault).



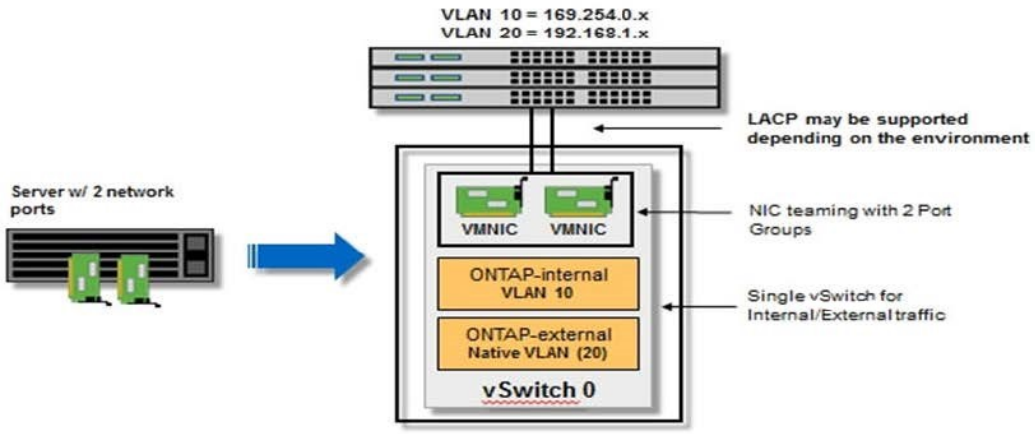
Clúster de cuatro nodos

La siguiente figura ilustra un clúster de cuatro nodos que muestra dos redes. La red interna permite la comunicación entre los nodos para dar soporte a los servicios de red del clúster ONTAP. La red externa transporta tráfico de cliente, gestión y replicación entre clústeres (SnapMirror/SnapVault).



Un solo nodo en un clúster de cuatro nodos

La siguiente figura ilustra la configuración de red típica para una única máquina virtual ONTAP Select dentro de un clúster de cuatro nodos. Hay dos redes independientes: ONTAP-internal y ONTAP-external.



Paso 5: Configurar Open vSwitch

Usa Open vSwitch para configurar un conmutador definido por software en cada nodo host KVM.

Antes de empezar

Verifica que el gestor de red esté desactivado y que el servicio de red nativo de Linux esté activado.

Acerca de esta tarea

ONTAP Select requiere dos redes separadas, ambas utilizan la vinculación de puertos para proporcionar capacidad de HA a las redes.

Pasos

1. Verifica que Open vSwitch está activo en el host:
   a. Determina si Open vSwitch se está ejecutando:

      ```
      systemctl status openvswitch
      ```

   b. Si Open vSwitch no se está ejecutando, inícialo:

      ```
      systemctl start openvswitch
      ```

2. Muestra la configuración de Open vSwitch:

   ```
   ovs-vsctl show
   ```

   La configuración aparece vacía si no se ha configurado Open vSwitch en el host.

3. Agrega una nueva instancia de vSwitch:

   ```
   ovs-vsctl add-br <bridge_name>
   ```

   Por ejemplo:

   ```
   ovs-vsctl add-br ontap-br
   ```

4. Baja las interfaces de red:

   ```
   ifdown <interface_1>
   ifdown <interface_2>
   ```

5. Combina los enlaces mediante el protocolo de control de agregación de enlaces (LACP):

   ```
   ovs-vsctl add-bond <internal_network> bond-br <interface_1>
   <interface_2> bond_mode=balance-slb lacp=active other_config:lacp-
   time=fast
   ```

   Solo necesitas configurar un enlace si hay más de una interfaz.

6. Activa las interfaces de red:

```
ifup <interface_1>
ifup <interface_2>
```

Prepara un host ESXi para ONTAP Select

Prepara cada host del hipervisor ESXi donde esté implementado un nodo ONTAP Select. Al preparar los hosts, evalúa cuidadosamente el entorno de implementación para asegurarte de que los hosts estén configurados correctamente y listos para admitir la implementación de un clúster de un solo nodo ONTAP Select.

> La utilidad de administración ONTAP Select Deploy no realiza la configuración de red y almacenamiento necesaria de los hosts del hipervisor. Debes preparar manualmente cada host antes de desplegar un clúster de ONTAP Select.

Paso 1: prepara el host hipervisor ESXi

Verifica la configuración del host ESXi y los puertos del firewall.

Pasos

1. Verifica que cada ESXi esté configurado con lo siguiente:
   - Un hipervisor preinstalado y compatible
   - Una licencia de VMware vSphere
2. Verifica que el mismo servidor vCenter pueda gestionar todos los hosts donde se haya desplegado un nodo de ONTAP Select dentro del clúster.
3. Verifica que los puertos del firewall estén configurados para permitir el acceso a vSphere. Estos puertos deben estar abiertos para admitir la conectividad de puerto serie a las máquinas virtuales ONTAP Select.

   Recomendado

   NetApp te recomienda que abras los siguientes puertos del cortafuegos para permitir el acceso a vSphere:

   - Puertos 7200 – 7400 (tráfico entrante y saliente)

   Predeterminado

   Por defecto, VMware permite el acceso en los siguientes puertos:

   - Puerto 22 y puertos 1024 – 65535 (tráfico entrante)
   - Puertos 0 – 65535 (tráfico saliente)

   Para obtener más información, consulta "Documentación de Broadcom VMware vSphere".
4. Familiarízate con los derechos que se requieren en vCenter. Consulta "Servidor VMware vCenter" para obtener más información.

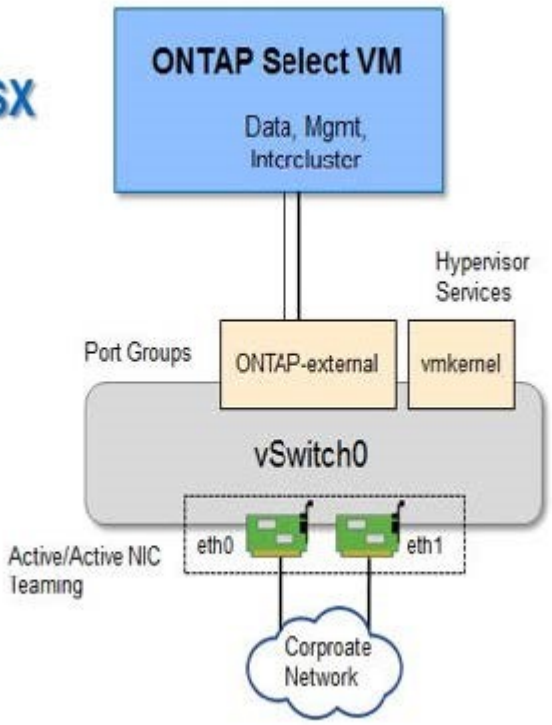
Paso 2: Revisar la configuración del clúster ONTAP Select

Puedes desplegar ONTAP Select como un clúster de varios nodos o como un clúster de un solo nodo. En muchos casos, es preferible un clúster de varios nodos debido a la capacidad de almacenamiento adicional y a la capacidad de alta disponibilidad (HA).

Las siguientes figuras ilustran las redes ONTAP Select utilizadas con un clúster de un solo nodo y un clúster de cuatro nodos.

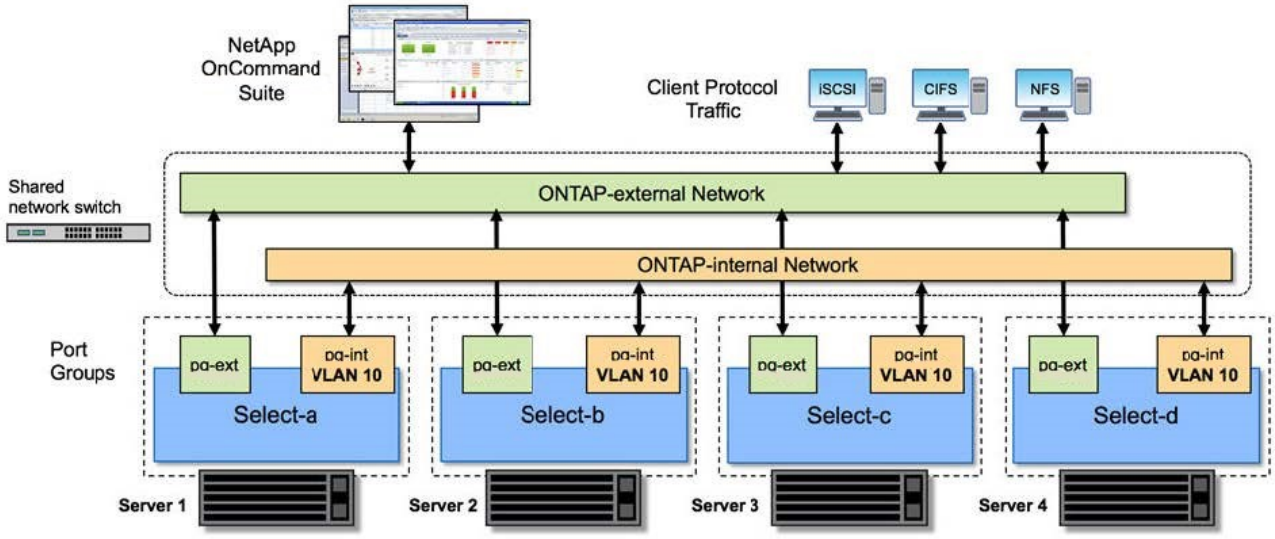
Clúster de un solo nodo

La siguiente figura ilustra un clúster de un solo nodo. La red externa transporta tráfico de cliente, gestión y replicación entre clústeres (SnapMirror/SnapVault).



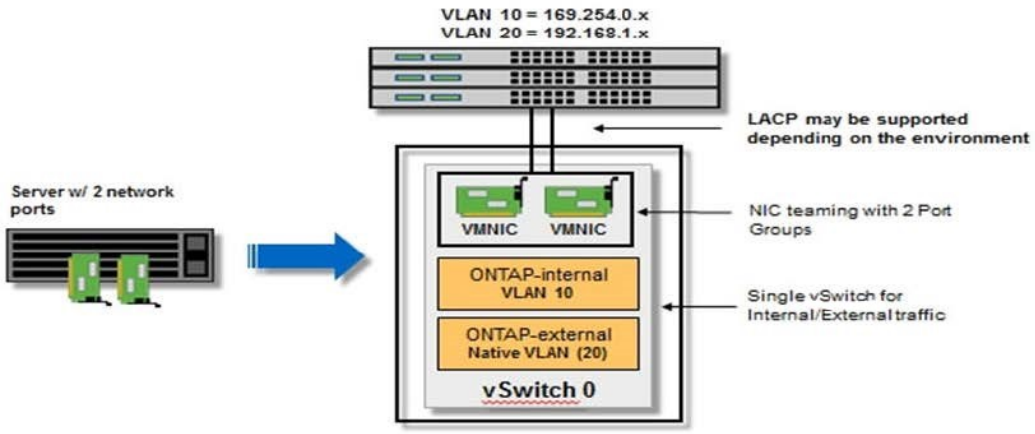
Clúster de cuatro nodos

La siguiente figura ilustra un clúster de cuatro nodos que muestra dos redes. La red interna permite la comunicación entre los nodos para dar soporte a los servicios de red del clúster ONTAP. La red externa transporta tráfico de cliente, gestión y replicación entre clústeres (SnapMirror/SnapVault).



Un solo nodo en un clúster de cuatro nodos

La siguiente figura ilustra la configuración de red típica para una única máquina virtual ONTAP Select dentro de un clúster de cuatro nodos. Hay dos redes independientes: ONTAP-internal y ONTAP-external.



Información necesaria para la instalación de la utilidad ONTAP Select Deploy

Antes de instalar la utilidad de administración Deploy en un entorno de hipervisor, revisa la información de configuración necesaria y la información de configuración de red opcional para prepararte para una implementación exitosa.

Información de configuración necesaria

Como parte de la planificación del despliegue, debes determinar la información de configuración necesaria antes de instalar la utilidad de administración ONTAP Select Deploy.

Información obligatoria	Descripción
Nombre de la máquina virtual Deploy	Identificador a utilizar para la máquina virtual.
Nombre del host del hipervisor	Identificador del host hipervisor VMware ESXi o KVM donde está instalada la utilidad Deploy.
Nombre del almacén de datos	Identificador del almacén de datos del hipervisor que contiene los archivos de la máquina virtual (se requieren aproximadamente 40GB).
Red para la máquina virtual	Identificador de la red a la que está conectada la máquina virtual Deploy.

Información opcional sobre la configuración de red

La máquina virtual Deploy se configura utilizando DHCP por defecto. Sin embargo, si es necesario, puedes configurar manualmente la interfaz de red para la máquina virtual.

Información de red	Descripción
Host name	Identificador de la máquina anfitriona.
Dirección IP del host	Dirección IPv4 estática de la máquina anfitriona.
Máscara de subred	Máscara de subred, basada en la red de la que forma parte la máquina virtual.
Pasarela	Puerta de enlace predeterminada o router.
Servidor DNS primario	Servidor DNS primario.
Servidor DNS secundario	Servidor DNS secundario.
Buscar dominios	Lista de los dominios de búsqueda a utilizar.

Información necesaria para la instalación de ONTAP Select

Como parte de la preparación para desplegar un clúster ONTAP Select en un entorno VMware, recopila la información necesaria cuando uses la utilidad de administración ONTAP Select Deploy para desplegar y configurar el clúster.

Parte de la información que recopilas se aplica al clúster en sí, mientras que otra información se aplica a los nodos individuales del clúster.

Información a nivel de clúster

Debes recopilar información relacionada con el clúster de ONTAP Select.

Información del clúster	Descripción
Nombre del clúster	Identificador único del clúster.
Modo de licencia	Evaluación o licencia adquirida.
Configuración IP para el clúster	Configuración IP para los clústeres y nodos, incluyendo: * dirección IP de administración del clúster * máscara de subred * puerta de enlace predeterminada

Información a nivel de host

Debes recopilar información relacionada con cada uno de los nodos del clúster ONTAP Select.

Información del clúster	Descripción
Nombre del anfitrión	Identificador único del host.
Nombre de dominio del host	Nombre de dominio completo del host.
Configuración IP para los nodos	Dirección IP de administración para cada nodo del clúster.
Nodo espejo	Nombre del nodo asociado en el par HA (solo para clústeres de varios nodos).
Pool de almacenamiento	Nombre del grupo de almacenamiento que se utiliza.
Discos de almacenamiento	Lista de discos si usas RAID por software.
Número de serie	Si estás implementando con una licencia comprada, el número de serie único de nueve dígitos proporcionado por NetApp.

Configura un host ONTAP Select para usar unidades NVMe

Si tienes previsto usar unidades NVMe con RAID por software, necesitas configurar el host ESXi o KVM para que reconozca las unidades.

Utiliza la función VMDirectPath I/O Pass-through en los dispositivos NVMe para maximizar la eficiencia de los datos. Esta configuración expone las unidades a la máquina virtual ONTAP Select, permitiendo que ONTAP tenga acceso PCI directo al dispositivo.

Paso 1: Configurar el host

Configura el host ESXi o KVM para que reconozca las unidades.

Antes de empezar

Asegúrate de que tu entorno de implementación cumpla con los siguientes requisitos mínimos:

- Para un host ESXi, ONTAP Select 9.7 o posterior con una utilidad de administración Deploy compatible
- Para un host KVM, ONTAP Select 9.17.1 o posterior con una utilidad de administración Deploy compatible
- Oferta de licencia de plataforma Premium XL o una licencia de evaluación de 90 días
- El host ESXi o KVM está ejecutando una versión de hipervisor compatible:

  ESXi

  ESXi es compatible con las siguientes versiones de hipervisor:

  - VMware ESXi 9.0
  - VMware ESXi 8.0 U3
  - VMware ESXi 8.0 U2
  - VMware ESXi 8.0 U1 (build 21495797)
  - VMware ESXi 8.0 GA (build 20513097)

KVM

KVM es compatible con las siguientes versiones de hipervisor:

- Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7 y 8.6
- Rocky Linux 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7 y 8.6

- Dispositivos NVMe conformes con la especificación 1.0 o posterior

Sigue el "Lista de verificación para la preparación del host", y revisa la información requerida para el "Instalación de la utilidad de despliegue" y el "Instalación de ONTAP Select" para más información.

Acerca de esta tarea

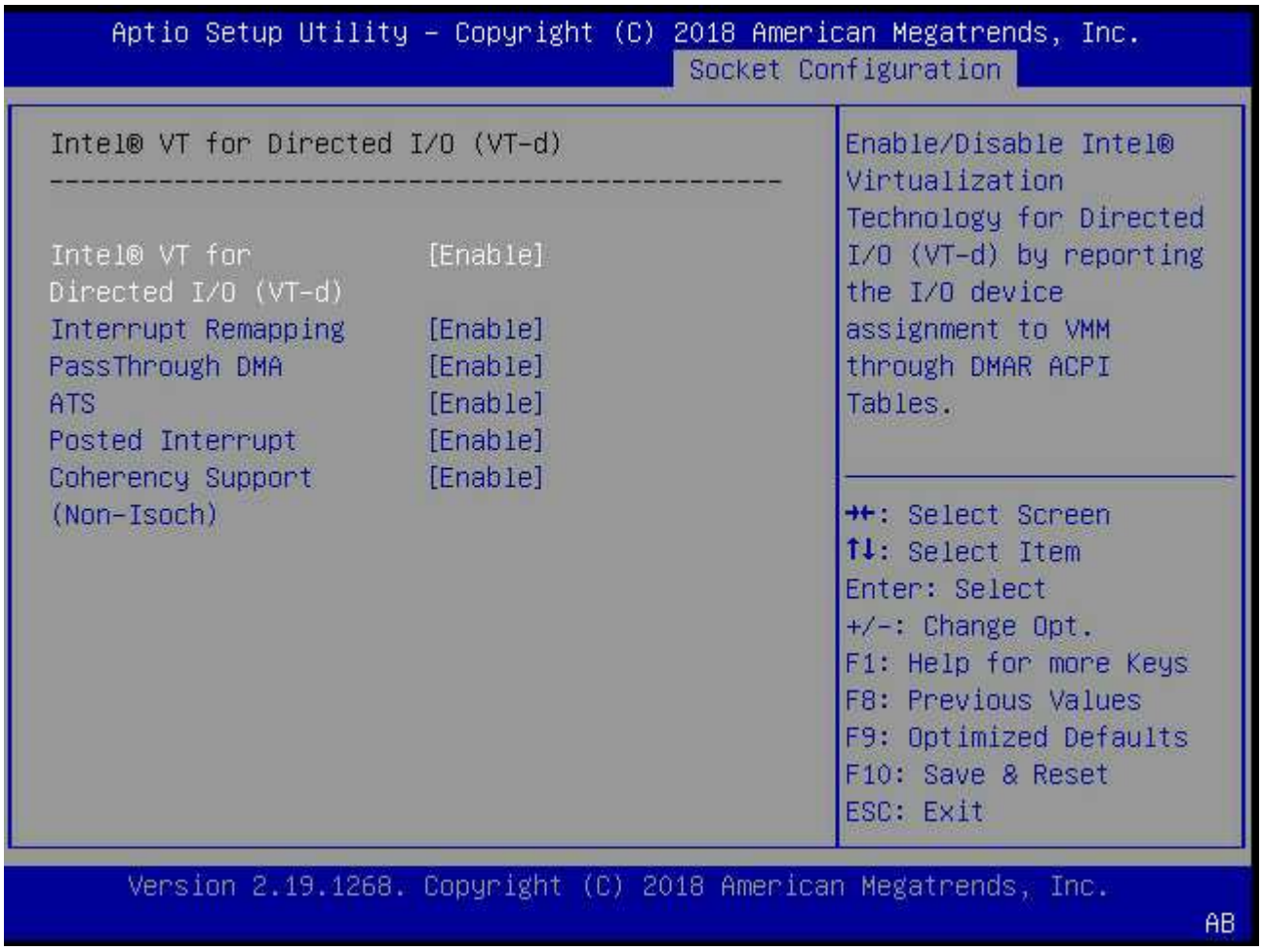
Debes realizar este procedimiento antes de crear un nuevo clúster ONTAP Select. También puedes realizar el procedimiento para configurar unidades NVMe adicionales para un clúster NVMe RAID por software existente. En este caso, después de configurar las unidades, debes agregarlas a través de Deploy como lo harías con unidades SSD adicionales. La principal diferencia es que Deploy detecta las unidades NVMe y reinicia los nodos. Al agregar unidades NVMe a un clúster existente, ten en cuenta lo siguiente sobre el proceso de reinicio:

- Deploy se encarga de la orquestación del reinicio.
- La transferencia y devolución de HA se realiza de forma ordenada, pero puede llevar mucho tiempo resincronizar los agregados.
- Un clúster de un solo nodo sufrirá tiempos de inactividad.

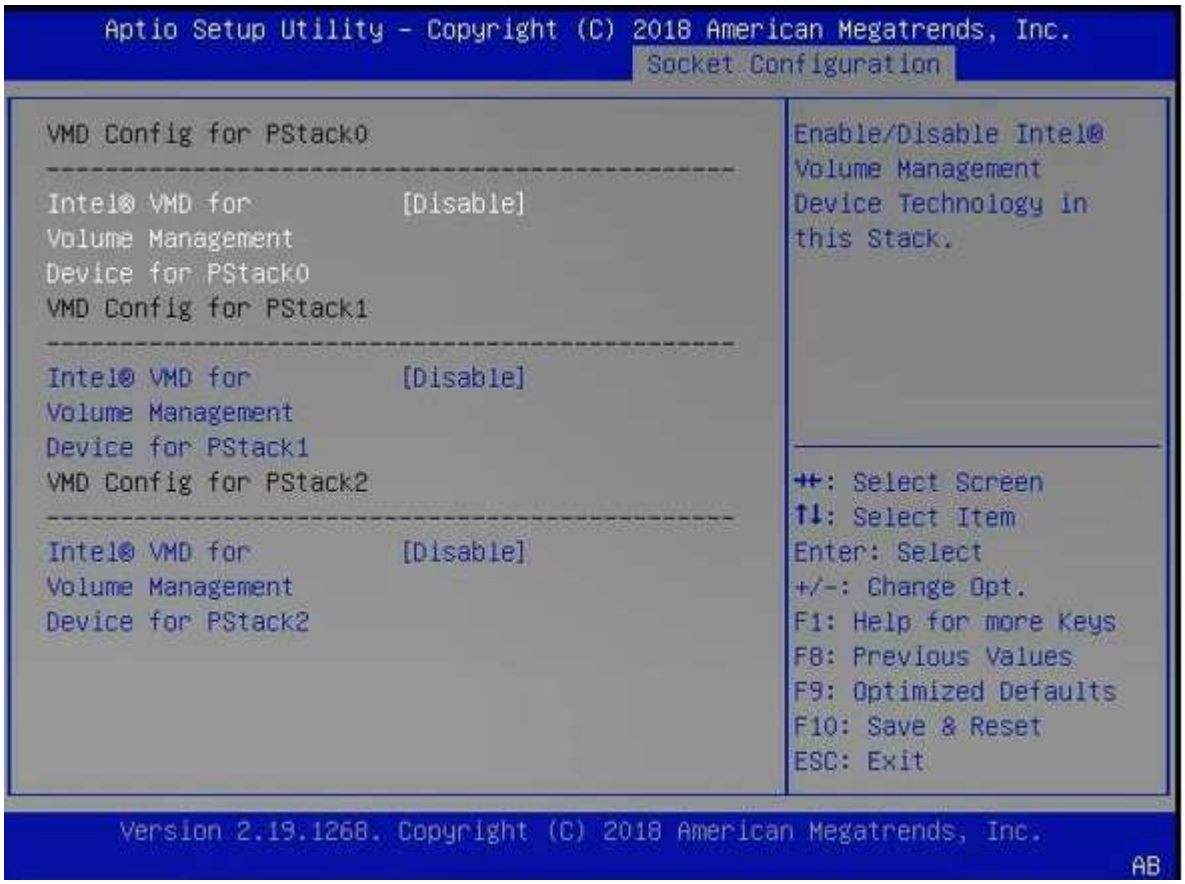
Consulta "Aumenta la capacidad de almacenamiento" para obtener información adicional.

Pasos

1. Accede al menú de **configuración de la BIOS** en el host para habilitar la compatibilidad con la virtualización de E/S.
2. Habilita la configuración **Intel VT para E/S dirigidas (VT-d)**.

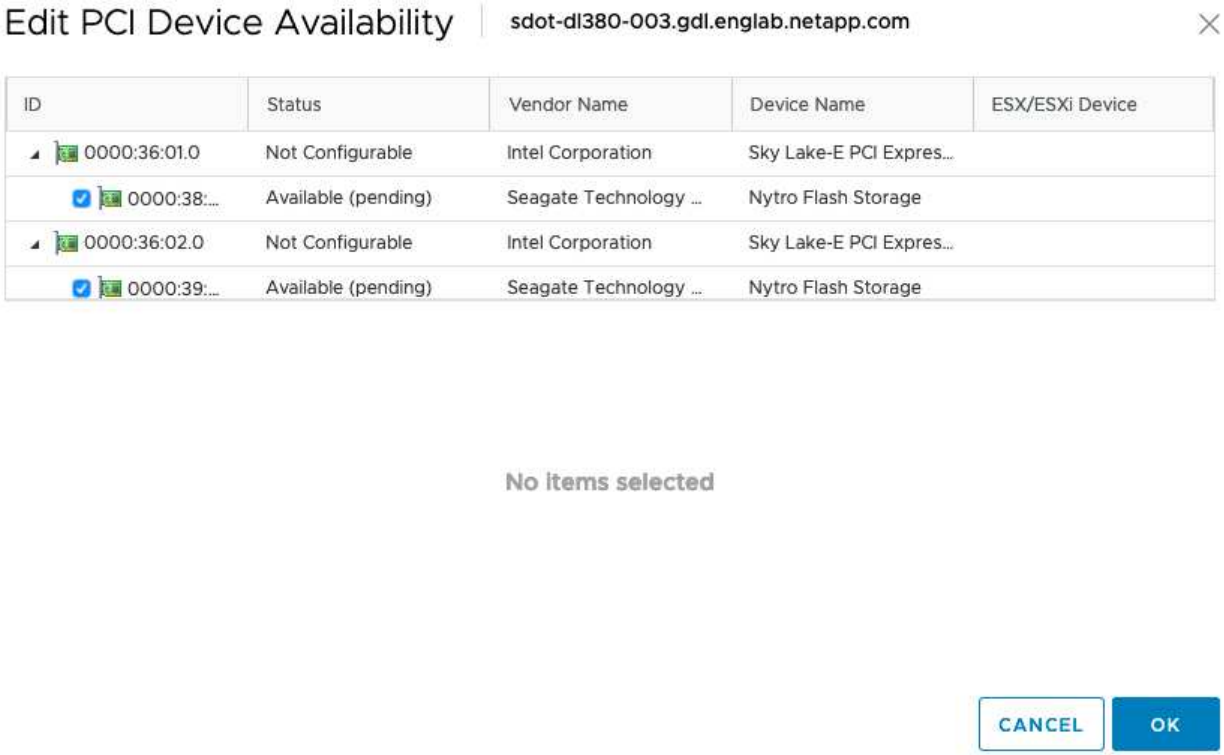


3. Algunos servidores ofrecen compatibilidad con **Intel Volume Management Device (Intel VMD)**. Cuando está habilitada, esta opción hace que los dispositivos NVMe disponibles sean invisibles para el hipervisor ESXi o KVM; desactívala antes de continuar.



4. Configura las unidades NVMe para que se asignen directamente a las máquinas virtuales.
   a. En vSphere, abre la vista **Configurar** del host y selecciona **Editar** en **Hardware: Dispositivos PCI**.
   b. Selecciona las unidades NVMe que quieres usar para ONTAP Select.

      El siguiente ejemplo de salida muestra las unidades disponibles para un host ESXi:

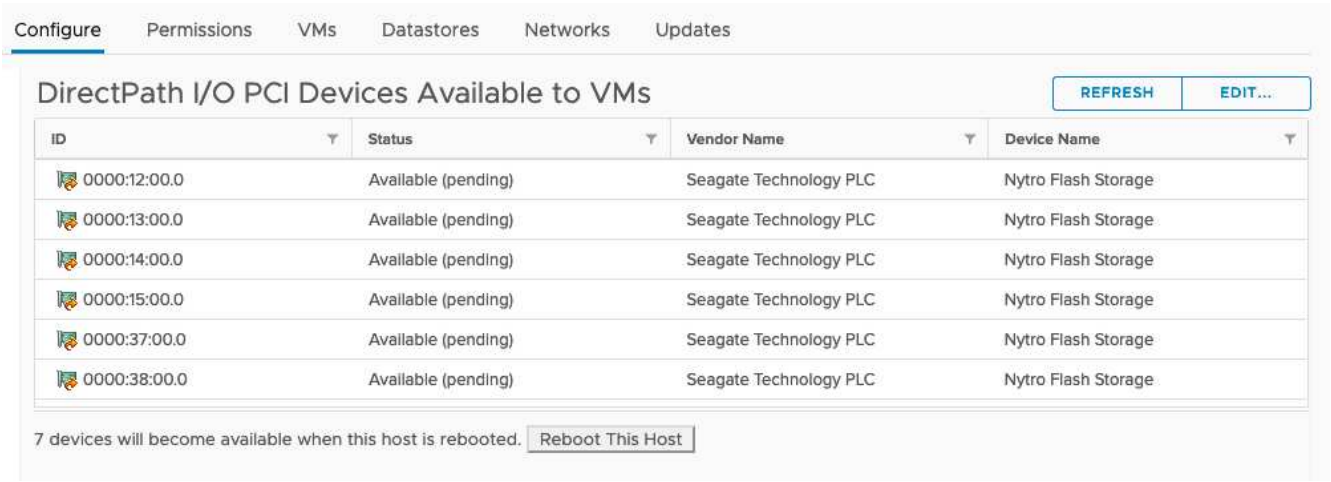


Necesitas un almacén de datos VMFS que también esté respaldado por un dispositivo NVMe para alojar los discos del sistema de la máquina virtual ONTAP Select y la NVRAM virtual. Deja al menos una unidad NVMe disponible para este propósito al configurar las demás para el paso directo de PCI.

a. Selecciona **OK**. Los dispositivos seleccionados indican **Disponible (pendiente)**.

5. Selecciona **Reiniciar este host**.

El siguiente ejemplo de salida corresponde a un host ESXi:



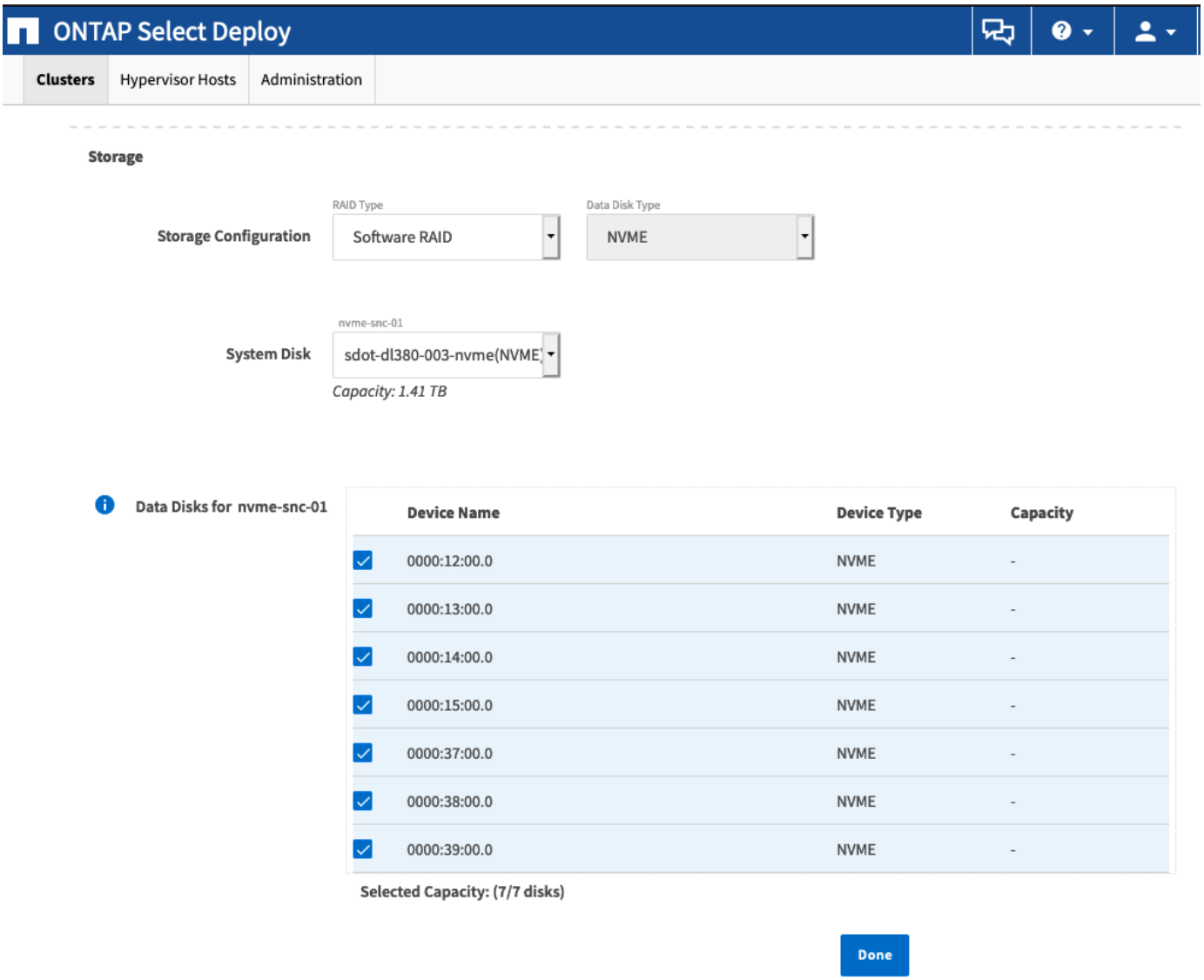
Paso 2: instala la utilidad ONTAP Select Deploy

Después de preparar los hosts, puedes instalar la utilidad ONTAP Select Deploy. Deploy te guía para crear clústeres de almacenamiento ONTAP Select en tus hosts recién preparados. Durante este proceso, Deploy

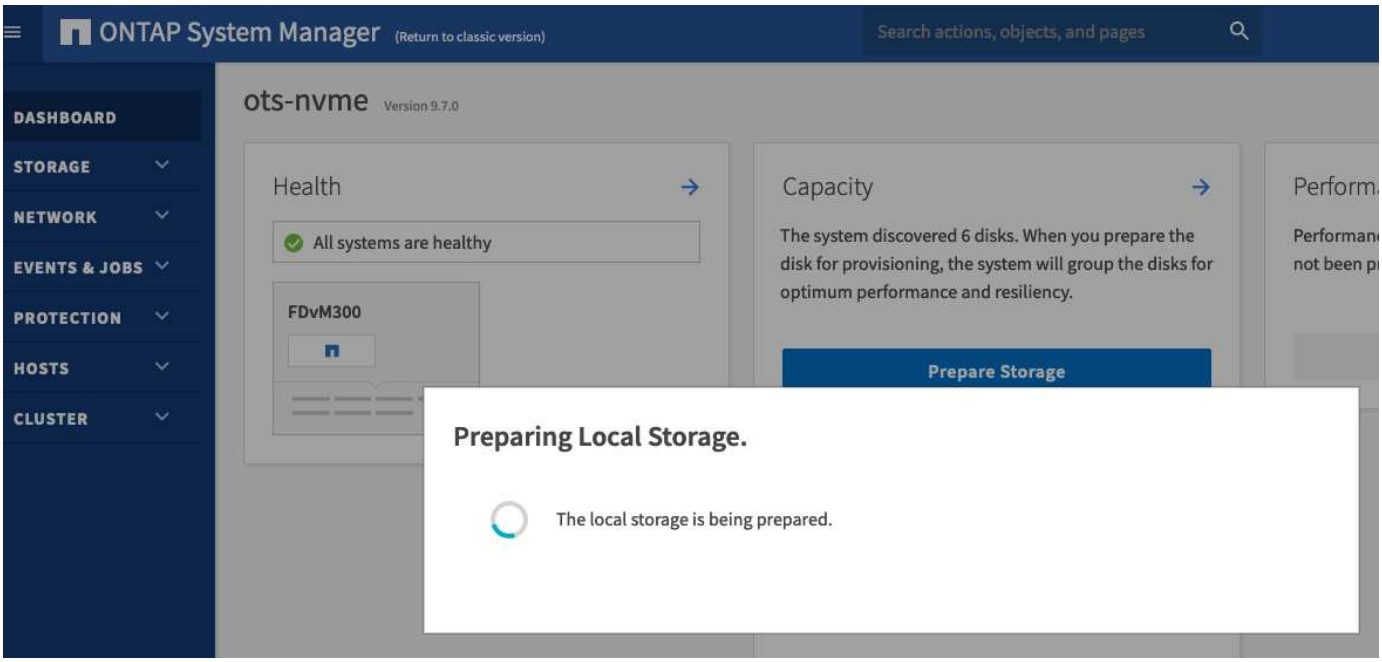
detecta la presencia de las unidades NVMe configuradas para pass-through y las selecciona automáticamente para usarlas como discos de datos ONTAP. Puedes ajustar la selección predeterminada si lo necesitas.

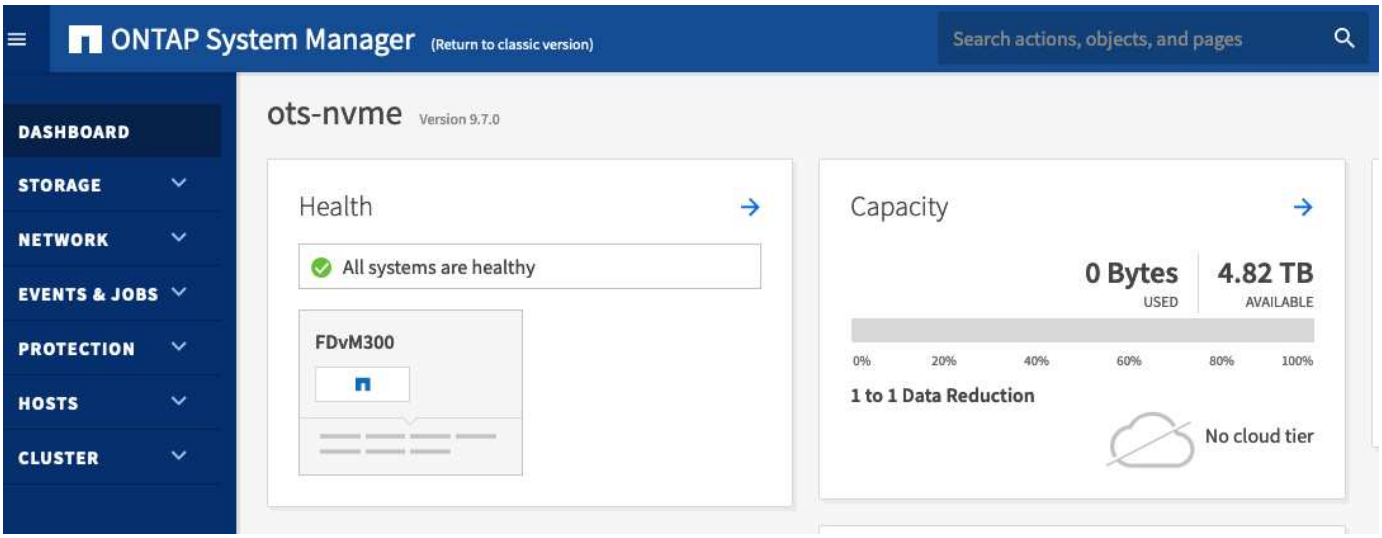
Se admite un máximo de 14 dispositivos NVMe por cada nodo ONTAP Select.

El siguiente ejemplo de salida corresponde a un host ESXi:



Una vez implementado correctamente el clúster, ONTAP System Manager permite aprovisionar el almacenamiento siguiendo las mejores prácticas. ONTAP habilita automáticamente las funciones de eficiencia de almacenamiento optimizadas con flash que aprovechan al máximo tu almacenamiento NVMe.





Instala ONTAP Select Deploy

Necesitas instalar la utilidad de administración ONTAP Select Deploy y usarla para crear un clúster de ONTAP Select.

Antes de empezar

Has revisado la "lista de comprobación previa a la instalación".

Paso 1: descarga la imagen de la máquina virtual

Descarga el paquete ONTAP Select desde el NetApp sitio de soporte.

Antes de empezar

"Tienes una cuenta registrada en el sitio de soporte de NetApp".

Acerca de esta tarea

La utilidad de administración de ONTAP Select Deploy se empaqueta como una máquina virtual (VM) basada en el estándar Open Virtualization Format (OVF). El archivo comprimido único tiene el sufijo `OVA` para hosts ESXi y `TGZ` para hosts KVM. La máquina virtual proporciona el servidor Deploy y las imágenes de instalación para los nodos de ONTAP Select.

Pasos

1. Accede a la página "NetApp Support Site descargas".
2. Desplázate hacia abajo y selecciona **ONTAP Select Deploy**.
3. Selecciona la versión de ONTAP Select que quieras.
4. Revisa el Contrato de Licencia de Usuario Final (EULA) y selecciona **Aceptar & Continuar**.
5. Selecciona y descarga el paquete **ONTAP Select Deploy Install** adecuado. Responde a todas las preguntas según sea necesario.

Paso 2: verifica la firma OVA de ONTAP Select Deploy

Verifica la firma de ONTAP Select Open Virtualization Appliance (OVA) antes de instalar el paquete de instalación.

Antes de empezar

Verifica que tu sistema cumpla con los siguientes requisitos:

- Versiones de OpenSSL de 1.0.2 a 3.0 para verificación básica
- Acceso público a Internet para la verificación del Protocolo de estado de certificado en línea (OCSP)

Pasos

1. Obtén los siguientes archivos de la página de descarga del producto en el sitio de soporte de NetApp:

Archivo	Descripción
`ONTAP-Select-Deploy-Production.pub`	La clave pública utilizada para verificar la firma.
`csc-prod-chain-ONTAP-Select-Deploy.pem`	La cadena de confianza de la autoridad de certificación pública (CA).
`csc-prod-ONTAP-Select-Deploy.pem`	El certificado utilizado para generar la clave.
`ONTAPdeploy.ova`	El archivo ejecutable de instalación del producto para ONTAP Select.
`ONTAPdeploy.ova.sig`	El algoritmo SHA-256 se somete a una función hash y luego el Remote Support Agent (RSA) lo firma usando la `csc-prod` clave y la firma para el instalador.

2. Verifica que el `ONTAPdeploy.ova.sig` archivo esté usando los certificados y comandos de validación asociados.
3. Verifica la firma:

```
openssl dgst  -sha256 -verify ONTAP-Select-Deploy-Production.pub
-signature ONTAPdeploy.ova.sig  ONTAPdeploy.ova
```

Paso 3: despliega la máquina virtual

Instala e inicia la VM de ONTAP Select Deploy usando la imagen de VM OVF. Como parte del proceso de instalación, debes configurar la interfaz de red para que use DHCP o una configuración de IP estática.

Antes de empezar

Para un hipervisor ESXi, debes prepararte para implementar la máquina virtual ONTAP Select Deploy:

- Habilita la funcionalidad OVF en tu navegador instalando el complemento VMware Client Integration Plugin o realizando una configuración similar si es necesario
- Habilita DHCP en el entorno de VMware si vas a asignar dinámicamente una dirección IP a la Deploy VM

Para los hipervisores ESXi y KVM, debes tener la información de configuración que se usará al crear la máquina virtual, incluyendo el nombre de la máquina virtual, la red externa y el nombre de host. Al definir una configuración de red estática, necesitarás la siguiente información adicional:

- Dirección IP de la máquina virtual de despliegue
- Máscara de red
- Dirección IP de la puerta de enlace (router)
- Dirección IP del servidor DNS principal
- Dirección IP del segundo servidor DNS
- Dominios de búsqueda DNS

Acerca de esta tarea

Si usas vSphere, el asistente de plantillas OVF de Deploy incluye un formulario para proporcionar toda la información de configuración de Deploy, incluida la configuración de red. Sin embargo, si decides no usar este formulario, puedes usar la consola de la máquina virtual de Deploy para configurar la red en su lugar.

Pasos

Los pasos que sigues dependen de si usas un hipervisor ESXi o KVM.

ESXi

1. Accede al cliente de vSphere e inicia sesión.
2. Navega hasta la ubicación apropiada en la jerarquía y selecciona **Implementar plantilla OVF**.
3. Selecciona el archivo OVA y completa el asistente de despliegue de plantillas OVF. Selecciona las opciones que sean adecuadas para tu entorno.

   Debes definir la contraseña de la cuenta de administrador. Necesitas proporcionar esta contraseña al iniciar sesión en la utilidad Deploy.

4. Después de que la máquina virtual esté desplegada, selecciona la nueva máquina virtual. Si no está encendida según lo que elegiste en el asistente de despliegue, enciéndela manualmente.
5. Si es necesario, puedes configurar la red de Deploy mediante la consola de la máquina virtual:
   a. Selecciona la pestaña **Consola** para acceder al shell de configuración del host ESXi y monitorear el proceso de encendido.
   b. Espera la siguiente indicación:

      Nombre de host:

c. Escribe el nombre de host y selecciona **Intro**.

d. Espera la siguiente indicación:

   Proporciona una contraseña para el usuario admin:

e. Escribe la contraseña y selecciona **Intro**.

f. Espera la siguiente indicación:

   ¿Usar DHCP para configurar la información de red? [n]:

g. Escribe **n** para definir una configuración de IP estática o **y** para usar DHCP y selecciona **Intro**.

h. Si eliges una configuración estática, proporciona toda la información de configuración de red necesaria.

KVM

1. Inicia sesión en la CLI en el servidor Linux:

```
ssh root@<ip_address>
```

2. Crea un nuevo directorio y extrae la imagen de la máquina virtual sin procesar:

```
mkdir /home/select_deploy25
cd /home/select_deploy25
mv /root/<file_name> .
tar -xzvf <file_name>
```

3. Crea e inicia la máquina virtual KVM ejecutando la utilidad de administración Deploy:

```
virt-install --name=select-deploy --vcpus=2 --ram=4096 --os
-variant=debian10 --controller=scsi,model=virtio-scsi --disk
path=/home/deploy/ONTAPdeploy.raw,device=disk,bus=scsi,format=raw
--network "type=bridge,source=ontap-
br,model=virtio,virtualport_type=openvswitch" --console=pty --import
--noautoconsole
```

4. Si es necesario, puedes configurar la red de Deploy mediante la consola de la máquina virtual:

   a. Conéctate a la consola de la máquina virtual:

```
virsh console <vm_name>
```

   b. Espera la siguiente indicación:

```
Host name :
```

c. Escribe el nombre de host y selecciona **Intro**.

d. Espera la siguiente indicación:

```
Use DHCP to set networking information? [n]:
```

e. Escribe **n** para definir una configuración de IP estática o **y** para usar DHCP y selecciona **Intro**.

f. Si eliges una configuración estática, proporciona toda la información de configuración de red que se requiera.

Paso 4: inicia sesión en la interfaz web de Deploy

Inicia sesión en la interfaz de usuario web para comprobar que la utilidad Deploy está disponible y realizar la configuración inicial.

Pasos

1. Dirige tu navegador a la utilidad Deploy usando la dirección IP o el nombre de dominio:

   `https://<ip_address>/`

2. Introduce el nombre de la cuenta de administrador (admin) y la contraseña, e inicia sesión.
3. Si aparece la ventana emergente **Welcome to ONTAP Select**, revisa los requisitos previos y selecciona **OK** para continuar.
4. Si es la primera vez que inicias sesión y no instalaste Deploy mediante el asistente disponible en vCenter, proporciona la siguiente información de configuración cuando se te solicite:
   - Nueva contraseña para la cuenta de administrador (obligatorio)
   - AutoSupport (opcional)
   - vCenter server con credenciales de cuenta (opcional)

¿Qué sigue?

"Implementa un clúster ONTAP Select"

Información relacionada

- "Descubre cómo iniciar sesión en Deploy mediante SSH"
- "Conoce cómo desplegar una instancia de evaluación de 90 días de un clúster de ONTAP Select"

Implementa un clúster de ONTAP Select usando la interfaz web

Puedes usar la interfaz de usuario web proporcionada con la utilidad de administración ONTAP Select Deploy para desplegar un clúster de un solo nodo o de varios nodos ONTAP Select.

Cuando creas un clúster de ONTAP Select usando la interfaz web de la utilidad Deploy, se te guía a través de una secuencia específica de pasos. El proceso exacto varía dependiendo de si despliegas un clúster de un solo nodo o de varios nodos.

También puedes "desplegar clústeres ONTAP Select usando la CLI de la utilidad Deploy".

Paso 1: prepara el despliegue

Prepara el despliegue para asegurarte de que sea un éxito.

Pasos

1. Planificación inicial.

   Revisa las secciones "Planificar" y "Licencia". Basándote en esta revisión, puedes tomar decisiones sobre el cluster, incluyendo:

   - Hipervisor
   - Número de nodos
   - Tipo de licencia
   - Tamaño de la plataforma (tipo de instancia)
   - Versión de ONTAP Select

2. Prepara el host.

   Debes preparar los hosts de hipervisor donde se ejecutarán los nodos ONTAP Select y tener los archivos de licencia de almacenamiento necesarios según tu modelo de licencia. Para ver los requisitos de preparación:

   a. Inicia sesión en la interfaz web de Deploy.
   b. Selecciona en la parte superior de la página.
   c. Selecciona **Requisitos previos**.
   d. Desplázate hacia abajo para revisar los requisitos y selecciona **OK**.

3. Adquiere los archivos de licencia.

   Si planeas implementar el clúster en un entorno de producción, debes adquirir los archivos de licencia de almacenamiento según tu modelo de licencia.

4. Despliega la instalación y las credenciales de la cuenta.

   "Instala la utilidad de administración Deploy y realiza la configuración inicial". Necesitas la contraseña de la cuenta de administrador de Deploy que se configuró como parte del proceso de instalación.

5. Opcionalmente, instala imágenes de nodo ONTAP Select anteriores.

   Por defecto, la utilidad de administración de despliegue contiene la versión más actual de ONTAP Select en el momento del lanzamiento. Si quieres desplegar clústeres usando una versión anterior de ONTAP Select, necesitas "Agrega la imagen de ONTAP Select a tu instancia de Deploy".

6. Conoce la página de lanzamiento "Primeros pasos".

La página inicial **Getting Started with ONTAP Select Deploy** te guía a través del proceso de varios pasos para crear un clúster. Hay cinco pasos principales, que incluyen:

- Agregar licencias
- Agregar hosts al inventario
- Crear un clúster
- Verificación previa de red
- Implementa el clúster

> Puedes realizar los mismos pasos de forma independiente seleccionando las pestañas en la parte superior de la página (Clústeres, Hosts de hipervisor, Administración).

7. Revisa el verificador de red.

   Si estás implementando un clúster de varios nodos, deberías estar familiarizado con el verificador de red. Puedes ejecutar el verificador de conectividad de red usando el "interfaz web" o el "CLI".

Paso 2: crea un clúster de un solo nodo o de varios nodos

Puedes usar la interfaz web de usuario de ONTAP Select Deploy para implementar un clúster de un solo nodo o de varios nodos de ONTAP Select.

Antes de empezar

Verifica que hayas instalado la administración de Deploy y completado la configuración inicial (contraseña, AutoSupport y vCenter).

Acerca de esta tarea

Se crea un clúster ONTAP Select con uno o más nodos para una implementación en producción.

Pasos

Los pasos que sigues dependen de si quieres crear un clúster de un solo nodo o un clúster de varios nodos. Un clúster de varios nodos puede tener dos, cuatro, seis, ocho, diez o doce nodos.

Clúster de un solo nodo

1. Inicia sesión en la utilidad Deploy a través de la interfaz web usando la cuenta de administrador (admin).
2. Si aparece la ventana emergente **Bienvenido a ONTAP Select**, confirma que cumples con los requisitos de configuración y selecciona **OK**.
3. Si no se muestra la página de inicio del clúster **Primeros pasos**, selecciona en la parte superior de la página y selecciona **Primeros pasos**.
4. En la página **Primeros pasos**, selecciona **Cargar** y luego selecciona una licencia de tu estación de trabajo local y selecciona **Abrir** para cargar la licencia.
5. Selecciona **Actualizar** y confirma que se ha añadido la licencia.
6. Selecciona **Siguiente** para agregar un host de hipervisor y luego selecciona **Agregar**.

   Puedes agregar el host del hipervisor directamente o conectándote a un servidor vCenter. Proporciona los detalles y credenciales del host según sea necesario.

7. Selecciona **Actualizar** y confirma que el valor **Tipo** para el host sea **ESX** o **KVM**.

   Las credenciales de cuenta que proporciones se añaden a la base de datos de credenciales de Deploy.

8. Selecciona **Siguiente** para comenzar el proceso de creación del clúster.
9. En la sección **Detalles del clúster**, proporciona toda la información requerida que describa el clúster y selecciona **Listo**.
10. En **Configuración del nodo**, introduce la dirección IP de administración del nodo y selecciona la licencia para el nodo; puedes cargar una nueva licencia si lo necesitas. También puedes cambiar el nombre del nodo si lo necesitas.
11. Proporciona la configuración del **hipervisor** y de la **red**.

    Existen tres configuraciones de nodo que definen el tamaño de la máquina virtual y el conjunto de funciones disponibles. Estos tipos de instancia son compatibles con las ofertas estándar, premium y premium XL de la licencia adquirida, respectivamente. La licencia que selecciones para el nodo debe coincidir o superar el tipo de instancia.

    Selecciona el host del hipervisor, así como las redes de administración y datos.

12. Proporciona la configuración de **Storage** y selecciona **Done**.

    Puedes seleccionar las unidades según tu nivel de licencia de plataforma y la configuración del host.

13. Revisa y confirma la configuración del clúster.

    Puedes cambiar la configuración seleccionando  en la sección correspondiente.

14. Selecciona **Siguiente** e introduce la contraseña de administrador de ONTAP.
15. Selecciona **Crear clúster** para iniciar el proceso de creación del clúster y luego selecciona **OK** en la ventana emergente.

    La creación del clúster puede tardar hasta 30 minutos.

16. Supervisa el proceso de creación del clúster de varios pasos para confirmar que el clúster se crea correctamente.

    La página se actualiza automáticamente a intervalos regulares.

Clúster multinodo

1. Inicia sesión en la utilidad Deploy a través de la interfaz web usando la cuenta de administrador (admin).
2. Si aparece la ventana emergente **Bienvenido a ONTAP Select**, confirma que cumples con los requisitos de configuración y selecciona **OK**.
3. Si no se muestra la página de inicio del clúster **Primeros pasos**, selecciona  en la parte superior de la página y selecciona **Primeros pasos**.
4. En la página **Primeros pasos**, selecciona **Cargar** y elige una licencia desde tu estación de trabajo local, luego selecciona **Abrir** para cargar la licencia. Repite para agregar licencias adicionales.
5. Selecciona **Actualizar** y confirma que se han añadido las licencias.
6. Selecciona **Siguiente** para agregar todos los hosts del hipervisor y luego selecciona **Agregar**.

Puedes agregar los hosts del hipervisor directamente o conectándote a un servidor vCenter. Proporciona los detalles y credenciales del host según sea necesario.

7. Selecciona **Actualizar** y confirma que el valor **Tipo** para el host sea **ESX** o **KVM**.

   Las credenciales de cuenta que proporciones se añaden a la base de datos de credenciales de Deploy.

8. Selecciona **Siguiente** para comenzar el proceso de creación del clúster.
9. En la sección **Detalles del clúster**, selecciona el **Tamaño del clúster** que desees, proporciona toda la información necesaria que describa los clústeres y selecciona **Listo**.
10. En **Configuración de nodos**, proporciona las direcciones IP de administración de los nodos y selecciona las licencias para cada nodo; puedes cargar una nueva licencia si la necesitas. También puedes cambiar los nombres de los nodos si lo necesitas.
11. Proporciona la configuración del **hipervisor** y de la **red**.

    Existen tres configuraciones de nodo que definen el tamaño de la máquina virtual y el conjunto de funciones disponibles. Estos tipos de instancia son compatibles con las ofertas estándar, premium y premium XL de la licencia adquirida, respectivamente. La licencia que selecciones para los nodos debe coincidir o superar el tipo de instancia.

    Selecciona los hosts del hipervisor, así como las redes de administración, datos e internas.

12. Proporciona la configuración de **Storage** y selecciona **Done**.

    Puedes seleccionar las unidades según tu nivel de licencia de plataforma y la configuración del host.

13. Revisa y confirma la configuración del clúster.

    Puedes cambiar la configuración seleccionando  en la sección correspondiente.

14. Selecciona **Siguiente** y ejecuta la comprobación previa de red seleccionando **Ejecutar**. Esto valida que la red interna seleccionada para el tráfico del clúster ONTAP está funcionando correctamente.
15. Selecciona **Siguiente** e introduce la contraseña de administrador de ONTAP.
16. Selecciona **Crear clúster** para iniciar el proceso de creación del clúster y luego selecciona **OK** en la ventana emergente.

    La creación del clúster puede tardar hasta 45 minutos.

17. Supervisa el proceso de creación del clúster de varios pasos para confirmar que el clúster se crea correctamente.

    La página se actualiza automáticamente a intervalos regulares.

Paso 3: Completa el despliegue

Después de desplegar el clúster, "confirma que la función AutoSupport de ONTAP Select está configurada" y luego "Haz una copia de seguridad de los datos de configuración de ONTAP Select Deploy".



Si la operación de creación del clúster se inicia pero no se completa, es posible que no se aplique la contraseña administrativa de ONTAP que defines. Si esto ocurre, puedes determinar la contraseña administrativa temporal para el clúster ONTAP Select usando el siguiente

comando de la CLI:

```
(ONTAPdeploy) !/opt/netapp/tools/get_cluster_temp_credentials
--cluster-name my_cluster
```

Estado inicial del clúster ONTAP Select tras la implantación

Debes conocer el estado inicial de un clúster una vez desplegado y configurar el clúster según sea necesario para tu entorno.

Un clúster ONTAP Select tiene varias características después de su creación.

Restringir los roles y permisos para la cuenta de administrador de ONTAP puede limitar la capacidad de ONTAP Select Deploy para gestionar el clúster. Para obtener más información, consulta el artículo de base de conocimientos "OTS Deploy cluster refresh falla con error".

LIF

Se asignan dos tipos de LIF especificados por el cliente:

- Gestión de clúster (uno por clúster)
- Gestión de nodos (uno por nodo)

Un clúster multinodo tiene una red interna con LIFs autogeneradas.

SVM

Hay tres SVM activas:

- SVM de administración
- Nodo SVM
- Sistema (clúster) SVM

Las SVM de datos no se crean como parte del despliegue del clúster de ONTAP Select. El administrador del clúster debe crearlas después del despliegue. Para obtener más información, consulta "Crear una SVM".

Agregados

Se crea el agregado raíz.

Funciones

Todas las funciones tienen licencia y están disponibles. Tanto SnapLock como FabricPool requieren licencias independientes.

Información relacionada

- "Tipos de SVM contenidos en un clúster"
- "Funciones de ONTAP con licencia por defecto"

Administrar

Conoce cómo administrar ONTAP Select

Después de crear un clúster ONTAP Select, puedes dar soporte al despliegue realizando varias tareas administrativas. Hay algunas consideraciones generales que debes tener en cuenta.

En general, los procedimientos que puedes realizar mediante la interfaz web de Deploy se dividen en tres categorías.

Implementa un clúster ONTAP Select

Puedes desplegar un clúster de un solo nodo o de varios nodos. Consulta "Implementa un clúster ONTAP Select" para obtener más información.

Realiza un procedimiento con un clúster ONTAP Select existente

Los procedimientos administrativos se organizan en varias categorías, como *Seguridad* y *Clusters*.

Realiza un procedimiento en la utilidad Deploy

Hay varios procedimientos específicos de Deploy (como cambiar la contraseña del administrador).

Administrar ONTAP Select

Hay muchos procedimientos administrativos diferentes disponibles como parte de la asistencia de ONTAP Select. Además, hay procedimientos específicos de la utilidad administrativa Deploy. Los más importantes de estos procedimientos se presentan a continuación. En general, todos utilizan la interfaz de usuario web de Deploy.

ⓘ También puedes "usa la interfaz de línea de comandos" para administrar ONTAP Select.

Realizar la configuración adicional de ONTAP

Una vez desplegado un clúster ONTAP Select, puedes configurar y gestionar el clúster igual que lo harías con un sistema ONTAP basado en hardware. Por ejemplo, puedes usar ONTAP System Manager o la línea de comandos de ONTAP para configurar el clúster ONTAP Select.

NetApp software cliente

Puedes conectarte a ONTAP Select usando el siguiente software de cliente compatible de NetApp:

- ONTAP System Manager
- Active IQ Unified Manager
- OnCommand Insight
- OnCommand Workflow Automation
- SnapCenter
- Virtual Storage Console para VMware vSphere

Para identificar las versiones soportadas del software cliente, revisa el "Herramienta de matriz de interoperabilidad". Si el software cliente es compatible con ONTAP 9, la misma versión también es compatible

con ONTAP Select.

> El uso de SnapCenter y los plug-ins correspondientes requiere licencias basadas en servidor. Las licencias de sistema de almacenamiento de los plug-ins SnapCenter no son compatibles actualmente con ONTAP Select.

Cualquier otro software cliente de NetApp que no esté incluido en la lista no es compatible con ONTAP Select.

Posibles opciones de configuración

Hay varias opciones disponibles al configurar el clúster, entre las que se incluyen las siguientes:

- Creación de la configuración de red
- Diseño de tus agregados
- Creación de las máquinas virtuales de almacenamiento de datos (SVM)

Licencias adquiridas con capacidad de almacenamiento

Si decidiste no instalar los archivos de licencia con capacidad de almacenamiento como parte del despliegue del clúster ONTAP Select, debes adquirir e instalar los archivos de licencia antes de que expire el periodo de gracia para los clústeres que se ejecutan con una licencia adquirida.

Agregados reflejados

La utilidad de administración Deploy crea discos de reserva de datos en cada nodo de ONTAP Select a partir del espacio de almacén de datos utilizable (como Pool0 y Pool1). Para implementar alta disponibilidad para tus datos en un clúster multinodo, debes crear un agregado reflejado usando estos discos de reserva.

> La conmutación por error de alta disponibilidad solo es compatible cuando los agregados de datos están configurados como agregados reflejados.

Actualiza los nodos de ONTAP Select

Después de desplegar un clúster ONTAP Select, puedes actualizar la imagen de ONTAP en cada nodo del clúster según sea necesario.

> No se puede utilizar la utilidad de administración Deploy para realizar actualizaciones de nodos ONTAP Select existentes. La utilidad Deploy solo se puede utilizar para crear nuevos clústeres ONTAP Select.

Procedimiento general

A grandes rasgos, debes seguir los siguientes pasos para actualizar un nodo ONTAP Select existente.

Pasos

1. Accede a la página "NetApp Support Site descargas".
2. Desplázate hacia abajo y selecciona **ONTAP Select Image**.
3. Selecciona la versión que quieres de la imagen de instalación.
4. Revisa el Contrato de Licencia de Usuario Final (EULA) y selecciona **Aceptar & Continuar**.
5. Selecciona y descarga el paquete **ONTAP Select Image Upgrade** adecuado. Responde a todas las preguntas según sea necesario.

Revisa "notas de la versión" para obtener información adicional y cualquier procedimiento necesario antes de actualizar un nodo ONTAP Select.

6. Actualiza el nodo ONTAP Select usando los procedimientos estándar de actualización de ONTAP con el archivo de actualización de ONTAP Select. Para información sobre las rutas de actualización compatibles, consulta el "Rutas de actualización de ONTAP compatibles".

Revertir un nodo ONTAP Select

No se puede revertir un nodo ONTAP Select a una versión anterior a aquella en la que se instaló originalmente. Por ejemplo:

ONTAP Select 9.16.1 se instala inicialmente

Puedes actualizar el nodo a la versión 9.17.1 y luego volver a la versión 9.16.1 si es necesario.

ONTAP Select 9.17.1 se instala inicialmente

La reversión no es posible porque no había ninguna versión anterior instalada previamente.

Usa el controlador de red VMXNET3

VMXNET3 es el controlador de red predeterminado que se incluye con las nuevas implementaciones de clúster en VMware ESXi. Si actualizas un nodo ONTAP Select existente que ejecuta ONTAP Select 9.4 o anterior, el controlador de red no se actualiza automáticamente. Debes actualizar manualmente a VMXNET3. Deberías ponerte en contacto con el soporte de NetApp para que te ayuden con la actualización.

Información relacionada

"Visión general de la actualización de ONTAP"

Gestiona el diagnóstico y el soporte de ONTAP Select

Existen varias tareas de diagnóstico y soporte relacionadas que puedes realizar como parte de la administración de ONTAP Select.

Configura el sistema Deploy

Deberías establecer los parámetros básicos de configuración del sistema que afectan cómo funciona la utilidad Deploy.

Acerca de esta tarea

Los datos de configuración de Deploy son utilizados por AutoSupport.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.
3. Selecciona **Configuración & AutoSupport**, luego selecciona .
4. Proporciona los datos de configuración adecuados para tu entorno y selecciona **Modificar**.

   Si usas un servidor proxy, puedes configurar la URL del proxy así:
   `http://USERNAME:PASSWORD@<FQDN|IP>:PORT`

Ejemplo
`http://user1:mypassword@proxy.company-demo.com:80`

Mostrar los mensajes de evento de ONTAP Select Deploy

La utilidad de despliegue de ONTAP Select incluye un registro de eventos que proporciona información sobre la actividad del sistema. Debes consultar el contenido del registro de eventos para depurar cualquier problema o cuando te lo indique el soporte.

Acerca de esta tarea

Puedes filtrar la lista de mensajes de sucesos en función de varias características, entre ellas:

- Estado
- Tipo
- Categoría
- Instancia
- Tiempo
- Descripción

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.
3. Selecciona **Eventos y trabajos** y luego **Eventos**.
4. Opcionalmente, selecciona **Filtro** y crea un filtro para limitar los mensajes de eventos mostrados.

Habilitar AutoSupport

Puedes activar y desactivar la función AutoSupport según sea necesario.

Acerca de esta tarea

AutoSupport es la principal herramienta de solución de problemas utilizada por NetApp para brindar soporte a ONTAP Select. Por lo tanto, no deberías deshabilitar AutoSupport a menos que sea absolutamente necesario. Si deshabilitas AutoSupport, los datos se seguirán recopilando, pero no se transmitirán a NetApp.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.
3. Selecciona **Settings & AutoSupport** y luego selecciona ⋮.
4. Activa o desactiva la función AutoSupport según sea necesario.

Genera y descarga un paquete de AutoSupport

ONTAP Select incluye la función para generar un paquete de AutoSupport. Deberías generar un paquete para depurar cualquier problema o cuando el soporte te lo indique.

Acerca de esta tarea

Puedes generar los siguientes paquetes de AutoSupport bajo la dirección y guía del soporte de NetApp:

- Registros de despliegue Archivos de registro creados por la utilidad ONTAP Select Deploy
- Solución de problemas Información para la solución de problemas y la depuración de los hosts del hipervisor y los nodos ONTAP Select
- Rendimiento Información de rendimiento sobre los hosts del hipervisor y los nodos ONTAP Select

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.
3. Selecciona **Settings & AutoSupport** y luego selecciona ⋮.
4. Selecciona **Generar**.
5. Selecciona el tipo y proporciona una descripción para el paquete; opcionalmente, puedes proporcionar un número de caso.
6. Selecciona **Generar**.

   A cada paquete AutoSupport se le asigna un número de identificación de secuencia único.

7. Si lo deseas, selecciona el paquete correcto en **AutoSupport History** y luego selecciona el icono de descarga para guardar el archivo AutoSupport en tu estación de trabajo local.

Protege una implementación de ONTAP Select

Existen varias tareas relacionadas que puedes realizar como parte de asegurar una implementación de ONTAP Select.

Cambiar la contraseña del administrador de Deploy

Puedes cambiar la contraseña de la cuenta de administrador de la máquina virtual Deploy según sea necesario usando la interfaz de usuario web.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona el icono de la figura en la parte superior derecha de la página y luego selecciona **Cambiar contraseña**.
3. Proporciona la contraseña actual y la nueva cuando se te pida y selecciona **Submit**.

Agregar una cuenta de servidor de administración

Puedes agregar una cuenta de servidor de administración a la base de datos del almacén de credenciales de Deploy.

Antes de empezar

Deberías estar familiarizado con los tipos de credenciales y cómo los utiliza ONTAP Select Deploy.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.
3. Selecciona **Management Servers** > **Add vCenter**.

4. Ingresa la siguiente información y selecciona **Add**.

En este campo…	Haz lo siguiente…
Nombre/Dirección IP	Proporciona el nombre de dominio o la dirección IP del servidor vCenter.
Nombre de usuario	Ingresa el nombre de usuario de la cuenta para acceder a vCenter.
Password	Introduce la contraseña correspondiente al nombre de usuario.

5. Opcionalmente, selecciona ⋮ después de añadir el nuevo servidor de gestión, luego selecciona una de las siguientes:
   - Actualizar credenciales
   - Verificar credenciales
   - Eliminar el servidor de administración

Configura MFA

A partir de ONTAP Select 9.13.1, se admite la autenticación multifactor (MFA) para la cuenta de administrador de ONTAP Select Deploy:

- "ONTAP Select Deploy CLI MFA inicio de sesión usando YubiKey Personal Identity Verification (PIV) o autenticación Fast IDentity Online (FIDO2)"
- ONTAP Select Deploy CLI inicio de sesión MFA usando ssh-keygen

Inicio de sesión MFA en la CLI de ONTAP Select Deploy usando YubiKey PIV o autenticación FIDO2

YubiKey PIV

Configura el PIN de YubiKey y genera o importa la clave privada y el certificado del Remote Support Agent (RSA) o del Elliptic Curve Digital Signature Algorithm (ECDSA) con los pasos en "TR-4647: Autenticación multifactor en ONTAP".

- Para Windows: La sección **YubiKey PIV Client configuration for Windows** del informe técnico.
- Para MacOS: la sección **YubiKey PIV client configuration For MAC OS and Linux** del informe técnico.

FIDO2

Si eliges la autenticación FIDO2 con YubiKey, configura el PIN FIDO2 de YubiKey usando el YubiKey Manager y genera la clave FIDO2 con PuTTY-CAC (Common Access Card) para Windows o ssh-keygen para MacOS. Los pasos para hacerlo están en el informe técnico "TR-4647: Autenticación multifactor en ONTAP".

- Para Windows: La sección **YubiKey FIDO2 client configuration for Windows** del informe técnico.
- Para MacOS: La sección **YubiKey configuración del cliente FIDO2 para Mac OS y Linux** del informe técnico.

Obtén la clave pública PIV o FIDO2 de la YubiKey

La obtención de la clave pública depende de si eres un cliente Windows o MacOS, y de si estás utilizando PIV o FIDO2.

Para Windows:

- Exporta la clave pública PIV usando la función **Copiar al portapapeles** en SSH → Certificado, como se describe en la sección **Configuring the Windows PuTTY-CAC SSH Client for YubiKey PIV Authentication** en la página 16 de TR-4647.
- Exporta la clave pública FIDO2 usando la función **Copiar al portapapeles** en SSH → Certificado, como se describe en la sección **Configuring the Windows PuTTY-CAC SSH Client for YubiKey FIDO2 Authentication** en la página 30 de TR-4647.

Para MacOS:

- La clave pública PIV debe exportarse usando el comando `ssh-keygen -e` como se describe en la sección **Configurar el cliente SSH de Mac OS o Linux para la autenticación PIV de YubiKey** en la página 24 de TR-4647.
- La clave pública FIDO2 se encuentra en el archivo `id_ecdsa_sk.pub` o en el archivo `id_edd519_sk.pub`, dependiendo de si usas ECDSA o EDD519, como se describe en la sección **Configure the MAC OS or Linux SSH client for YubiKey FIDO2 authentication** en la página 39 de TR-4647.

Configura la clave pública en ONTAP Select Deploy

SSH es utilizado por la cuenta de administrador para el método de autenticación de clave pública. El comando utilizado es el mismo si el método de autenticación es la autenticación de clave pública SSH estándar o YubiKey PIV o autenticación FIDO2.

Para SSH MFA basado en hardware, los factores de autenticación además de la clave pública configurada en ONTAP Select Deploy son los siguientes:

- El PIN PIV o FIDO2
- Posesión del dispositivo de hardware YubiKey. Para FIDO2, esto se confirma tocando físicamente el YubiKey durante el proceso de autenticación.

Antes de empezar

Establece la clave pública PIV o FIDO2 que está configurada para YubiKey. El comando CLI de ONTAP Select Deploy `security publickey add -key` es el mismo para PIV o FIDO2 y la cadena de clave pública es diferente.

La clave pública se obtiene de:

- La función **Copiar al portapapeles** de PuTTY-CAC para PIV y FIDO2 (Windows)
- Exportar la clave pública en un formato compatible con SSH usando el comando `ssh-keygen -e` para PIV
- El archivo de clave pública ubicado en el archivo `~/.ssh/id_***_sk.pub` para FIDO2 (MacOS)

Pasos

1. Busca la clave generada en el archivo `.ssh/id_***.pub`.
2. Agrega la clave generada a ONTAP Select Deploy usando el comando `security publickey add -key <key>`.

```
(ONTAPdeploy) security publickey add -key "ssh-rsa <key>
```

```
user@netapp.com"
```

3. Habilita la autenticación MFA con el comando `security multifactor authentication enable`.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication enable
MFA enabled Successfully
```

Inicia sesión en ONTAP Select Deploy usando la autenticación PIV de YubiKey por SSH

Puedes iniciar sesión en ONTAP Select Deploy usando YubiKey PIV Authentication over SSH.

Pasos

1. Una vez configurados el token YubiKey, el cliente SSH y ONTAP Select Deploy, puedes usar la autenticación MFA YubiKey PIV a través de SSH.
2. Inicia sesión en ONTAP Select Deploy. Si estás usando el cliente Windows PuTTY-CAC SSH, aparecerá un cuadro de diálogo pidiéndote que ingreses tu PIN de YubiKey.
3. Inicia sesión desde tu dispositivo con el YubiKey conectado.

Ejemplo de salida:

```
login as: admin
Authenticating with public key "<public_key>"
Further authentication required
<admin>'s password:

NetApp ONTAP Select Deploy Utility.
Copyright (C) NetApp Inc.
All rights reserved.

Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09

(ONTAPdeploy)
```

ONTAP Select Deploy CLI inicio de sesión MFA usando ssh-keygen

El comando `ssh-keygen` es una herramienta para crear nuevos pares de claves de autenticación para SSH. Los pares de claves se utilizan para automatizar los inicios de sesión, el inicio de sesión único y para autenticar hosts.

El comando `ssh-keygen` admite varios algoritmos de clave pública para las claves de autenticación.

- El algoritmo se selecciona con la opción `-t`
- El tamaño de la clave se selecciona con la opción `-b`

Ejemplo de salida:

```
ssh-keygen -t ecdsa -b 521
ssh-keygen -t ed25519
ssh-keygen -t ecdsa
```

Pasos

1. Busca la clave generada en el archivo `.ssh/id_***.pub`.
2. Agrega la clave generada a ONTAP Select Deploy usando el comando `security publickey add -key <key>`.

```
(ONTAPdeploy) security publickey add -key "ssh-rsa <key>
user@netapp.com"
```

3. Habilita la autenticación MFA con el comando `security multifactor authentication enable`.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication enable
MFA enabled Successfully
```

4. Inicia sesión en el sistema ONTAP Select Deploy después de activar MFA. Deberías recibir una salida similar al siguiente ejemplo.

```
[<user ID> ~]$ ssh <admin>
Authenticated with partial success.
<admin>'s password:

NetApp ONTAP Select Deploy Utility.
Copyright (C) NetApp Inc.
All rights reserved.

Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09

(ONTAPdeploy)
```

Migra de MFA a autenticación de factor único

MFA puede desactivarse para la cuenta de administrador de Deploy utilizando los siguientes métodos:

- Si puedes iniciar sesión en Deploy CLI como administrador usando Secure Shell (SSH), desactiva MFA ejecutando el comando `security multifactor authentication disable` desde Deploy CLI.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication disable
```

```
MFA disabled Successfully
```

- Si no puedes iniciar sesión en Deploy CLI como administrador mediante SSH:
  a. Conéctate a la videoconsola de la máquina virtual (VM) Deploy a través de vCenter o vSphere.
  b. Inicia sesión en Deploy CLI con la cuenta de administrador.
  c. Ejecuta el comando `security multifactor authentication disable`.

```
Debian GNU/Linux 11 <user ID> tty1

<hostname> login: admin
Password:

NetApp ONTAP Select Deploy Utility.
Copyright (C) NetApp Inc.
All rights reserved.

Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09

(ONTAPdeploy) security multifactor authentication disable
MFA disabled successfully

(ONTAPdeploy)
```

- El administrador puede eliminar la clave pública con:
  `security publickey delete -key`

Confirma la conectividad entre los nodos ONTAP Select

Puedes probar la conectividad de red entre dos o más nodos ONTAP Select en la red interna del clúster. Normalmente, ejecutas esta prueba antes de implementar un clúster de varios nodos para detectar problemas que podrían hacer que la operación falle.

Antes de empezar

Todos los nodos ONTAP Select incluidos en la prueba deben estar configurados y encendidos.

Acerca de esta tarea

Cada vez que inicias una prueba, se crea una nueva ejecución de proceso en segundo plano y se le asigna un identificador de ejecución único. Solo puede haber una ejecución activa a la vez.

La prueba tiene dos modos que controlan su funcionamiento:

- Rápido Este modo realiza una prueba básica no disruptiva. Se realiza una prueba PING, junto con una prueba del tamaño de la MTU de la red y el vSwitch.
- Extendido Este modo realiza una prueba más exhaustiva de todas las rutas de red redundantes. Si ejecutas esto en un clúster ONTAP Select activo, puede afectar al rendimiento del clúster.

Se recomienda que siempre realices una prueba rápida antes de crear un clúster de varios nodos. Después de que la prueba rápida se complete correctamente, puedes realizar opcionalmente una prueba más exhaustiva según tus requisitos de producción.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Administración** en la parte superior de la página y luego selecciona **Network Checker**.
3. Selecciona **Start New Run**, luego selecciona los hosts y redes para el par HA

   Puedes agregar y configurar pares HA adicionales según sea necesario.

4. Selecciona **Iniciar** para comenzar la prueba de conectividad de red.

Administra los servicios de mediador de ONTAP Select Deploy

Cada clúster de dos nodos de ONTAP Select está supervisado por el servicio mediador, que ayuda a gestionar la capacidad de HA compartida por los nodos.

Ver el estado del servicio de mediador

Puedes ver el estado del servicio de mediador con respecto a cada uno de los clústeres de dos nodos definidos para la utilidad ONTAP Select Deploy.

Acerca de esta tarea

Puedes ver la configuración de cada mediador, incluido el estado actual, los dos nodos ONTAP Select y el destino iSCSI donde se almacena la información de control de HA. Pasa el mouse por encima de los objetos en la página para mostrar información detallada.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Administración** en la parte superior de la página y luego selecciona **Mediadores**.
3. Opcionalmente, selecciona **Filtro** para personalizar tu vista de los clústeres de dos nodos supervisados por el servicio mediador.

Clústeres

Administrar clústeres de ONTAP Select

Existen varias tareas relacionadas que puedes realizar para administrar un clúster ONTAP Select.

Mover un clúster ONTAP Select a estado sin conexión y en línea

Después de crear un clúster, puedes ponerlo fuera de línea y en línea según lo necesites.

Antes de empezar

Después de que se crea un clúster, inicialmente está en estado en línea.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Clusters** en la parte superior de la página y selecciona el clúster deseado de la lista.
3. Selecciona ⋮ a la derecha del cluster y selecciona **Take Offline**.

   Si la opción sin conexión no está disponible, el clúster ya está en estado sin conexión.

4. Selecciona **Sí** en la ventana emergente para confirmar la solicitud.
5. Selecciona **Refrescar** de vez en cuando para confirmar que el clúster está desconectado.
6. Para volver a poner en línea el clúster, selecciona ⋮ y selecciona **Bring Online**.
7. Selecciona **Refrescar** de vez en cuando para confirmar que el clúster está en línea.

Eliminar un clúster de ONTAP Select

Puedes eliminar un clúster de ONTAP Select cuando ya no lo necesites.

Antes de empezar

El clúster debe estar en estado fuera de línea.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Clusters** en la parte superior de la página y selecciona el clúster deseado de la lista.
3. Selecciona ⋮ a la derecha del cluster y selecciona **Borrar**.

   Si la opción de eliminar no está disponible, entonces el clúster no está en estado fuera de línea.

4. Selecciona **Refrescar** de vez en cuando para confirmar que el cluster se ha eliminado de la lista.

Actualiza la configuración del clúster de Deploy

Después de crear un clúster ONTAP Select, puedes hacer cambios en el clúster o en la configuración de la máquina virtual fuera de la utilidad Deploy usando las herramientas de administración de ONTAP o del hipervisor. La configuración de una máquina virtual también puede cambiar después de que se migre.

Cuando se producen estos cambios en el clúster o la máquina virtual, la base de datos de configuración de la utilidad Deploy no se actualiza automáticamente y puede quedar desincronizada con el estado del clúster. Deberías realizar una actualización del clúster en estos y otros casos para actualizar la base de datos de Deploy según el estado actual del clúster.

Antes de empezar

Información obligatoria

Debes tener la información de configuración actual del clúster, que incluye:

- Credenciales de administrador de ONTAP
- Dirección IP de administración del clúster

- Nombres de los nodos en el clúster

Estado estable del clúster

El clúster debe estar en un estado estable. No puedes actualizar un clúster mientras se está creando o eliminando, o cuando está en estado *create_failed* o *delete_failed*.

Después de una migración de máquina virtual

Después de migrar una máquina virtual que ejecuta ONTAP Select, debes crear un nuevo host usando la utilidad Deploy antes de actualizar el clúster.

Acerca de esta tarea

Puedes actualizar la base de datos de configuración de Deploy mediante la interfaz de usuario web realizando una actualización del clúster.

En lugar de usar la interfaz de usuario de Deploy, puedes usar el comando cluster refresh en la consola de la CLI de Deploy para actualizar un clúster.

Configuración de clúster y máquina virtual

Algunos de los valores de configuración que pueden cambiar y provocar que la base de datos de Deploy se desincronice incluyen:

- Nombres de clústeres y nodos
- Configuración de red ONTAP
- Versión de ONTAP (después de una actualización)
- Nombres de máquinas virtuales
- Nombres de red host
- Nombres de grupos de almacenamiento

Estados de clúster y nodo

Un clúster o nodo de ONTAP Select puede encontrarse en un estado que le impide funcionar correctamente. Deberías realizar una operación de actualización del clúster para corregir las siguientes condiciones:

- Nodo en estado *desconocido* Un nodo ONTAP Select puede estar en estado *desconocido* por varias razones, incluyendo que el nodo no se encuentre.
- Clúster en estado *degradado* Si un nodo está apagado, es posible que siga apareciendo como en línea en la utilidad Deploy. En esta situación, el clúster está en un estado *degradado*.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Clusters** en la parte superior izquierda de la página y selecciona el cluster deseado de la lista.
3. Selecciona ⋮ en la parte derecha de la página y selecciona **Cluster Refresh**.
4. En **Credenciales del clúster**, proporciona la contraseña de administrador de ONTAP para el clúster.
5. Selecciona **Refrescar**.

Después de que termines

Si la operación se realiza correctamente, el campo *Última actualización* se actualiza. Debes hacer una copia

de seguridad de los datos de configuración de Deploy después de que se complete la operación de actualización del clúster.

Amplía o reduce un clúster de ONTAP Select en hosts ESXi o KVM

Aumenta o reduce el tamaño del clúster de un clúster ONTAP Select existente para hosts con hipervisor ESXi y KVM. Para ambos tipos de host, puedes aumentar y reducir el tamaño del clúster en incrementos de entre cuatro y doce nodos.

Las siguientes expansiones y contracciones de clúster no son compatibles con los hosts ESXi y KVM:

- Ampliaciones de clústeres de uno o dos nodos a clústeres de seis, ocho, diez o doce nodos.
- Contracciones de clústeres de seis, ocho, diez o doce nodos a clústeres de uno o dos nodos.

> Para cambiar el número de nodos de un clúster a un tamaño que no sea compatible con la expansión o contracción del clúster, necesitas realizar las siguientes tareas:
>
> 1. Despliega un nuevo clúster multinodo usando el "CLI" o el "interfaz web" proporcionados con la utilidad de administración ONTAP Select Deploy.
> 2. Si procede, migra los datos al nuevo clúster usando "Replicación de SnapMirror".

Inicias los procedimientos de expansión y contracción de clústeres desde ONTAP Select Deploy usando la CLI, la API o la interfaz web.

Consideraciones sobre hardware y almacenamiento

La función de expansión y contracción del clúster es compatible con los siguientes hosts de hipervisor KVM y ESXi.

ESXi

A partir de ONTAP Select 9.15.1, la expansión y contracción de clústeres es compatible en hosts hipervisor ESXi.

La expansión y contracción del clúster es compatible con las siguientes versiones del hipervisor ESXi:

- ESXi 9.0
- ESXi 8.0 U3
- ESXi 8.0 U2
- ESXi 8.0 U1
- ESXi 8.0 GA

KVM

A partir de ONTAP Select 9.17.1, la expansión y contracción de clústeres es compatible en hosts con hipervisor KVM.

La expansión y contracción del clúster es compatible con las siguientes versiones del hipervisor KVM:

- Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 64-bit 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7 y 8.6
- Rocky Linux 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7 y 8.6

Ampliar el clúster

Usa la función de ampliación de clústeres para aumentar el tamaño de un clúster ONTAP Select existente.

Puedes aumentar el tamaño de un clúster existente en un host ESXi o KVM en los siguientes incrementos:

- De cuatro nodos a seis, ocho, diez o doce nodos
- De seis a ocho, diez o doce nodos
- De ocho a diez o doce nodos
- De diez a doce nodos

Acerca de esta tarea

Como preparación para la expansión del clúster, se añaden nuevos hosts ESXi y KVM al inventario y se asignan los detalles de los nuevos nodos. Antes de iniciar el proceso de expansión del clúster, una comprobación previa de la red verifica la red interna seleccionada.

Antes de empezar

- Al desplegar un clúster multinodo, debes estar familiarizado con el comprobador de conectividad de red. Puedes ejecutar el verificador de conectividad de red usando el "interfaz web" o el "CLI".
- Verifica que tienes los detalles de la licencia para los nuevos nodos.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Cluster** en la parte superior de la página y selecciona el cluster que quieras de la lista.
3. En la página de detalles del cluster, selecciona el icono de engranaje a la derecha de la página y selecciona **Expand Cluster**.
4. Navega hasta la sección **HA Pair 4**.
5. Elige los siguientes detalles de configuración del par de alta disponibilidad (HA) para el cuarto par de HA:
    - Tipo de instancia
    - Nombres de nodos
    - Hosts de hipervisor asociados
    - Direcciones IP de nodo
    - Licencias
    - Configuración de redes
    - Configuración del almacenamiento (tipo de RAID y grupos de almacenamiento)
6. Selecciona **Guardar HA Pair** para guardar los detalles de la configuración.
7. Proporciona las credenciales de ONTAP y selecciona **Expand Cluster**.
8. Selecciona **Siguiente** y ejecuta la comprobación previa de la red seleccionando **Ejecutar**.

    La comprobación previa de red valida que la red interna seleccionada para el tráfico del clúster de ONTAP funciona correctamente.

9. Selecciona **Expand Cluster** para iniciar el proceso de expansión del cluster y luego selecciona **OK** en el cuadro de diálogo.

El clúster puede tardar hasta 45 minutos en expandirse.

10. Supervisa el proceso de expansión del clúster en varios pasos para confirmar que el clúster se expandió correctamente.
11. Consulta la pestaña **Eventos** para obtener actualizaciones periódicas sobre el progreso de la operación. La página se actualiza automáticamente a intervalos regulares.

Después de que termines

Después de ampliar el clúster, debes "Haz una copia de seguridad de los datos de configuración de ONTAP Select Deploy".

Contraer el clúster

Usa la función de contracción de clúster para disminuir el tamaño de un clúster ONTAP Select existente.

Puedes reducir el tamaño de un clúster existente en un host ESXi o KVM en los siguientes incrementos:

- De doce nodos a diez, ocho, seis o cuatro nodos
- De diez nodos a ocho, seis o cuatro nodos
- De ocho a seis o cuatro nodos
- De seis a cuatro nodos

Acerca de esta tarea

La pareja de nodos HA deseada del clúster se selecciona para preparar la contracción del clúster durante el procedimiento.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Cluster** en la parte superior de la página y selecciona el cluster que quieras de la lista.
3. En la página de detalles del clúster, selecciona el icono de engranaje que está a la derecha de la página y luego selecciona **Contract Cluster**.
4. Selecciona los detalles de configuración del par de HA que quieras quitar e ingresa las credenciales de ONTAP, luego selecciona **Contract Cluster**.

   El clúster puede tardar hasta 30 minutos en contraerse.

5. Supervisa el proceso de contracción del clúster en varios pasos para confirmar que el clúster se contrajo correctamente.
6. Consulta la pestaña **Eventos** para obtener actualizaciones periódicas sobre el progreso de la operación. La página se actualiza automáticamente a intervalos regulares.

Nodos y hosts

Accede a una consola de vídeo de ONTAP Select

Puedes acceder a la consola de vídeo de la máquina virtual del hipervisor donde se ejecuta ONTAP Select.

Acerca de esta tarea

Es posible que necesites acceder a la consola de la máquina virtual para solucionar un problema o cuando el soporte de NetApp te lo pida.

Pasos

1. Accede al cliente de vSphere e inicia sesión.
2. Navega hasta la ubicación apropiada en la jerarquía para localizar la máquina virtual ONTAP Select.
3. Haz clic derecho en la máquina virtual y selecciona **Open Console**.

Cambiar el tamaño de los nodos del clúster ONTAP Select

Después de implementar un clúster ONTAP Select, puedes actualizar el tipo de instancia del hipervisor de los nodos usando la utilidad de administración Deploy.

Puedes realizar la operación de redimensionamiento de los nodos del clúster cuando usas el modelo de licencia Capacity Tiers y el modelo de licencia Capacity Pools.

El cambio de tamaño al tipo de instancia grande solo es compatible con ESXi.

Antes de empezar

El clúster debe estar en estado en línea.

Acerca de esta tarea

Esta tarea describe cómo usar la interfaz web de Deploy. También puedes usar la CLI de Deploy para realizar el cambio de tamaño de la instancia. Independientemente de la interfaz que uses, el tiempo necesario para la operación de cambio de tamaño puede variar significativamente según varios factores y puede tardar bastante en completarse. Solo puedes cambiar el tamaño de un nodo a uno mayor.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Cluster** en la parte superior de la página, luego selecciona el cluster deseado de la lista.
3. En la página de detalles del clúster, selecciona el icono de engranaje a la derecha de la página y selecciona **Redimensionar instancia**.
4. Selecciona el **Tipo de instancia** e introduce las credenciales de ONTAP, luego selecciona **Modificar**.

Después de que termines

Debes esperar a que finalice la operación de redimensionamiento.

Reemplaza las unidades con error de RAID por software en ONTAP Select

Cuando una unidad que utiliza RAID por software falla, ONTAP Select asigna una unidad de reserva si hay una disponible e inicia el proceso de reconstrucción automáticamente. Esto es similar a cómo funciona ONTAP en FAS y AFF. Sin embargo, si no hay ninguna unidad de reserva disponible, necesitas añadir una al nodo de ONTAP Select.

Tanto la retirada de la unidad con error como la adición de una nueva unidad (marcada como disco de reserva) deben realizarse a través de ONTAP Select Deploy. No se admite conectar

una unidad a la máquina virtual de ONTAP Select usando vSphere.

Identifica la unidad con error

Cuando falla una unidad, necesitas usar la CLI de ONTAP para identificar el disco que ha fallado.

KVM

Antes de empezar

Debes tener el VM ID de la máquina virtual ONTAP Select, así como las credenciales de la cuenta de administrador de ONTAP Select y ONTAP Select Deploy.

Acerca de esta tarea

Solo debes usar este procedimiento cuando el nodo ONTAP Select se está ejecutando en KVM y está configurado para usar RAID por software.

Pasos

1. En la CLI de ONTAP Select, identifica el disco que se va a sustituir:
   a. Identifica el disco por número de serie, UUID o dirección de destino en la máquina virtual.

      ```
      disk show -fields serial,vmdisk-target-address,uuid
      ```

   b. Opcionalmente, muestra una lista completa de la capacidad del disco de reserva con los discos particionados. storage aggregate show-spare-disks
2. En la interfaz de línea de comandos de Linux, localiza el disco.
   a. Examina los dispositivos del sistema, buscando el número de serie del disco o UUID (nombre del disco):

      ```
      find /dev/disk/by-id/<SN|ID>
      ```

   b. Examina la configuración de la máquina virtual, buscando la dirección de destino:

      ```
      virsh dumpxml VMID
      ```

ESXi

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de ONTAP con la cuenta de administrador.
2. Identifica la unidad de disco que ha fallado.

   ```
   <cluster name>::> storage disk show -container-type broken
   Usable Disk Container Container
   Disk Size Shelf Bay Type Type Name Owner
   ---------------- ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
   --------
   ```

```
NET-1.4 893.3GB - - SSD broken - sti-rx2540-346a'
```

Retira la unidad con error

Después de identificar la unidad que ha fallado, extrae el disco.

KVM mediante Deploy

Puedes separar un disco de un host KVM como parte de la sustitución del disco o cuando ya no lo necesites.

Antes de empezar

Debes tener las credenciales de la cuenta de administrador de ONTAP Select y ONTAP Select Deploy.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Clusters** en la parte superior de la página y selecciona el clúster deseado de la lista.
3. Selecciona **+** junto al par o nodo de HA que quieras.

   Si la opción está desactivada, Deploy está actualizando la información de almacenamiento.

4. Selecciona **Editar almacenamiento** en la página **Editar almacenamiento del nodo**.
5. Deselecciona los discos que quieres desconectar del nodo, introduce las credenciales de administrador de ONTAP y selecciona **Editar almacenamiento** para aplicar los cambios.
6. Selecciona **Sí** para confirmar la advertencia en la ventana emergente.
7. Selecciona la pestaña **Eventos** para supervisar el clúster y confirmar la operación de desconexión.

   Puedes extraer el disco físico del host si ya no es necesario.

KVM mediante CLI

Después de identificar el disco, sigue los pasos a continuación.

Pasos

1. Desconecta el disco de la máquina virtual:

   a. Volcar la configuración.

   ```
   virsh dumpxml VMNAME > /PATH/disk.xml
   ```

   b. Edita el archivo y elimina todo excepto el disco que se va a desconectar de la máquina virtual.

   La dirección de destino del disco debe corresponder al campo vmdisk-target-address en ONTAP.

```
<disk type='block' device='lun'>
  <driver name='qemu' type='raw' cache='directsync'/>
  <source dev='/dev/disk/by-id/ata-
```

```
Micron_5100_MTFDDAK960TCC_171616D35277'/>
  <backingStore/>
  <target dev='sde' bus='scsi'/>
  <alias name='scsi0-0-0-4'/>
  <address type='drive' controller='0' bus='0' target='0' unit='4'/>
</disk>
```

a. Desconecta el disco.

```
virsh detach-disk --persistent /PATH/disk.xml
```

2. Reemplaza el disco físico:

   Puedes usar una utilidad como `ledctl locate=` para localizar el disco físico si lo necesitas.

   a. Retira el disco del host.
   b. Selecciona un disco nuevo e instálalo en el host si es necesario.

3. Edita el archivo de configuración del disco original y añade el nuevo disco.

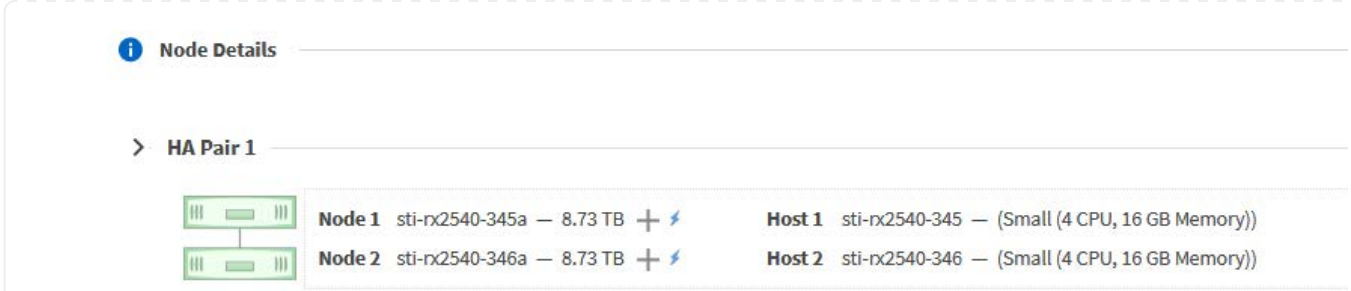
   Deberías actualizar la ruta del disco y cualquier otra información de configuración según sea necesario.

```
<disk type='block' device='lun'>
  <driver name='qemu' type='raw' cache='directsync'/>
  <source dev='/dev/disk/by-id/ata-
Micron_5100_MTFDDAK960TCC_171616D35277'/>
  <backingStore/>
  <target dev='sde' bus='scsi'/>
  <alias name='scsi0-0-0-4'/>
  <address type='drive' controller='0' bus='0' target='0' unit='4'/>
</disk>
```

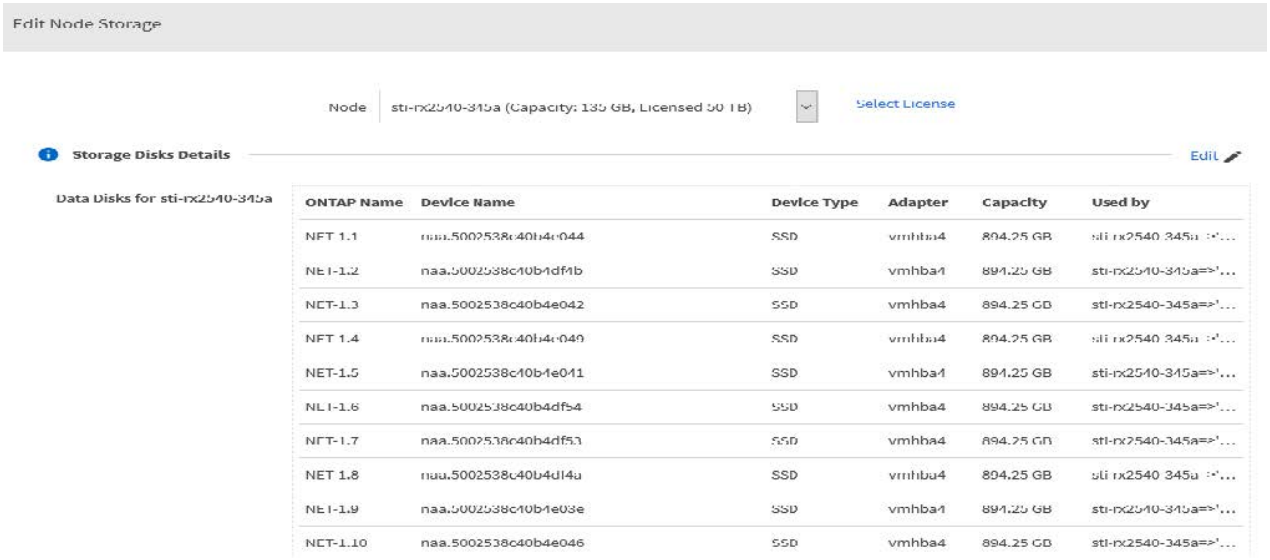
ESXi

Pasos

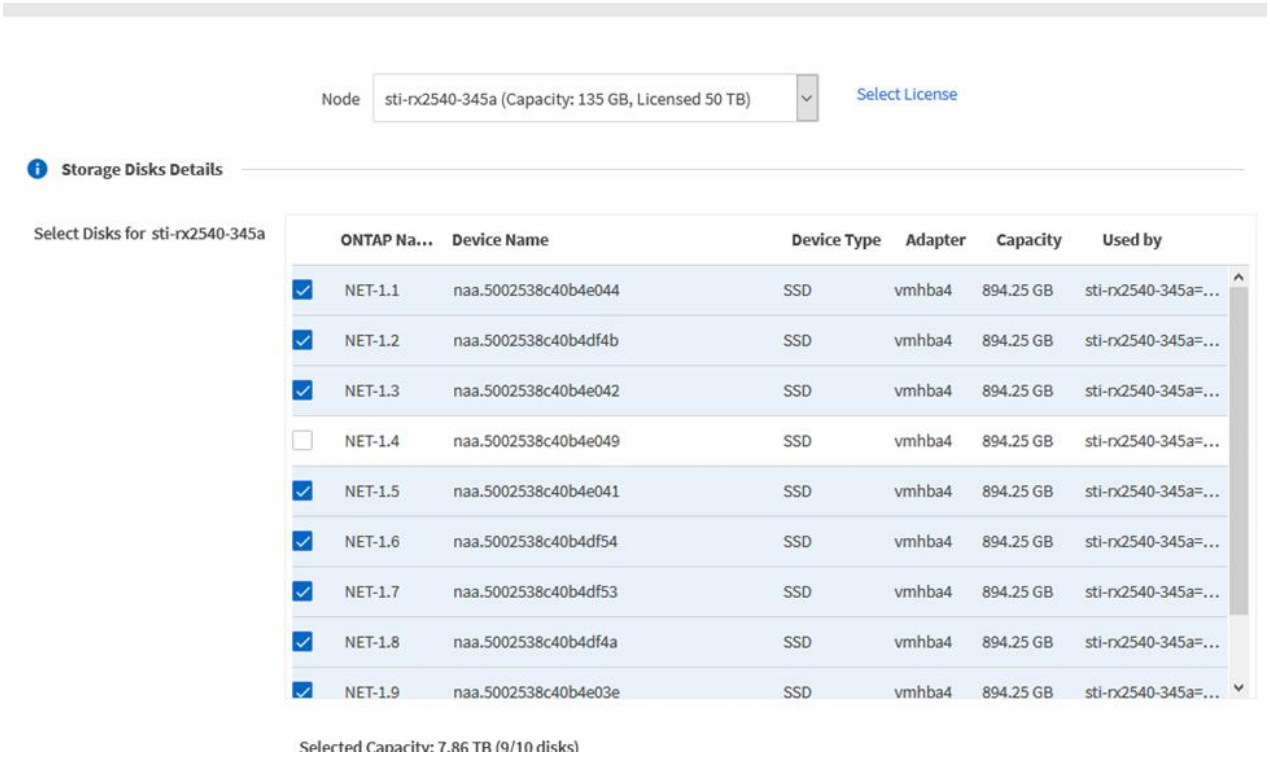
1. Inicia sesión en la interfaz de usuario web de Deploy con la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Clusters** y selecciona el cluster relevante.



3. Selecciona **+** para expandir la vista de almacenamiento.



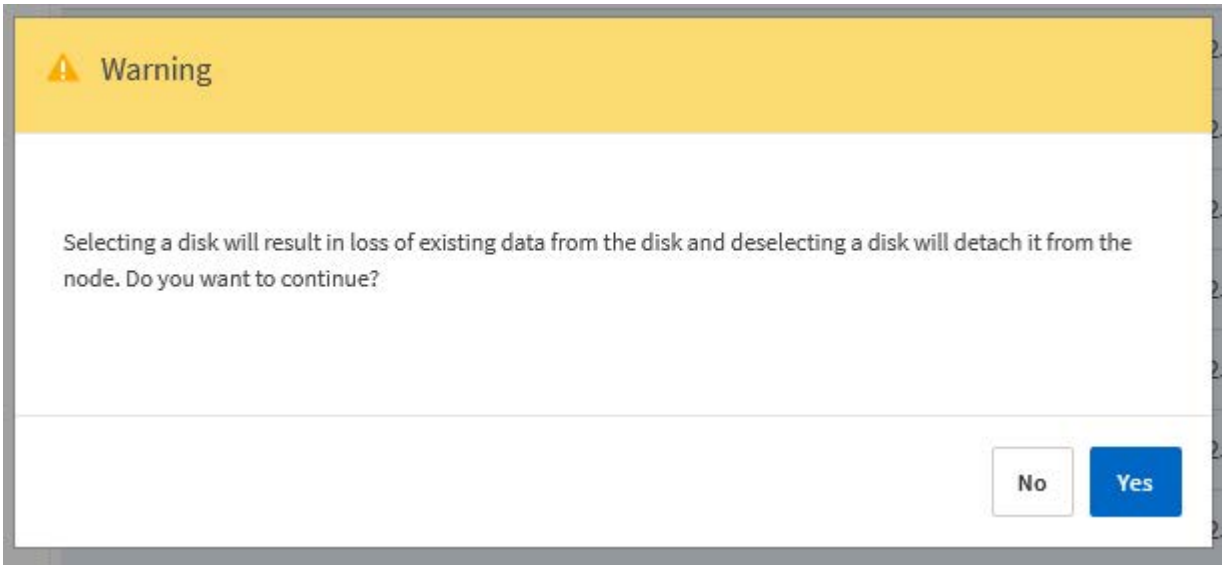
4. Selecciona **Editar** para hacer cambios en los discos conectados y desmarca la unidad con error.



5. Proporciona las credenciales del clúster y selecciona **Editar almacenamiento**.



6. Confirma la operación.



Agrega la nueva unidad de repuesto

Después de retirar la unidad con error, añade el disco de reserva.

KVM mediante Deploy

Adjuntar un disco usando Deploy

Puedes conectar un disco a un host KVM como parte del proceso de sustitución de un disco o para añadir más capacidad de almacenamiento.

Antes de empezar

Debes tener las credenciales de la cuenta de administrador de ONTAP Select y ONTAP Select Deploy.

El nuevo disco debe instalarse físicamente en el host Linux de KVM.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Clusters** en la parte superior de la página y selecciona el clúster deseado de la lista.

3. Selecciona **+** junto al par o nodo de HA que quieras.

   Si la opción está desactivada, Deploy está actualizando la información de almacenamiento.

4. Selecciona **Editar almacenamiento** en la página **Editar almacenamiento del nodo**.
5. Selecciona los discos que se conectarán al nodo, introduce las credenciales de administrador de ONTAP y selecciona **Editar almacenamiento** para aplicar los cambios.
6. Selecciona la pestaña **Eventos** para supervisar y confirmar la operación de conexión.
7. Examina la configuración de almacenamiento del nodo para confirmar que el disco esté conectado.

KVM mediante CLI

Después de que identifiques y retires la unidad con error, puedes conectar una unidad nueva.

Pasos

1. Conecta el nuevo disco a la máquina virtual.

```
virsh attach-disk --persistent /PATH/disk.xml
```

Resultados

El disco está asignado como disco de reserva y está disponible para ONTAP Select. Puede tardar un minuto o más en estar disponible.

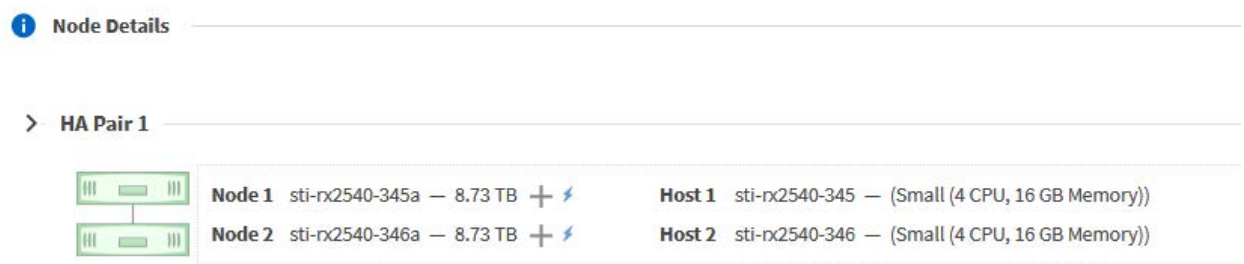
Después de que termines

Debido a que la configuración del nodo ha cambiado, debes realizar una operación de actualización del clúster usando la utilidad de administración Deploy.

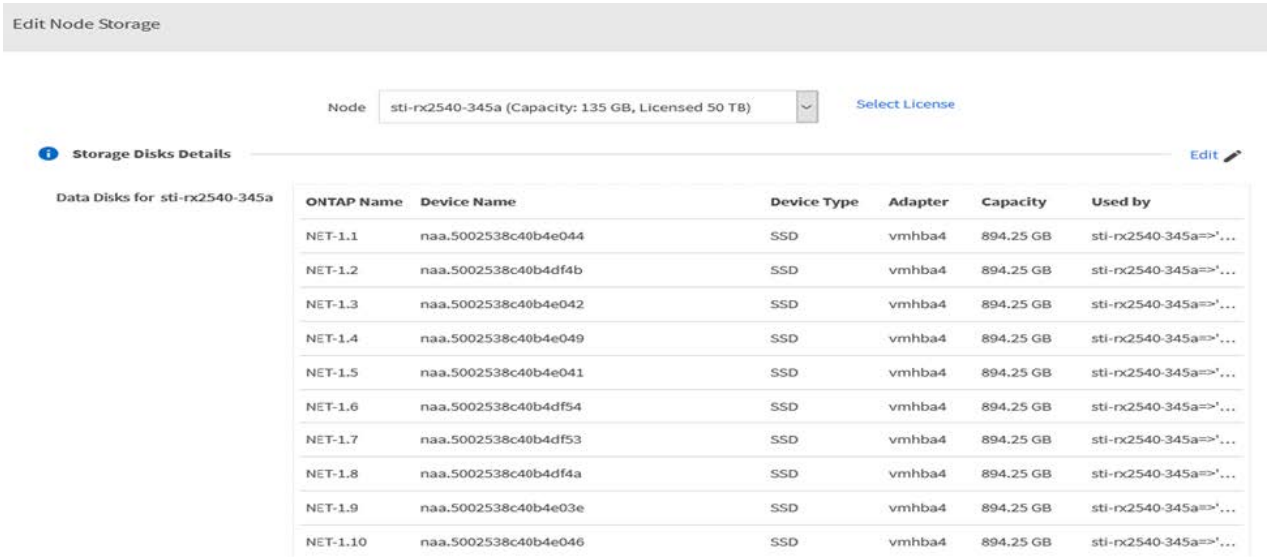
ESXi

Pasos

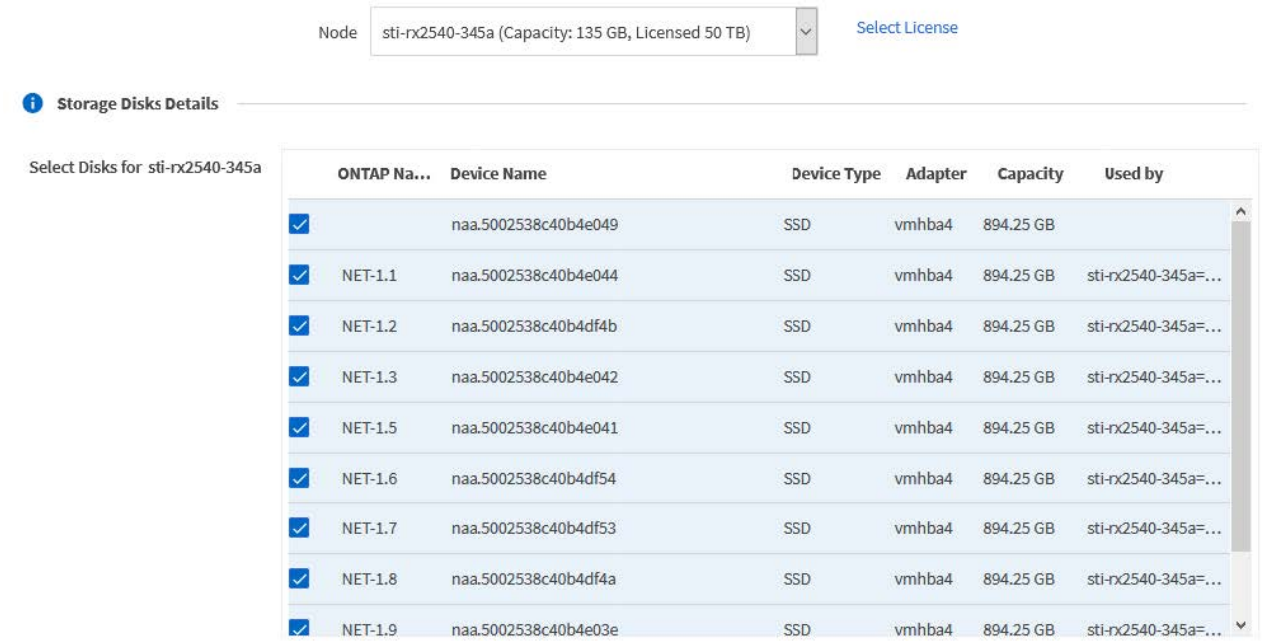
1. Inicia sesión en la interfaz de usuario web de Deploy con la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Clusters** y selecciona el cluster relevante.



3. Selecciona **+** para expandir la vista de almacenamiento.



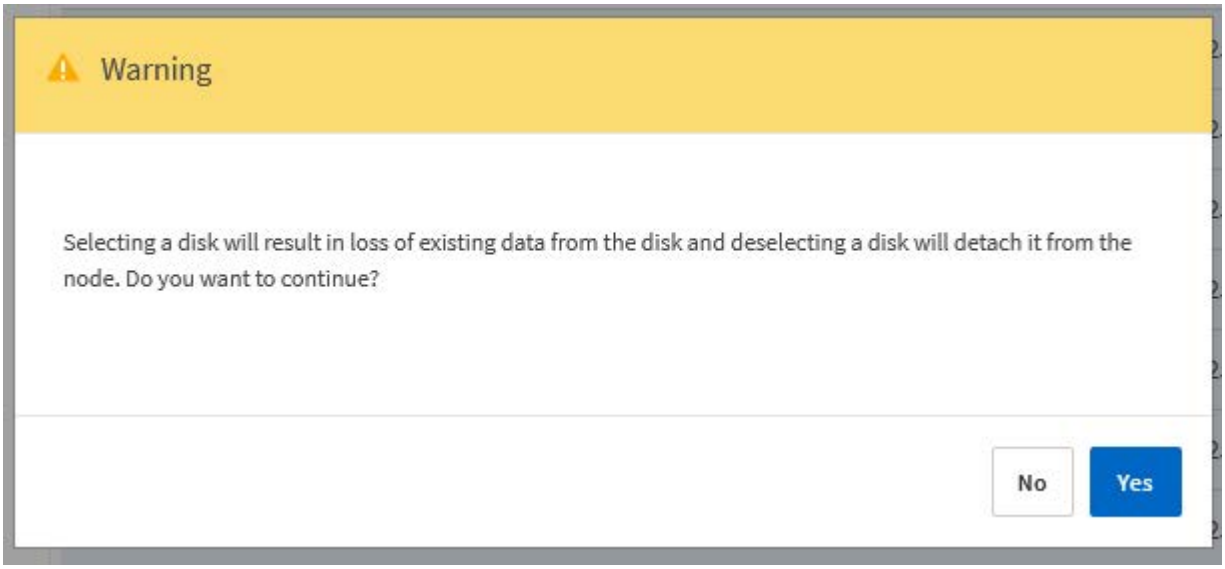
4. Selecciona **Editar** y confirma que la nueva unidad está disponible y selecciónala.



5. Proporciona las credenciales del clúster y selecciona **Editar almacenamiento**.



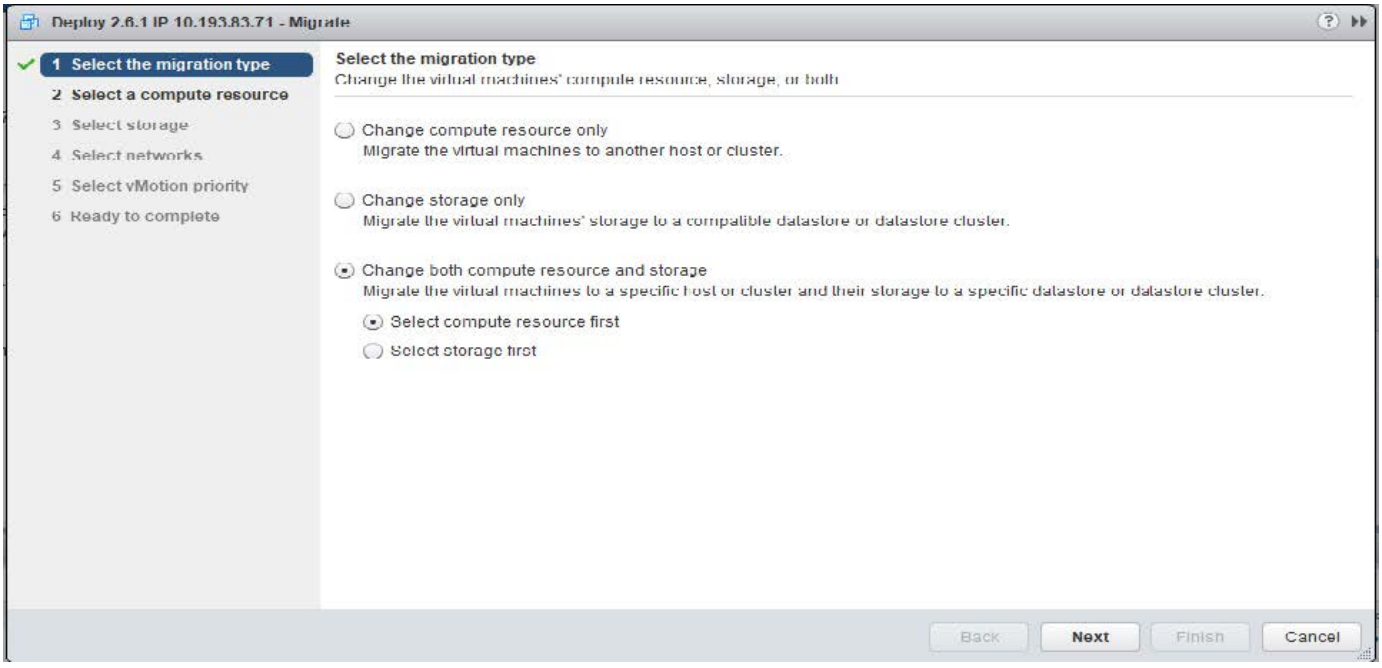
6. Confirma la operación.



Actualiza el nodo ONTAP Select a VMFS6 usando Storage vMotion

VMware no admite la actualización in situ de VMFS 5 a VMFS 6. Puedes usar Storage vMotion para hacer la transición de un almacén de datos VMFS 5 a un almacén de datos VMFS 6 para un nodo ONTAP Select existente.

Para las máquinas virtuales ONTAP Select, Storage vMotion se puede usar para clústeres de un solo nodo y de varios nodos. Se puede usar tanto para migraciones de almacenamiento únicamente como para migraciones de computación y almacenamiento.



Antes de empezar

Asegúrate de que el nuevo host sea compatible con el nodo ONTAP Select. Por ejemplo, si el host original utiliza una controladora RAID y almacenamiento DAS, el nuevo host debería tener una configuración similar.

Pueden producirse graves problemas de rendimiento si la máquina virtual ONTAP Select se reubica en un entorno inadecuado.

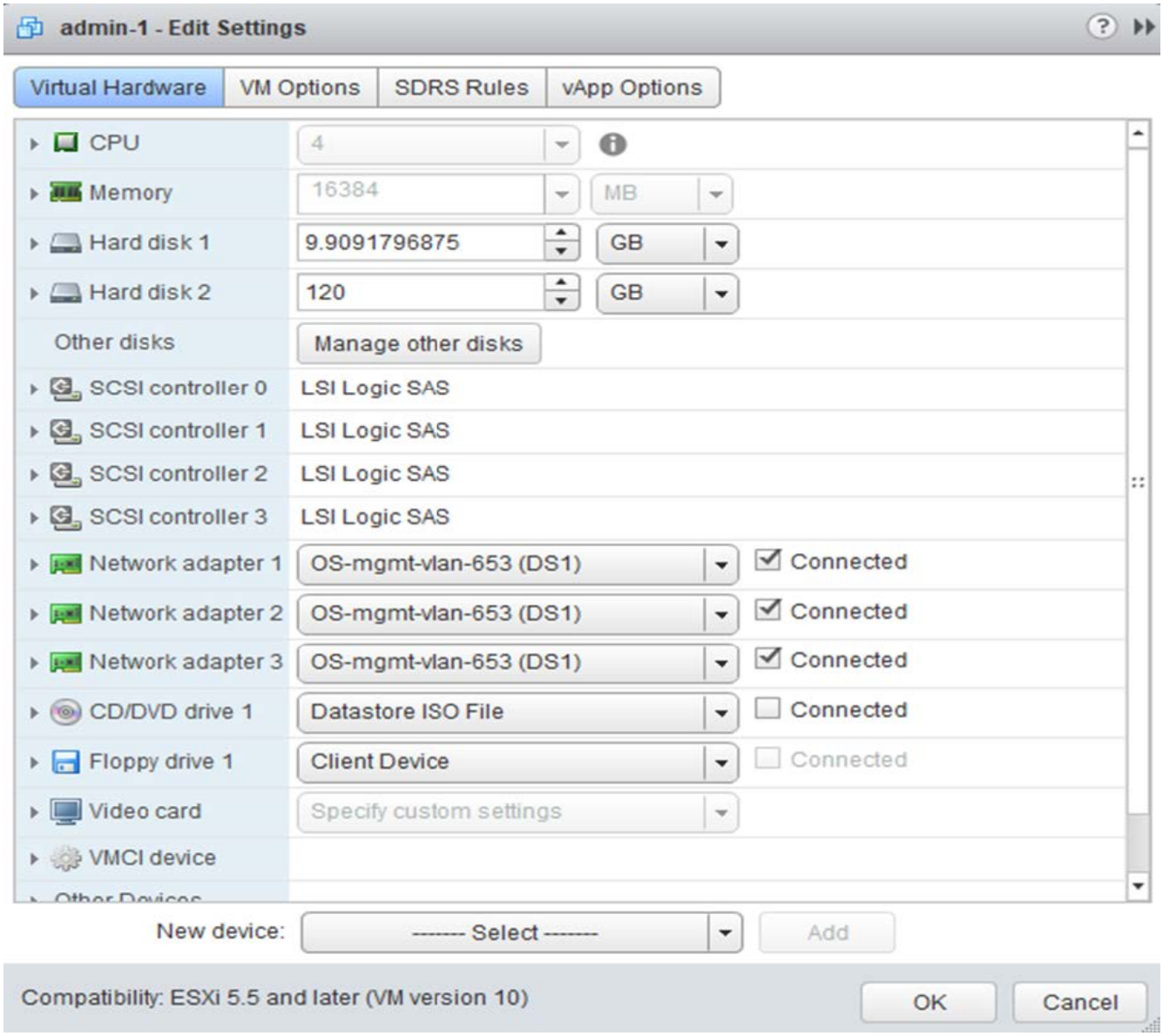
Pasos

1. Apaga la máquina virtual ONTAP Select.

   Si el nodo forma parte de un par de alta disponibilidad (HA), realiza primero una conmutación por error del almacenamiento.

2. Desactiva la opción **Unidad de CD/DVD**.

   Este paso no se aplica si instalaste ONTAP Select sin usar ONTAP Deploy.



3. Después de que se complete la operación de almacenamiento vMotion, enciende la máquina virtual ONTAP Select.

   Si este nodo forma parte de un par de alta disponibilidad, puedes realizar una devolución manual.

4. Realiza una `cluster refresh`operación usando la utilidad Deploy y confirma que se realizó correctamente.
5. Realiza una copia de seguridad de la base de datos de la utilidad Deploy.

Después de que termines

Cuando la operación de Storage vMotion finalice, debes usar la utilidad Deploy para realizar una operación de `cluster refresh`. La `cluster refresh` actualiza la base de datos de ONTAP Deploy con la nueva ubicación del nodo ONTAP Select.

Administrar licencias de ONTAP Select

Existen varias tareas relacionadas que puedes realizar como parte de la administración de las licencias de ONTAP Select.

Administra las licencias de nivel de capacidad

Puedes agregar, editar y eliminar licencias de ONTAP Select Capacity Tier según sea necesario.

Pasos

1. Inicia sesión en la utilidad Deploy a través de la interfaz web con la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.
3. Selecciona **Licencias** y selecciona **Nivel de capacidad**.
4. Opcionalmente, selecciona **Filtro** para limitar las licencias mostradas.
5. Para sustituir una licencia existente, selecciona una licencia, selecciona ⋮ y selecciona **Actualizar**.
6. Para añadir una nueva licencia, selecciona **Add** en la parte superior de la página y luego selecciona **Upload License(s)** y elige un archivo de licencia de tu estación de trabajo local.

Administra las licencias del Capacity Pool

Puedes agregar, editar y eliminar licencias de ONTAP Select Capacity Pool según sea necesario.

Pasos

1. Inicia sesión en la utilidad Deploy a través de la interfaz web con la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.
3. Selecciona **Licencias** y selecciona **Capacity Pools**.
4. Opcionalmente, selecciona **Filtro** para limitar las licencias mostradas.
5. Opcionalmente, selecciona una licencia y selecciona ⋮ para gestionar una licencia existente.
6. Agrega una nueva licencia o renueva una licencia existente:

Agregar nueva licencia

Para añadir una nueva licencia, selecciona **Add** en la parte superior de la página.

Renovar la licencia existente

Para renovar una licencia existente:

a. Selecciona ⋮ en una licencia existente.

b. Selecciona **Cargar licencia(s)**.

c. Selecciona un archivo de licencia de tu estación de trabajo local.

7. Para ver una lista de los grupos de capacidad:
   a. Selecciona **Resumen**.
   b. Selecciona y expande un pool para ver los clústeres y nodos que están usando almacenamiento del pool.
   c. Consulta el estado actual de la licencia en **Información sobre la licencia**.
   d. Puedes cambiar la duración de los arrendamientos emitidos para el pool en vencimiento del arrendamiento.
8. Para ver una lista de los clusters:
   a. Selecciona **Detalles**.
   b. Selecciona y expande el clúster para ver la utilización del almacenamiento.

Reinstalar una licencia Capacity Pool

Cada licencia activa de Capacity Pool está bloqueada en una instancia específica de License Manager, que está contenida dentro de una instancia de la utilidad de administración Deploy. Si estás usando una licencia de Capacity Pool y luego restauras o recuperas la instancia de Deploy, la licencia original ya no es válida. Debes generar un nuevo archivo de licencia de capacidad y luego instalar la licencia en la nueva instancia de Deploy.

Antes de empezar

- Determina todas las licencias de Capacity Pool usadas por la instancia original de Deploy.
- Si restauras una copia de seguridad como parte de la creación de la nueva instancia de Deploy, determina si la copia de seguridad es actual y está actualizada.
- Localiza los nodos ONTAP Select que fueron creados más recientemente por la instancia de Deploy original (solo si no se restaura una copia de seguridad actualizada de la instancia de Deploy original en la nueva instancia de Deploy).
- Restaurar o volver a crear la instancia Deploy

Acerca de esta tarea

A grandes rasgos, esta tarea se compone de tres partes. Debes regenerar e instalar todas las licencias de Capacity Pool usadas por la instancia de Deploy. Después de reinstalar todas las licencias en la nueva instancia de Deploy, puedes restablecer el número de secuencia de serie si lo necesitas. Por último, si la dirección IP de Deploy ha cambiado, debes actualizar cada nodo ONTAP Select que use una licencia de Capacity Pools.

Pasos

1. Contacta con el soporte de NetApp y haz que se desvinculen y desregistren todas las licencias de Capacity Pool de la instancia de Deploy original.
2. Adquiere y descarga un nuevo archivo de licencia para cada una de las licencias de Capacity Pool.

   Consulta "Adquiere una licencia de Capacity Pool" para obtener más información.

3. Instala las licencias del fondo de capacidad en la nueva instancia de Deploy:
   a. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.

b. Selecciona la pestaña **Administración** en la parte superior de la página.

c. Selecciona **Licencias** y luego selecciona **Capacity Pool**.

d. Selecciona **Add** y luego **Upload License(s)** para seleccionar y cargar las licencias.

4. Si creaste la nueva instancia de Deploy sin restaurar una copia de seguridad, o usaste una copia de seguridad que no estaba actualizada, debes actualizar el número de secuencia de serie:

   a. Inicia sesión en la interfaz de línea de comandos de la utilidad Deploy con la cuenta de administrador.

   b. Muestra el número de serie del nodo creado más recientemente por la instancia Deploy original:

   ```
   node show -cluster-name CLUSTER_NAME -name NODE_NAME -detailed
   ```

   c. Extrae los últimos ocho dígitos del número de serie de nodo de veinte dígitos para obtener el último número de secuencia de serie usado por la instancia Deploy original.

   d. Suma 20 al número de secuencia de serie para crear el nuevo número de secuencia de serie.

   e. Establece el número de secuencia de serie para la nueva instancia de Deploy:

   ```
   license-manager modify -serial-sequence SEQ_NUMBER
   ```

5. Si la dirección IP asignada a la nueva instancia de Deploy es diferente de la dirección IP de la instancia de Deploy original, debes actualizar la dirección IP en cada nodo de ONTAP Select que use una licencia de Capacity Pools:

   a. Inicia sesión en la interfaz de línea de comandos de ONTAP del nodo ONTAP Select.

   b. Accede al modo de privilegios avanzados:

   ```
   set adv
   ```

   c. Muestra la configuración actual:

   ```
   system license license-manager show
   ```

   d. Establece la dirección IP del License Manager (Deploy) utilizada por el nodo:

   ```
   system license license-manager modify -host NEW_IP_ADDRESS
   ```

Convertir una licencia de evaluación en una licencia de producción

Puedes actualizar un clúster de evaluación ONTAP Select para usar una licencia de Capacity Tier de producción con la utilidad de administración Deploy.

Antes de empezar

- Cada nodo debe tener suficiente almacenamiento asignado para soportar el mínimo requerido para una licencia de producción.
- Debes tener licencias Capacity Tier para cada nodo en el clúster de evaluación.

Acerca de esta tarea

Realizar una modificación de la licencia del clúster de un solo nodo es disruptivo. Sin embargo, este no es el caso con un clúster de varios nodos porque el proceso de conversión reinicia cada nodo uno a la vez para aplicar la licencia.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz web de la utilidad Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Selecciona la pestaña **Clusters** en la parte superior de la página y selecciona el clúster deseado.
3. En la parte superior de la página de detalles del clúster, selecciona **Haz clic aquí** para modificar la licencia del clúster.

   También puedes seleccionar **Modificar** junto a la licencia de evaluación en la sección **Detalles del clúster**.

4. Selecciona una licencia de producción disponible para cada nodo o sube licencias adicionales según sea necesario.
5. Introduce las credenciales de ONTAP y selecciona **Modificar**.

   La actualización de la licencia para el clúster puede tardar varios minutos. Deja que finalice el proceso antes de salir de la página o hacer cualquier otro cambio.

Después de que termines

Los números de serie de veinte dígitos asignados originalmente a cada nodo para la implantación de evaluación se sustituyen por los números de serie de nueve dígitos de las licencias de producción utilizadas para la actualización.

Gestiona una licencia de Capacity Pool caducada

Generalmente, cuando una licencia caduca, no ocurre nada. Sin embargo, no puedes instalar una licencia diferente porque los nodos están asociados a la licencia caducada. Hasta que renueves la licencia, no deberías *hacer* nada que pueda desconectar el agregado, como un reinicio o una operación de conmutación por error. La acción recomendada es acelerar la renovación de la licencia.

Para obtener más información sobre ONTAP Select y la renovación de licencias, consulta la sección Licencias, instalación, actualizaciones y reversiones en el "Preguntas frecuentes".

Gestiona licencias add-on

Para el producto ONTAP Select, las licencias add-on se aplican directamente dentro de ONTAP y no se gestionan a través de ONTAP Select Deploy. Consulta "Descripción general de la gestión de licencias (solo administradores de clúster)" y "Habilita nuevas funciones añadiendo claves de licencia" para obtener más información.

Inmersión profunda

Almacenamiento

Infórmate sobre las características generales de almacenamiento de ONTAP Select

Descubre los conceptos generales de almacenamiento que se aplican al entorno ONTAP Select antes de explorar los componentes de almacenamiento específicos.

Fases de configuración del almacenamiento

Las principales fases de configuración del almacenamiento host ONTAP Select incluyen las siguientes:

- Requisitos previos al despliegue
  - Asegúrate de que cada host de hipervisor esté configurado y listo para una implementación de ONTAP Select.
  - La configuración incluye las unidades físicas, los controladores y grupos RAID, las LUN, así como la preparación de red relacionada.
  - Esta configuración se realiza fuera de ONTAP Select.
- Configuración mediante la utilidad de administración del hipervisor
  - Puedes configurar ciertos aspectos del almacenamiento usando la utilidad de administración del hipervisor (por ejemplo, vSphere en un entorno VMware).
  - Esta configuración se realiza fuera de ONTAP Select.
- Configuración mediante la utilidad de administración ONTAP Select Deploy
  - Puedes usar la utilidad de administración Deploy para configurar las estructuras de almacenamiento lógico principales.
  - Esto se realiza de forma explícita mediante comandos de la CLI o automáticamente por la utilidad como parte de una implementación.
- Configuración posterior a la implementación
  - Después de que se complete una implementación de ONTAP Select, puedes configurar el clúster usando la CLI de ONTAP o System Manager.
  - Esta configuración se realiza fuera de ONTAP Select Deploy.

Almacenamiento gestionado frente a almacenamiento no gestionado

El almacenamiento al que accede y que controla directamente ONTAP Select es almacenamiento gestionado. Cualquier otro almacenamiento en el mismo host del hipervisor es almacenamiento no gestionado.

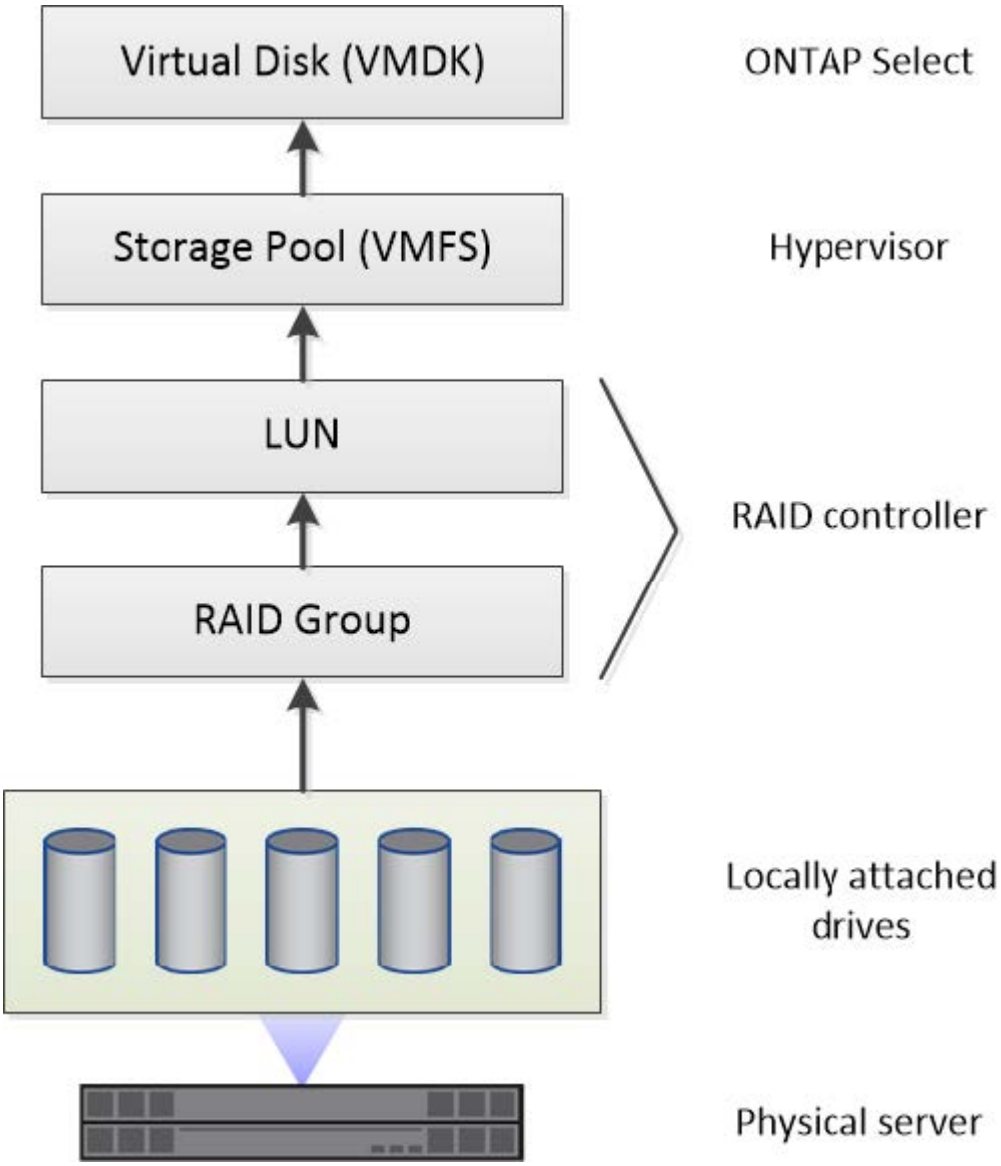
Almacenamiento físico homogéneo

Todas las unidades físicas que componen el almacenamiento gestionado ONTAP Select deben ser homogéneas. Es decir, todo el hardware debe ser el mismo en cuanto a las siguientes características:

- Tipo (SAS, NL-SAS, SATA, SSD)
- Velocidad (RPM)

Ilustración del entorno de almacenamiento local

Cada host de hipervisor contiene discos locales y otros componentes de almacenamiento lógico que puede utilizar ONTAP Select. Estos componentes de almacenamiento están organizados en una estructura por capas, desde el disco físico.



Características de los componentes de almacenamiento local

Existen varios conceptos que se aplican a los componentes de almacenamiento local utilizados en un entorno ONTAP Select. Deberías familiarizarte con estos conceptos antes de preparar una implementación de ONTAP Select. Estos conceptos se organizan por categoría: grupos RAID y LUN, grupos de almacenamiento y discos virtuales.

Agrupación de unidades físicas en grupos RAID y LUN

Se pueden conectar localmente uno o más discos físicos al servidor host y ponerlos a disposición de ONTAP Select. Los discos físicos se asignan a grupos RAID, que luego se presentan al sistema operativo del host hipervisor como una o más LUN. Cada LUN se presenta al sistema operativo del host hipervisor como un disco duro físico.

Al configurar un host ONTAP Select, debes tener en cuenta lo siguiente:

- Todo el almacenamiento gestionado debe ser accesible a través de un único controlador RAID
- Dependiendo del fabricante, cada controladora RAID admite un número máximo de unidades por grupo RAID

Uno o más grupos RAID

Cada host de ONTAP Select debe tener un único controlador RAID. Deberías crear un único grupo RAID para ONTAP Select. Sin embargo, en ciertas situaciones podrías considerar crear más de un grupo RAID. Consulta "Resumen de las mejores prácticas".

Consideraciones sobre el storage pool

Existen varios aspectos relacionados con los grupos de almacenamiento que debes tener en cuenta al prepararte para implementar ONTAP Select.

> En un entorno VMware, un grupo de almacenamiento es sinónimo de un almacén de datos VMware.

Grupos de almacenamiento y LUN

Cada LUN se considera un disco local en el host del hipervisor y puede formar parte de un grupo de almacenamiento. Cada grupo de almacenamiento está formateado con un sistema de archivos que el sistema operativo del host del hipervisor puede utilizar.

Debes asegurarte de que los grupos de almacenamiento se creen correctamente como parte de una implementación de ONTAP Select. Puedes crear un grupo de almacenamiento usando la herramienta de administración del hipervisor. Por ejemplo, con VMware puedes usar el cliente vSphere para crear un grupo de almacenamiento. Luego, el grupo de almacenamiento se pasa a la utilidad de administración ONTAP Select Deploy.

Administra los discos virtuales en ESXi

Existen varios aspectos relacionados con los discos virtuales que debes tener en cuenta al prepararte para implementar ONTAP Select.

Discos virtuales y sistemas de archivos

La máquina virtual ONTAP Select dispone de varias unidades de disco virtual. Cada disco virtual es, en realidad, un archivo alojado en un grupo de almacenamiento y gestionado por el hipervisor. ONTAP Select utiliza varios tipos de discos, principalmente discos del sistema y discos de datos.

También debes tener en cuenta lo siguiente con respecto a los discos virtuales:

- El grupo de almacenamiento debe estar disponible antes de que se puedan crear los discos virtuales.
- Los discos virtuales no se pueden crear antes de que se cree la máquina virtual.
- Debes usar la utilidad de administración ONTAP Select Deploy para crear todos los discos virtuales (es decir, un administrador nunca debe crear un disco virtual fuera de la utilidad Deploy).

Configuración de los discos virtuales

Los discos virtuales son administrados por ONTAP Select. Se crean automáticamente al crear un clúster usando la utilidad de administración Deploy.

Ilustración del entorno de almacenamiento externo en ESXi

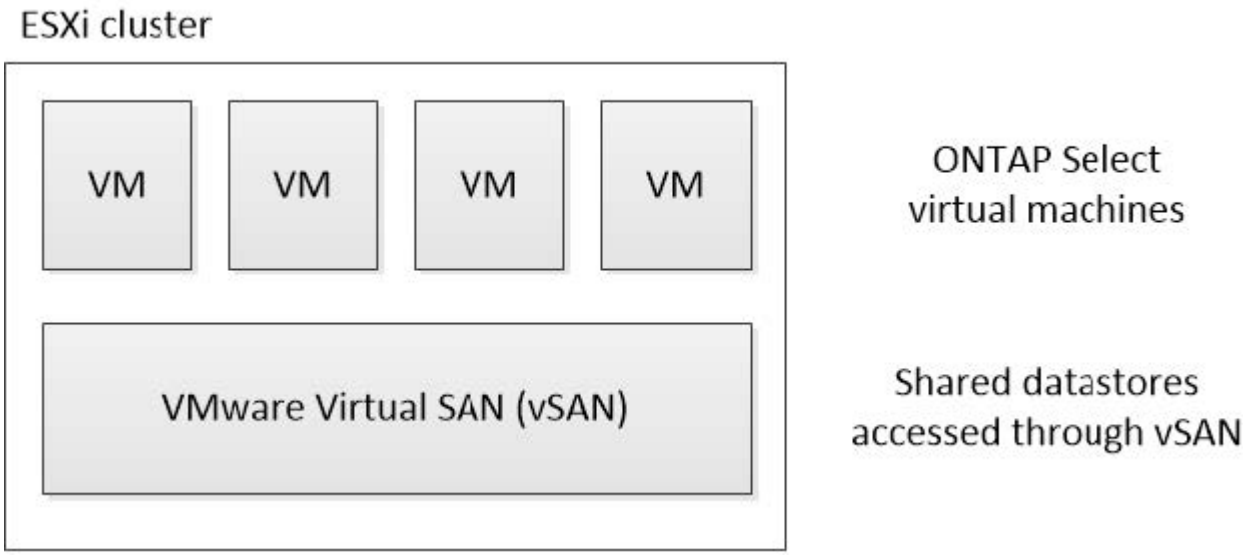
La solución ONTAP Select vNAS permite que ONTAP Select utilice almacenes de datos ubicados en almacenamiento externo al host del hipervisor. Se puede acceder a los almacenes de datos a través de la red mediante VMware vSAN o directamente en una matriz de almacenamiento externa.

ONTAP Select se puede configurar para usar los siguientes tipos de almacenes de datos de red de VMware ESXi que son externos al host del hipervisor:

- vSAN (Virtual SAN)
- VMFS
- NFS

almacenes de datos vSAN

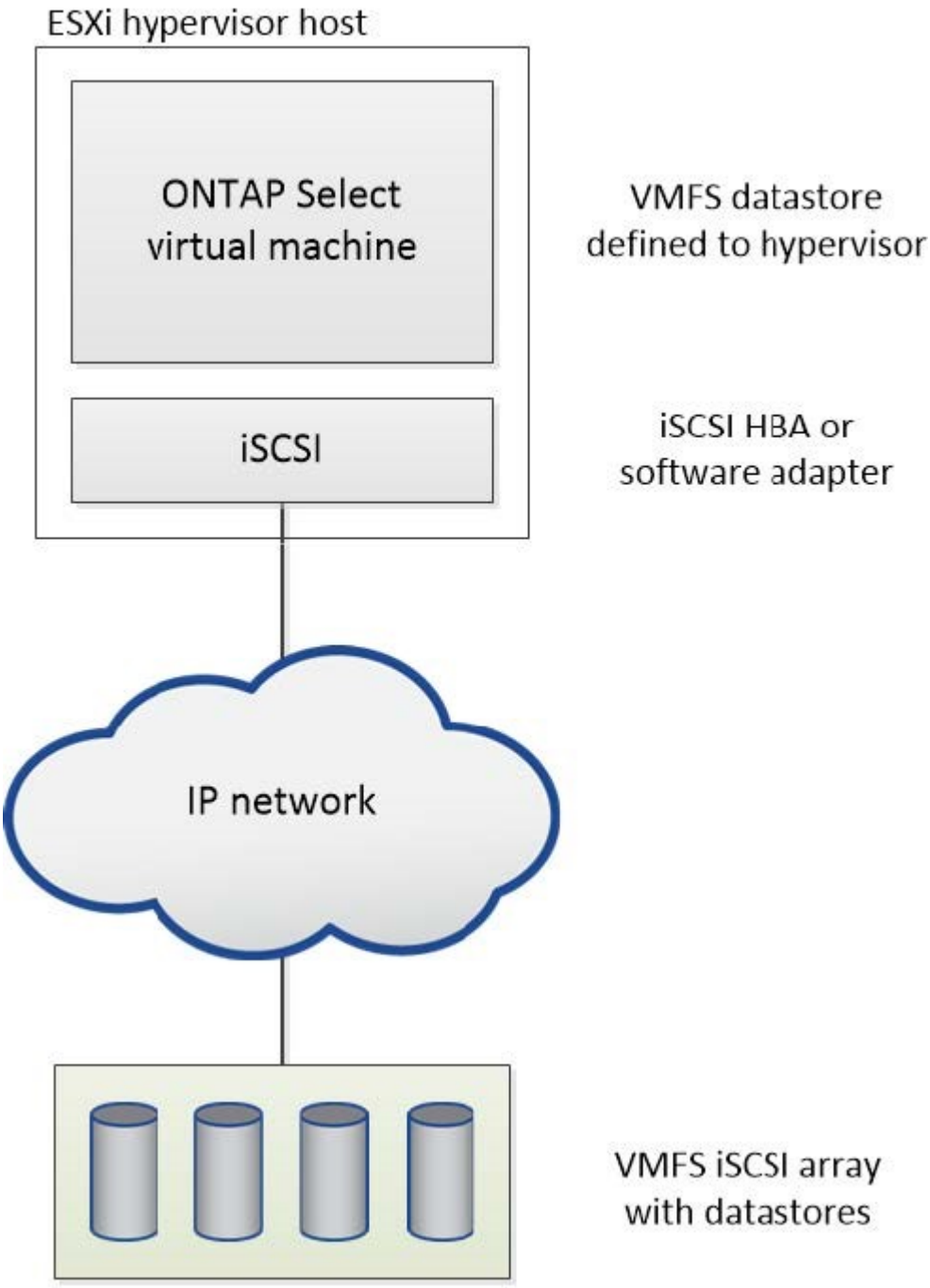
Cada host ESXi puede tener uno o más almacenes de datos VMFS locales. Normalmente estos almacenes solo son accesibles para el host local. Sin embargo, VMware vSAN permite que cada uno de los hosts en un clúster ESXi comparta todos los almacenes de datos del clúster como si fueran locales. La siguiente figura ilustra cómo vSAN crea un conjunto de almacenes de datos que se comparten entre los hosts del clúster ESXi.



Almacén de datos VMFS en una matriz de almacenamiento externa

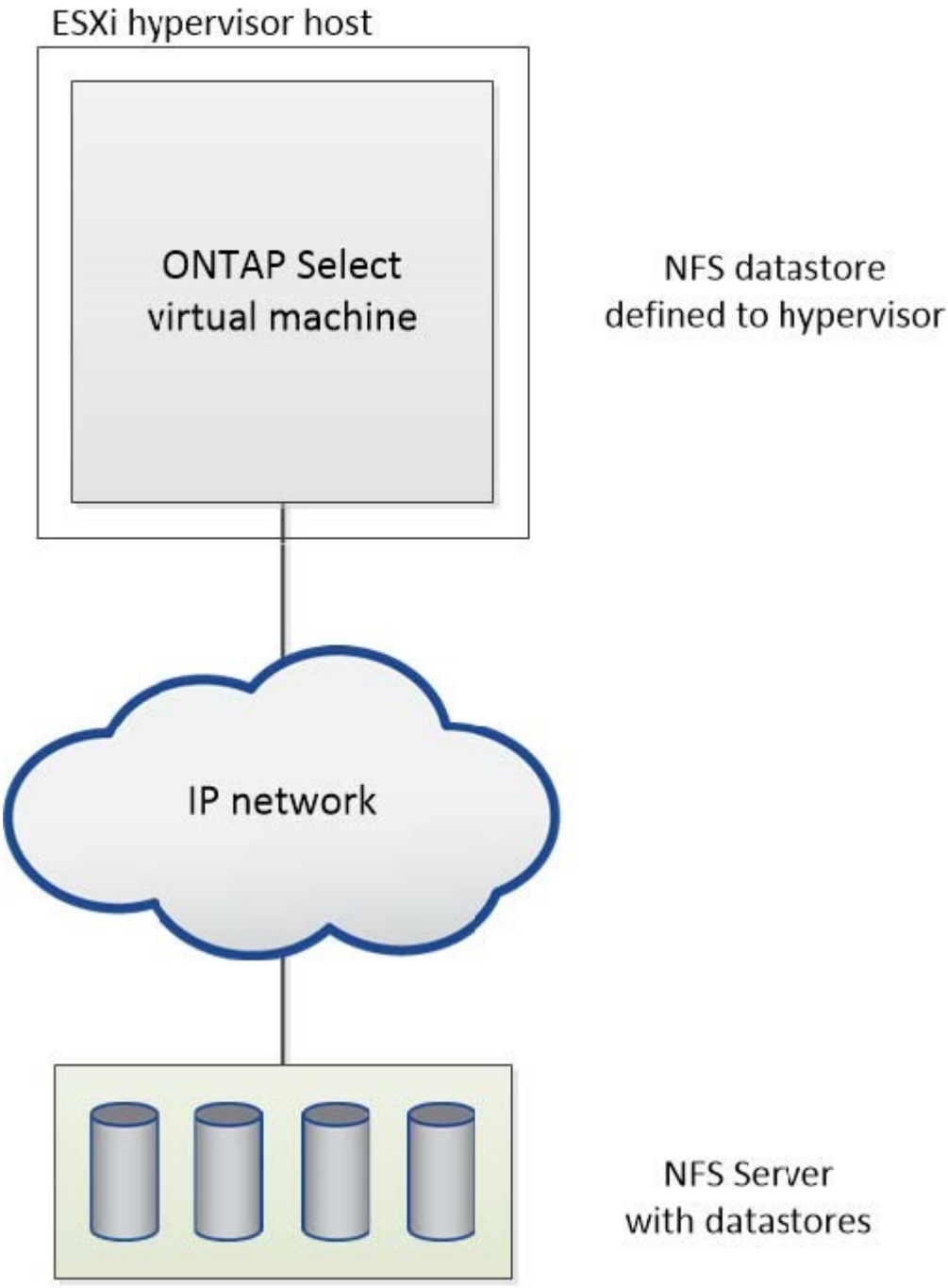
Puedes crear un almacén de datos VMFS en una matriz de almacenamiento externa. El almacenamiento se accede mediante uno de varios protocolos de red diferentes. La siguiente figura ilustra un almacén de datos VMFS en una matriz de almacenamiento externa al que se accede mediante el protocolo iSCSI.

ONTAP Select es compatible con todas las matrices de almacenamiento externo descritas en la documentación de compatibilidad de VMware Storage/SAN, incluidas iSCSI, Fiber Channel y Fiber Channel over Ethernet.



Almacén de datos NFS en una matriz de almacenamiento externa

Puedes crear un almacén de datos NFS ubicado en una matriz de almacenamiento externa. El almacenamiento se accede mediante el protocolo de red NFS. La siguiente figura ilustra un almacén de datos NFS en almacenamiento externo al que se accede a través del servidor NFS appliance.



Servicios RAID de hardware para ONTAP Select con almacenamiento conectado localmente

Cuando se dispone de una controladora RAID de hardware, ONTAP Select puede trasladar los servicios RAID a la controladora de hardware para aumentar el rendimiento de escritura y la protección frente a fallos de unidad físicos. Como resultado, la protección RAID para todos los nodos del clúster de ONTAP Select la proporciona la controladora RAID conectada localmente y no el software RAID de ONTAP.

Los agregados de datos de ONTAP Select están configurados para utilizar RAID 0 porque la controladora RAID física proporciona striping RAID a las unidades subyacentes. No se admiten

otros niveles RAID.

Configuración de la controladora RAID para el almacenamiento local conectado

Todos los discos conectados localmente que proporcionan a ONTAP Select almacenamiento de respaldo deben estar detrás de una controladora RAID. La mayoría de los servidores genéricos vienen con varias opciones de controladora RAID en diferentes rangos de precios, cada una con distintos niveles de funcionalidad. La intención es admitir tantas de estas opciones como sea posible, siempre que cumplan ciertos requisitos mínimos impuestos a la controladora.

No puedes separar discos virtuales de máquinas virtuales ONTAP Select que están usando la configuración RAID por hardware. Separar discos solo es compatible con máquinas virtuales ONTAP Select que están usando la configuración RAID por software. Consulta "Sustituye una unidad con error en una configuración de RAID por software de ONTAP Select" para obtener más información.

La controladora RAID que gestiona los discos de ONTAP Select debe cumplir los siguientes requisitos:

- La controladora RAID de hardware debe tener una unidad de respaldo por batería (BBU) o una caché de escritura respaldada por flash (FBWC) y admitir 12Gbps de rendimiento.
- La controladora RAID debe admitir un modo que pueda soportar al menos uno o dos fallos de disco (RAID 5 y RAID 6).
- La caché de la unidad debe estar desactivada.
- La política de escritura debe estar configurada para el modo writeback con un fallback a write through en caso de fallo de BBU o flash.
- La política de E/S para lecturas debe establecerse en caché.

Todos los discos conectados localmente que proporcionan a ONTAP Select almacenamiento de respaldo deben colocarse en grupos RAID que ejecuten RAID 5 o RAID 6. En el caso de las unidades SAS y SSD, el uso de grupos RAID de hasta 24 unidades permite a ONTAP aprovechar las ventajas de distribuir las solicitudes entrantes de lectura entre un mayor número de discos. De este modo, se obtiene un aumento significativo del rendimiento. En el caso de las configuraciones SAS/SSD, las pruebas de rendimiento se realizaron comparando configuraciones de un único LUN con configuraciones de varios LUN. No se encontraron diferencias significativas, por lo que, para simplificar, NetApp recomienda crear el menor número de LUN necesarios para satisfacer tus necesidades de configuración.

Las unidades NL-SAS y SATA requieren un conjunto diferente de buenas prácticas. Por motivos de rendimiento, el número mínimo de discos sigue siendo ocho, pero el tamaño del grupo RAID no debe ser mayor de 12 unidades. NetApp también recomienda usar un disco de reserva por grupo RAID; sin embargo, se pueden usar discos de reserva globales para todos los grupos RAID. Por ejemplo, puedes usar dos discos de reserva por cada tres grupos RAID, con cada grupo RAID compuesto por entre ocho y doce discos.

El tamaño máximo de extensión y datastore para versiones anteriores de ESXi es de 64TB, lo que puede afectar el número de LUN necesarios para soportar la capacidad bruta total proporcionada por estas unidades de gran capacidad.

Modo RAID

Muchas controladoras RAID admiten hasta tres modos de funcionamiento, cada uno de los cuales representa una diferencia significativa en la ruta de datos que siguen las peticiones de escritura. Estos tres modos son los siguientes:

- Escritura directa. Todas las solicitudes de E/S entrantes se escriben en la caché de la controladora RAID y luego se vacían inmediatamente al disco antes de confirmar la solicitud de vuelta al host.
- Writearound. Todas las solicitudes de E/S entrantes se escriben directamente en el disco, evitando la caché de la controladora RAID.
- Writeback. Todas las solicitudes de E/S entrantes se escriben directamente en la caché de la controladora y se confirman inmediatamente de vuelta al host. Los bloques de datos se vacían al disco de forma asíncrona usando la controladora.

El modo Writeback ofrece la ruta de datos más corta, ya que el reconocimiento de E/S se produce inmediatamente después de que los bloques entren en la caché. Este modo proporciona la latencia más baja y el rendimiento más alto para cargas de trabajo mixtas de lectura/escritura. Sin embargo, sin la presencia de una BBU o tecnología flash no volátil, los usuarios corren el riesgo de perder datos si el sistema sufre un fallo de alimentación cuando funciona en este modo.

ONTAP Select requiere la presencia de una batería de respaldo o una unidad flash; por lo tanto, podemos estar seguros de que los bloques almacenados en caché se vuelcan al disco en caso de que se produzca este tipo de fallo. Por este motivo, es un requisito que la controladora RAID esté configurada en modo writeback.

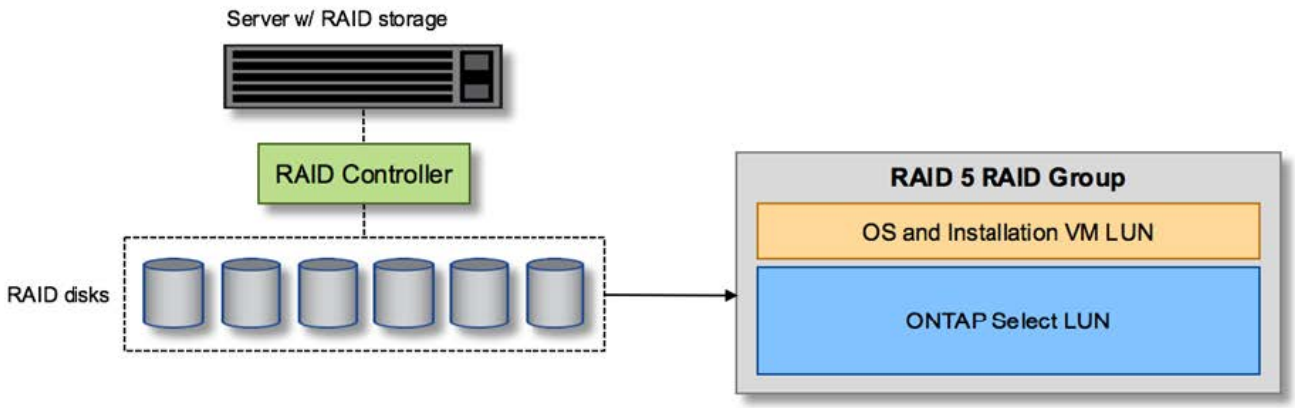
Discos locales compartidos entre ONTAP Select y OS

La configuración de servidor más común es aquella en la que todos los spindles conectados localmente se sitúan detrás de una única controladora RAID. Debes aprovisionar un mínimo de dos LUNs: uno para el hipervisor y otro para la VM de ONTAP Select.

Por ejemplo, considera un HP DL380 g8 con seis unidades internas y una única controladora RAID Smart Array P420i. Todas las unidades internas están gestionadas por esta controladora RAID y no hay ningún otro almacenamiento presente en el sistema.

La siguiente figura muestra este estilo de configuración. En este ejemplo, no hay ningún otro almacenamiento presente en el sistema; por lo tanto, el hipervisor debe compartir almacenamiento con el nodo ONTAP Select.

Configuración de LUN de servidor sólo con discos gestionados por RAID



El aprovisionamiento de los LUN del sistema operativo desde el mismo grupo RAID que ONTAP Select permite que el sistema operativo del hipervisor (y cualquier máquina virtual cliente que también se aprovisione desde ese almacenamiento) se beneficie de la protección RAID. Esta configuración evita que un fallo de unidad haga caer todo el sistema.

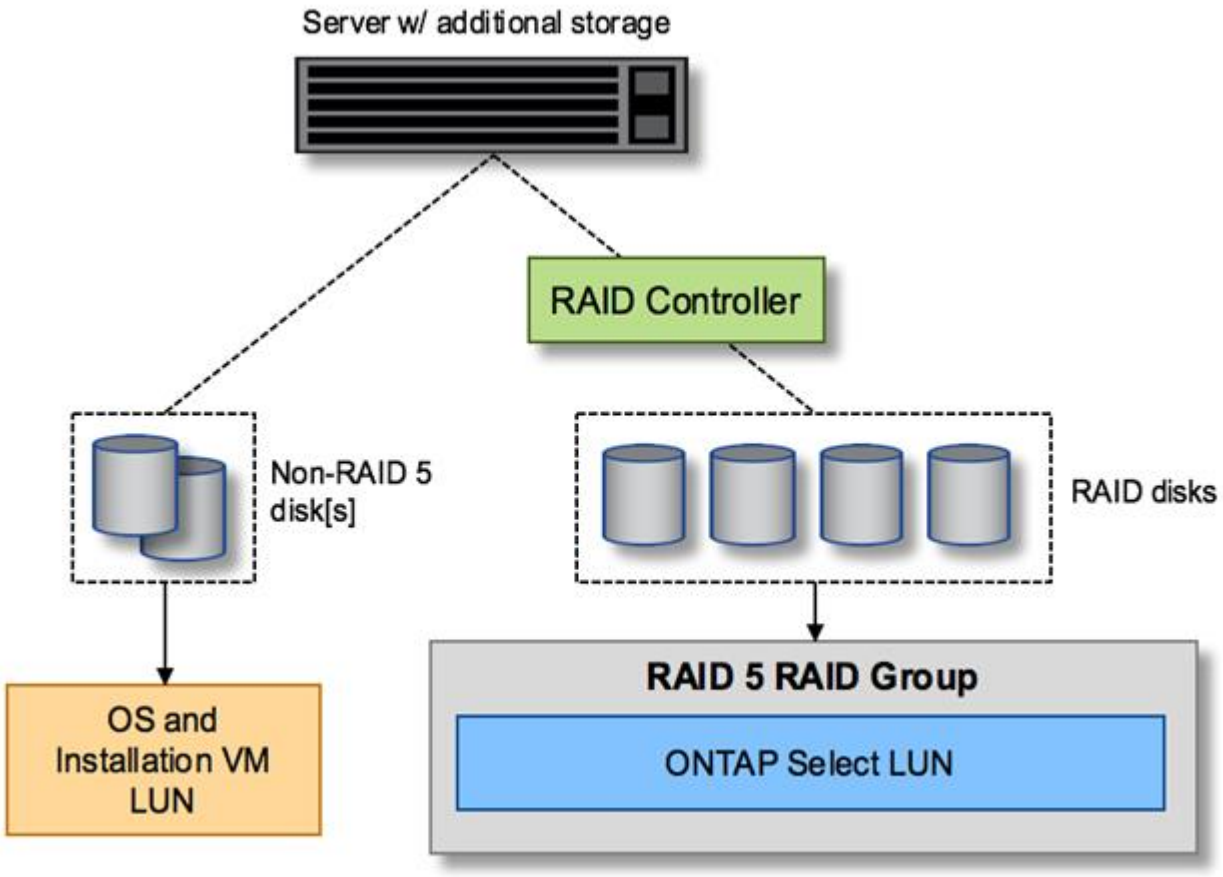
Discos locales divididos entre ONTAP Select y OS

La otra configuración posible que ofrecen los proveedores de servidores consiste en configurar el sistema con varias controladoras RAID o de disco. En esta configuración, un conjunto de discos es gestionado por una controladora de disco, que puede o no ofrecer servicios RAID. Un segundo conjunto de discos es gestionado por una controladora RAID de hardware capaz de ofrecer servicios RAID 5/6.

Con este estilo de configuración, el conjunto de spindles que se encuentra detrás de la controladora RAID que puede proporcionar servicios RAID 5/6 debería ser utilizado exclusivamente por la VM ONTAP Select. Dependiendo de la capacidad total de almacenamiento bajo gestión, deberías configurar los spindles de disco en uno o más grupos RAID y uno o más LUNs. Estos LUNs se utilizarían entonces para crear uno o más datastores, estando todos los datastores protegidos por la controladora RAID.

El primer conjunto de discos está reservado para el sistema operativo del hipervisor y cualquier máquina virtual cliente que no esté utilizando el almacenamiento ONTAP, como se muestra en la siguiente figura.

Configuración de LUN de servidor en sistema mixto RAID/no RAID



Múltiples LUN

Hay dos casos en los que las configuraciones de grupo RAID único/LUN único deben cambiar. Cuando se utilizan unidades NL-SAS o SATA, el tamaño del grupo RAID no debe superar las 12 unidades. Además, un único LUN puede llegar a ser mayor que los límites de almacenamiento del hipervisor subyacente, ya sea el tamaño máximo de la extensión individual del sistema de archivos o el tamaño máximo total del grupo de almacenamiento. Entonces, el almacenamiento físico subyacente debe dividirse en varios LUN para permitir la creación correcta del sistema de archivos.

Límites del sistema de archivos de máquinas virtuales de VMware vSphere

El tamaño máximo de un almacén de datos en algunas versiones de ESXi es 64TB.

Si un servidor tiene más de 64TB de almacenamiento conectado, puede que sea necesario aprovisionar varios LUN, cada uno de ellos de menos de 64TB. La creación de varios grupos RAID para mejorar el tiempo de reconstrucción RAID para unidades SATA/NL-SAS también da lugar a que se aprovisionen varios LUN.

Cuando se necesitan varios LUNs, un punto importante a tener en cuenta es asegurarte de que estos LUNs tienen un rendimiento similar y consistente. Esto es especialmente importante si todos los LUNs se van a usar en un único agregado de ONTAP. O bien, si un subconjunto de uno o más LUNs tiene un perfil de rendimiento claramente diferente, te recomendamos aislar estos LUNs en un agregado de ONTAP aparte.

Se pueden utilizar múltiples extensiones del sistema de ficheros para crear un único datastore hasta el tamaño máximo del datastore. Para restringir la cantidad de capacidad que requiere una licencia de ONTAP Select, asegúrate de especificar un límite de capacidad durante la instalación del clúster. Esta funcionalidad permite a ONTAP Select utilizar (y por tanto requerir una licencia para) solo un subconjunto del espacio de un datastore.

Alternativamente, se puede empezar creando un único datastore en un único LUN. Cuando se necesite espacio adicional que requiera una licencia de mayor capacidad de ONTAP Select, ese espacio se puede añadir al mismo datastore como una extensión, hasta el tamaño máximo del datastore. Una vez alcanzado el tamaño máximo, se pueden crear y añadir nuevos datastores a ONTAP Select. Ambos tipos de operaciones de ampliación de capacidad están soportadas y se pueden conseguir utilizando la funcionalidad storage-add de ONTAP Deploy. Cada nodo de ONTAP Select se puede configurar para soportar hasta 400TB de almacenamiento. El aprovisionamiento de capacidad desde múltiples datastores requiere un proceso de dos pasos.

La creación del cluster inicial se puede utilizar para crear un cluster ONTAP Select consumiendo parte o todo el espacio en el datastore inicial. Un segundo paso es realizar una o más operaciones de adición de capacidad utilizando datastores adicionales hasta alcanzar la capacidad total deseada. Esta funcionalidad se detalla en la sección "Aumenta la capacidad de almacenamiento".

> La sobrecarga de VMFS no es cero (véase VMware KB 1001618), y el intento de utilizar todo el espacio reportado como libre por un datastore ha dado lugar a errores falsos durante las operaciones de creación de clúster.

Se deja un 2% de buffer sin utilizar en cada datastore. Este espacio no requiere una licencia de capacidad porque no lo utiliza ONTAP Select. ONTAP Deploy calcula automáticamente el número exacto de gigabytes para el buffer, siempre y cuando no se especifique un límite de capacidad. Si se especifica un límite de capacidad, ese tamaño se aplica primero. Si el tamaño del límite de capacidad cae dentro del tamaño del buffer, la creación del cluster falla con un mensaje de error que especifica el parámetro de tamaño máximo correcto que se puede utilizar como límite de capacidad:

```
“InvalidPoolCapacitySize: Invalid capacity specified for storage pool
“ontap-select-storage-pool”, Specified value: 34334204 GB. Available
(after leaving 2% overhead space): 30948”
```

VMFS 6 es compatible tanto para nuevas instalaciones como como destino de una operación de Storage vMotion de una VM ONTAP Deploy u ONTAP Select existente.

VMware no admite las actualizaciones in situ de VMFS 5 a VMFS 6. Por lo tanto, Storage vMotion es el único mecanismo que permite a cualquier VM realizar la transición de un almacén de datos VMFS 5 a un almacén

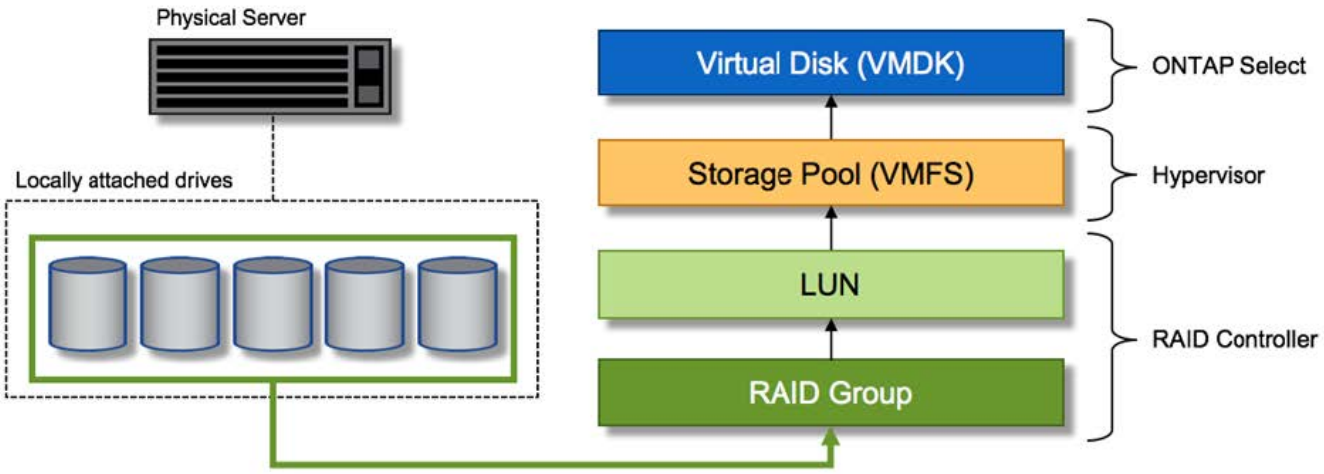
de datos VMFS 6. Sin embargo, la compatibilidad de Storage vMotion con ONTAP Select y ONTAP Deploy se amplió para cubrir otros escenarios además del propósito específico de la transición de VMFS 5 a VMFS 6.

Discos virtuales de ONTAP Select

En esencia, ONTAP Select presenta a ONTAP un conjunto de discos virtuales aprovisionados a partir de uno o más pools de almacenamiento. ONTAP se presenta con un conjunto de discos virtuales que trata como físicos, y la parte restante de la pila de almacenamiento es abstraída por el hipervisor. La siguiente figura muestra esta relación con más detalle, destacando la relación entre la controladora RAID física, el hipervisor y la ONTAP Select VM.

- La configuración de RAID group y LUN se realiza desde el software de la controladora RAID del servidor. Esta configuración no es necesaria cuando se utilizan VSAN o matrices externas.
- La configuración del grupo de almacenamiento se realiza desde el hipervisor.
- Los discos virtuales se crean y pertenecen a máquinas virtuales individuales; en este ejemplo, a ONTAP Select.

Asignación de disco virtual a disco físico



Aprovisionamiento de discos virtuales

Para proporcionar una experiencia de usuario más ágil, la herramienta de gestión de ONTAP Select, ONTAP Deploy, aprovisiona automáticamente discos virtuales del storage pool asociado y los adjunta a la ONTAP Select VM. Esta operación se produce automáticamente tanto durante la configuración inicial como durante las operaciones de storage-add. Si el nodo ONTAP Select forma parte de un HA pair, los discos virtuales se asignan automáticamente a un local y mirror storage pool.

ONTAP Select divide el almacenamiento conectado subyacente en discos virtuales de igual tamaño, cada uno de los cuales no puede superar los 16TB. Si el nodo ONTAP Select forma parte de un par de HA, se crean un mínimo de dos discos virtuales en cada nodo del clúster y se asignan al plex local y al plex espejo para usarse dentro de un agregado reflejado.

Por ejemplo, a un ONTAP Select se le puede asignar un datastore o LUN de 31TB (el espacio restante después de desplegar la VM y aprovisionar los discos de sistema y raíz). Luego se crean cuatro discos virtuales de ~7,75TB y se asignan al plex local y espejo de ONTAP correspondiente.

Si añades capacidad a una máquina virtual ONTAP Select, probablemente tendrás VMDKs de

diferentes tamaños. Para más detalles, consulta la sección "Aumenta la capacidad de almacenamiento". A diferencia de los sistemas FAS, pueden existir VMDKs de diferentes tamaños en el mismo agregado. ONTAP Select usa un stripe RAID 0 en estos VMDKs, lo que permite aprovechar todo el espacio de cada VMDK sin importar su tamaño.

NVRAM virtualizada

NetApp FAS están tradicionalmente equipados con una tarjeta PCI NVRAM física, una tarjeta de alto rendimiento que contiene memoria flash no volátil. Esta tarjeta proporciona un aumento significativo en el rendimiento de escritura al otorgar a ONTAP la capacidad de reconocer inmediatamente las escrituras entrantes de vuelta al cliente. También puede programar el movimiento de bloques de datos modificados de vuelta a los medios de almacenamiento más lentos en un proceso conocido como destaging.

Los sistemas Commodity no suelen disponer de este tipo de equipamiento. Por lo tanto, la funcionalidad de esta tarjeta NVRAM se ha virtualizado y colocado en una partición del disco de arranque del sistema ONTAP Select. Por este motivo, la colocación del disco virtual del sistema de la instancia es extremadamente importante. Esta es también la razón por la que el producto requiere la presencia de una controladora RAID física con una caché resistente para configuraciones de almacenamiento local conectado.

La NVRAM se coloca en su propio VMDK. Dividir la NVRAM en su propio VMDK permite que la VM de ONTAP Select use el controlador vNVMe para comunicarse con su VMDK de NVRAM. También requiere que la VM de ONTAP Select use la versión de hardware 13, que es compatible con ESXi 8.0 y versiones posteriores.

Explicación de la ruta de datos: NVRAM y controladora RAID

La interacción entre la partición virtualizada del sistema NVRAM y la controladora RAID puede destacarse mejor recorriendo la ruta de datos que toma una petición de escritura cuando entra en el sistema.

Las solicitudes entrantes de escritura a la VM de ONTAP Select se dirigen a la partición NVRAM de la VM. En la capa de virtualización, esta partición existe dentro de un disco de sistema ONTAP Select, un VMDK conectado a la VM de ONTAP Select. En la capa física, estas solicitudes se almacenan en caché en la controladora RAID local, igual que todos los cambios de bloque dirigidos a los spindles subyacentes. Desde aquí, la escritura se reconoce de vuelta al host.

En este punto, físicamente, el bloque reside en la caché de la controladora RAID, esperando a ser volcado al disco. Lógicamente, el bloque reside en NVRAM esperando a ser volcado a los discos de datos de usuario apropiados.

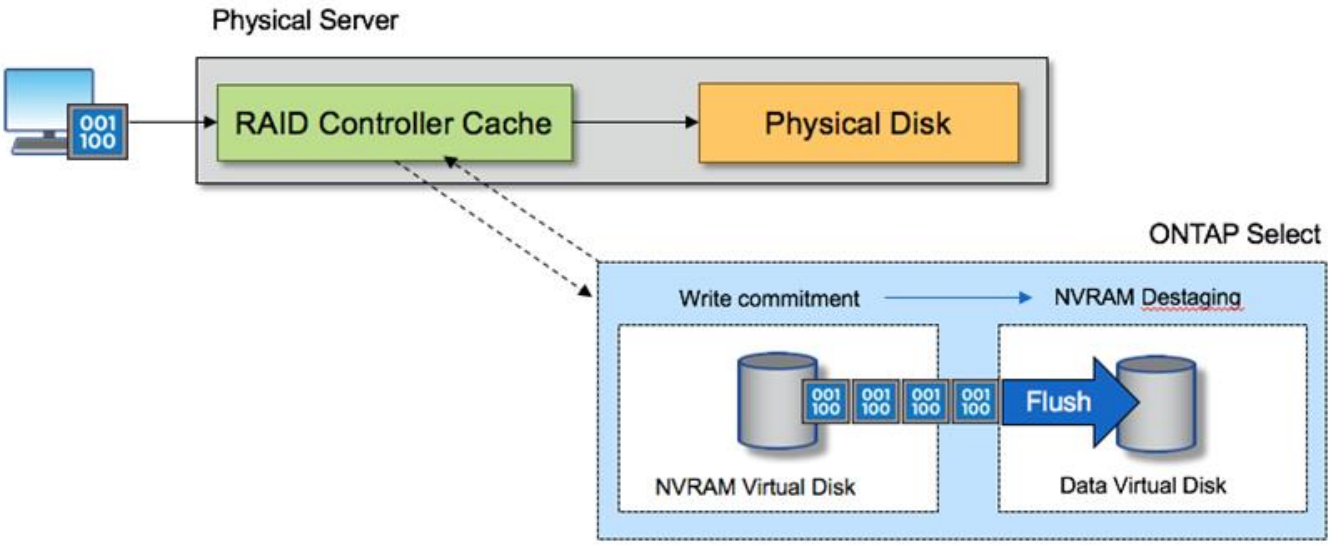
Dado que los bloques modificados se almacenan automáticamente en la caché local de la controladora RAID, las escrituras entrantes en la partición NVRAM se almacenan automáticamente en la caché y se envían periódicamente a los medios de almacenamiento físicos. Esto no debe confundirse con el envío periódico del contenido de la NVRAM a los discos de datos ONTAP. Estos dos eventos no están relacionados y se producen en momentos y con frecuencias diferentes.

La siguiente figura muestra la ruta de E/S que sigue una escritura entrante. Destaca la diferencia entre la capa física (representada por la caché de la controladora RAID y los discos) y la capa virtual (representada por la NVRAM de la máquina virtual y los discos virtuales de datos).



Aunque los bloques cambiados en el VMDK de NVRAM se almacenan en la caché de la controladora RAID local, la caché no conoce la construcción de la máquina virtual ni sus discos virtuales. Almacena todos los bloques cambiados en el sistema, de los cuales NVRAM es solo una parte. Esto incluye las solicitudes de escritura destinadas al hipervisor, si se aprovisiona desde los mismos discos de respaldo.

Escrituras entrantes en ONTAP Select VM



La partición NVRAM está separada en su propio VMDK. Ese VMDK se conecta mediante el controlador vNVME disponible en las versiones de ESXi 8.0 o posteriores. Este cambio es más significativo para las instalaciones de ONTAP Select con RAID por software, que no se benefician de la caché de la controladora RAID.

Servicios de configuración de software RAID de ONTAP Select para almacenamiento local conectado

Software RAID es una capa de abstracción RAID implementada dentro de la pila de software de ONTAP. Proporciona la misma funcionalidad que la capa de RAID dentro de una plataforma ONTAP tradicional como FAS. La capa RAID realiza cálculos de paridad de unidades y proporciona protección contra fallos de unidad individuales dentro de un nodo ONTAP Select.

Independientemente de las configuraciones de RAID por hardware, ONTAP Select también proporciona una opción de RAID por software. Es posible que una controladora RAID por hardware no esté disponible o no sea deseable en determinados entornos, como cuando ONTAP Select se despliega en un hardware genérico de factor de forma pequeño. El RAID por software amplía las opciones de despliegue disponibles para incluir dichos entornos. Para habilitar el RAID por software en tu entorno, aquí tienes algunos puntos para recordar:

- Está disponible con una licencia Premium o Premium XL.
- Solo admite unidades SSD o NVMe (requiere licencia Premium XL) para los discos raíz y de datos de ONTAP.
- Requiere un disco de sistema independiente para la partición de arranque de la máquina virtual ONTAP Select.
  - Elige un disco independiente, ya sea una unidad SSD o NVMe, para crear un almacén de datos para los discos del sistema (NVRAM, tarjeta Boot/CF, Coredump y Mediator en una configuración multinodo).

- Los términos disco de servicio y disco de sistema se utilizan indistintamente.

    - Los discos de servicio son los discos virtuales (VMDKs) que se utilizan dentro de la VM de ONTAP Select para dar servicio a diversos elementos como clustering, arranque, y así sucesivamente.
    - Los discos de servicio están ubicados físicamente en un único disco físico (denominado colectivamente disco físico de servicio/sistema) visto desde el host. Ese disco físico debe contener un datastore DAS. ONTAP Deploy crea estos discos de servicio para la ONTAP Select VM durante el despliegue del clúster.
- No es posible separar aún más los discos del sistema ONTAP Select entre varios almacenes de datos o entre varias unidades físicas.
- El RAID por hardware no está obsoleto.

Configuración RAID por software para almacenamiento local conectado

Cuando se utiliza RAID por software, lo ideal es no disponer de una controladora RAID por hardware, pero, si un sistema dispone de una controladora RAID, debe cumplir los siguientes requisitos:

- Debes desactivar la controladora RAID por hardware para que los discos puedan presentarse directamente al sistema (un JBOD). Normalmente puedes hacer este cambio en la BIOS de la controladora RAID.
- O la controladora RAID por hardware debe estar en el modo SAS HBA. Por ejemplo, algunas configuraciones de BIOS permiten un modo "AHCI" además de RAID, que podrías elegir para activar el modo JBOD. Esto permite un passthrough, de modo que las unidades físicas pueden verse tal cual en el host.

Dependiendo del número máximo de unidades soportadas por el controlador, podría ser necesario un controlador adicional. Con el modo SAS HBA, asegúrate de que el controlador de E/S (SAS HBA) sea compatible con una velocidad mínima de 6Gbps. Sin embargo, NetApp recomienda una velocidad de 12Gbps.

No se admiten otros modos o configuraciones de controladoras RAID de hardware. Por ejemplo, algunas controladoras permiten un soporte RAID 0 que puede permitir artificialmente el paso de discos, pero las implicaciones pueden ser indeseables. El tamaño admitido de los discos físicos (solo SSD) está entre 200GB y 16TB.



Los administradores deben controlar qué unidades utiliza la máquina virtual ONTAP Select y evitar el uso inadvertido de dichas unidades en el host.

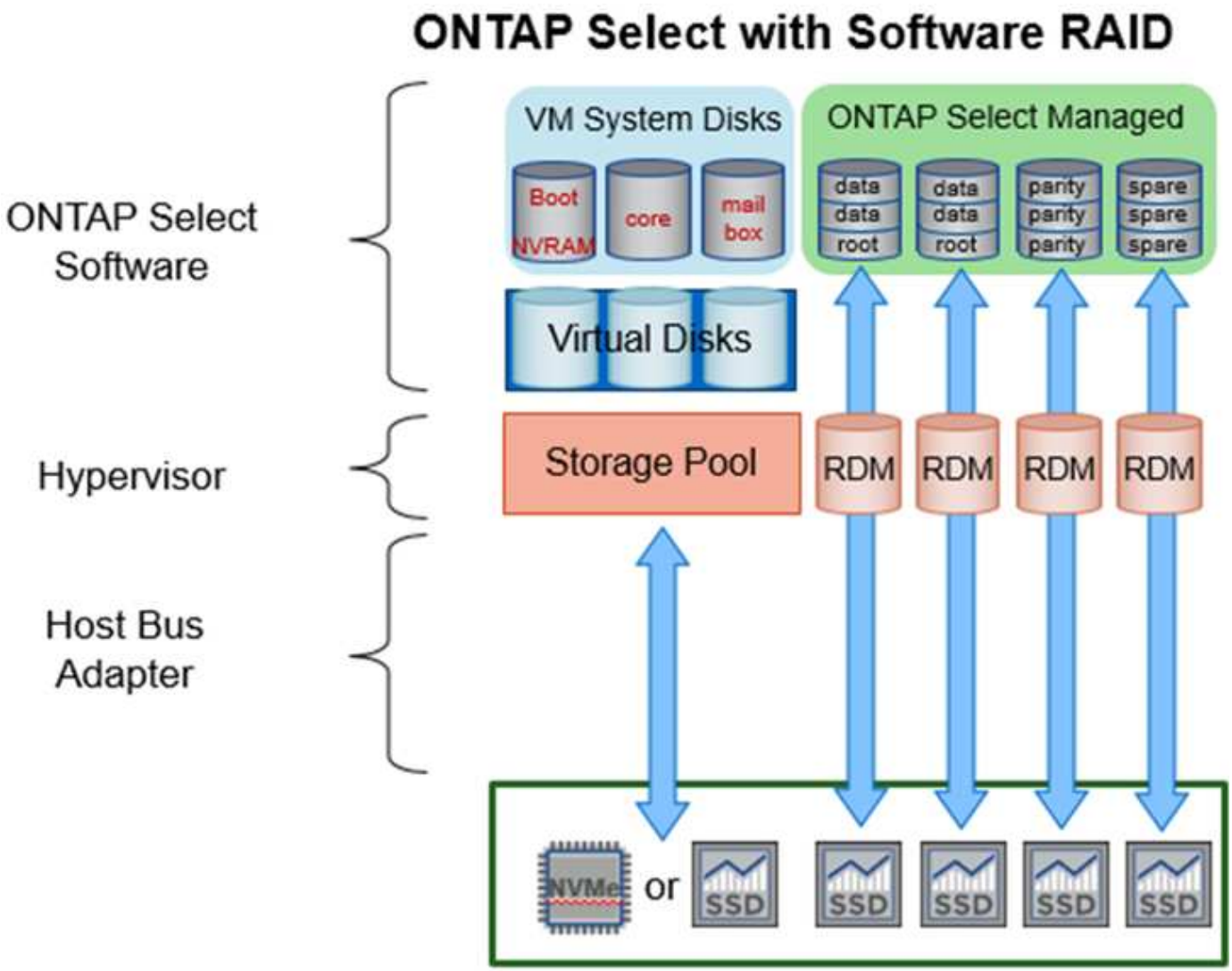
ONTAP Select discos virtuales y físicos

Para configuraciones con controladoras RAID de hardware, la redundancia de disco físico la proporciona la controladora RAID. ONTAP Select se presenta con uno o más VMDKs desde los que el administrador de ONTAP puede configurar agregados de datos. Estos VMDKs se dividen en bandas en formato RAID 0 porque el uso de RAID por software de ONTAP es redundante, ineficiente e ineficaz debido a la resiliencia proporcionada a nivel de hardware. Además, los VMDKs utilizados para los discos de sistema se encuentran en el mismo almacén de datos que los VMDKs utilizados para almacenar los datos de usuario.

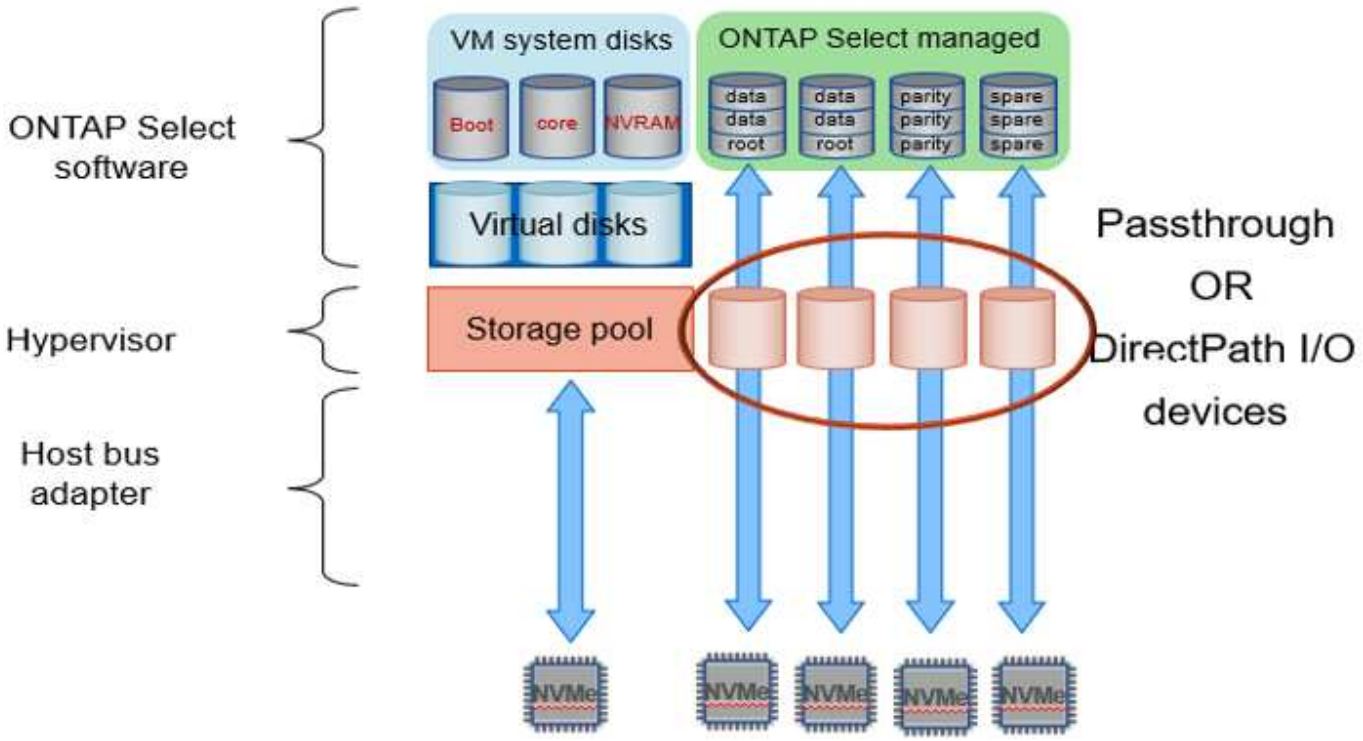
Cuando se utiliza RAID por software, ONTAP Deploy presenta a ONTAP Select un conjunto de VMDK y discos físicos, Raw Device Mappings (RDM) para SSD y dispositivos de paso directo o DirectPath IO para NVMe.

Las siguientes figuras muestran esta relación con mayor detalle, destacando la diferencia entre los discos virtualizados utilizados para los componentes internos de la VM de ONTAP Select y los discos físicos utilizados para almacenar los datos de usuario.

ONTAP Select software RAID: uso de discos virtualizados y RDM



Los discos del sistema (VMDK) residen en el mismo almacén de datos y en el mismo disco físico. El disco NVRAM virtual requiere un medio rápido y duradero. Por lo tanto, solo se admiten almacenes de datos NVMe y SSD.



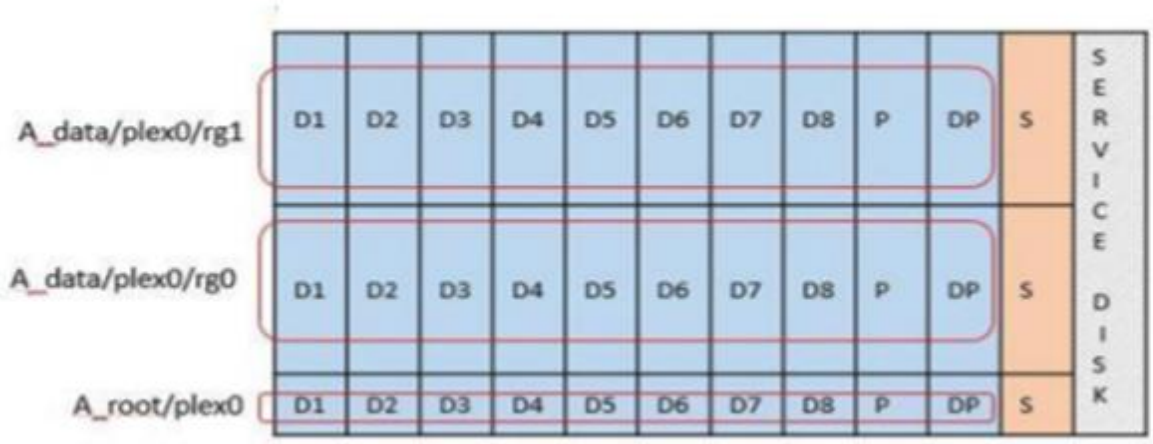
Los discos del sistema (VMDK) residen en el mismo almacén de datos y en el mismo disco físico. El disco NVRAM virtual requiere un medio rápido y duradero. Por lo tanto, solo se admiten almacenes de datos NVMe y SSD. Cuando usas unidades NVMe para los datos, el disco del sistema también debe ser un dispositivo NVMe por razones de rendimiento. Una buena opción para el disco del sistema en una configuración totalmente NVMe es una tarjeta INTEL Optane.

Con la versión actual, no es posible separar aún más los discos del sistema ONTAP Select en varios almacenes de datos o varias unidades físicas.

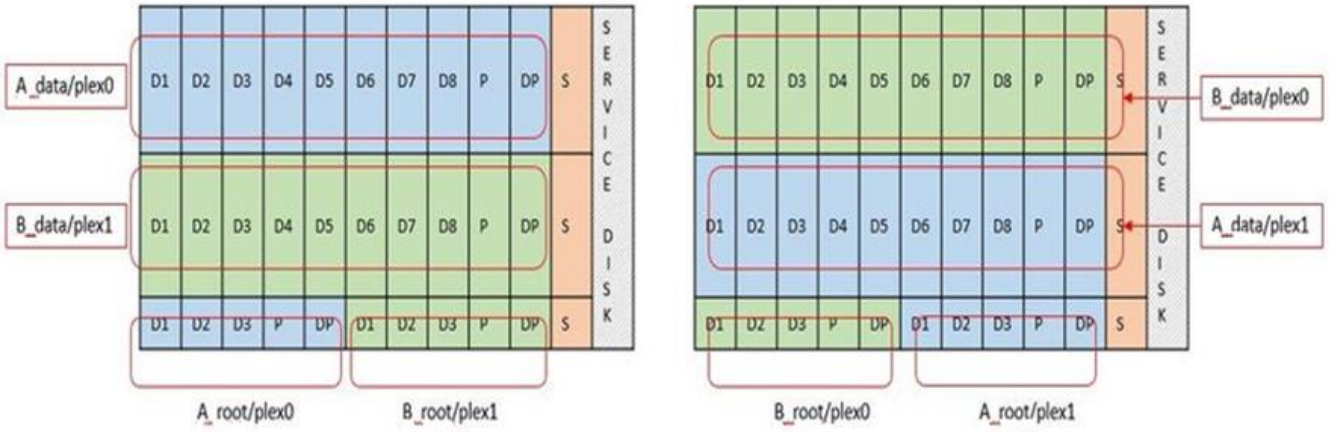
Cada disco de datos se divide en tres partes: una pequeña partición raíz (franja) y dos particiones de igual tamaño para crear dos discos de datos visibles en la ONTAP Select VM. Las particiones utilizan el esquema Root Data Data (RD2), como se muestra en las siguientes figuras para un clúster de un solo nodo y para un nodo en un par de alta disponibilidad (HA).

`P` denota una unidad de paridad, `DP` denota una unidad de doble paridad, y `S` denota una unidad de repuesto.

Particionamiento de discos RDD para clústeres de un solo nodo



Partición de discos RDD para clústeres multinodo (pares de alta disponibilidad)



El software RAID de ONTAP admite los siguientes tipos de RAID: RAID 4, RAID-DP y RAID-TEC. Estas son las mismas estructuras RAID que utilizan las plataformas FAS y AFF. Para el aprovisionamiento de la raíz, ONTAP Select solo admite RAID 4 y RAID-DP. Cuando se utiliza RAID-TEC para el agregado de datos, la protección general es RAID-DP. ONTAP Select HA utiliza una arquitectura sin recursos compartidos que replica la configuración de cada nodo en el otro nodo. Esto significa que cada nodo debe almacenar su partición raíz y una copia de la partición raíz de su par. Un disco de datos tiene una única partición raíz. Esto significa que el número mínimo de discos de datos varía según si el nodo ONTAP Select forma parte de un par HA.

En clústeres de un solo nodo, todas las particiones de datos se utilizan para almacenar datos locales (activos). Para los nodos que forman parte de un par de HA, una partición de datos se utiliza para almacenar datos locales (activos) de ese nodo y la segunda partición de datos se utiliza para reflejar los datos activos del par de HA.

Dispositivos de paso directo (DirectPath IO) vs. mapas de dispositivos sin procesar (RDM)

Los hipervisores ESXi y KVM no admiten discos NVMe como Raw Device Maps (RDM). Para permitir que ONTAP Select tome el control directo de los discos NVMe, tienes que configurar estas unidades como dispositivos passthrough dentro de ESXi o KVM. Al configurar un dispositivo NVMe como dispositivo passthrough, se requiere soporte de la BIOS del servidor y puede que necesites reiniciar el host. Además, hay

límites en la cantidad de dispositivos passthrough que se pueden asignar por host, y estos pueden variar según la plataforma. Sin embargo, ONTAP Deploy limita esto a 14 dispositivos NVMe por nodo ONTAP Select. Esto significa que la configuración NVMe ofrece una densidad de IOPS (IOPS/TB) muy alta a costa de la capacidad total. Como alternativa, si quieres una configuración de alto rendimiento con mayor capacidad de almacenamiento, la configuración recomendada es un tamaño grande de máquina virtual ONTAP Select, una tarjeta INTEL Optane para el disco del sistema y un número nominal de unidades SSD para el almacenamiento de datos.

> Para aprovechar al máximo el rendimiento de NVMe, considera el tamaño grande de la máquina virtual ONTAP Select.

Existe una diferencia adicional entre los dispositivos de paso directo y los RDM. Los RDM se pueden asignar a una máquina virtual en ejecución. Los dispositivos de paso directo requieren un reinicio de la máquina virtual. Esto significa que cualquier reemplazo de unidad NVMe o expansión de capacidad (adición de unidad) requerirá un reinicio de la máquina virtual ONTAP Select. La operación de reemplazo de unidad y expansión de capacidad (adición de unidad) se gestiona mediante un flujo de trabajo en ONTAP Deploy. ONTAP Deploy gestiona el reinicio de ONTAP Select para clústeres de un solo nodo y la conmutación por error/recuperación para pares de alta disponibilidad. Sin embargo, es importante tener en cuenta la diferencia entre trabajar con unidades de datos SSD (no se requieren reinicios/conmutaciones por error de ONTAP Select) y trabajar con unidades de datos NVMe (se requiere un reinicio/conmutación por error de ONTAP Select).

Aprovisionamiento de discos físicos y virtuales

Para ofrecer una experiencia de usuario más fluida, ONTAP Deploy aprovisiona automáticamente los discos del sistema (virtuales) desde el almacén de datos especificado (disco físico del sistema) y los conecta a la ONTAP Select VM. Esta operación se realiza automáticamente durante la configuración inicial para que la ONTAP Select VM pueda arrancar. Los RDM se particionan y el agregado raíz se crea automáticamente. Si el nodo ONTAP Select forma parte de un par HA, las particiones de datos se asignan automáticamente a un grupo de almacenamiento local y a un grupo de almacenamiento espejo. Esta asignación se realiza automáticamente tanto durante las operaciones de creación de clúster como durante las operaciones de adición de almacenamiento.

Debido a que los discos de datos en la máquina virtual ONTAP Select están asociados con los discos físicos subyacentes, la creación de configuraciones con un mayor número de discos físicos tiene implicaciones en el rendimiento.

> El tipo de grupo RAID del agregado raíz depende del número de discos disponibles. ONTAP Deploy selecciona el tipo de grupo RAID apropiado. Si dispone de suficientes discos asignados al nodo, utiliza RAID-DP, de lo contrario crea un agregado raíz RAID-4.

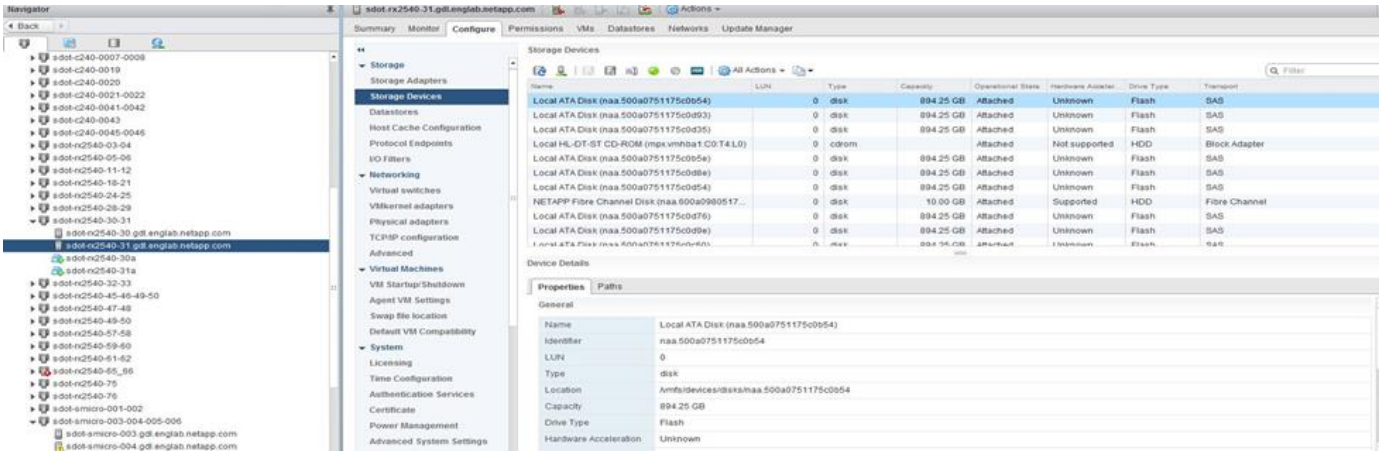
Al agregar capacidad a una máquina virtual ONTAP Select mediante RAID por software, el administrador debe considerar el tamaño de la unidad física y la cantidad de unidades necesarias. Para más detalles, consulta "Aumenta la capacidad de almacenamiento".

Al igual que en los sistemas FAS y AFF, solo puedes añadir unidades con capacidades iguales o superiores a un grupo RAID existente. Las unidades de mayor capacidad se ajustan al tamaño adecuado. Si estás creando nuevos grupos RAID, el tamaño del nuevo grupo RAID debe coincidir con el tamaño del grupo RAID existente para asegurarte de que el rendimiento general del agregado no se deteriore.

Relaciona un disco ONTAP Select con el disco ESXi o KVM correspondiente

Los discos ONTAP Select suelen llevar la etiqueta NET x.y. Puedes usar el siguiente comando de ONTAP para obtener el UUID del disco:

```
<system name>::> disk show NET-1.1
Disk: NET-1.1
Model: Micron_5100_MTFD
Serial Number: 1723175C0B5E
UID:
*500A0751:175C0B5E*:00000000:00000000:00000000:00000000:00000000:00000000:
00000000:00000000
BPS: 512
Physical Size: 894.3GB
Position: shared
Checksum Compatibility: advanced_zoned
Aggregate: -
Plex: -This UID can be matched with the device UID displayed in the
'storage devices' tab for the ESX host
```



En el shell de ESXi o KVM, puedes introducir el siguiente comando para hacer parpadear el LED de un disco físico determinado (identificado por su naa.unique-id).

ESXi

```
esxcli storage core device set -d <naa_id> -l=locator -L=<seconds>
```

KVM

```
cat /sys/block/<block_device_id>/device/wwid
```

Múltiples fallos de unidad al utilizar RAID por software

Es posible que un sistema se encuentre en una situación en la que varias unidades estén en estado de error al mismo tiempo. El comportamiento del sistema depende de la protección RAID del agregado y del número de unidades con error.

Un agregado RAID4 puede sobrevivir a un fallo de disco, un agregado RAID-DP puede sobrevivir a dos fallos de disco y un agregado RAID-TEC puede sobrevivir a tres fallos de disco.

Si el número de unidades con error es inferior al número máximo de fallos que admite el tipo de RAID, y si hay un disco de reserva disponible, el proceso de reconstrucción se inicia automáticamente. Si no hay discos de reserva disponibles, el agregado sirve datos en estado degradado hasta que se añadan discos de reserva.

Si el número de discos con error es mayor que el número máximo de fallos que admite el tipo de RAID, entonces el plex local se marca como fallido y el estado del agregado se degrada. Los datos se sirven desde el segundo plex que reside en el partner de HA. Esto significa que cualquier solicitud de E/S para el nodo 1 se envía a través del puerto de interconexión de clúster e0e (iSCSI) a los discos ubicados físicamente en el nodo 2. Si el segundo plex también falla, entonces el agregado se marca como fallido y los datos no están disponibles.

Un plex que ha fallado debe eliminarse y volver a crearse para que se reanude la duplicación correcta de los datos. Ten en cuenta que un fallo de varios discos que provoca la degradación de un agregado de datos también provoca la degradación de un agregado raíz. ONTAP Select utiliza el esquema de partición raíz-datos-datos (RDD) para dividir cada unidad física en una partición raíz y dos particiones de datos. Por lo tanto, la pérdida de uno o más discos puede afectar a varios agregados, incluido el agregado raíz local o la copia del agregado raíz remoto, así como el agregado de datos local y la copia del agregado de datos remoto.

En el siguiente ejemplo se elimina y se vuelve a crear un plex que ha fallado:

```
C3111E67::> storage aggregate plex delete -aggregate aggr1 -plex plex1
Warning: Deleting plex "plex1" of mirrored aggregate "aggr1" in a non-
shared HA configuration will disable its synchronous mirror protection and
disable
         negotiated takeover of node "sti-rx2540-335a" when aggregate
"aggr1" is online.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 78] Job succeeded: DONE

C3111E67::> storage aggregate mirror -aggregate aggr1
Info: Disks would be added to aggregate "aggr1" on node "sti-rx2540-335a"
in the following manner:
      Second Plex
        RAID Group rg0, 5 disks (advanced_zoned checksum, raid_dp)
                                                                Usable
Physical
          Position   Disk                      Type           Size
Size
          ---------- ------------------------- ---------- --------
--------
          shared     NET-3.2                   SSD               -
-
          shared     NET-3.3                   SSD               -
-
          shared     NET-3.4                   SSD         208.4GB
208.4GB
```

```
          shared     NET-3.5                   SSD         208.4GB
208.4GB
          shared     NET-3.12                  SSD         208.4GB
208.4GB

      Aggregate capacity available for volume use would be 526.1GB.
      625.2GB would be used from capacity license.
Do you want to continue? {y|n}: y

C3111E67::> storage aggregate show-status -aggregate aggr1
Owner Node: sti-rx2540-335a
 Aggregate: aggr1 (online, raid_dp, mirrored) (advanced_zoned checksums)
  Plex: /aggr1/plex0 (online, normal, active, pool0)
   RAID Group /aggr1/plex0/rg0 (normal, advanced_zoned checksums)
                                                                   Usable
Physical
     Position Disk                        Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- --------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     shared   NET-1.1                      0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.2                      0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.3                      0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.10                     0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-1.11                     0   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
  Plex: /aggr1/plex3 (online, normal, active, pool1)
   RAID Group /aggr1/plex3/rg0 (normal, advanced_zoned checksums)
                                                                   Usable
Physical
     Position Disk                        Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- --------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     shared   NET-3.2                      1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-3.3                      1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-3.4                      1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
     shared   NET-3.5                      1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
```

```
     shared   NET-3.12                    1   SSD        -  205.1GB
447.1GB (normal)
10 entries were displayed..
```

Para probar o simular uno o varios fallos de unidad, utiliza el comando `storage disk fail -disk NET-x.y -immediate`. Si hay un disco de reserva en el sistema, el agregado comenzará a reconstruirse. Puedes comprobar el estado de la reconstrucción usando el comando `storage aggregate show`. Puedes eliminar la unidad con error simulada usando ONTAP Deploy. Ten en cuenta que ONTAP ha marcado la unidad como `Broken`. La unidad no está realmente rota y se puede volver a añadir usando ONTAP Deploy. Para borrar la etiqueta Broken, introduce los siguientes comandos en la línea de comandos de ONTAP Select:

```
set advanced
disk unfail -disk NET-x.y -spare true
disk show -broken
```

La salida del último comando debe estar vacía.

NVRAM virtualizada

NetApp FAS, tradicionalmente, los sistemas FAS están equipados con una tarjeta PCI NVRAM física. Esta tarjeta es una tarjeta de alto rendimiento que contiene memoria flash no volátil y proporciona un aumento significativo en el rendimiento de escritura. Hace esto al otorgar a ONTAP la capacidad de reconocer inmediatamente las escrituras entrantes de vuelta al cliente. También puede programar el movimiento de bloques de datos modificados de vuelta a medios de almacenamiento más lentos en un proceso conocido como destaging.

Los sistemas Commodity no suelen disponer de este tipo de equipamiento. Por lo tanto, la funcionalidad de la tarjeta NVRAM se ha virtualizado y colocado en una partición del disco de arranque del sistema ONTAP Select. Por este motivo, la colocación del disco virtual del sistema de la instancia es extremadamente importante.

ONTAP Select vSAN y configuraciones de arrays externas

Las implantaciones de NAS virtual (vNAS) admiten clústeres ONTAP Select en SAN virtual (vSAN), algunos productos HCI y tipos de array externos de datastores. La infraestructura subyacente de estas configuraciones proporciona resiliencia al datastore.

El requisito mínimo es que el hipervisor que estás utilizando (VMware ESXi o KVM en un host Linux compatible) sea compatible con la configuración subyacente. Si el hipervisor es ESXi, debería aparecer en las respectivas HCL de VMware.

arquitectura vNAS

La nomenclatura vNAS se utiliza para todas las configuraciones que no usan DAS. Para los clústeres ONTAP Select de varios nodos, esto incluye arquitecturas en las que los dos nodos ONTAP Select del mismo par de alta disponibilidad comparten un único datastore (incluidos los datastores vSAN). Los nodos también se pueden instalar en datastores separados del mismo array externo compartido. Esto permite que las eficiencias de almacenamiento del lado del array reduzcan la huella total de todo el par de alta disponibilidad de ONTAP

Select. La arquitectura de las soluciones ONTAP Select vNAS es muy similar a la de ONTAP Select en DAS con una controladora RAID local. Es decir, cada nodo ONTAP Select sigue teniendo una copia de los datos de su pareja de alta disponibilidad. Las políticas de eficiencia de almacenamiento de ONTAP tienen alcance de nodo. Por lo tanto, las eficiencias de almacenamiento del lado del array son preferibles porque pueden aplicarse potencialmente a los conjuntos de datos de ambos nodos ONTAP Select.

También es posible que cada nodo ONTAP Select de un par de HA utilice un array externo independiente. Esta es una opción habitual cuando se utiliza ONTAP Select MetroCluster SDS con almacenamiento externo.

Cuando se utilizan arrays externos independientes para cada nodo de ONTAP Select, es muy importante que los dos arrays proporcionen características de rendimiento similares a la ONTAP Select VM.

arquitecturas vNAS frente a DAS locales con controladoras RAID por hardware

La arquitectura vNAS es lógicamente más similar a la arquitectura de un servidor con DAS y una controladora RAID. En ambos casos, ONTAP Select consume espacio de datastore. Ese espacio de datastore se divide en VMDKs, y estos VMDKs forman los agregados de datos tradicionales de ONTAP. ONTAP Deploy se asegura de que los VMDKs tienen el tamaño adecuado y se asignan al plex correcto (en el caso de pares HA) durante las operaciones de cluster-create y storage-add.

Hay dos diferencias principales entre vNAS y DAS con una controladora RAID. La diferencia más inmediata es que vNAS no requiere una controladora RAID. vNAS asume que la matriz externa subyacente proporciona la backplane y la resiliencia que proporcionaría una configuración de DAS con una controladora RAID. La segunda diferencia, más sutil, tiene que ver con el rendimiento de la NVRAM.

NVRAM de vNAS

La NVRAM de ONTAP Select es un VMDK. Esto significa que ONTAP Select emula un espacio direccionable por bytes (NVRAM tradicional) sobre un dispositivo direccionable por bloques (VMDK). Sin embargo, el rendimiento de la NVRAM es absolutamente crítico para el rendimiento general del nodo ONTAP Select.

Para configuraciones DAS con una controladora RAID por hardware, la caché de la controladora RAID por hardware actúa como la caché de NVRAM, porque todas las escrituras en el VMDK de NVRAM se alojan primero en la caché de la controladora RAID.

Para arquitecturas VNAS, ONTAP Deploy configura automáticamente los nodos ONTAP Select con un argumento de arranque llamado Single Instance Data Logging (SIDL). Cuando este argumento de arranque está presente, ONTAP Select omite la NVRAM y escribe la carga útil de datos directamente en el agregado de datos. La NVRAM solo se utiliza para registrar la dirección de los bloques modificados por la operación WRITE. La ventaja de esta función es que evita una doble escritura: una escritura en la NVRAM y una segunda escritura cuando la NVRAM se desescribe. Esta función solo está habilitada para vNAS porque las escrituras locales en la caché de la controladora RAID tienen una latencia adicional insignificante.

La función SIDL no es compatible con todas las funciones de eficiencia de almacenamiento de ONTAP Select. La función SIDL se puede desactivar a nivel de agregado mediante el siguiente comando:

```
storage aggregate modify -aggregate aggr-name -single-instance-data
-logging off
```



El rendimiento de escritura se ve afectado si la función SIDL está desactivada. Es posible volver a activar la función SIDL después de que todas las directivas de eficiencia del almacenamiento en todos los volúmenes de ese agregado estén desactivadas:

```
volume efficiency stop -all true -vserver * -volume * (all volumes in the
affected aggregate)
```

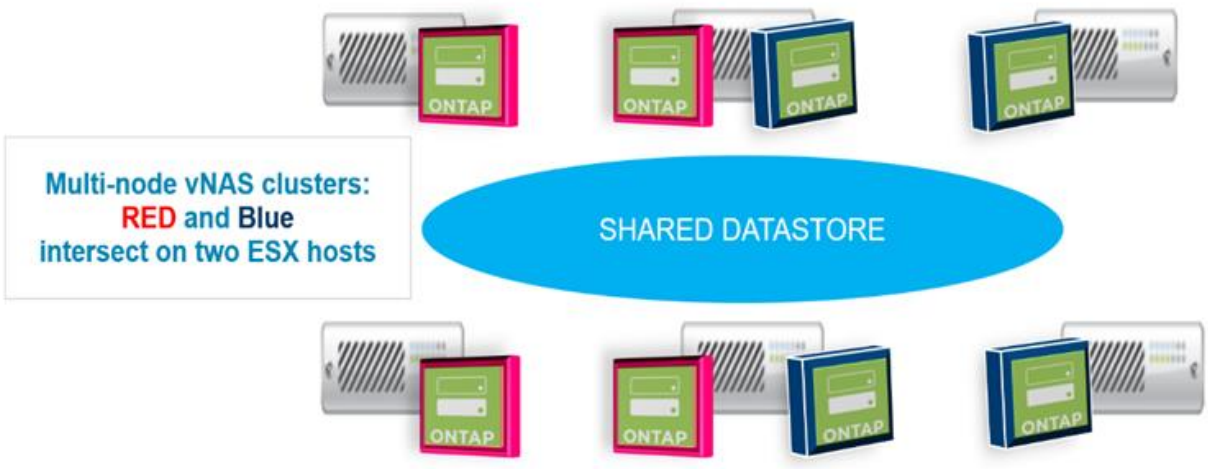
Coloca los nodos ONTAP Select cuando uses vNAS en ESXi

ONTAP Select incluye soporte para clústeres ONTAP Select de varios nodos en almacenamiento compartido. ONTAP Deploy permite la configuración de varios nodos ONTAP Select en el mismo host ESXi siempre que estos nodos no sean parte del mismo clúster.

Esta configuración solo es válida para entornos VNAS (almacenamiento compartido). No se admiten varias instancias de ONTAP Select por host cuando se utiliza almacenamiento DAS porque estas instancias compiten por la misma controladora RAID de hardware.

ONTAP Deploy se asegura de que el despliegue inicial del clúster VNAS multinodo no coloque varias instancias de ONTAP Select del mismo clúster en el mismo host. La siguiente figura ilustra un ejemplo de un despliegue correcto de dos clústeres de cuatro nodos que se cruzan en dos hosts.

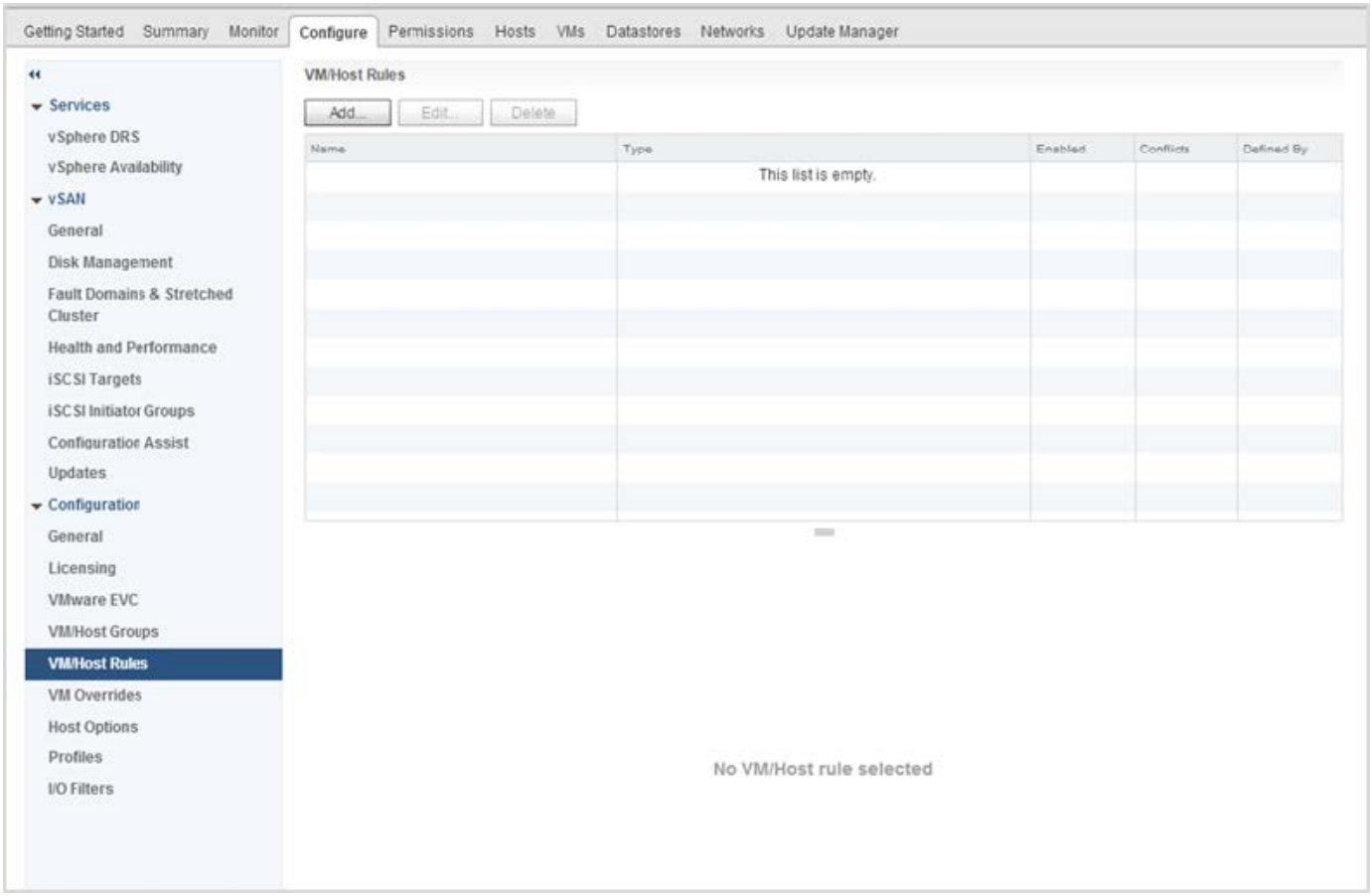
Implementación inicial de clústeres VNAS multinodo

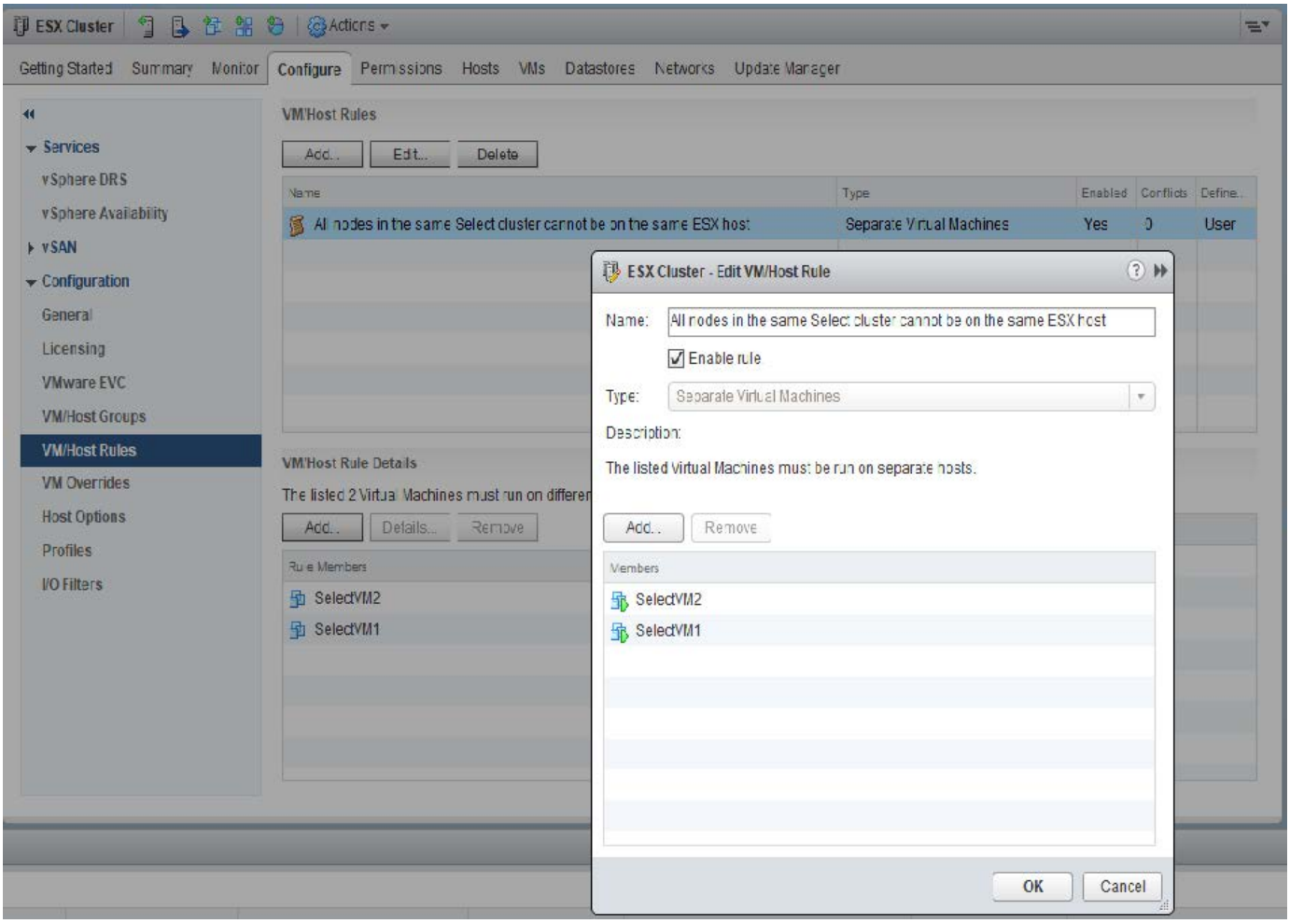


Tras la implantación, los nodos ONTAP Select se pueden migrar entre hosts. Esto podría dar lugar a configuraciones no óptimas y no compatibles en las que dos o más nodos ONTAP Select del mismo clúster comparten el mismo host subyacente. NetApp recomienda la creación manual de reglas antiafinidad de VM para que VMware mantenga automáticamente la separación física entre los nodos del mismo clúster, no solo los nodos del mismo par de HA.

Las reglas de antiafinidad requieren que DRS esté habilitado en el clúster ESXi.

Consulta el siguiente ejemplo sobre cómo crear una regla de antiafinidad para las máquinas virtuales de ONTAP Select. Si el clúster de ONTAP Select contiene más de un par de HA, todos los nodos del clúster deben incluirse en esta regla.


Getting Started
Summary
Monitor
Configure
Permissions
Hosts
VMs
Datastores
Networks
Update Manager
Services
vSphere DRS
vSphere Availability
vSAN
General
Disk Management
Fault Domains & Stretched Cluster
Health and Performance
iSCSI Targets
iSCSI Initiator Groups
Configuratior Assist
Updates
Configuratior
General
Licensing
VMware EVC
VM/Host Groups
VM/Host Rules
VM Overrides
Host Options
Profiles
I/O Filters
VM/Host Rules
Add...
Edit...
Delete
Name
Type
Enabled
Conflicts
Defined By
This list is empty.
No VM/Host rule selected



Dos o más nodos ONTAP Select del mismo clúster ONTAP Select podrían encontrarse en el mismo host ESXi por una de las siguientes razones:

- DRS no está presente debido a limitaciones de licencia de VMware vSphere o si DRS no está habilitado.
- La regla antiafinidad de DRS se omite porque tiene prioridad una operación de HA de VMware o una migración de VM iniciada por el administrador.

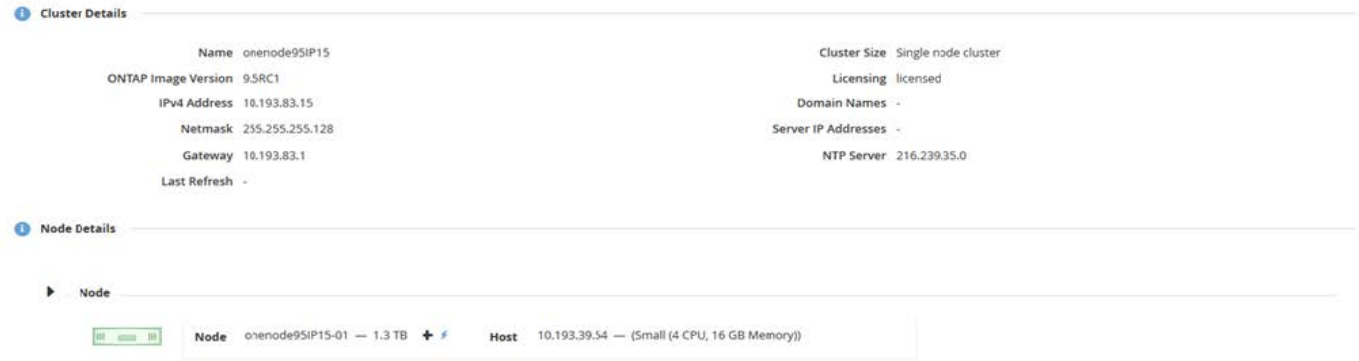
ONTAP Deploy no supervisa de forma proactiva las ubicaciones de las máquinas virtuales de ONTAP Select. Sin embargo, una operación de actualización del clúster refleja esta configuración no admitida en los registros de ONTAP Deploy:



Aspectos a tener en cuenta para aumentar la capacidad de almacenamiento de ONTAP Select

ONTAP Deploy se puede utilizar para agregar y licenciar almacenamiento adicional para cada nodo en un clúster de ONTAP Select.

La función de agregar almacenamiento en ONTAP Deploy es la única forma de aumentar el almacenamiento administrado y no se admite la modificación directa de la máquina virtual ONTAP Select. La siguiente figura muestra el icono "+" que inicia el asistente para agregar almacenamiento.



Las siguientes consideraciones son importantes para el éxito de la operación de expansión de capacidad. Agregar capacidad requiere que la licencia existente cubra la cantidad total de espacio (existente más nuevo). Una operación de adición de almacenamiento que haga que el nodo supere su capacidad licenciada fallará. Primero se debe instalar una nueva licencia con capacidad suficiente.

Si se agrega capacidad adicional a un agregado de datos ONTAP Select existente, el nuevo grupo de almacenamiento (almacén de datos) debería tener un perfil de rendimiento similar al del grupo de almacenamiento (almacén de datos) existente. Ten en cuenta que no es posible agregar almacenamiento que no sea SSD a un nodo ONTAP Select instalado con una personalidad similar a AFF (flash habilitado). Tampoco se admite la combinación de almacenamiento DAS y almacenamiento externo.

Si se agrega almacenamiento conectado localmente a un sistema para proporcionar grupos de almacenamiento local (DAS) adicionales, debes crear un grupo RAID y una o varias LUN adicionales. Al igual que con los sistemas FAS, debes asegurarte de que el rendimiento del nuevo grupo RAID sea similar al del grupo RAID original si agregas espacio nuevo al mismo agregado. Si creas un nuevo agregado, la configuración del nuevo grupo RAID podría ser diferente si comprendes bien las implicaciones de rendimiento para el nuevo agregado.

El nuevo espacio se puede agregar al mismo almacén de datos como una extensión si el tamaño total del almacén de datos no supera el tamaño máximo admitido para el almacén de datos. Agregar una extensión al almacén de datos donde ya está instalado ONTAP Select se puede hacer de forma dinámica y no afecta las operaciones del nodo ONTAP Select.

Si el nodo ONTAP Select forma parte de un par de alta disponibilidad, se deben tener en cuenta algunos aspectos adicionales.

En un par de alta disponibilidad (HA), cada nodo contiene una copia espejo de los datos de su compañero. Añadir espacio al nodo 1 requiere que se añada la misma cantidad de espacio a su compañero, el nodo 2, para que todos los datos del nodo 1 se replique en el nodo 2. En otras palabras, el espacio añadido al nodo 2 como parte de la operación de ampliación de capacidad para el nodo 1 no es visible ni accesible en el nodo 2. El espacio se añade al nodo 2 para que los datos del nodo 1 estén totalmente protegidos durante un evento de alta disponibilidad.

Existe una consideración adicional con respecto al rendimiento. Los datos del nodo 1 se replican sincrónicamente en el nodo 2. Por lo tanto, el rendimiento del nuevo espacio (almacén de datos) en el nodo 1 debe coincidir con el rendimiento del nuevo espacio (almacén de datos) en el nodo 2. En otras palabras, agregar espacio en ambos nodos, pero utilizando tecnologías de unidades diferentes o tamaños de grupo RAID diferentes, puede generar problemas de rendimiento. Esto se debe a la operación RAID SyncMirror utilizada para mantener una copia de los datos en el nodo asociado.

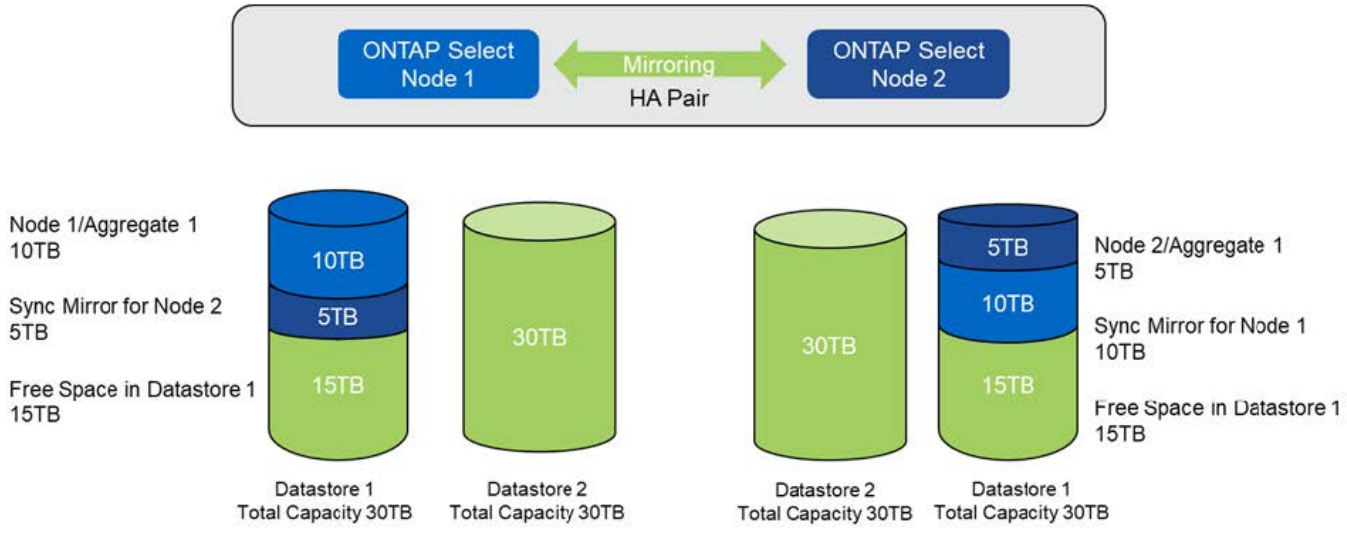
Para aumentar la capacidad accesible para el usuario en ambos nodos de un par de alta disponibilidad (HA),

se deben realizar dos operaciones de adición de almacenamiento, una para cada nodo. Cada operación de adición de almacenamiento requiere espacio adicional en ambos nodos. El espacio total requerido en cada nodo es igual al espacio requerido en el nodo 1 más el espacio requerido en el nodo 2.

La configuración inicial consta de dos nodos, cada uno con dos almacenes de datos de 30TB de espacio en cada almacén de datos. ONTAP Deploy crea un clúster de dos nodos, donde cada nodo consume 10TB de espacio del almacén de datos 1. ONTAP Deploy configura cada nodo con 5TB de espacio activo por nodo.

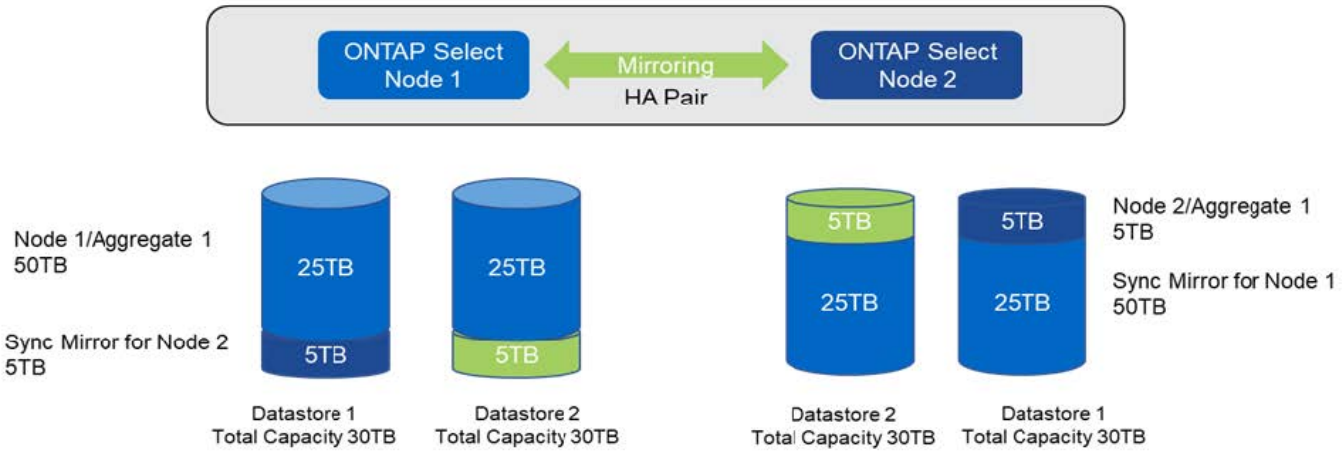
La siguiente figura muestra los resultados de una única operación de adición de almacenamiento para el nodo 1. ONTAP Select sigue utilizando la misma cantidad de almacenamiento (15TB) en cada nodo. Sin embargo, el nodo 1 tiene más almacenamiento activo (10TB) que el nodo 2 (5TB). Ambos nodos están totalmente protegidos, ya que cada nodo aloja una copia de los datos del otro nodo. Queda espacio libre adicional en el datastore 1, y el datastore 2 permanece completamente libre.

Distribución de capacidad: asignación y espacio libre después de una única operación de adición de almacenamiento



Dos operaciones adicionales de adición de almacenamiento en el nodo 1 consumen el resto del almacén de datos 1 y una parte del almacén de datos 2 (utilizando el límite de capacidad). La primera operación de adición de almacenamiento consume los 15TB de espacio libre que quedan en el almacén de datos 1. La siguiente figura muestra el resultado de la segunda operación de adición de almacenamiento. En este punto, el nodo 1 tiene 50TB de datos activos bajo gestión, mientras que el nodo 2 tiene los 5TB originales.

Distribución de capacidad: asignación y espacio libre después de dos operaciones adicionales de adición de almacenamiento para el nodo 1



El tamaño máximo de VMDK utilizado durante las operaciones de adición de capacidad es de 16TB. El tamaño máximo de VMDK utilizado durante las operaciones de creación de clúster sigue siendo de 8TB. ONTAP Deploy crea VMDK con el tamaño correcto según tu configuración (un clúster de un solo nodo o de varios nodos) y la cantidad de capacidad que se añada. Sin embargo, el tamaño máximo de cada VMDK no debe superar los 8TB durante las operaciones de creación de clúster y los 16TB durante las operaciones de adición de almacenamiento.

Aumenta la capacidad de ONTAP Select con RAID por software

El asistente para agregar almacenamiento también se puede usar para aumentar la capacidad administrada de los nodos ONTAP Select mediante RAID por software. El asistente solo muestra las unidades DAS SDD disponibles que se pueden asignar como RDM a la máquina virtual ONTAP Select.

Si bien es posible aumentar la capacidad de la licencia en un solo TB, al trabajar con RAID por software, no es posible aumentarla físicamente en un solo TB. Al igual que al agregar discos a una matriz FAS o AFF, ciertos factores determinan la cantidad mínima de almacenamiento que se puede agregar en una sola operación.

> En un par de HA, añadir almacenamiento al nodo 1 requiere que también esté disponible un número idéntico de unidades en el par de HA del nodo (nodo 2). Tanto las unidades locales como los discos remotos se usan en una sola operación de añadir almacenamiento en el nodo 1. Es decir, los discos remotos se usan para asegurarse de que el nuevo almacenamiento en el nodo 1 se replica y protege en el nodo 2. Para añadir almacenamiento utilizable localmente en el nodo 2, se necesita una operación de añadir almacenamiento independiente y debe haber disponible un número idéntico de unidades en ambos nodos.

ONTAP Select particiona las nuevas unidades en las mismas particiones raíz, de datos y de datos que las unidades existentes. La operación de particionamiento se realiza durante la creación de un nuevo agregado o durante la expansión de un agregado existente. El tamaño de la franja de partición raíz en cada disco se establece para que coincida con el tamaño de la partición raíz existente en los discos existentes. Por lo tanto, cada uno de los dos tamaños de partición de datos iguales se puede calcular como la capacidad total del disco menos el tamaño de la partición raíz dividido por dos. El tamaño de la franja de partición raíz es variable y se calcula durante la configuración inicial del clúster de la siguiente manera. El espacio raíz total requerido (68GB para un clúster de un solo nodo y 136GB para pares HA) se divide entre el número inicial de discos menos las unidades de repuesto y de paridad. El tamaño de la franja de partición raíz se mantiene constante en todas las unidades que se agregan al sistema.

Si estás creando un nuevo agregado, el número mínimo de unidades necesarias varía en función del tipo de RAID y de si el nodo ONTAP Select forma parte de un par de alta disponibilidad (HA).

Si se añade almacenamiento a un agregado existente, es necesario tener en cuenta algunos aspectos adicionales. Es posible añadir unidades a un grupo RAID existente, siempre que el grupo RAID no haya alcanzado su límite máximo. Las mejores prácticas tradicionales de FAS y AFF para añadir discos a grupos RAID existentes también se aplican aquí, y la creación de un punto caliente en el nuevo disco es una posible preocupación. Además, solo se pueden añadir unidades con tamaños de partición de datos iguales o mayores a un grupo RAID existente. Como se explicó anteriormente, el tamaño de la partición de datos no es lo mismo que el tamaño bruto de la unidad. Si las particiones de datos que se añaden son mayores que las particiones existentes, las nuevas unidades se dimensionan correctamente. En otras palabras, una parte de la capacidad de cada nueva unidad queda sin utilizar.

También es posible usar las nuevas unidades para crear un nuevo grupo RAID como parte de un agregado existente. En este caso, el tamaño del grupo RAID debe coincidir con el tamaño del grupo RAID existente.

Soporte para la eficiencia de almacenamiento de ONTAP Select

ONTAP Select proporciona opciones de eficiencia de almacenamiento similares a las opciones de eficiencia de almacenamiento presentes en las matrices FAS y AFF.

Las implementaciones de ONTAP Select virtual NAS (vNAS) que usan all-flash VSAN o matrices flash genéricas deben seguir las mejores prácticas para ONTAP Select con almacenamiento de conexión directa (DAS) que no sea SSD.

En las nuevas instalaciones, siempre que tengas almacenamiento DAS con unidades SSD y una licencia premium, se habilita automáticamente una configuración similar a la de AFF.

Con una personalidad similar a la de AFF, las siguientes funciones SE integradas se habilitan automáticamente durante la instalación:

- Detección de patrones cero en línea
- Deduplicación en línea de volumen
- Deduplicación de fondo de volumen
- Compresión en línea adaptativa
- Compactación de datos en línea
- Deduplicación en línea de agregados
- Deduplicación en segundo plano de agregados

Para verificar que ONTAP Select haya habilitado todas las políticas de eficiencia de almacenamiento predeterminadas, ejecuta el siguiente comando en un volumen recién creado:

```
<system name>::> set diag
Warning: These diagnostic commands are for use by NetApp personnel only.
Do you want to continue? {y|n}: y
twonode95IP15::*> sis config
Vserver:                                SVM1
Volume:                                 _export1_NFS_volume
Schedule                                -
Policy:                                 auto
Compression:                            true
Inline Compression:                     true
```

```
Compression Type:                          adaptive
Application IO Si                          8K
Compression Algorithm:                     lzopro
Inline Dedupe:                             true
Data Compaction:                           true
Cross Volume Inline Deduplication:         true
Cross Volume Background Deduplication:  true
```

Para las actualizaciones de ONTAP Select desde la versión 9.6 o posterior, debes instalar ONTAP Select en almacenamiento DAS SSD con una licencia premium. Además, debes marcar la casilla de comprobación **Enable Storage Efficiencies** durante la instalación inicial del clúster con ONTAP Deploy. Habilitar una personalidad similar a AFF después de la actualización de ONTAP, cuando no se hayan cumplido las condiciones previas, requiere la creación manual de un argumento de arranque y el reinicio del nodo. Contacta al soporte técnico para más detalles.

Configuraciones de eficiencia de almacenamiento de ONTAP Select

La siguiente tabla resume las distintas opciones de eficiencia de almacenamiento disponibles, habilitadas de forma predeterminada o no habilitadas de forma predeterminada pero recomendadas, según el tipo de medio y la licencia de software.

Características de ONTAP Select	DAS SSD (premium o premium XL[1])	DAS HDD (todas las licencias)	vNAS (todas las licencias)
Detección de ceros en línea	Sí (predeterminado)	Sí habilitado por el usuario por volumen	Sí habilitado por el usuario por volumen
Deduplicación en línea de volumen	Sí (predeterminado)	No disponible	No compatible
Compresión en línea de 32K (compresión secundaria)	Sí, habilitado por el usuario por volumen.	Sí habilitado por el usuario por volumen	No compatible
Compresión en línea de 8K (compresión adaptativa)	Sí (predeterminado)	Sí, habilitado por el usuario por volumen	No compatible
Compresión de fondo	No compatible	Sí, habilitado por el usuario por volumen	Sí habilitado por el usuario por volumen
Escáner de compresión	Sí	Sí	Sí habilitado por el usuario por volumen
Compactación de datos en línea	Sí (predeterminado)	Sí, habilitado por el usuario por volumen	No compatible
Escáner de compactación	Sí	Sí	No compatible
Deduplicación en línea de agregados	Sí (predeterminado)	N/A	No compatible
Deduplicación de fondo de volumen	Sí (predeterminado)	Sí, habilitado por el usuario por volumen	Sí habilitado por el usuario por volumen

Características de ONTAP Select	DAS SSD (premium o premium XL[1])	DAS HDD (todas las licencias)	vNAS (todas las licencias)
Deduplicación en segundo plano de agregados	Sí (predeterminado)	N/A	No compatible

[1]ONTAP Select 9.6 admite una nueva licencia (premium XL) y un nuevo tamaño de máquina virtual (grande). Sin embargo, la máquina virtual grande solo es compatible con configuraciones DAS que utilizan RAID por software. Las configuraciones RAID por hardware y vNAS no son compatibles con la máquina virtual grande de ONTAP Select en la versión 9.6.

Notas sobre el comportamiento de actualización para configuraciones DAS SSD

Tras actualizar a ONTAP Select 9.6 o posterior, espera a que el `system node upgrade-revert show` comando indique que la actualización se ha completado antes de verificar los valores de eficiencia de almacenamiento de los volúmenes existentes.

En un sistema actualizado a ONTAP Select 9.6 o posterior, un nuevo volumen creado en un agregado existente o en un agregado recién creado tiene el mismo comportamiento que un volumen creado en una implementación nueva. Los volúmenes existentes que se someten a la actualización de código de ONTAP Select tienen la mayoría de las mismas políticas de eficiencia de almacenamiento que un volumen recién creado, con algunas variaciones:

Escenario 1

Si no se habilitaron directivas de eficiencia de almacenamiento en un volumen antes de la actualización, entonces:

- Los volúmenes con `space guarantee = volume` no tienen habilitadas la compactación de datos en línea, la deduplicación agregada en línea ni la deduplicación agregada en segundo plano. Estas opciones se pueden habilitar después de la actualización.
- Los volúmenes con `space guarantee = none` no tienen la compresión en segundo plano habilitada. Esta opción se puede habilitar después de la actualización.
- Tras la actualización, la directiva de eficiencia de almacenamiento en los volúmenes existentes se establece en auto.

Escenario 2

Si algunas eficiencias de almacenamiento ya están habilitadas en un volumen antes de la actualización, entonces:

- Los volúmenes con `space guarantee = volume` no ven ninguna diferencia después de la actualización.
- Los volúmenes con `space guarantee = none` tienen activada la deduplicación de fondo del agregado.
- Los volúmenes con `storage policy inline-only` tienen su política establecida en auto.
- Los volúmenes con directivas de eficiencia de almacenamiento definidas por el usuario no tienen cambios en la directiva, a excepción de los volúmenes con `space guarantee = none`. Estos volúmenes tienen activada la deduplicación de fondo en el agregado.

Redes

Conceptos y características de red de ONTAP Select

Primero, familiarízate con los conceptos generales de red que se aplican al entorno ONTAP Select. Luego explora las características y opciones específicas disponibles con los clústeres de un solo nodo y de varios nodos.

Red física

La red física soporta un despliegue de clúster ONTAP Select principalmente proporcionando la infraestructura de conmutación de capa dos subyacente. La configuración relacionada con la red física incluye tanto el host hipervisor como el entorno de red conmutada más amplio.

Opciones de NIC de host

Cada host hipervisor ONTAP Select debe configurarse con dos o cuatro puertos físicos. La configuración exacta que elijas depende de varios factores, entre ellos:

- Si el clúster contiene uno o varios hosts ONTAP Select
- ¿Qué sistema operativo hipervisor se utiliza?
- Cómo se configura el conmutador virtual
- Si se utiliza LACP con los enlaces o no

Configuración física del conmutador

Debes asegurarte de que la configuración de los switches físicos sea compatible con la implementación de ONTAP Select. Los switches físicos están integrados con los switches virtuales basados en hipervisor. La configuración exacta que elijas depende de varios factores. Las consideraciones principales incluyen lo siguiente:

- ¿Cómo mantendrás la separación entre las redes internas y externas?
- ¿Mantendrás una separación entre las redes de datos y de gestión?
- ¿Cómo se configurarán las VLAN de capa dos?

Redes lógicas

ONTAP Select utiliza dos redes lógicas diferentes, separando el tráfico según el tipo. En concreto, el tráfico puede fluir entre los hosts dentro del clúster, así como hacia los clientes de almacenamiento y otras máquinas fuera del clúster. Los switches virtuales gestionados por los hipervisores ayudan a soportar la red lógica.

Red interna

Con un despliegue en clúster multinodo, los nodos individuales de ONTAP Select se comunican utilizando una red "interna" aislada. Esta red no está expuesta ni disponible fuera de los nodos del clúster de ONTAP Select.

> La red interna solo está presente con un clúster multinodo.

La red interna tiene las siguientes características:

- Se utiliza para procesar el tráfico intracluster de ONTAP, incluyendo:
  - Clúster

    - Interconexión de alta disponibilidad (HA-IC)
    - RAID Synch Mirror (RSM)
- Red única de capa dos basada en una VLAN
- Las direcciones IP estáticas son asignadas por ONTAP Select:
    - Solo IPv4
    - DHCP no utilizado
    - Dirección link-local
- El tamaño de MTU es de 9000 bytes por defecto y puede ajustarse dentro del rango 7500-9000 (inclusive)

Red exterior

La red externa procesa el tráfico entre los nodos de un cluster ONTAP Select y los clientes de almacenamiento externo, así como el resto de máquinas. La red externa forma parte de cada despliegue de cluster y tiene las siguientes características:

- Se utiliza para procesar el tráfico de ONTAP, incluyendo:
    - Datos (NFS, CIFS, iSCSI)
    - Gestión (clúster y nodo; opcionalmente SVM)
    - Intercluster (opcional)
- Opcionalmente admite VLANs:
    - Grupo de puertos de datos
    - Grupo de puertos de gestión
- Direcciones IP que se asignan en función de las opciones de configuración del administrador:
    - IPv4 o IPv6
- El tamaño de MTU es de 1500 bytes por defecto (se puede ajustar)

La red externa está presente con clústeres de todos los tamaños.

Entorno de red de máquinas virtuales

El host hipervisor proporciona varias funciones de red.

ONTAP Select se basa en las siguientes capacidades expuestas a través de la máquina virtual:

Puertos de máquinas virtuales
: Hay varios puertos disponibles para usar por ONTAP Select. Se asignan y utilizan según varios factores, incluido el tamaño del clúster.

Conmutador virtual
: El software de conmutación virtual dentro del entorno del hipervisor, ya sea vSwitch (VMware) u Open vSwitch (KVM), conecta los puertos expuestos por la máquina virtual con los puertos de la tarjeta de red Ethernet física. Debes configurar un vSwitch para cada host de ONTAP Select, según corresponda para tu entorno.

Configuraciones de red de nodo único y de nodos múltiples de ONTAP Select

ONTAP Select admite tanto configuraciones de red de un solo nodo como de varios nodos.

Configuración de red de nodo único

Las configuraciones ONTAP Select de nodo único no requieren la red interna de ONTAP, porque no hay tráfico de clúster, interconexión de alta disponibilidad ni de espejo.

A diferencia de la versión multinodo del producto ONTAP Select, cada ONTAP Select VM contiene tres adaptadores de red virtuales, presentados a los puertos de red de ONTAP e0a, e0b y e0c.

Estos puertos se utilizan para proporcionar los siguientes servicios: gestión, datos e interclúster LIF.

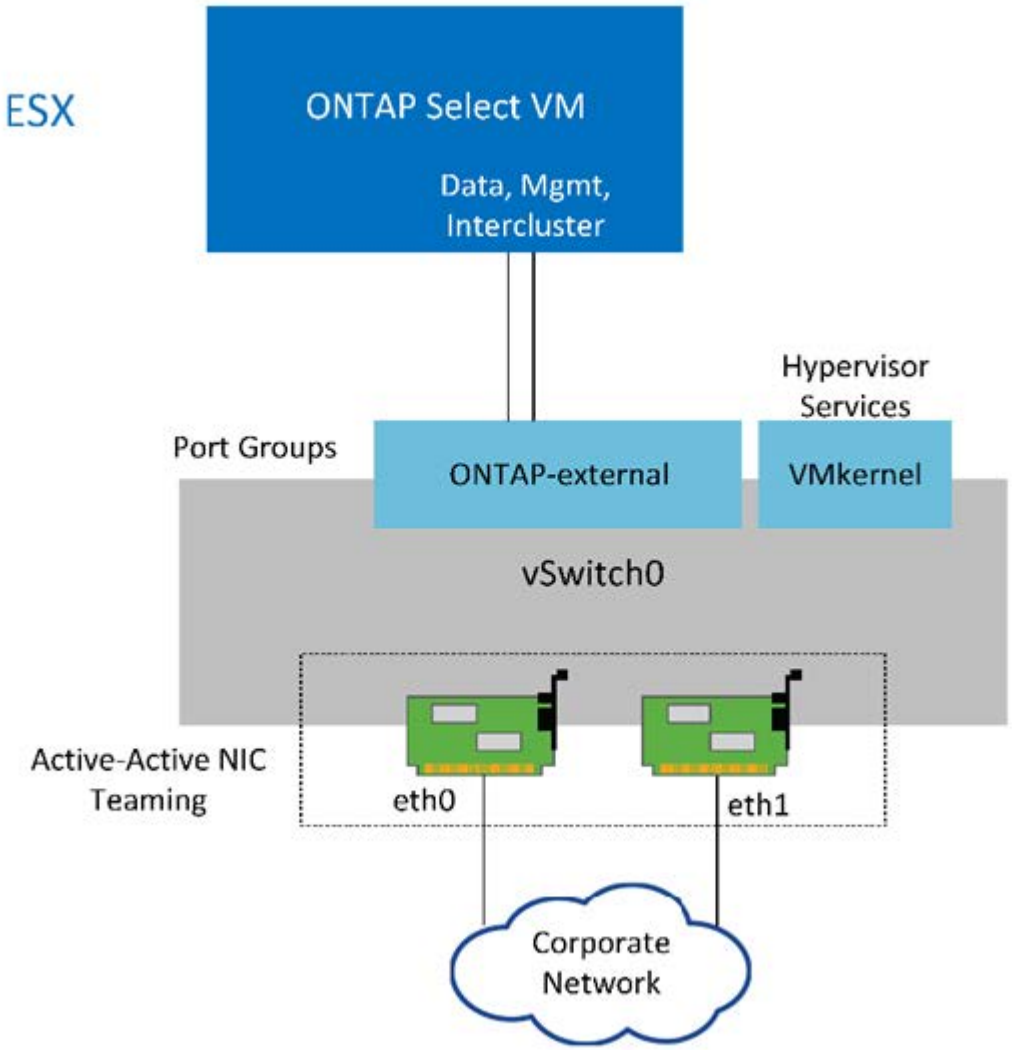
KVM

Puedes desplegar ONTAP Select como un clúster de un solo nodo. El host hipervisor incluye un switch virtual que proporciona acceso a la red externa.

ESXi

La siguiente figura muestra la relación entre estos puertos y los adaptadores físicos subyacentes. La figura muestra un nodo del clúster ONTAP Select en el hipervisor ESXi.

Configuración de red de un clúster ONTAP Select de nodo único



Aunque dos adaptadores son suficientes para un clúster de un solo nodo, igual se requiere NIC teaming.

Asignación LIF

Como se explica en la sección de asignación de LIF multinodo de este documento, ONTAP utiliza IPspaces para mantener el tráfico de red del clúster separado del tráfico de datos y de gestión. La variante de un solo nodo de esta plataforma no contiene una red de clúster. Por lo tanto, no hay puertos presentes en el IPspace del clúster.

Los LIF de gestión de clúster y nodo se crean automáticamente durante la configuración del clúster de ONTAP Select. Puedes crear los LIF restantes después del despliegue.

LIF de gestión y datos (e0a, e0b y e0c)

Los puertos e0a, e0b y e0c de ONTAP se delegan como puertos candidatos para LIFs que transportan los siguientes tipos de tráfico:

- Tráfico de protocolo SAN/NAS (CIFS, NFS e iSCSI)
- Tráfico de gestión de clúster, nodo y SVM

- Tráfico entre clústeres (SnapMirror y SnapVault)

Configuración de red multinodo

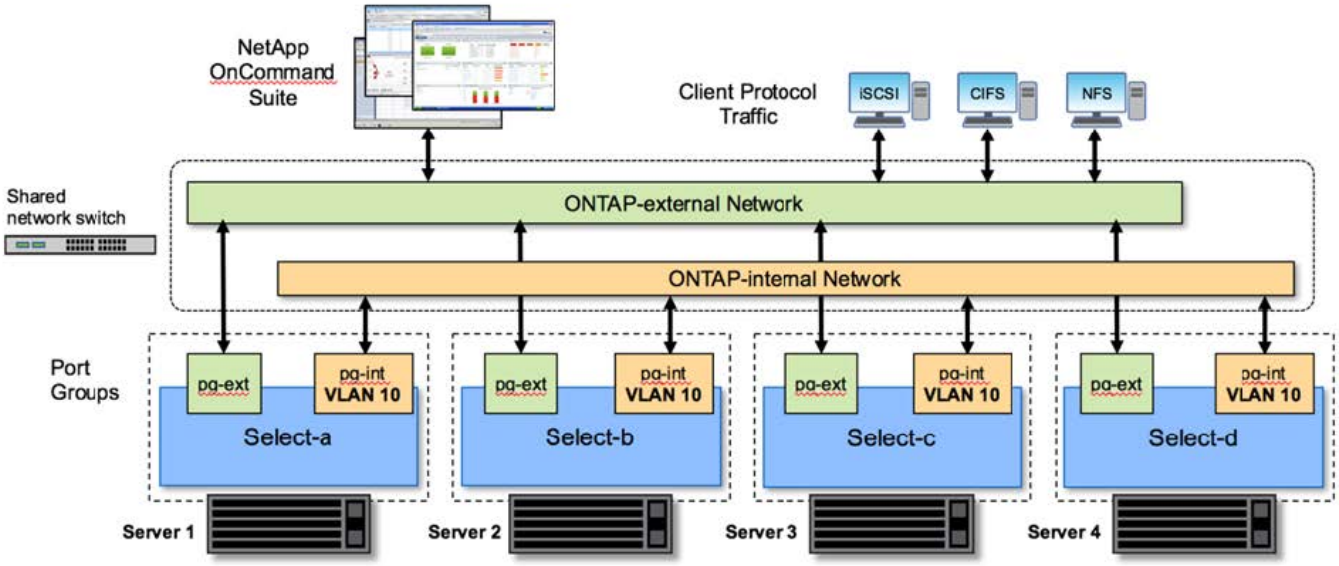
La configuración de red multinodo de ONTAP Select consta de dos redes.

Se trata de una red interna, responsable de proporcionar servicios de clúster y replicación interna, y una red externa, responsable de proporcionar servicios de acceso y gestión de datos. El aislamiento de extremo a extremo del tráfico que fluye dentro de estas dos redes es extremadamente importante para crear un entorno adecuado para la resiliencia del clúster.

Estas redes se representan en la siguiente figura, que muestra un clúster ONTAP Select de cuatro nodos ejecutándose en una plataforma vSphere de VMware. Los clústeres de seis, ocho, diez y doce nodos tienen una configuración de red similar.

Cada instancia de ONTAP Select reside en un servidor físico independiente. El tráfico interno y externo se aísla mediante grupos de puertos de red separados, que se asignan a cada interfaz de red virtual y permiten que los nodos del clúster compartan la misma infraestructura de conmutación física.

Descripción general de la configuración de red de un clúster multinodo ONTAP Select



Cada máquina virtual ONTAP Select contiene siete adaptadores de red virtuales que se presentan a ONTAP como un conjunto de siete puertos de red, de e0a a e0g. Aunque ONTAP trata estos adaptadores como NIC físicas, en realidad son virtuales y se asignan a un conjunto de interfaces físicas a través de una capa de red virtualizada. Como resultado, cada servidor host no requiere seis puertos de red físicos.

No se admite la adición de adaptadores de red virtuales a la máquina virtual ONTAP Select.

Estos puertos están preconfigurados para proporcionar los siguientes servicios:

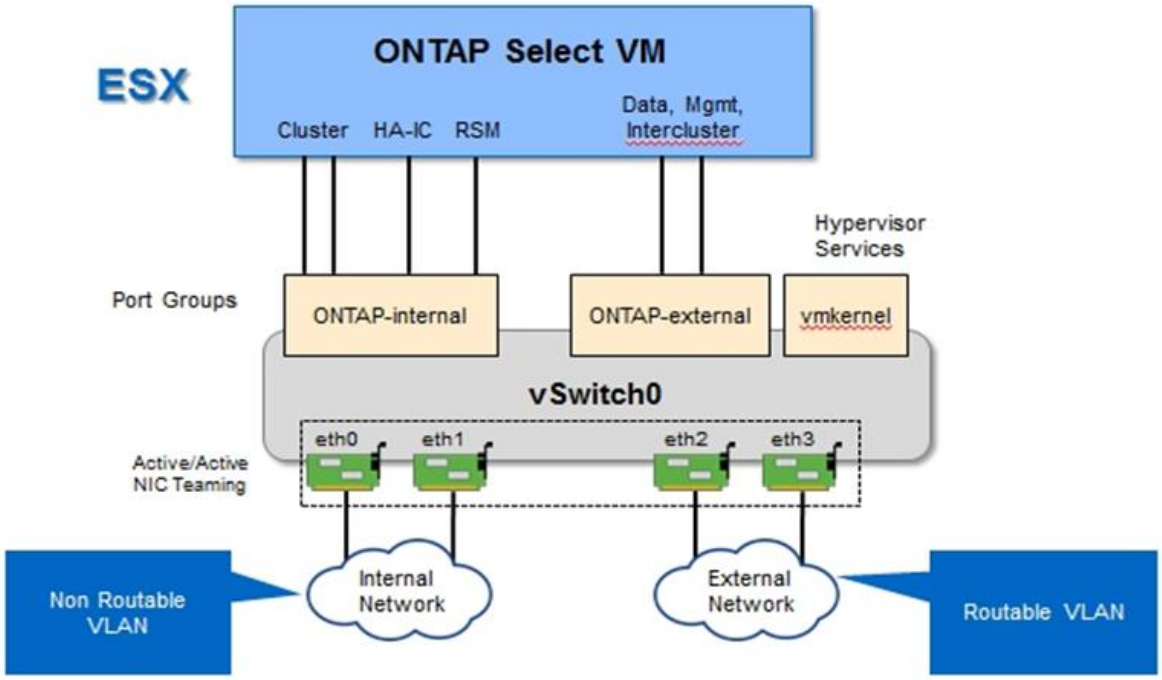
- e0a, e0b y e0g. LIF de gestión y datos
- e0c, e0d. LIF de red del clúster
- e0e. RSM

- e0f. Interconexión de alta disponibilidad

Los puertos e0a, e0b y e0g residen en la red externa. Aunque los puertos e0c a e0f realizan varias funciones diferentes, en conjunto componen la red interna Select. Cuando tomes decisiones de diseño de red, deberías colocar estos puertos en una sola red de capa 2. No hay necesidad de separar estos adaptadores virtuales en diferentes redes.

La relación entre estos puertos y los adaptadores físicos subyacentes se ilustra en la siguiente figura, que muestra un nodo del clúster ONTAP Select en el hipervisor ESXi.

Configuración de red de un solo nodo que forma parte de un clúster de varios nodos de ONTAP Select



Segregar el tráfico interno y externo a través de diferentes NIC físicas evita un acceso insuficiente a los recursos de red, lo que introduce latencias en el sistema. Además, la agregación mediante NIC teaming permite que el nodo del clúster ONTAP Select siga accediendo a la red si falla un solo adaptador de red.

Tanto el grupo de puertos de red externa como el de red interna contienen los cuatro adaptadores NIC de forma simétrica. Los puertos activos del grupo de puertos de red externa son los puertos en espera en la red interna. A la inversa, los puertos activos del grupo de puertos de red interna son los puertos en espera en el grupo de puertos de red externa.

Asignación LIF

Con la introducción de los espacios IP, las funciones de puerto de ONTAP han quedado obsoletas. Al igual que los arreglos FAS, los clústeres ONTAP Select contienen tanto un espacio IP predeterminado como un espacio IP de clúster. Al ubicar los puertos de red e0a, e0b y e0g en el espacio IP predeterminado y los puertos e0c y e0d en el espacio IP del clúster, esos puertos básicamente se han aislado para que no alojen LIF que no les corresponden. Los puertos restantes dentro del clúster ONTAP Select se consumen mediante la asignación automática de interfaces que proporcionan servicios internos. No se exponen a través de la consola de ONTAP, como ocurre con las interfaces de RSM y la interconexión de alta disponibilidad.

No todas las LIF son visibles a través de la consola de comandos de ONTAP. Las interfaces de

interconexión de alta disponibilidad y RSM están ocultas para ONTAP y se utilizan internamente para proporcionar sus respectivos servicios.

Los puertos de red y los LIF se explican detalladamente en las secciones siguientes.

LIF de gestión y datos (e0a, e0b y e0g)

Los puertos e0a, e0b y e0g de ONTAP se delegan como puertos candidatos para LIFs que transportan los siguientes tipos de tráfico:

- Tráfico de protocolo SAN/NAS (CIFS, NFS e iSCSI)
- Tráfico de gestión de clúster, nodo y SVM
- Tráfico entre clústeres (SnapMirror y SnapVault)

Los LIF de gestión de clúster y nodo se crean automáticamente durante la configuración del clúster de ONTAP Select. Puedes crear los LIF restantes después del despliegue.

LIF de la red de clúster (e0c, e0d)

Los puertos e0c y e0d de ONTAP se delegan como puertos de origen para interfaces de clúster. En cada nodo del clúster ONTAP Select, se generan automáticamente dos interfaces de clúster durante la configuración de ONTAP usando direcciones IP locales de enlace (169.254.x.x).

No puedes asignar una dirección IP estática a estas interfaces y no deberías crear interfaces de clúster adicionales.

El tráfico de red del clúster debe fluir a través de una red de capa 2 de baja latencia y sin enrutamiento. Debido a los requisitos de rendimiento y latencia del clúster, deberías ubicar físicamente el clúster de ONTAP Select en un lugar cercano (por ejemplo, multipack, un solo centro de datos). No se admite la creación de configuraciones de clúster de cuatro, seis, ocho, diez o doce nodos extendidos separando los nodos de alta disponibilidad a través de una WAN o de distancias geográficas significativas. Se admite una configuración extendida de dos nodos con un mediador.

Para más detalles, consulta la sección "Mejores prácticas de HA ampliada de dos nodos (MetroCluster SDS)".

Para asegurarte del máximo rendimiento para el tráfico de red del clúster, este puerto de red está configurado para usar tramas gigantes (7500 a 9000 MTU). Para que el clúster funcione correctamente, comprueba que las tramas gigantes estén habilitadas en todos los switches virtuales y físicos upstream que proporcionan servicios de red internos a los nodos del clúster ONTAP Select.

Tráfico de RAID SyncMirror (e0e)

La replicación síncrona de bloques entre nodos asociados en HA se produce utilizando una interfaz de red interna que reside en el puerto de red e0e. Esta funcionalidad se produce automáticamente, utilizando interfaces de red configuradas por ONTAP durante la configuración del clúster y no requiere configuración por parte del administrador.

El puerto e0e está reservado por ONTAP para el tráfico de replicación interno. Por lo tanto, ni el puerto ni el LIF alojado son visibles en la CLI de ONTAP o en System Manager. Esta interfaz está configurada para usar una dirección IP local de enlace generada automáticamente y no puedes asignar una dirección IP alternativa. Este puerto de red requiere el uso de tramas

gigantes (7500 a 9000 MTU).

Interconexión de alta disponibilidad (e0f)

NetApp FAS utiliza hardware especializado para pasar información entre pares de alta disponibilidad en un clúster ONTAP. Sin embargo, los entornos definidos por software no suelen tener este tipo de equipos disponibles (como InfiniBand o dispositivos iWARP), así que se necesita una solución alternativa. Aunque se consideraron varias posibilidades, los requisitos de ONTAP para el transporte de interconexión exigieron que esta funcionalidad se emulara en software. Como resultado, dentro de un clúster ONTAP Select, la funcionalidad de la interconexión de alta disponibilidad (que tradicionalmente proporcionaba el hardware) se ha diseñado en el sistema operativo, usando Ethernet como mecanismo de transporte.

Cada nodo ONTAP Select está configurado con un puerto de interconexión de alta disponibilidad, e0f. Este puerto aloja la interfaz de red de interconexión de alta disponibilidad, que es responsable de dos funciones principales:

- Duplicación del contenido de la NVRAM entre pares de HA
- Envío/recepción de información de estado de HA y mensajes de heartbeat de red entre pares de HA

El tráfico de interconexión de alta disponibilidad fluye a través de este puerto de red utilizando una única interfaz de red mediante la superposición de tramas de acceso remoto directo a memoria (RDMA) dentro de paquetes Ethernet.

> Al igual que el puerto RSM (e0e), ni el puerto físico ni la interfaz de red alojada son visibles para los usuarios desde la CLI de ONTAP o desde System Manager. Como resultado, no puedes modificar la dirección IP de esta interfaz ni cambiar el estado del puerto. Este puerto de red requiere el uso de tramas gigantes (7500 a 9000 MTU).

Redes internas y externas de ONTAP Select

Características de las redes internas y externas de ONTAP Select.

Red interna de ONTAP Select

La red interna de ONTAP Select, que solo está presente en la variante multinodo del producto, es responsable de proporcionar al clúster de ONTAP Select servicios de comunicación de clúster, interconexión de alta disponibilidad y replicación síncrona. Esta red incluye los siguientes puertos e interfaces:

- **e0c, e0d.** Alojamiento de LIF de red del clúster
- **e0e.** Alojamiento de la LIF RSM
- **e0f.** Alojamiento del LIF de interconexión de alta disponibilidad

El rendimiento y la latencia de esta red son cruciales para determinar el desempeño y la resiliencia del clúster ONTAP Select. El aislamiento de la red es necesario para la seguridad del clúster y para garantizar que las interfaces del sistema se mantengan separadas del resto del tráfico de red. Por lo tanto, esta red debe ser utilizada exclusivamente por el clúster ONTAP Select.

> No se admite el uso de la red interna Select para tráfico distinto al tráfico del clúster Select, como el tráfico de aplicaciones o de administración. No puede haber otras máquinas virtuales ni hosts en la VLAN interna de ONTAP.

Los paquetes de red que atraviesan la red interna deben estar en una red de capa 2 dedicada con etiquetado

VLAN. Esto se puede lograr completando una de las siguientes tareas:

- Asignar un grupo de puertos etiquetados con VLAN a las NIC virtuales internas (e0c a e0f) (modo VST)
- Utilizar la VLAN nativa proporcionada por el switch ascendente donde la VLAN nativa no se utiliza para ningún otro tráfico (asignar un grupo de puertos sin ID de VLAN, es decir, modo EST)

En todos los casos, el etiquetado VLAN para el tráfico de red interno se realiza fuera de la VM ONTAP Select.

> Sólo se admiten vSwitches estándar y distribuidos de ESXi. No se admiten otros conmutadores virtuales ni la conectividad directa entre hosts ESXi. La red interna debe estar totalmente abierta; no se admiten NAT ni cortafuegos.

En un clúster ONTAP Select, el tráfico interno y externo se separa mediante objetos de red virtuales de capa 2 conocidos como grupos de puertos. La correcta asignación de vSwitch de estos grupos de puertos es extremadamente importante, especialmente para la red interna, que es responsable de proporcionar servicios de clúster, interconexión de alta disponibilidad y replicación espejo. Un ancho de banda insuficiente en estos puertos de red puede causar degradación del rendimiento e incluso afectar la estabilidad del nodo del clúster. Por lo tanto, los clústeres de cuatro, seis, ocho, diez y doce nodos requieren que la red interna de ONTAP Select use conectividad de 10 Gb; las NIC de 1 Gb no son compatibles. Sin embargo, se pueden hacer concesiones en la red externa, porque limitar el flujo de datos entrantes a un clúster ONTAP Select no afecta su capacidad para operar de manera fiable.

Un clúster de dos nodos puede usar cuatro puertos de 1 Gb para el tráfico interno o un único puerto de 10 Gb en lugar de los dos puertos de 10 Gb que requiere el clúster de cuatro nodos. En un entorno donde las condiciones impiden que el servidor pueda equiparse con cuatro tarjetas NIC de 10 Gb, se pueden usar dos tarjetas NIC de 10 Gb para la red interna y dos tarjetas NIC de 1 Gb para la red externa ONTAP.

Validación y resolución de problemas de la red interna

La red interna de un clúster multinodo puede validarse utilizando la función de comprobación de conectividad de red. Esta función puede invocarse desde la CLI de Deploy ejecutando el `network connectivity-check start` comando.

Ejecuta el siguiente comando para ver el resultado de la prueba:

```
network connectivity-check show --run-id X (X is a number)
```

Esta herramienta solo es útil para solucionar problemas de la red interna en un clúster Select de varios nodos. La herramienta no debe utilizarse para solucionar problemas de clústeres de un solo nodo (incluidas configuraciones de vNAS), conectividad de ONTAP Deploy a ONTAP Select o problemas de conectividad del lado del cliente.

El asistente de creación de clústeres (parte de la interfaz de usuario de ONTAP Deploy) incluye el comprobador de red interna como un paso opcional disponible durante la creación de clústeres multinodo. Dado el importante papel que desempeña la red interna en los clústeres multinodo, hacer que este paso forme parte del flujo de trabajo de creación de clústeres mejora la tasa de éxito de las operaciones de creación de clústeres.

A partir de ONTAP Deploy 2.10, el tamaño de MTU utilizado por la red interna se puede configurar entre 7,500 y 9,000. La herramienta de comprobación de conectividad de red también se puede usar para probar el tamaño de MTU entre 7,500 y 9,000. El valor predeterminado de MTU se establece según el valor del switch de red virtual. Ese valor predeterminado se debe sustituir por uno más pequeño si en el entorno hay una

superposición de red como VXLAN.

ONTAP Select red externa

La red externa de ONTAP Select es responsable de todas las comunicaciones salientes del clúster y, por lo tanto, está presente tanto en la configuración de clúster de un solo nodo como en la de varios nodos. Aunque esta red no tiene los requisitos de rendimiento tan estrictos de la red interna, el administrador debe tener cuidado de no crear cuellos de botella en la red entre el cliente y la ONTAP VM, porque los problemas de rendimiento podrían interpretarse erróneamente como problemas de ONTAP Select.

> De forma similar al tráfico interno, el tráfico externo se puede etiquetar en la capa vSwitch (VST) y en la capa de switch externo (EST). Además, el tráfico externo puede ser etiquetado por la propia VM de ONTAP Select en un proceso conocido como VGT. Consulta la sección "Separación del tráfico de datos y de gestión" para más detalles.

La siguiente tabla destaca las principales diferencias entre las redes internas y externas de ONTAP Select.

Referencia rápida sobre redes internas y externas

Descripción	Red interna	Red externa
Servicios de red	RAID SyncMirror de alta disponibilidad/interconexión del clúster (RSM)	Gestión de datos Intercluster (SnapMirror y SnapVault)
Aislamiento de red	Requerido	Opcional
Tamaño de trama (MTU)	7.500 a 9.000	1,500 (predeterminado) 9,000 (compatible)
Asignación de dirección IP	Autogenerado	Definido por el usuario
Soporte DHCP	No	No

Agrupación de NIC

Para garantizar que las redes internas y externas cuenten con el ancho de banda y la resiliencia necesarios para ofrecer un alto rendimiento y tolerancia a fallos, se recomienda la agrupación de adaptadores de red físicos. Se admiten configuraciones de clúster de dos nodos con un único enlace de 10 Gb. Sin embargo, la práctica recomendada de NetApp es utilizar la agrupación de NIC tanto en la red interna como en la externa del clúster ONTAP Select.

Generación de direcciones MAC

Las direcciones MAC asignadas a todos los puertos de red de ONTAP Select se generan automáticamente mediante la utilidad de implementación incluida. La utilidad utiliza un identificador único de organización (OUI) específico de la plataforma, propio de NetApp, para asegurarse de que no haya conflictos con los sistemas FAS. Luego, se almacena una copia de esta dirección en una base de datos interna dentro de la máquina virtual de instalación de ONTAP Select (ONTAP Deploy) para evitar la reasignación accidental durante futuras implementaciones de nodos. En ningún momento el administrador debe modificar la dirección MAC asignada a un puerto de red.

Configuraciones de red de ONTAP Select compatibles

Selecciona el mejor hardware y configura tu red para optimizar el rendimiento y la

resiliencia.

Los proveedores de servidores entienden que los clientes tienen diferentes necesidades y que la elección es fundamental. Como resultado, al comprar un servidor físico, hay numerosas opciones disponibles a la hora de tomar decisiones sobre la conectividad de red. La mayoría de los sistemas básicos se entregan con varias opciones de NIC que ofrecen opciones de puerto único y multipuerto con diferentes permutaciones de velocidad y rendimiento. Esto incluye la compatibilidad con adaptadores NIC de 25 Gb/s y 40 Gb/s con VMware ESX.

Dado que el rendimiento de la máquina virtual ONTAP Select está directamente relacionado con las características del hardware subyacente, aumentar el rendimiento de la máquina virtual seleccionando NIC de mayor velocidad da como resultado un clúster de mayor rendimiento y una mejor experiencia general para el usuario. Se pueden utilizar cuatro NIC de 10 Gb o dos NIC de mayor velocidad (25/40 Gb/s) para lograr una distribución de red de alto rendimiento. También se admiten otras configuraciones. Para clústeres de dos nodos, se admiten 4 puertos de 1 Gb o 1 puerto de 10 Gb. Para clústeres de un solo nodo, se admiten 2 puertos de 1 Gb.

Configuraciones mínimas y recomendadas de la red

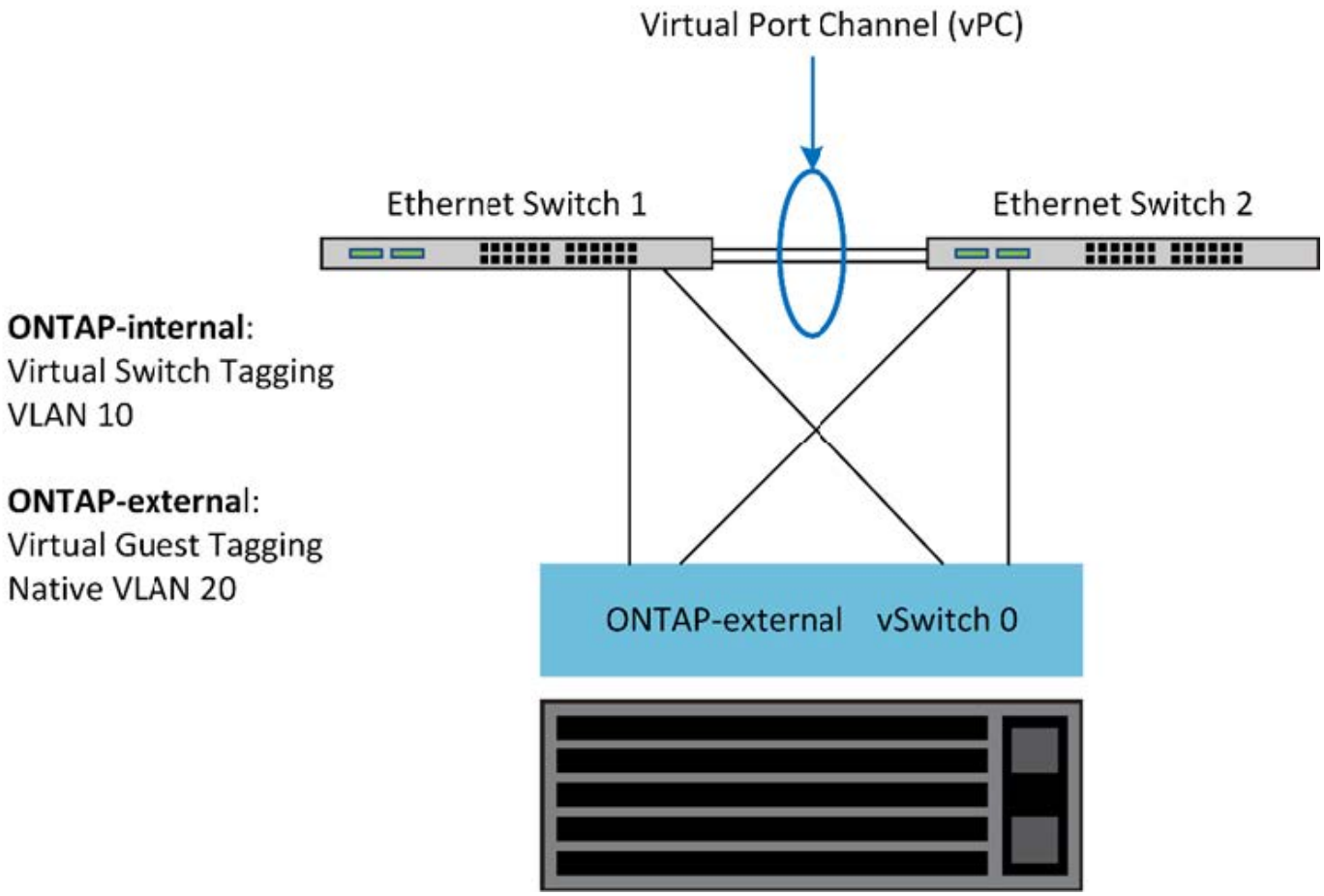
Existen varias configuraciones de Ethernet compatibles en función del tamaño del clúster.

Tamaño del clúster	Requisitos mínimos	Recomendación
Clúster de un solo nodo	2 x 1GbE	2 x 10GbE
Clúster de dos nodos o MetroCluster SDS	4 x 1GbE o 1 x 10GbE	2 x 10GbE
Clúster de cuatro, seis, ocho, diez o doce nodos	2 x 10GbE	4 x 10GbE o 2 x 25/40GbE

No se admite la conversión entre topologías de enlace único y de enlace múltiple en un clúster en ejecución debido a la posible necesidad de convertir entre diferentes configuraciones de NIC teaming requeridas para cada topología.

Configuración de red mediante varios conmutadores físicos

Cuando se dispone de hardware suficiente, NetApp recomienda utilizar la configuración multiswitch que se muestra en la siguiente figura, debido a la protección añadida contra fallos físicos del switch.



Configuración de ONTAP Select VMware vSphere vSwitch en ESXi

Configuración de ONTAP Select vSwitch y políticas de equilibrio de carga para configuraciones de dos y cuatro NIC.

ONTAP Select admite el uso de configuraciones de vSwitch tanto estándar como distribuidas. Las vSwitches distribuidas admiten construcciones de agregación de enlaces (LACP). La agregación de enlaces es una construcción de red común que se utiliza para agregar ancho de banda entre varios adaptadores físicos. LACP es un estándar neutral de proveedor. Proporciona un protocolo abierto para puntos finales de red que agrupa grupos de puertos de red físicos en un único canal lógico. ONTAP Select puede funcionar con grupos de puertos configurados como un grupo de agregación de enlaces (LAG). Sin embargo, NetApp recomienda utilizar los puertos físicos individuales como simples puertos de enlace ascendente (troncales) para evitar la configuración de LAG. En estos casos, las prácticas recomendadas para vSwitches estándar y distribuidas son idénticas.

Esta sección describe la configuración de vSwitch y las políticas de equilibrio de carga que deben utilizarse en configuraciones de dos NIC y cuatro NIC.

Cuando configures los grupos de puertos para ONTAP Select, sigue estas buenas prácticas; la política de equilibrio de carga a nivel de grupo de puertos es Route Based on Originating Virtual Port ID. VMware recomienda que STP se configure en Portfast en los puertos del switch conectados a los hosts ESXi.

Todas las configuraciones de vSwitch requieren un mínimo de dos adaptadores de red físicos agrupados en un único equipo NIC. ONTAP Select admite un único enlace de 10Gb para clústeres de dos nodos. Sin embargo, NetApp recomienda utilizar la agregación de NIC para garantizar la redundancia de hardware.

En un servidor vSphere, los equipos NIC son la construcción de agregación utilizada para agrupar varios adaptadores de red físicos en un único canal lógico, lo que permite compartir la carga de red entre todos los puertos miembros. Es importante recordar que los equipos NIC pueden crearse sin soporte del switch físico. Las políticas de equilibrio de carga y conmutación por error pueden aplicarse directamente a un equipo NIC, que no conoce la configuración del switch ascendente. En este caso, las políticas solo se aplican al tráfico saliente.

> Los canales de puerto estáticos no son compatibles con ONTAP Select. Los canales habilitados para LACP son compatibles con vSwitches distribuidos, pero el uso de LAG de LACP puede provocar una distribución de carga desigual entre los miembros del LAG.

Para clústeres de un solo nodo, ONTAP Deploy configura la máquina virtual ONTAP Select para que utilice un grupo de puertos para la red externa y el mismo grupo de puertos o, opcionalmente, un grupo de puertos diferente para el tráfico de gestión del clúster y del nodo. Para clústeres de un solo nodo, puedes añadir el número deseado de puertos físicos al grupo de puertos externos como adaptadores activos.

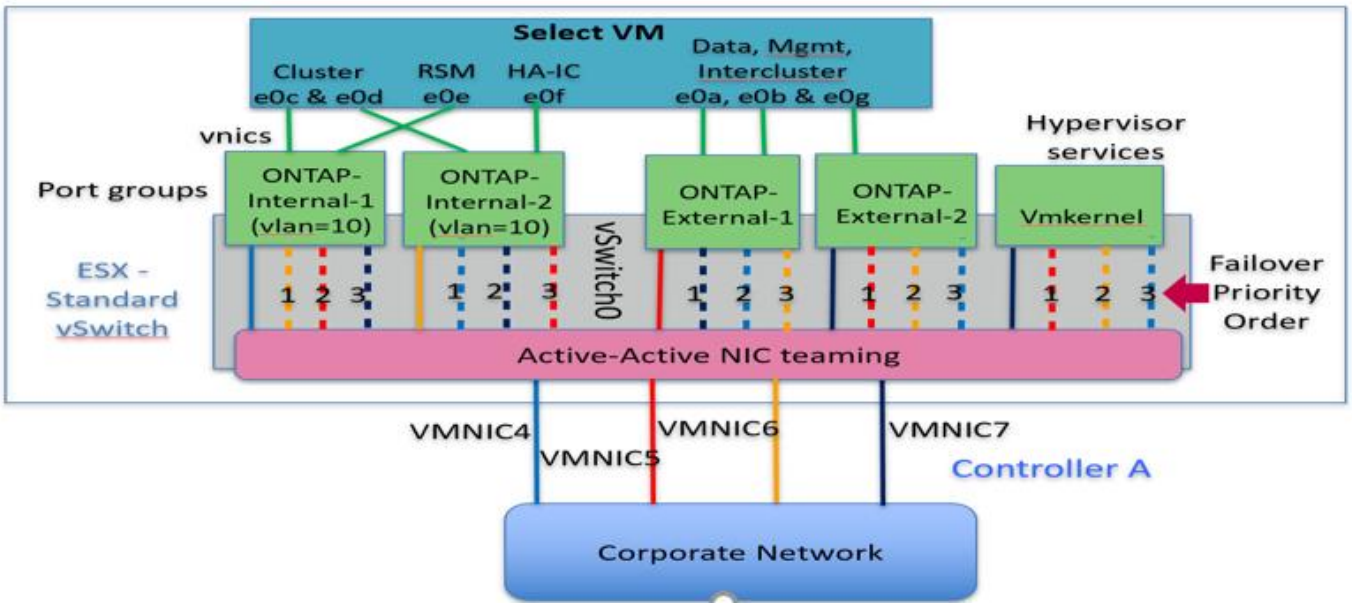
Para clústeres de varios nodos, ONTAP Deploy configura cada ONTAP Select VM para que utilice uno o dos grupos de puertos para la red interna y, por separado, uno o dos grupos de puertos para la red externa. El tráfico de gestión del clúster y del nodo puede usar el mismo grupo de puertos que el tráfico externo o, opcionalmente, un grupo de puertos independiente. El tráfico de gestión del clúster y del nodo no puede compartir el mismo grupo de puertos con el tráfico interno.

> ONTAP Select admite un máximo de cuatro VMNIC.

Estándar o distribuido vSwitch y cuatro puertos físicos por nodo

Puedes asignar cuatro grupos de puertos a cada nodo en un clúster de varios nodos. Cada grupo de puertos tiene un solo puerto físico activo y tres puertos físicos en espera como en la siguiente figura.

vSwitch con cuatro puertos físicos por nodo



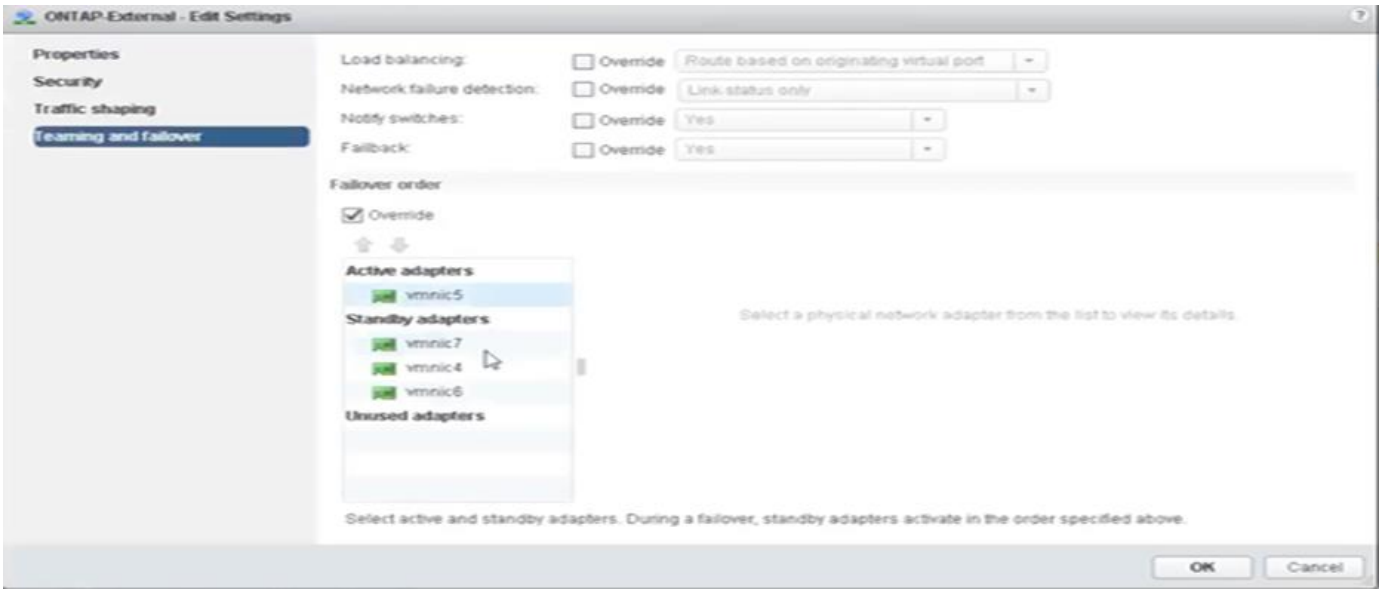
El orden de los puertos en la lista de espera es importante. La siguiente tabla proporciona un ejemplo de la distribución de puertos físicos entre los cuatro grupos de puertos.

Configuraciones mínimas y recomendadas de red

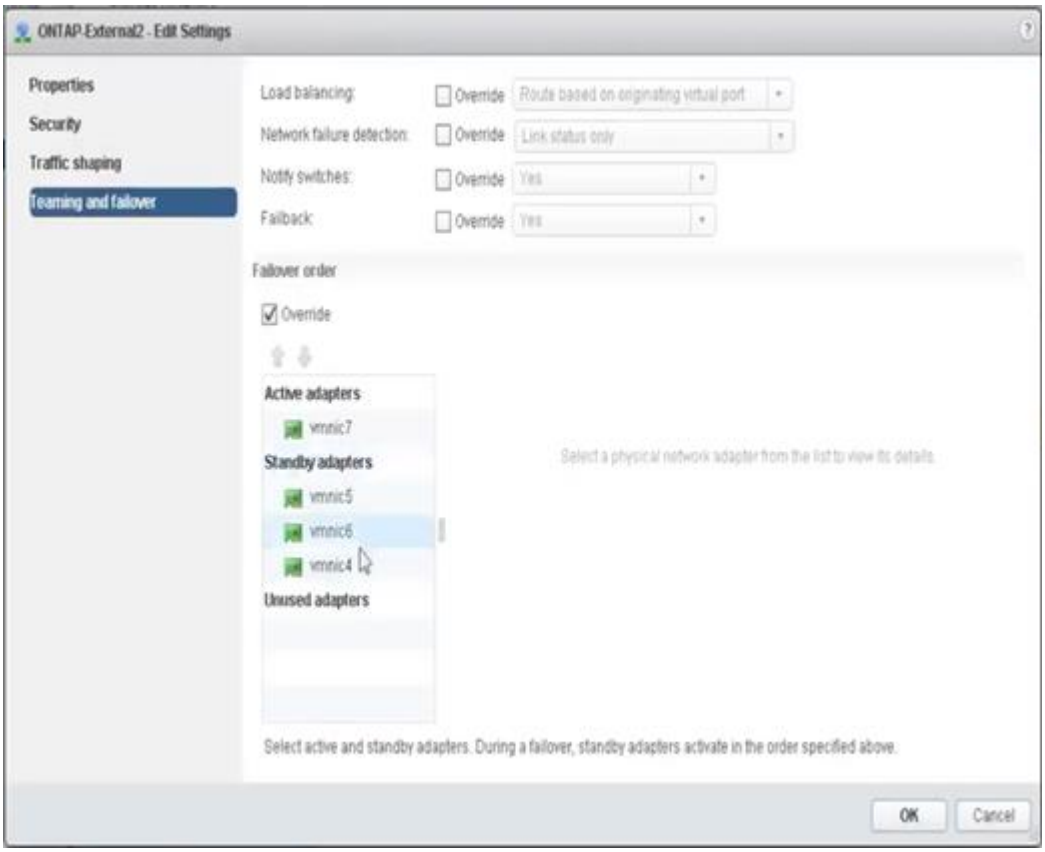
Grupo de puertos	Externo 1	Externo 2	Interno 1	Interno 2
Activo	vmnic0	vmnic1	vmnic2	vmnic3
En espera 1	vmnic1	vmnic0	vmnic3	vmnic2
En espera 2	vmnic2	vmnic3	vmnic0	vmnic1
En espera 3	vmnic3	vmnic2	vmnic1	vmnic0

Las siguientes figuras muestran las configuraciones de los grupos de puertos de red externos desde la interfaz de usuario de vCenter (ONTAP-External y ONTAP-External2). Ten en cuenta que los adaptadores activos son de diferentes tarjetas de red. En esta configuración, vmnic 4 y vmnic 5 son puertos duales en la misma NIC física, mientras que vmnic 6 y vmnic 7 también son puertos duales en una NIC independiente (los vmnics 0 al 3 no se usan en este ejemplo). El orden de los adaptadores en espera proporciona una conmutación por error jerárquica, con los puertos de la red interna al final. El orden de los puertos internos en la lista de espera también se intercambia entre los dos grupos de puertos externos.

Parte 1: Configuraciones de grupos de puertos externos de ONTAP Select



Parte 2: Configuraciones de grupos de puertos externos de ONTAP Select

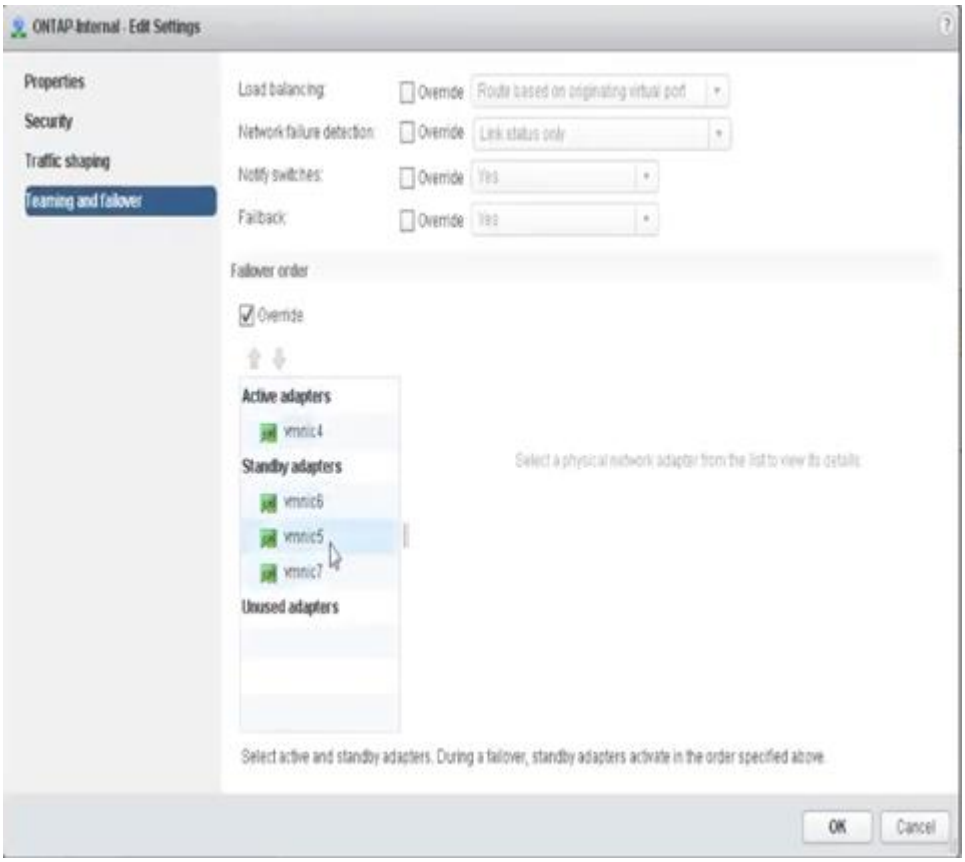


Para facilitar la lectura, las asignaciones son las siguientes:

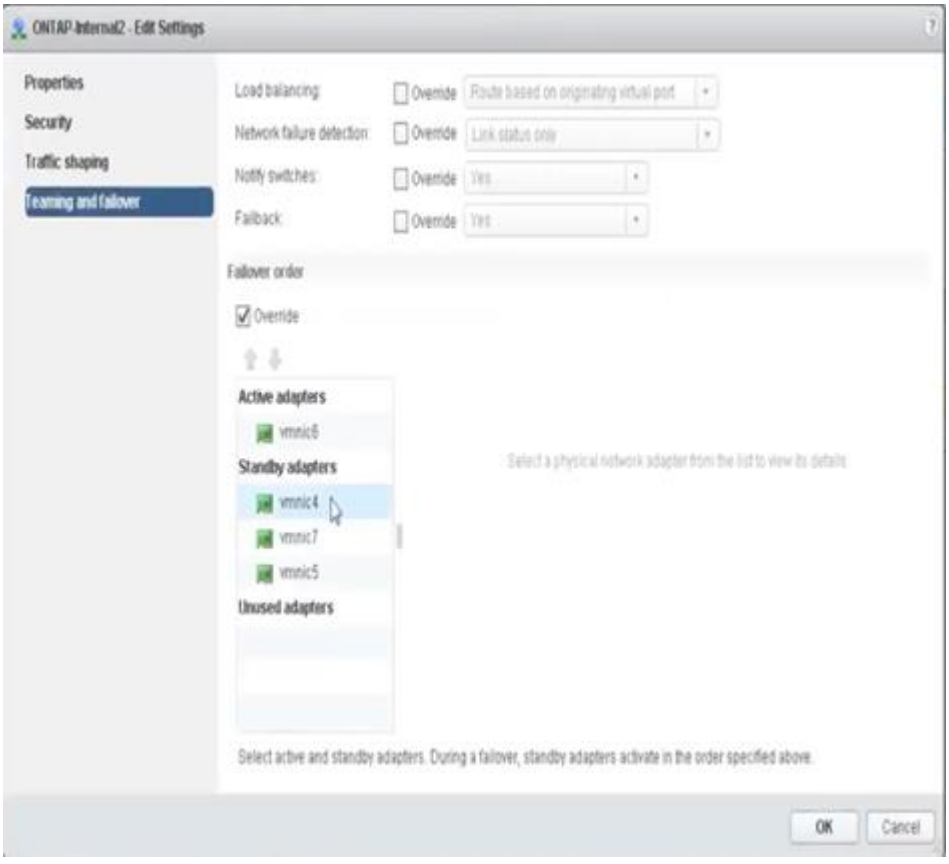
ONTAP-External	ONTAP-External2
Adaptadores activos: vmnic5 Adaptadores en espera: vmnic7, vmnic4, vmnic6	Adaptadores activos: vmnic7 Adaptadores en espera: vmnic5, vmnic6, vmnic4

Las siguientes figuras muestran las configuraciones de los grupos de puertos de red internos (ONTAP-Internal y ONTAP-Internal2). Ten en cuenta que los adaptadores activos son de diferentes tarjetas de red. En esta configuración, vmnic 4 y vmnic 5 son puertos duales en el mismo ASIC físico, mientras que vmnic 6 y vmnic 7 son también puertos duales en un ASIC independiente. El orden de los adaptadores en espera proporciona una conmutación por error jerárquica, siendo los puertos de la red externa los últimos. El orden de los puertos externos en la lista de espera también se intercambia entre los dos grupos de puertos internos.

Parte 1: Configuraciones de grupos de puertos internos de ONTAP Select



Parte 2: ONTAP Select grupos de puertos internos



Para facilitar la lectura, las asignaciones son las siguientes:

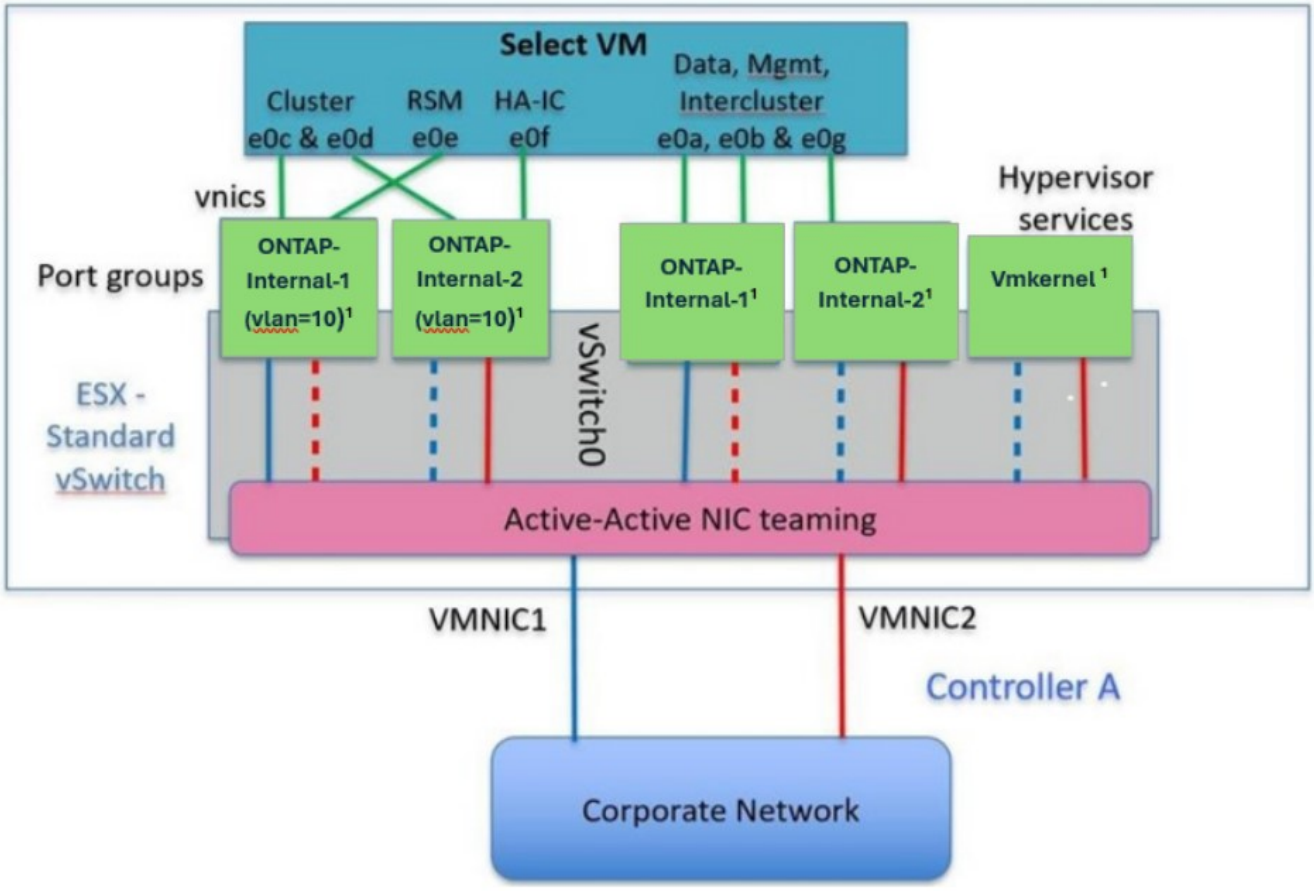
ONTAP-Interno	ONTAP-Internal2
Adaptadores activos: vmnic4 Adaptadores en espera: vmnic6, vmnic5, vmnic7	Adaptadores activos: vmnic6 Adaptadores en espera: vmnic4, vmnic7, vmnic5

Estándar o distribuido vSwitch y dos puertos físicos por nodo

Cuando se utilizan dos tarjetas de red de alta velocidad (25/40Gb), la configuración de grupo de puertos recomendada es conceptualmente muy similar a la configuración con cuatro adaptadores de 10Gb. Deberías usar cuatro grupos de puertos incluso cuando solo se utilizan dos adaptadores físicos. Las asignaciones de grupos de puertos son las siguientes:

Grupo de puertos	Externo 1 (e0a,e0b)	Interno 1 (e0c,e0e)	Interno 2 (e0d,e0f)	Externo 2 (e0g)
Activo	vmnic0	vmnic0	vmnic1	vmnic1
Espera	vmnic1	vmnic1	vmnic0	vmnic0

vSwitch con dos puertos físicos de alta velocidad (25/40Gb) por nodo

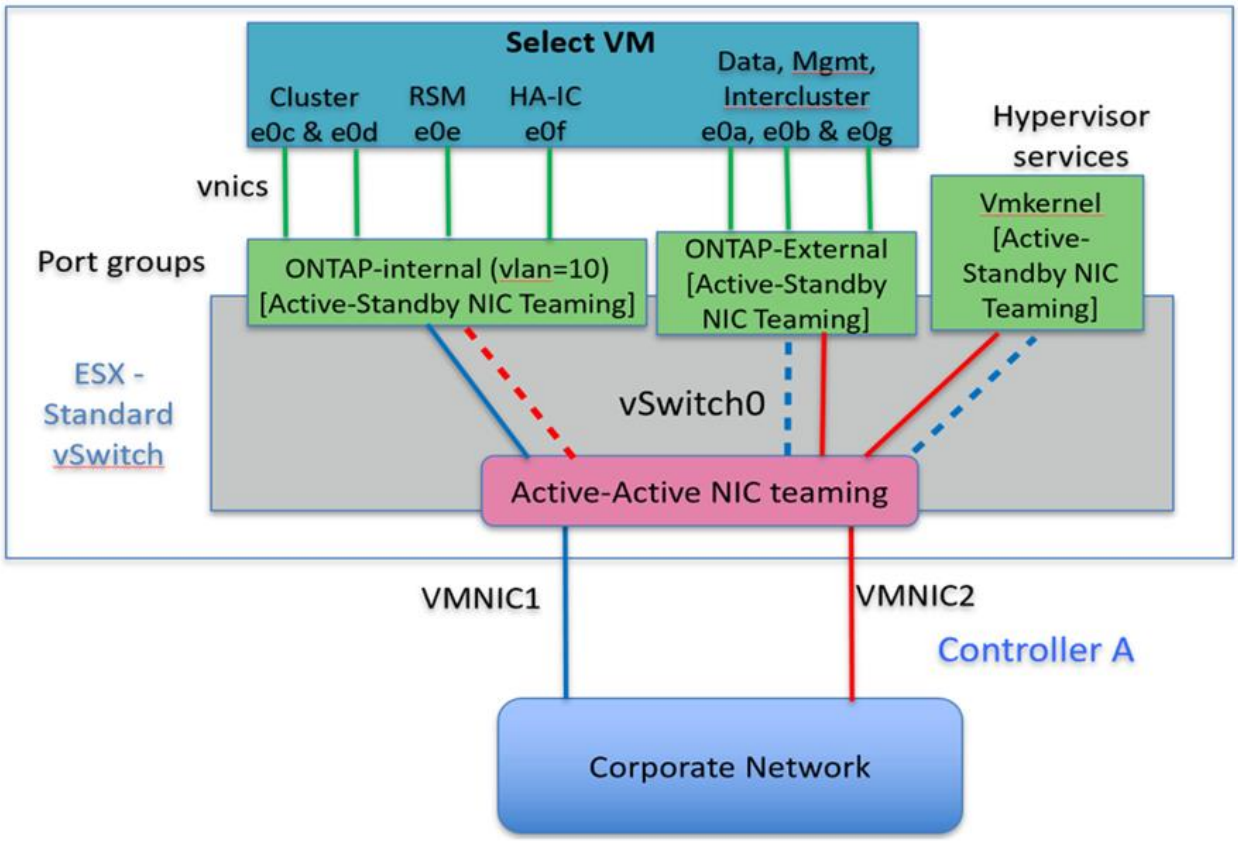


[1] The port groups attached to the virtual NICs are configured to use one NIC as active and the rest as standby.

Cuando se utilizan dos puertos físicos (10Gb o menos), cada grupo de puertos debe tener un adaptador activo y un adaptador en espera configurados opuestos entre sí. La red interna solo está presente para clústeres ONTAP Select multinodo. Para clústeres de un solo nodo, ambos adaptadores pueden configurarse como activos en el grupo de puertos externos.

El siguiente ejemplo muestra la configuración de un vSwitch y los dos grupos de puertos responsables de gestionar los servicios de comunicación internos y externos para un clúster de varios nodos de ONTAP Select. La red externa puede usar la VMNIC de la red interna en caso de una caída de red porque las VMNIC de la red interna forman parte de este grupo de puertos y están configuradas en modo de espera. Lo contrario es el caso para la red externa. Alternar las VMNIC activas y en espera entre los dos grupos de puertos es fundamental para la correcta conmutación por error de las ONTAP Select VMs durante los cortes de red.

vSwitch con dos puertos físicos (10Gb o menos) por nodo

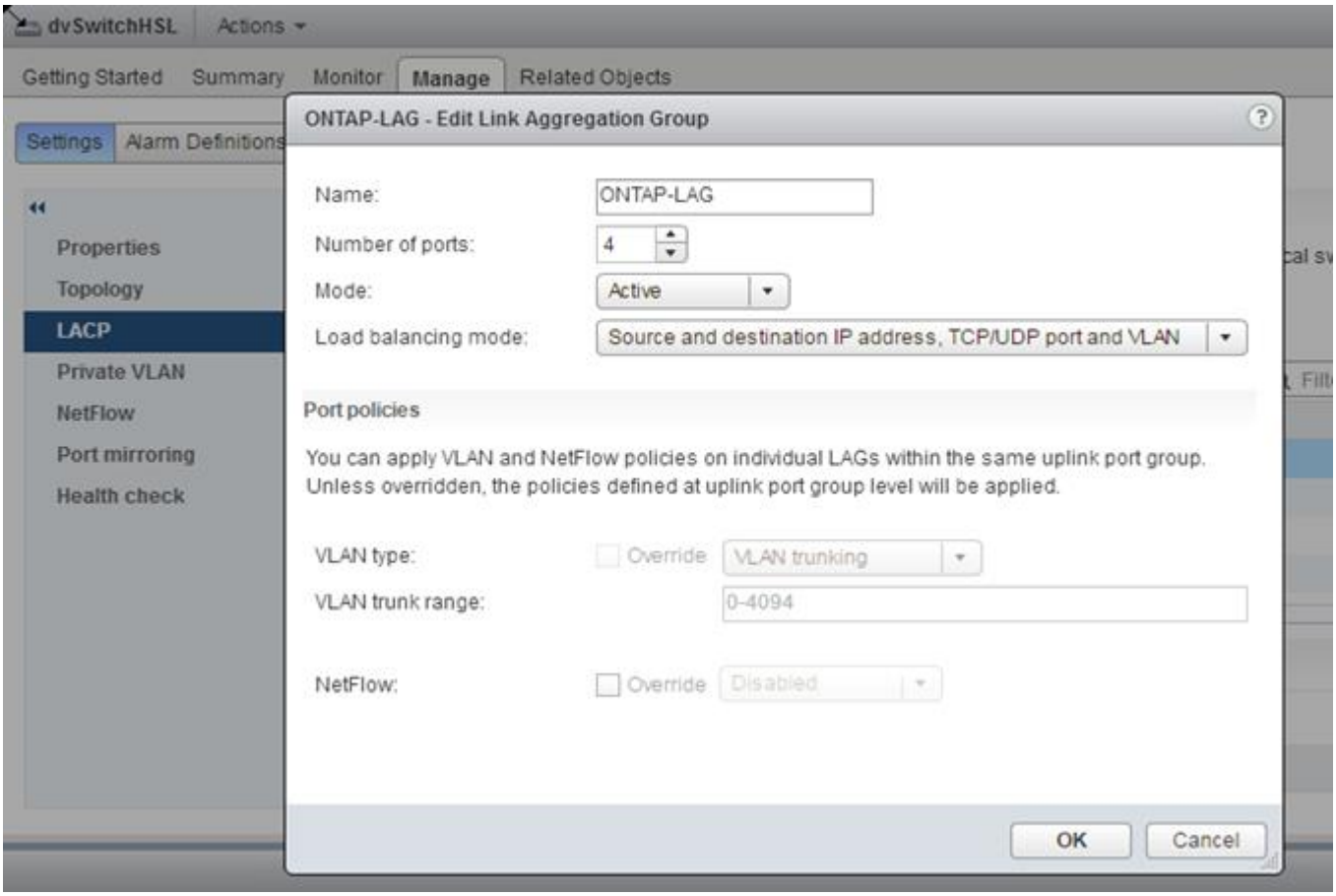


Distribuido vSwitch con LACP

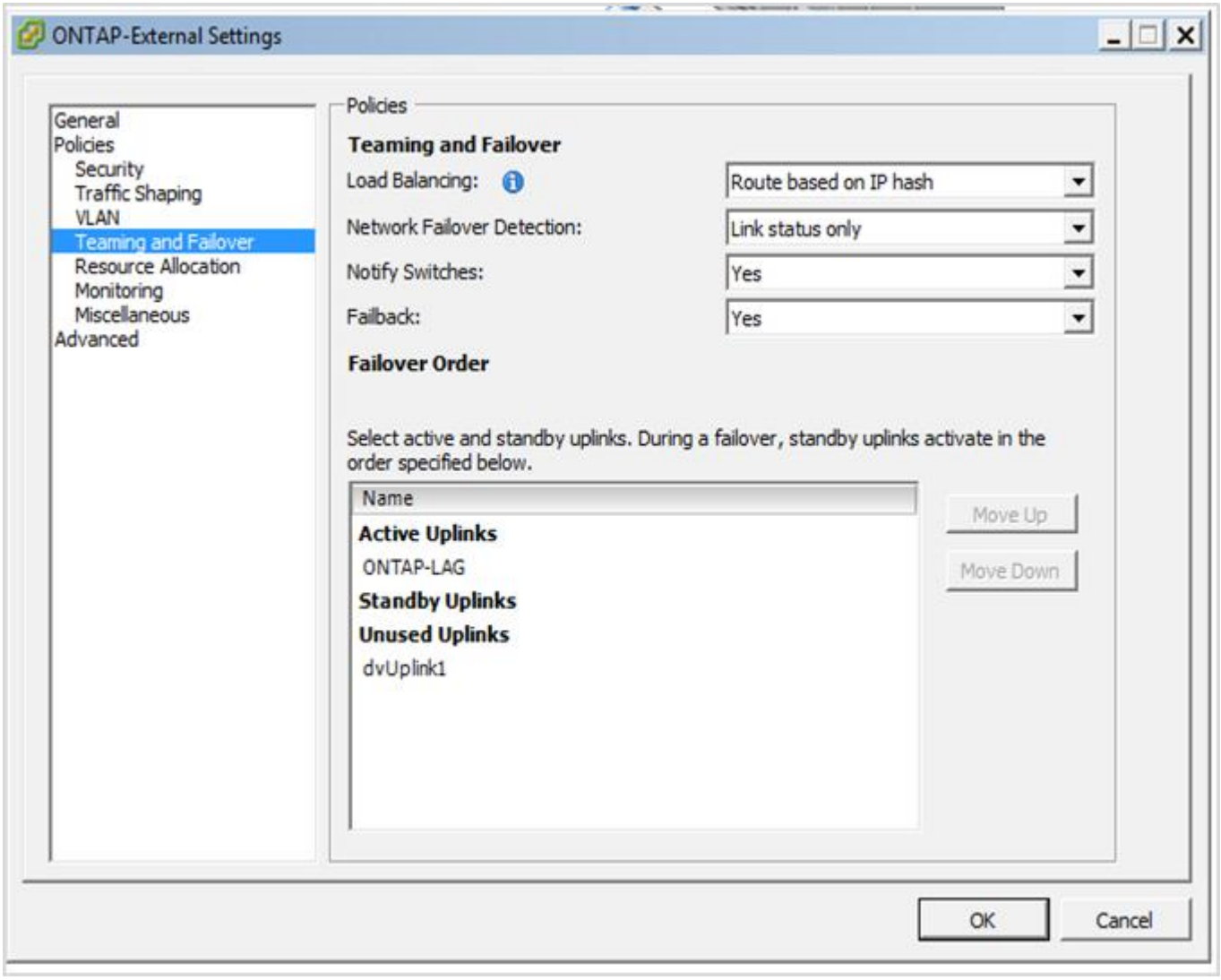
Cuando se usan vSwitches distribuidos en tu configuración, se puede usar LACP (aunque no es una práctica recomendada) para simplificar la configuración de red. La única configuración de LACP admitida requiere que todas las VMNICs estén en un único LAG. El conmutador físico de enlace ascendente debe admitir un tamaño de MTU entre 7,500 y 9,000 en todos los puertos del canal. Las redes internas y externas de ONTAP Select deben estar aisladas a nivel de grupo de puertos. La red interna debe usar una VLAN no enrutable (aislada). La red externa puede usar VST, EST o VGT.

Los siguientes ejemplos muestran la configuración distribuida de vSwitch usando LACP.

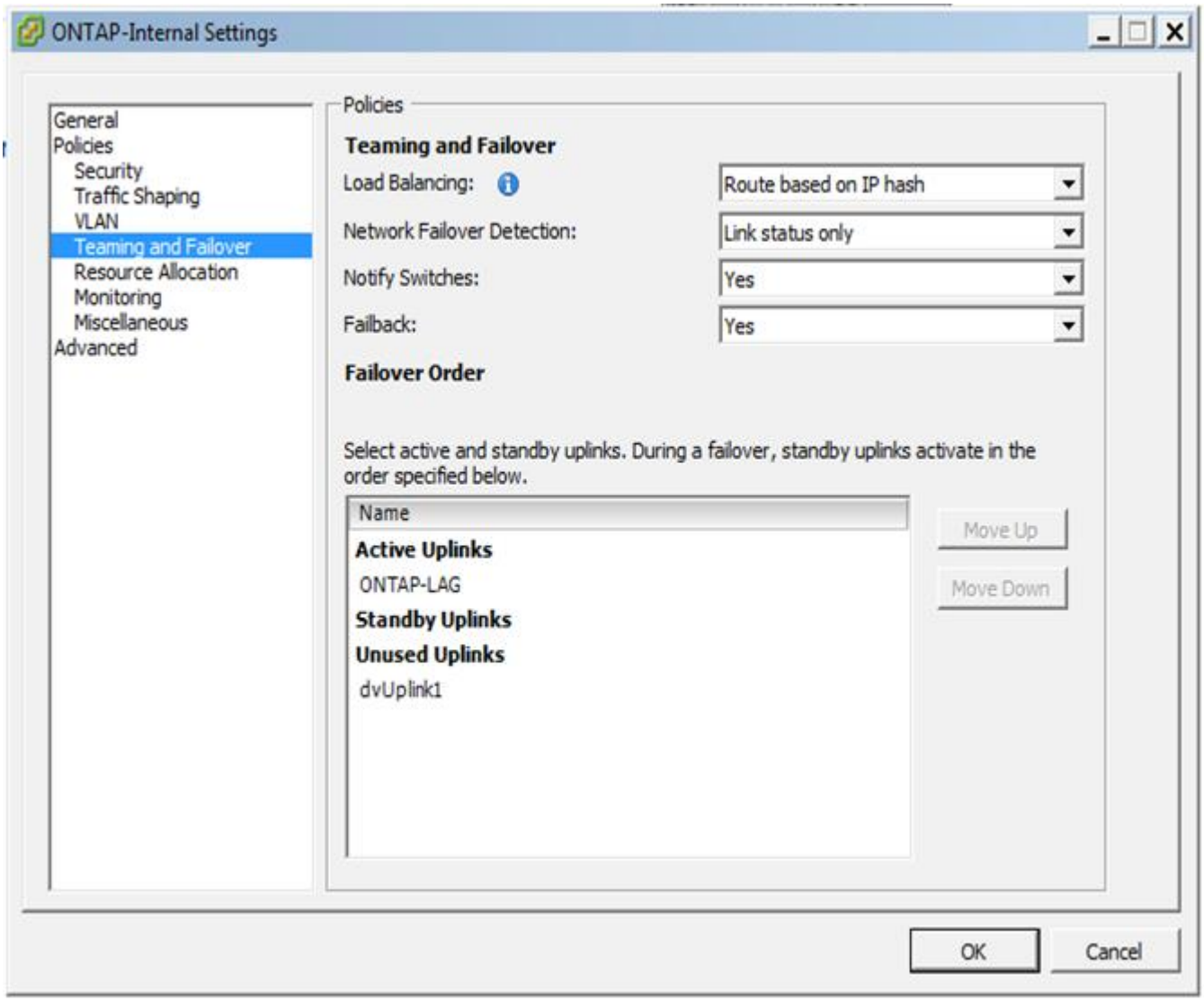
Propiedades LAG al usar LACP



Configuraciones de grupos de puertos externos usando un vSwitch distribuido con LACP habilitado



Configuraciones de grupos de puertos internos usando un vSwitch distribuido con LACP habilitado



LACP requiere que configures los puertos del switch ascendente como un canal de puertos. Antes de habilitar esta configuración en el switch distribuido vSwitch, asegúrate de que un canal de puertos habilitado para LACP esté configurado correctamente.

Configuración del conmutador físico ONTAP Select

Detalles de configuración del conmutador físico ascendente según entornos de un solo conmutador o de múltiples conmutadores.

Se debe prestar especial atención a la hora de tomar decisiones de conectividad desde la capa de conmutación virtual a los conmutadores físicos. La separación del tráfico interno del clúster del tráfico de datos externo debe extenderse a la capa de red física ascendente mediante el aislamiento proporcionado por las VLAN de capa 2.

Los puertos físicos del switch deben configurarse como trunkports. El tráfico externo de ONTAP Select puede separarse a través de varias redes de capa 2 de una de dos formas. Un método es usar puertos virtuales de ONTAP etiquetados con VLAN con un solo grupo de puertos. El otro método es asignar grupos de puertos independientes en modo VST al puerto de gestión e0a. También debes asignar puertos de datos a e0b y e0c/e0g dependiendo de la versión de ONTAP Select y de la configuración de clúster de un solo nodo o multinodo. Si el tráfico externo se separa a través de varias redes de capa 2, los puertos físicos del switch de

enlace ascendente deben tener esas VLAN en su lista de VLAN permitidas.

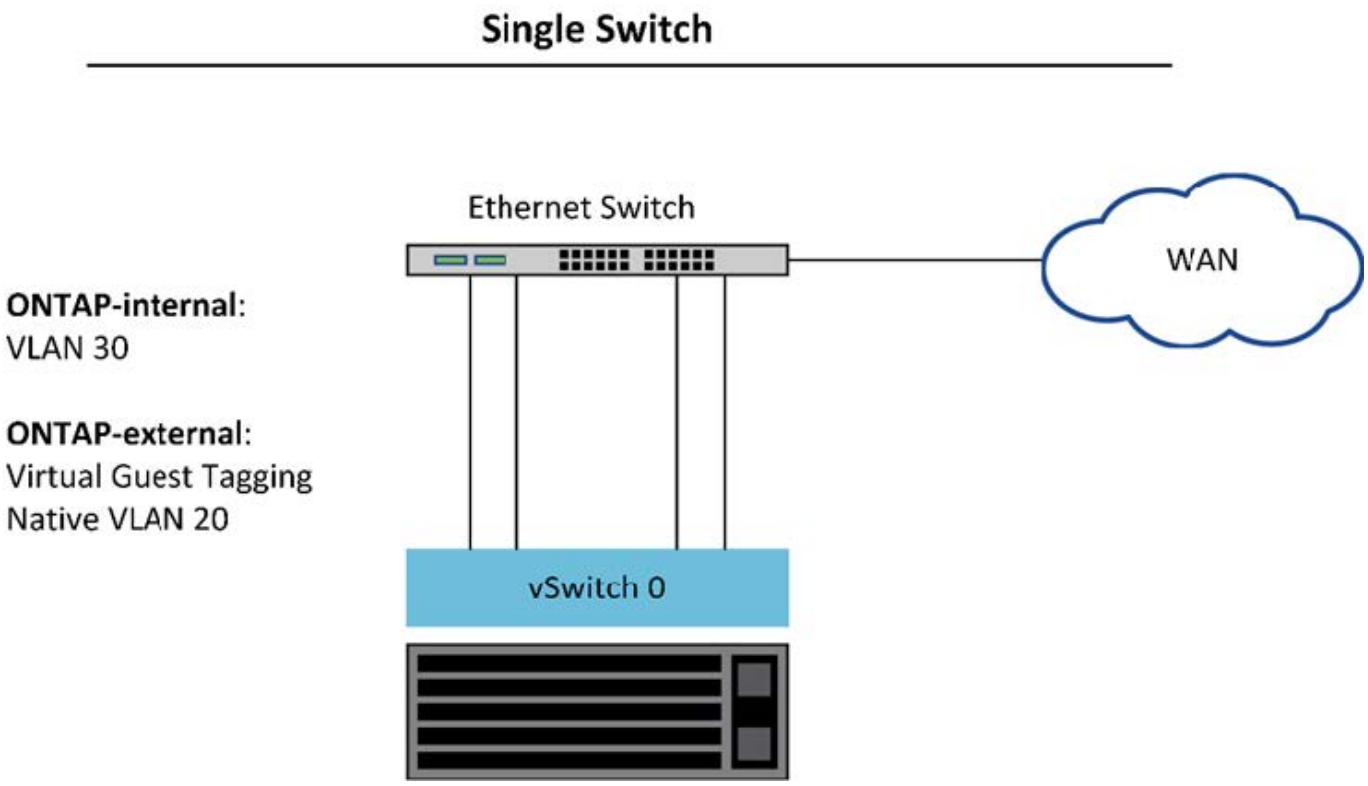
El tráfico de red interno de ONTAP Select se produce mediante interfaces virtuales definidas con direcciones IP locales de enlace. Dado que estas direcciones IP no son enrutables, el tráfico interno entre los nodos del clúster debe fluir a través de una única red de capa 2. No se admiten saltos de ruta entre los nodos del clúster de ONTAP Select.

Switch físico compartido

La siguiente figura muestra una posible configuración de switch utilizada por un nodo en un clúster ONTAP Select multinodo. En este ejemplo, las NIC físicas utilizadas por los vSwitches que alojan tanto los grupos de puertos de red internos como externos están conectadas al mismo switch de subida. El tráfico de switch se mantiene aislado utilizando dominios de broadcast contenidos dentro de VLANs separadas.

Para la red interna de ONTAP Select, el etiquetado se realiza a nivel de grupo de puertos. Si bien el siguiente ejemplo utiliza VGT para la red externa, tanto VGT como VST son compatibles con ese grupo de puertos.

Configuración de red mediante conmutador físico compartido



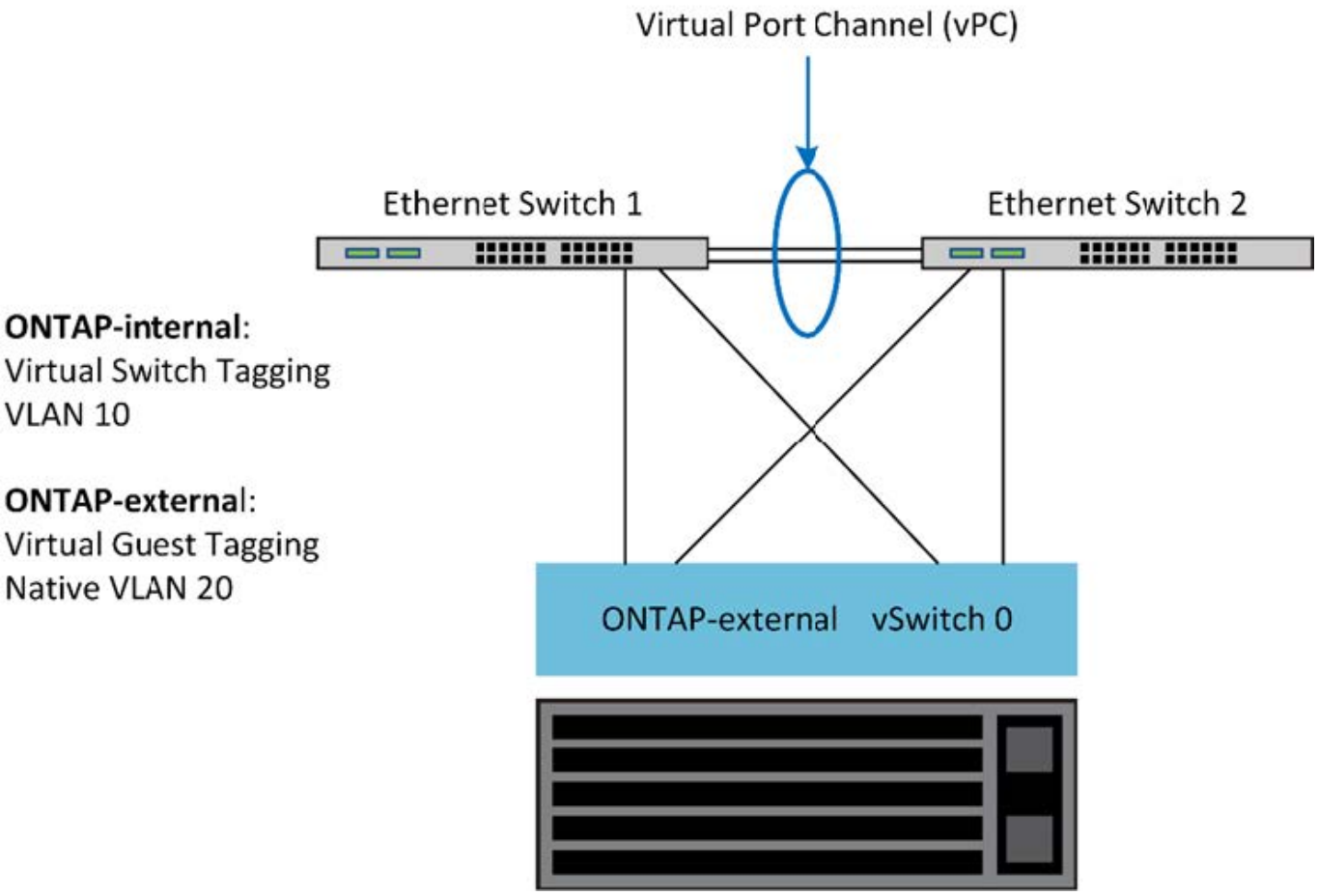
En esta configuración, el conmutador compartido se convierte en un punto único de fallo. Si es posible, se deben utilizar varios conmutadores para evitar que un fallo físico del hardware provoque una interrupción de la red del clúster.

Varios switches físicos

Cuando se necesita redundancia, se deben usar varios conmutadores de red físicos. La siguiente figura muestra una configuración recomendada usada por un nodo en un clúster ONTAP Select de varios nodos. Las NIC de ambos grupos de puertos, internos y externos, están conectadas a diferentes conmutadores físicos,

protegiendo al usuario de un punto único de fallo del conmutador de hardware. Se configura un canal de puerto virtual entre los conmutadores para evitar problemas de spanning tree.

Configuración de red mediante múltiples conmutadores físicos



Separación del tráfico de datos y de gestión de ONTAP Select

Aísla el tráfico de datos y el tráfico de gestión en redes de capa 2 separadas.

El tráfico de red externo de ONTAP Select se define como datos (CIFS, NFS e iSCSI), gestión y replicación (SnapMirror). Dentro de un clúster ONTAP, cada estilo de tráfico utiliza una interfaz lógica independiente que debe alojarse en un puerto de red virtual. En la configuración de varios nodos de ONTAP Select, estos se designan como puertos e0a y e0b/e0g. En la configuración de un solo nodo, estos se designan como e0a y e0b/e0c, mientras que los puertos restantes se reservan para servicios internos del clúster.

NetApp recomienda aislar el tráfico de datos y el tráfico de gestión en redes de capa 2 separadas. En el entorno ONTAP Select, esto se hace usando etiquetas VLAN. Esto se puede lograr asignando un grupo de puertos etiquetado con VLAN al adaptador de red 1 (puerto e0a) para el tráfico de gestión. Luego puedes asignar un grupo de puertos separado a los puertos e0b y e0c (clúster de un solo nodo) y e0b y e0g (clúster de varios nodos) para el tráfico de datos.

Si la solución VST descrita anteriormente en este documento no es suficiente, podría ser necesario ubicar tanto las LIF de datos como las de administración en el mismo puerto virtual. Para ello, usa un proceso conocido como VGT, en el que la máquina virtual realiza el etiquetado de VLAN.

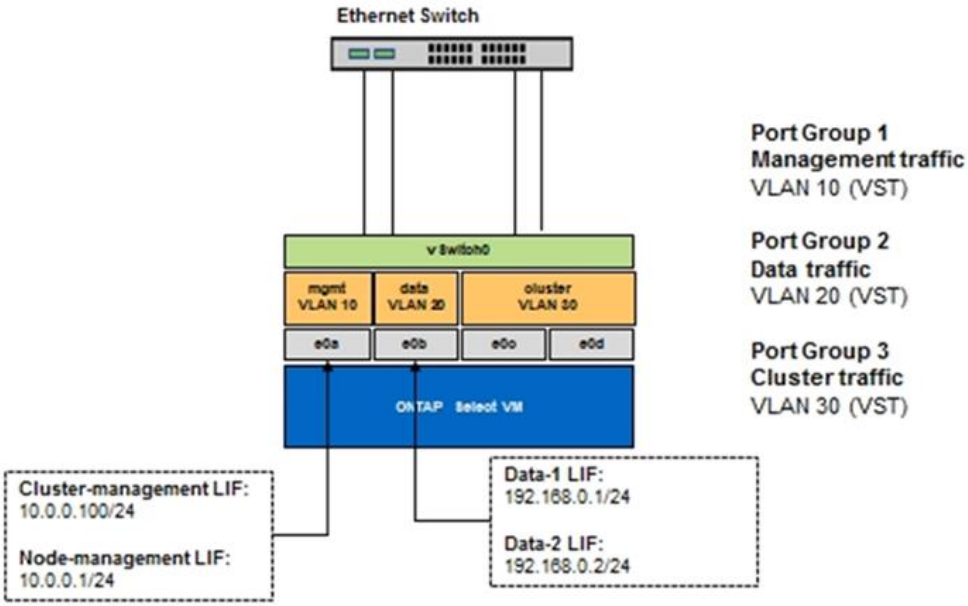
La separación de la red de datos y de gestión mediante VGT no está disponible al usar la

utilidad ONTAP Deploy. Este proceso debe realizarse una vez completada la configuración del clúster.

Existe una advertencia adicional al usar VGT y clústeres de dos nodos. En configuraciones de clúster de dos nodos, la dirección IP de administración del nodo se usa para establecer conectividad con el mediador antes de que ONTAP esté completamente disponible. Por lo tanto, solo se admite el etiquetado EST y VST en el grupo de puertos asignado a la LIF de administración del nodo (puerto e0a). Además, si tanto el tráfico de administración como el de datos usan el mismo grupo de puertos, solo se admite EST/VST para todo el clúster de dos nodos.

Ambas opciones de configuración, VST y VGT, son compatibles. La siguiente figura muestra el primer escenario, VST, en el que el tráfico se etiqueta en la capa vSwitch mediante el grupo de puertos asignado. En esta configuración, las LIF de administración del clúster y del nodo se asignan al puerto ONTAP e0a y se etiquetan con la VLAN ID 10 mediante el grupo de puertos asignado. Las LIF de datos se asignan al puerto e0b y a e0c o e0g, y se les asigna la VLAN ID 20 mediante un segundo grupo de puertos. Los puertos del clúster utilizan un tercer grupo de puertos y se encuentran en la VLAN ID 30.

Separación de datos y gestión mediante VST



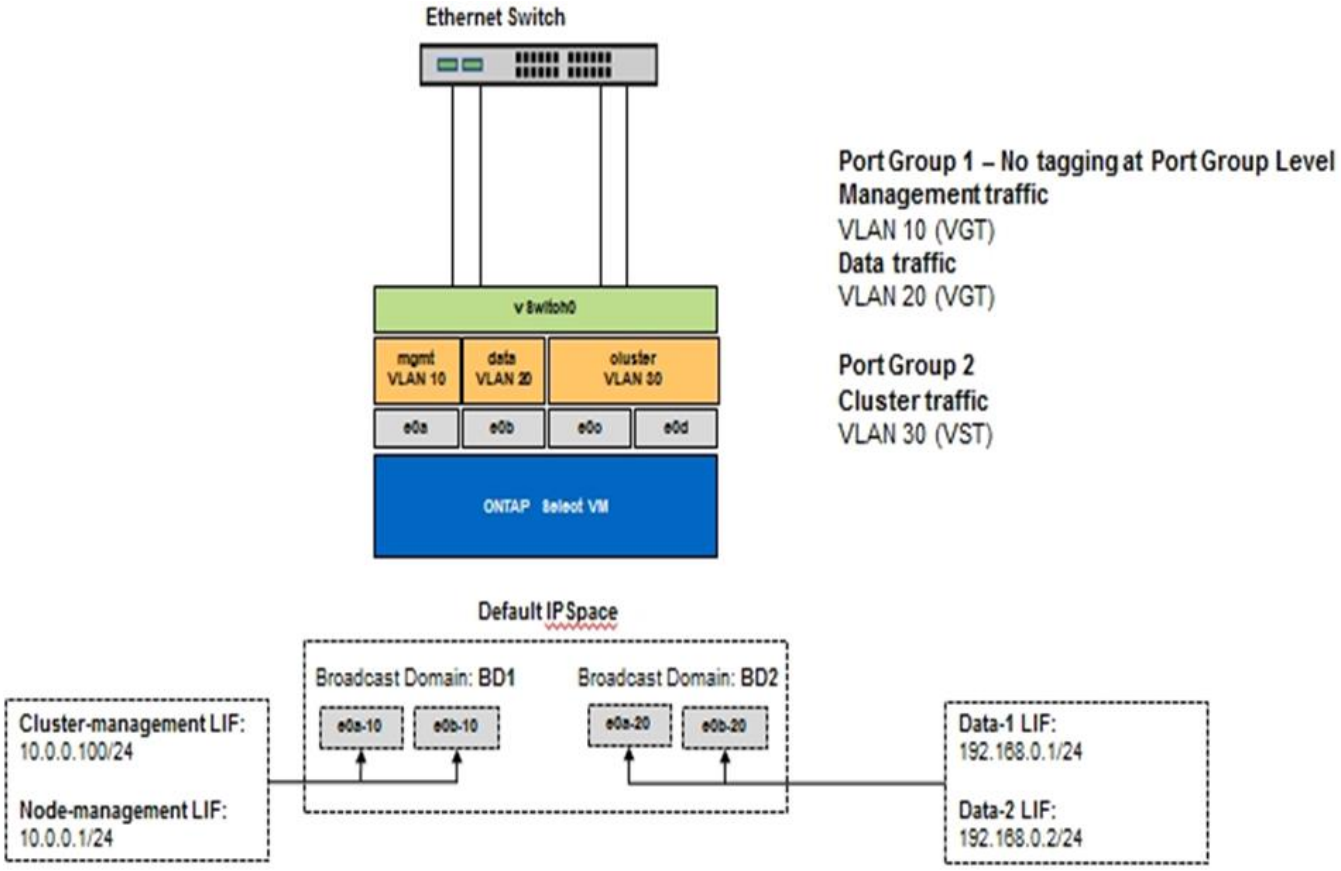
La siguiente figura muestra el segundo escenario, VGT, en el que el tráfico es etiquetado por la máquina virtual ONTAP mediante puertos VLAN ubicados en dominios de difusión separados. En este ejemplo, los puertos virtuales e0a-10/e0b-10/(e0c o e0g)-10 y e0a-20/e0b-20 se ubican sobre los puertos de la máquina virtual e0a y e0b. Esta configuración permite que el etiquetado de red se realice directamente dentro de ONTAP, en lugar de en la capa vSwitch. Las LIF de administración y datos se ubican en estos puertos virtuales, lo que permite una mayor subdivisión de la capa 2 dentro de un único puerto de la máquina virtual. La VLAN del clúster (ID de VLAN 30) sigue etiquetada en el grupo de puertos.

Notas:

- Este estilo de configuración es especialmente recomendable al usar varios IPspaces. Agrupa los puertos VLAN en IPspaces personalizados independientes si deseas un mayor aislamiento lógico y multitenencia.
- Para admitir VGT, los adaptadores de red del host ESXi/ESX deben estar conectados a los puertos troncales del conmutador físico. Los grupos de puertos conectados al conmutador virtual deben tener su

ID de VLAN configurada en 4095 para habilitar el enlace troncal en el grupo de puertos.

Separación de datos y gestión mediante VGT



Arquitectura de alta disponibilidad

Configuraciones de alta disponibilidad de ONTAP Select

Descubre las opciones de alta disponibilidad para seleccionar la mejor configuración de HA para tu entorno.

Aunque los clientes están comenzando a trasladar las cargas de trabajo de aplicaciones desde dispositivos de almacenamiento para la gran empresa a soluciones basadas en software que se ejecutan en hardware genérico, las expectativas y necesidades en cuanto a resiliencia y tolerancia a fallos no han cambiado. Una solución HA que proporciona un objetivo de punto de recuperación (RPO) cero protege al cliente contra la pérdida de datos debido a una falla de cualquier componente en la pila de infraestructura.

Una gran parte del mercado de SDS se basa en la noción de almacenamiento compartido-nada, donde la replicación de software proporciona resiliencia a los datos al almacenar varias copias de los datos del usuario en diferentes silos de almacenamiento. ONTAP Select se basa en esta premisa al utilizar las funciones de replicación síncrona (RAID SyncMirror) que proporciona ONTAP para almacenar una copia adicional de los datos del usuario dentro del clúster. Esto ocurre dentro del contexto de un par de alta disponibilidad. Cada par de alta disponibilidad almacena dos copias de los datos de usuario: una en el almacenamiento proporcionado por el nodo local y otra en el almacenamiento proporcionado por el socio de alta disponibilidad. Dentro de un clúster de ONTAP Select, la alta disponibilidad y la replicación síncrona están vinculadas, y la funcionalidad de ambas no se puede desacoplar ni utilizar de forma independiente. Como resultado, la funcionalidad de

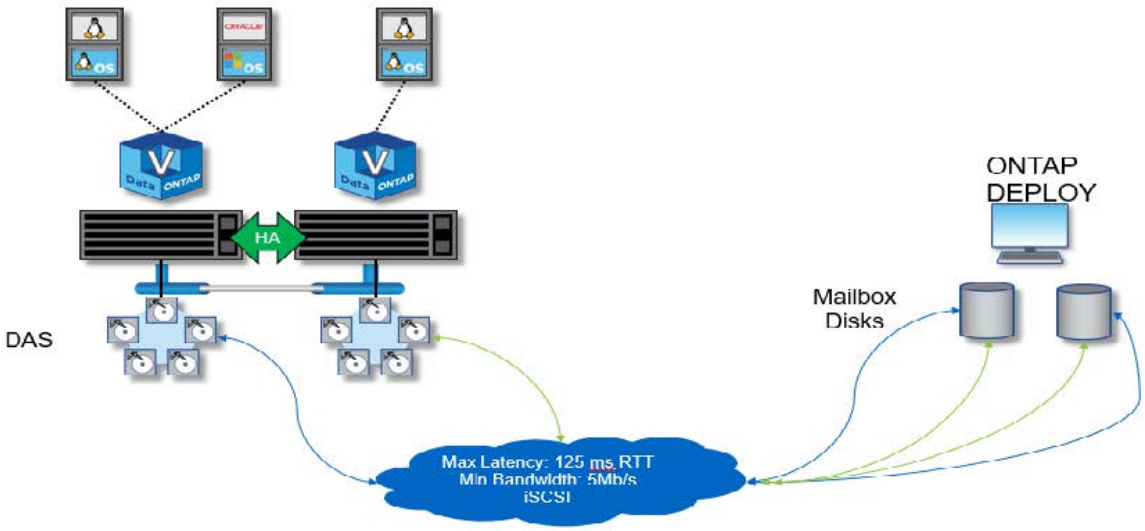
replicación síncrona solo está disponible en la oferta multinodo.

> En un clúster ONTAP Select, la funcionalidad de replicación síncrona es una función de la implementación de HA, no un reemplazo de los motores de replicación asíncrona SnapMirror o SnapVault. La replicación síncrona no puede usarse independientemente de HA.

Existen dos modelos de implementación de ONTAP Select HA: los clústeres multinodo (cuatro, seis, ocho, diez o doce nodos) y los clústeres de dos nodos. La característica más destacada de un clúster de dos nodos de ONTAP Select es el uso de un servicio mediador externo para resolver escenarios de split-brain. La VM de ONTAP Deploy funciona como mediador predeterminado para todos los pares de HA de dos nodos que configura.

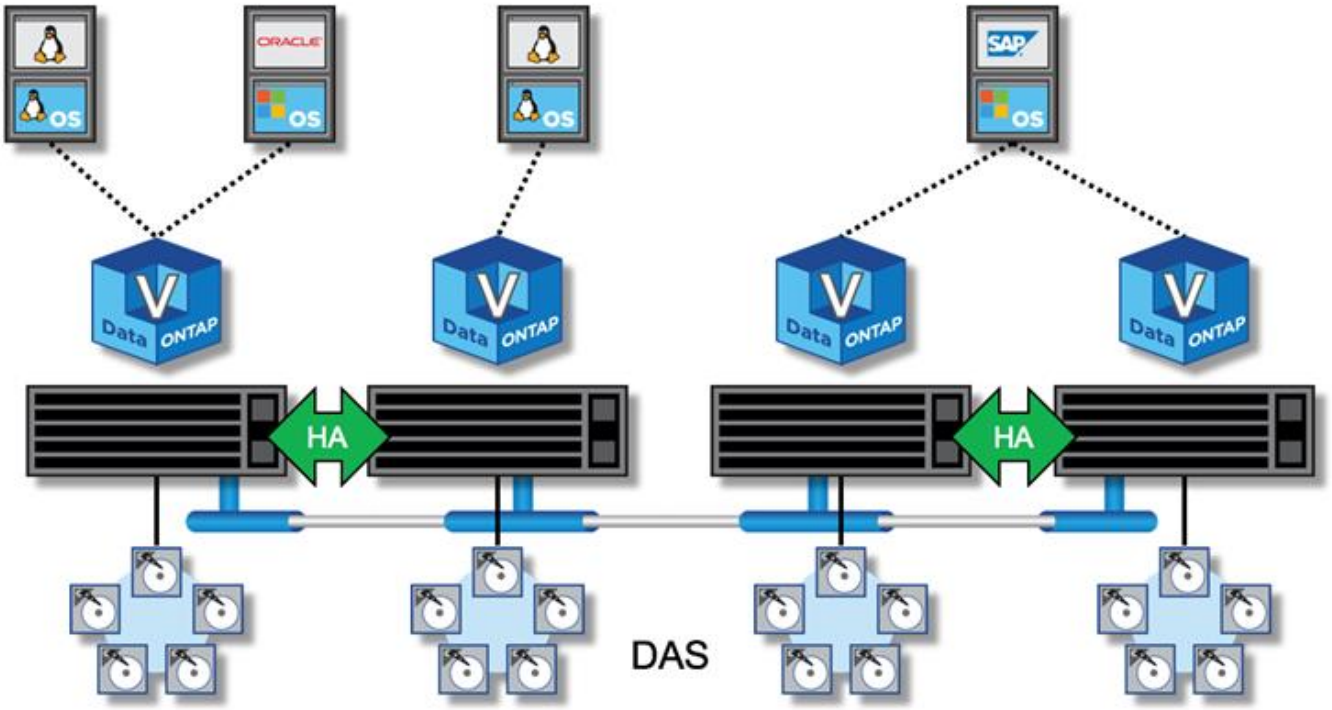
Las dos arquitecturas están representadas en las siguientes figuras.

Clúster ONTAP Select de dos nodos con mediador remoto y uso de almacenamiento conectado localmente



> El clúster ONTAP Select de dos nodos se compone de un par HA y un mediador. Dentro del par HA, los agregados de datos en cada nodo del clúster se reflejan de forma síncrona y, en caso de conmutación por error, no hay pérdida de datos.

Clúster ONTAP Select de cuatro nodos que utiliza almacenamiento conectado localmente



- El clúster ONTAP Select de cuatro nodos se compone de dos pares de alta disponibilidad (HA). Los clústeres de seis, ocho, diez y doce nodos se componen de tres, cuatro, cinco y seis pares HA, respectivamente. Dentro de cada par HA, los agregados de datos en cada nodo del clúster se reflejan de forma síncrona y, en caso de conmutación por error, no hay pérdida de datos.
- Solo puede haber una instancia de ONTAP Select en un servidor físico al usar almacenamiento DAS. ONTAP Select requiere acceso no compartido al controlador RAID local del sistema y está diseñado para administrar los discos conectados localmente, lo cual sería imposible sin conectividad física al almacenamiento.

HA de dos nodos frente a HA de varios nodos

A diferencia de las matrices FAS, los nodos ONTAP Select de un par en alta disponibilidad se comunican exclusivamente a través de la red IP. Eso significa que la red IP es un punto único de fallo (SPOF) y protegerse contra particiones de red y escenarios de split-brain se vuelve un aspecto importante del diseño. El clúster de varios nodos puede soportar fallos de un solo nodo porque el quórum del clúster puede ser establecido por los tres o más nodos supervivientes. El clúster de dos nodos depende del servicio mediador alojado en la VM ONTAP Deploy para lograr el mismo resultado.

El tráfico de red de latido entre los nodos ONTAP Select y el servicio mediador ONTAP Deploy es mínimo y resistente, de modo que la máquina virtual ONTAP Deploy puede alojarse en un centro de datos diferente al del clúster de dos nodos ONTAP Select.

> La máquina virtual ONTAP Deploy se convierte en una parte integral de un clúster de dos nodos cuando actúa como mediador para ese clúster. Si el servicio de mediador no está disponible, el clúster de dos nodos sigue sirviendo datos, pero las capacidades de conmutación por error de almacenamiento del clúster ONTAP Select se desactivan. Por lo tanto, el servicio de mediador ONTAP Deploy debe mantener una comunicación constante con cada nodo ONTAP Select en el par de alta disponibilidad. Se requiere un ancho de banda mínimo de 5 Mbps y una latencia máxima de ida y vuelta (RTT) de 125 ms para permitir el funcionamiento adecuado del quórum del clúster.

Si la máquina virtual ONTAP Deploy que actúa como mediador no está disponible, ya sea de forma temporal o potencialmente permanente, se puede utilizar una máquina virtual ONTAP Deploy secundaria para restablecer el quórum del clúster de dos nodos. Esto da como resultado una configuración en la que la nueva máquina virtual ONTAP Deploy no puede administrar los nodos ONTAP Select, pero participa correctamente en el algoritmo de quórum del clúster. La comunicación entre los nodos ONTAP Select y la máquina virtual ONTAP Deploy se realiza mediante el protocolo iSCSI sobre IPv4. La dirección IP de administración del nodo ONTAP Select es la iniciadora y la dirección IP de la máquina virtual ONTAP Deploy es la de destino. Por lo tanto, no es posible admitir direcciones IPv6 para las direcciones IP de administración de nodos al crear un clúster de dos nodos. Los discos de buzón alojados de ONTAP Deploy se crean automáticamente y se enmascaran con las direcciones IP de administración de nodos ONTAP Select adecuadas al crear el clúster de dos nodos. Toda la configuración se realiza automáticamente durante la configuración inicial y no se requiere ninguna acción administrativa adicional. La instancia de ONTAP Deploy que crea el clúster es el mediador predeterminado para ese clúster.

Se requiere una acción administrativa si es necesario cambiar la ubicación del mediador original. Es posible recuperar el quórum del clúster incluso si se pierde la máquina virtual original de ONTAP Deploy. Sin embargo, NetApp recomienda que realices una copia de seguridad de la base de datos de ONTAP Deploy después de que se instancie cada clúster de dos nodos.

HA de dos nodos versus HA estirada de dos nodos (MetroCluster SDS)

Es posible extender un clúster HA activo/activo de dos nodos a distancias mayores y, potencialmente, ubicar cada nodo en un centro de datos diferente. La única diferencia entre un clúster de dos nodos y un clúster extendido de dos nodos (también conocido como MetroCluster SDS) es la distancia de conectividad de red entre los nodos.

El clúster de dos nodos se define como un clúster en el que ambos nodos están ubicados en el mismo centro de datos a una distancia de 300 m. En general, ambos nodos tienen enlaces ascendentes al mismo switch de red o a un conjunto de switches de red de enlace entre switches (ISL).

El SDS de dos nodos MetroCluster se define como un clúster con nodos que están separados físicamente (diferentes habitaciones, diferentes edificios y diferentes centros de datos) por más de 300m. Además, las conexiones de enlace ascendente de cada nodo están conectadas a conmutadores de red independientes. El SDS MetroCluster no requiere hardware dedicado. Sin embargo, el entorno debe cumplir los requisitos de latencia (un máximo de 5ms para RTT y 5ms para jitter, para un total de 10ms).

MetroCluster SDS es una función premium que requiere una licencia Premium o una licencia Premium XL. La licencia Premium permite la creación de máquinas virtuales pequeñas y medianas, así como de medios HDD y SSD. La licencia Premium XL también permite la creación de unidades NVMe.

> MetroCluster SDS es compatible tanto con almacenamiento conectado localmente (DAS) como con almacenamiento compartido (vNAS). Cabe destacar que las configuraciones vNAS suelen presentar una latencia inherente mayor debido a la red entre la máquina virtual ONTAP Select y el almacenamiento compartido. MetroCluster SDS debe proporcionar una latencia máxima de 10 ms entre los nodos, incluyendo la latencia del almacenamiento compartido. En otras palabras, medir únicamente la latencia entre las máquinas virtuales Select no es suficiente, ya que la latencia del almacenamiento compartido no es despreciable en estas configuraciones.

ONTAP Select HA RSM y agregados reflejados

Evita la pérdida de datos usando RAID SyncMirror (RSM), agregados reflejados y la ruta de escritura.

Replicación síncrona

El modelo ONTAP HA se basa en el concepto de socios de HA. ONTAP Select extiende esta arquitectura al mundo de los servidores de hardware genérico no compartidos mediante la funcionalidad RAID SyncMirror (RSM) presente en ONTAP para replicar bloques de datos entre nodos del clúster, proporcionando dos copias de los datos de usuario distribuidas en un par de HA.

Un clúster de dos nodos con un mediador puede abarcar dos centros de datos. Para más información, consulta la sección "Mejores prácticas de HA ampliada de dos nodos (MetroCluster SDS)".

Agregados reflejados

Un clúster ONTAP Select se compone de entre dos y doce nodos. Cada par de alta disponibilidad contiene dos copias de los datos de usuario, reflejadas de forma síncrona entre los nodos a través de una red IP. Este reflejo es transparente para el usuario y es una propiedad del agregado de datos, que se configura automáticamente durante el proceso de creación del agregado de datos.

Todos los agregados en un clúster ONTAP Select deben ser agregados reflejados para garantizar la disponibilidad de datos en caso de conmutación por error de un nodo y para evitar un SPOF en caso de fallo de hardware. Los agregados en un clúster ONTAP Select se crean a partir de discos virtuales proporcionados por cada nodo del par HA y utilizan los siguientes discos:

- Un conjunto local de discos (aportados por el nodo ONTAP Select actual)
- Un conjunto de discos reflejados (aportados por el socio de alta disponibilidad del nodo actual)

> Los discos local y espejo utilizados para crear un agregado reflejado deben tener el mismo tamaño. Estos agregados se denominan plex 0 y plex 1 (para indicar los pares de espejo local y remoto, respectivamente). Los números de plex reales pueden ser diferentes en tu instalación.

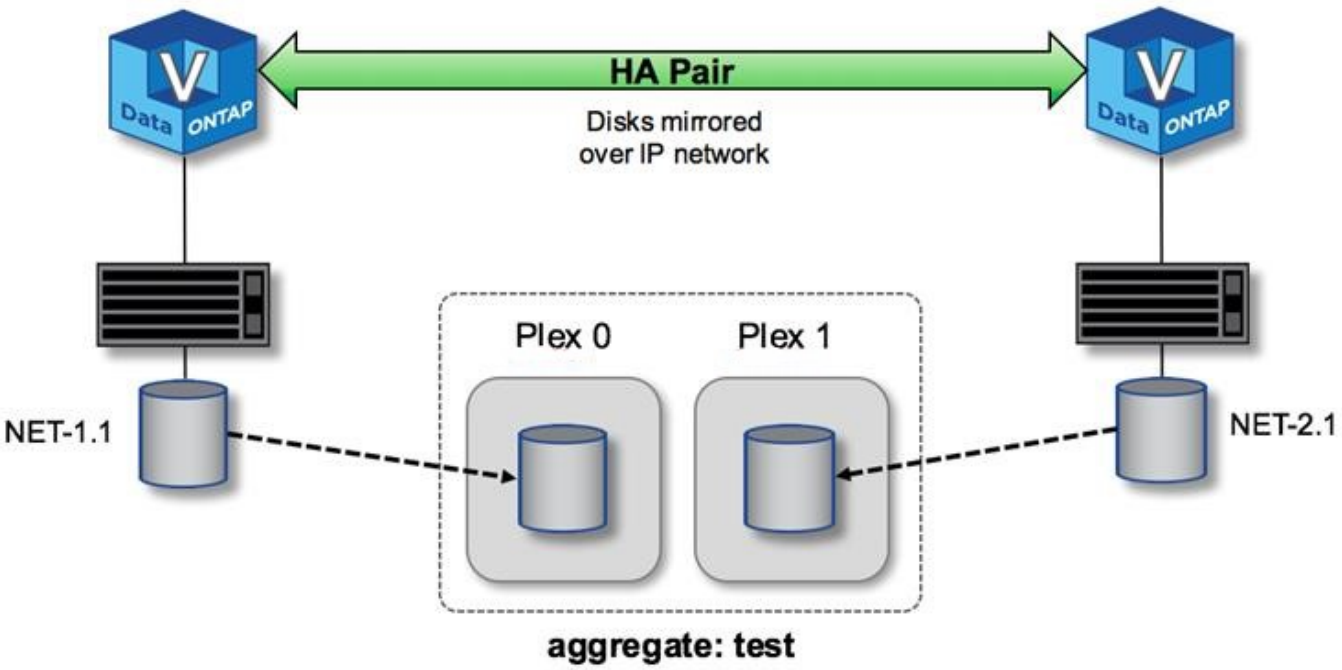
Este enfoque difiere fundamentalmente del funcionamiento de los clústeres ONTAP estándar. Esto se aplica a todos los discos raíz y de datos dentro del clúster ONTAP Select. El agregado contiene copias locales y espejo de los datos. Por lo tanto, un agregado que contiene N discos virtuales ofrece un almacenamiento único equivalente a N/2 discos, porque la segunda copia de los datos reside en sus propios discos únicos.

La siguiente figura muestra un par de alta disponibilidad (HA) dentro de un clúster ONTAP Select de cuatro nodos. Dentro de este clúster hay un único agregado (test) que utiliza almacenamiento de ambos socios de HA. Este agregado de datos se compone de dos conjuntos de discos virtuales: un conjunto local, aportado por el nodo del clúster ONTAP Select propietario (Plex 0), y un conjunto remoto, aportado por el socio de conmutación por error (Plex 1).

Plex 0 es el depósito que contiene todos los discos locales. Plex 1 es el depósito que contiene los discos espejo, o discos responsables de almacenar una segunda copia replicada de los datos de usuario. El nodo que es propietario del agregado aporta discos a Plex 0, y el socio de alta disponibilidad de ese nodo aporta discos a Plex 1.

En la siguiente figura, hay un agregado reflejado con dos discos. El contenido de este agregado está reflejado entre nuestros dos nodos del clúster, con el disco local NET-1.1 colocado en el bucket Plex 0 y el disco remoto NET-2.1 colocado en el bucket Plex 1. En este ejemplo, el agregado test pertenece al nodo del clúster de la izquierda y utiliza el disco local NET-1.1 y el disco espejo de HA partner NET-2.1.

*Agregado reflejado de ONTAP
Select*



Cuando se implementa un clúster ONTAP Select, todos los discos virtuales presentes en el sistema se asignan automáticamente al plex correcto, sin que el usuario tenga que realizar ningún paso adicional en cuanto a la asignación de discos. Esto evita la asignación accidental de discos a un plex incorrecto y proporciona una configuración óptima de discos espejo.

Ruta de escritura

La replicación síncrona de bloques de datos entre los nodos del clúster y el requisito de que no haya pérdida de datos en caso de fallo del sistema tienen un impacto significativo en la ruta que sigue una escritura entrante a medida que se propaga a través de un clúster ONTAP Select. Este proceso consta de dos etapas:

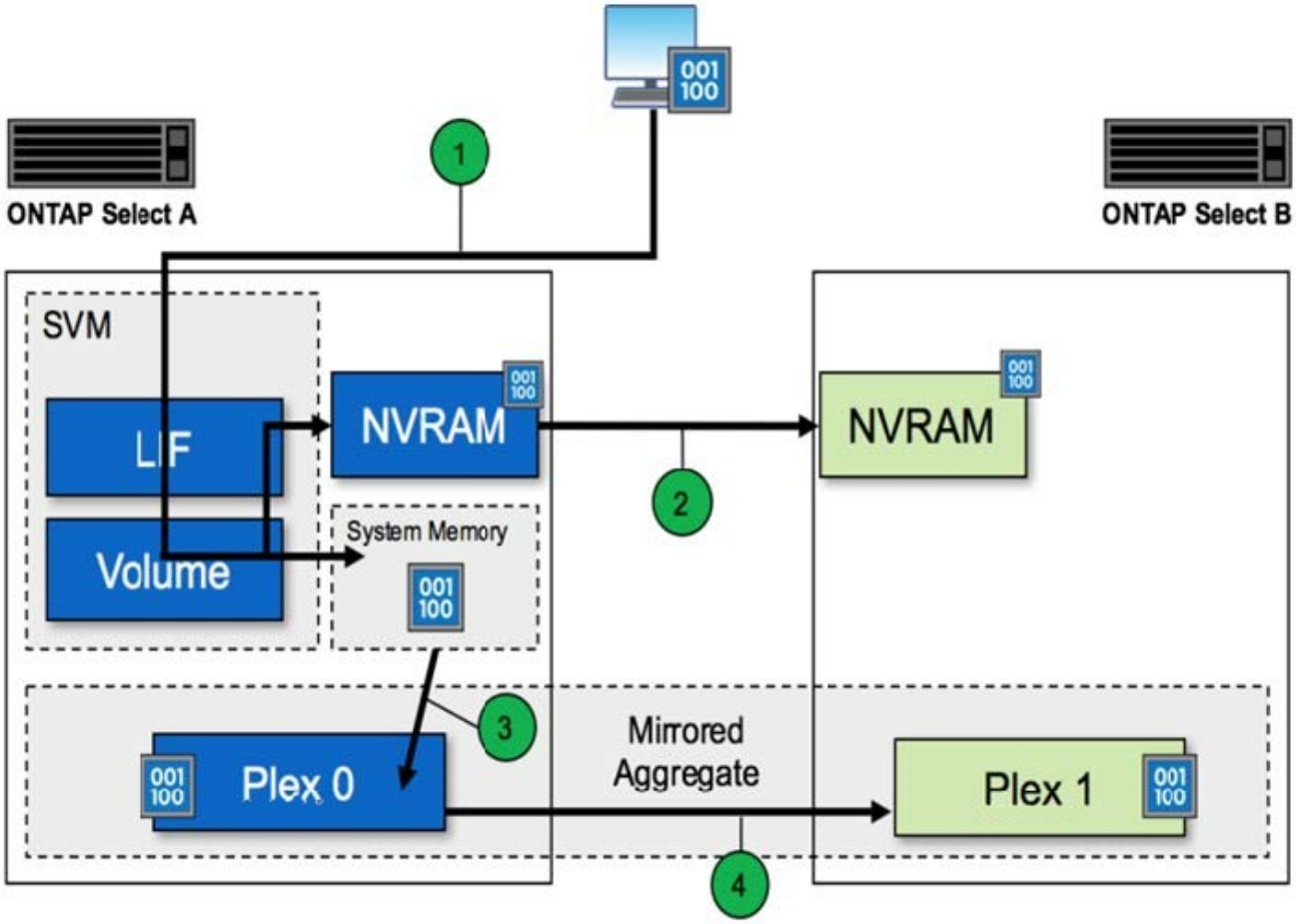
- Reconocimiento
- Destaging

Las escrituras en un volumen de destino se realizan a través de una LIF de datos y se confirman en la partición NVRAM virtualizada, presente en un disco del sistema del nodo ONTAP Select, antes de ser notificadas al cliente. En una configuración HA, se produce un paso adicional, ya que estas escrituras en la NVRAM se reflejan inmediatamente en el nodo HA asociado al propietario del volumen de destino antes de ser notificadas. Este proceso garantiza la coherencia del sistema de archivos en el nodo HA asociado si hay un fallo de hardware en el nodo original.

Una vez que la escritura se ha confirmado en la NVRAM, ONTAP mueve periódicamente el contenido de esta partición al disco virtual correspondiente, un proceso conocido como desestacionamiento. Este proceso se realiza una sola vez, en el nodo del clúster propietario del volumen de destino, y no en el socio de alta disponibilidad.

La siguiente figura muestra la ruta de escritura de una solicitud de escritura entrante a un nodo ONTAP Select.

Flujo de trabajo de ruta de escritura de ONTAP Select



El acuse de recibo de escritura entrante incluye los siguientes pasos:

- Las escrituras ingresan al sistema a través de una interfaz lógica propiedad del nodo de ONTAP Select A.
- Las escrituras se guardan en la NVRAM del nodo A y se replican en el socio de alta disponibilidad, el nodo B.
- Después de que la solicitud de E/S está presente en ambos nodos de alta disponibilidad, la solicitud se confirma de vuelta al cliente.

La descarga de datos de ONTAP Select desde la NVRAM al agregado de datos (ONTAP CP) incluye los siguientes pasos:

- Las escrituras se transfieren de la NVRAM virtual al agregado de datos virtual.
- El motor de duplicación replica los bloques de forma síncrona en ambos plexos.

Mejoras en la protección de datos con ONTAP Select HA

La alta disponibilidad (HA) mediante latidos de disco, buzón HA, latidos HA, conmutación por error HA y Giveback funcionan para mejorar la protección de datos.

Latido del disco

Aunque la arquitectura ONTAP Select HA aprovecha muchas de las rutas de código utilizadas por los arreglos FAS tradicionales, existen algunas excepciones. Una de estas excepciones es la implementación del

mecanismo de latido basado en disco, un método de comunicación independiente de la red que utilizan los nodos del clúster para evitar que el aislamiento de la red provoque un comportamiento de split-brain. Un escenario de split-brain es el resultado de la partición del clúster, generalmente causada por fallas de red, en la que cada lado cree que el otro está inactivo e intenta tomar el control de los recursos del clúster.

Las implementaciones de HA de nivel empresarial deben gestionar este tipo de escenario de forma eficiente. ONTAP hace esto mediante un método personalizado de latido basado en disco. Esta es la función del buzón de HA, una ubicación en el almacenamiento físico que utilizan los nodos del clúster para pasar mensajes de latido. Esto ayuda al clúster a determinar la conectividad y, por lo tanto, a definir el quórum en caso de una conmutación por error.

En los sistemas FAS, que utilizan una arquitectura de almacenamiento compartido de alta disponibilidad, ONTAP resuelve los problemas de split-brain de las siguientes maneras:

- Reservas persistentes SCSI
- Metadatos HA persistentes
- Estado HA enviado a través de la interconexión de alta disponibilidad

Sin embargo, en la arquitectura sin almacenamiento compartido de un clúster ONTAP Select, un nodo solo puede ver su propio almacenamiento local y no el del socio de alta disponibilidad. Por lo tanto, cuando el particionamiento de red aísla cada lado de un par de alta disponibilidad, los métodos anteriores para determinar el quórum del clúster y el comportamiento de conmutación por error no están disponibles.

Aunque no se puede utilizar el método actual de detección y prevención de split-brain, sigue siendo necesario un método de mediación que se ajuste a las limitaciones de un entorno sin recursos compartidos. ONTAP Select amplía la infraestructura de buzón existente, permitiéndole actuar como método de mediación en caso de partición de red. Dado que el almacenamiento compartido no está disponible, la mediación se realiza mediante el acceso a los discos del buzón a través de NAS. Estos discos se distribuyen por todo el clúster, incluido el mediador en un clúster de dos nodos, utilizando el protocolo iSCSI. Por lo tanto, un nodo del clúster puede tomar decisiones de conmutación por error inteligentes en función del acceso a estos discos. Si un nodo puede acceder a los discos del buzón de otros nodos fuera de su socio de alta disponibilidad, es probable que esté operativo y funcionando correctamente.



La arquitectura de buzón y el método de latido basado en disco para resolver los problemas de quórum del clúster y de cerebro dividido son las razones por las que la variante multinodo de ONTAP Select requiere cuatro nodos separados o un mediador para un clúster de dos nodos.

Publicación en el buzón de HA

La arquitectura de buzones de alta disponibilidad utiliza un modelo de envío de mensajes. A intervalos regulares, los nodos del clúster envían mensajes a todos los demás discos de buzón del clúster, incluido el mediador, indicando que el nodo está activo y funcionando. En un clúster en buen estado, en cualquier momento, un único disco de buzón en un nodo del clúster recibe mensajes de todos los demás nodos del clúster.

A cada nodo del clúster Select se le adjunta un disco virtual que se utiliza específicamente para el acceso compartido al buzón. Este disco se denomina disco de buzón mediador, porque su función principal es actuar como un método de mediación del clúster en caso de fallos de nodos o particionamiento de red. Este disco de buzón contiene particiones para cada nodo del clúster y es montado a través de una red iSCSI por otros nodos del clúster Select. Periódicamente, estos nodos publican estados de salud en la partición correspondiente del disco de buzón. El uso de discos de buzón accesibles por red distribuidos en todo el clúster te permite inferir el estado de los nodos mediante una matriz de accesibilidad. Por ejemplo, los nodos del clúster A y B pueden publicar en el buzón del nodo del clúster D, pero no en el buzón del nodo C. Además,

el nodo del clúster D no puede publicar en el buzón del nodo C, así que probablemente el nodo C esté caído o aislado de la red y debería ser tomado por otro nodo.

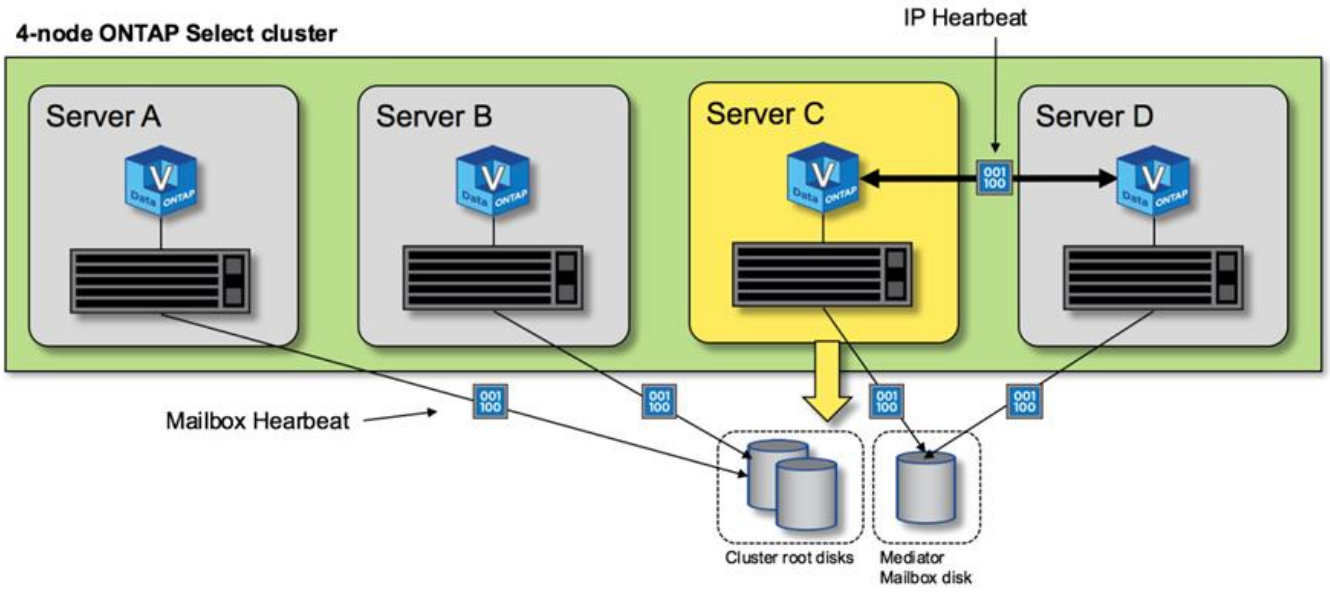
Latidos de HA

Al igual que con las plataformas FAS de NetApp, ONTAP Select envía periódicamente mensajes de latido de alta disponibilidad a través de la interconexión de alta disponibilidad. Dentro del clúster de ONTAP Select, esto se realiza mediante una conexión de red TCP/IP que existe entre los socios de alta disponibilidad. Además, se envían mensajes de latido basados en disco a todos los discos de buzón de alta disponibilidad, incluidos los discos de buzón del mediador. Estos mensajes se envían cada pocos segundos y se leen periódicamente. La frecuencia con la que se envían y reciben permite que el clúster de ONTAP Select detecte eventos de fallo de alta disponibilidad en aproximadamente 15 segundos, el mismo intervalo disponible en las plataformas FAS. Cuando los mensajes de latido dejan de leerse, se activa un evento de conmutación por error.

La siguiente figura muestra el proceso de envío y recepción de mensajes de latido a través de la interconexión de alta disponibilidad y los discos mediadores desde la perspectiva de un único nodo del clúster ONTAP Select, el nodo C.

> Los latidos de red se envían a través de la interconexión de alta disponibilidad al partner de alta disponibilidad, el nodo D, mientras que los latidos de disco usan discos de buzón en todos los nodos del clúster, A, B, C y D.

HA funcionando en un clúster de cuatro nodos: estado estable



Conmutación por error y devolución de alta disponibilidad

Durante una operación de conmutación por error, el nodo superviviente asume las responsabilidades de servicio de datos de su nodo par utilizando la copia local de los datos de su socio de alta disponibilidad. Las operaciones de E/S del cliente pueden continuar sin interrupciones, pero los cambios en estos datos deben replicarse antes de que se pueda realizar la devolución. Ten en cuenta que ONTAP Select no admite la devolución forzada, ya que esto provoca la pérdida de los cambios almacenados en el nodo superviviente.

La operación de sincronización inversa se activa automáticamente cuando el nodo reiniciado se reincorpora al clúster. El tiempo necesario para la sincronización inversa depende de varios factores. Estos factores incluyen la cantidad de cambios que deben replicarse, la latencia de red entre los nodos y la velocidad de los subsistemas de disco en cada nodo. Es posible que el tiempo requerido para la sincronización inversa supere

el intervalo de devolución automática de 10 minutos. En este caso, se requiere una devolución manual después de la sincronización inversa. El progreso de la sincronización inversa se puede supervisar mediante el siguiente comando:

```
storage aggregate status -r -aggregate <aggregate name>
```

Conoce el rendimiento de ONTAP Select

El rendimiento de un clúster ONTAP Select puede variar considerablemente debido a las características del hardware y la configuración subyacentes. La configuración específica del hardware es el factor más importante en el rendimiento de una instancia ONTAP Select en particular. Aquí tienes algunos de los factores que afectan el rendimiento de una instancia ONTAP Select específica:

- **Frecuencia central**. En general, se prefiere una frecuencia más alta.
- **Socket único frente a socket múltiple**. ONTAP Select no utiliza funciones de socket múltiple, pero la sobrecarga del hipervisor para admitir configuraciones de socket múltiple genera cierta variación en el rendimiento total.
- **Configuración de la tarjeta RAID y controlador del hipervisor asociado**. Es posible que sea necesario reemplazar el controlador predeterminado proporcionado por el hipervisor por el controlador del fabricante del hardware.
- **Tipo y número de unidades en el/los grupo(s) RAID**.
- **Versión del hipervisor y nivel de parche**.

Automatiza con REST

Conceptos

Infórmate sobre los servicios web REST para implementar y gestionar clústeres de ONTAP Select

Representational State Transfer (REST) es un estilo para crear aplicaciones web distribuidas. Al aplicarse al diseño de una API de servicios web, establece un conjunto de tecnologías y buenas prácticas para exponer recursos basados en servidores y gestionar sus estados. Utiliza protocolos y estándares convencionales para proporcionar una base flexible para la implementación y gestión de clústeres ONTAP Select.

Arquitectura y limitaciones clásicas

REST fue formalmente descrito por Roy Fielding en su tesis doctoral "disertación" en UC Irvine en 2000. Define un estilo arquitectónico mediante un conjunto de restricciones, que en conjunto han mejorado las aplicaciones web y los protocolos subyacentes. Las restricciones establecen una aplicación de servicios web RESTful basada en una arquitectura cliente/servidor que utiliza un protocolo de comunicación sin estado.

Recursos y representación de estado

Los recursos son los componentes básicos de un sistema basado en la web. Al crear una aplicación de servicios web REST, las primeras tareas de diseño incluyen:

- Identificación de recursos del sistema o del servidor Cada sistema utiliza y mantiene recursos. Un recurso puede ser un archivo, una transacción comercial, un proceso o una entidad administrativa. Una de las primeras tareas al diseñar una aplicación basada en servicios web REST es identificar los recursos.
- Definición de estados de recursos y operaciones de estado asociadas Los recursos siempre se encuentran en uno de un número finito de estados. Tanto los estados como las operaciones asociadas que modifican dichos estados deben estar claramente definidos.

Se intercambian mensajes entre el cliente y el servidor para acceder a los recursos y modificar su estado según el modelo CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar) genérico.

Puntos finales URI

Cada recurso REST debe definirse y estar disponible mediante un esquema de direccionamiento bien definido. Los endpoints donde se ubican e identifican los recursos utilizan un Identificador Uniforme de Recursos (URI). El URI proporciona un marco general para crear un nombre único para cada recurso en la red. El Uniform Resource Locator (URL) es un tipo de URI que se utiliza con los servicios web para identificar y acceder a los recursos. Los recursos suelen exponerse en una estructura jerárquica similar a un directorio de archivos.

Mensajes de HTTP

El Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP) es el protocolo que utilizan el cliente y el servidor de servicios web para intercambiar mensajes de solicitud y respuesta sobre los recursos. Como parte del diseño de una aplicación de servicios web, los verbos HTTP (como GET y POST) se asignan a los recursos y a las acciones de gestión de estado correspondientes.

HTTP no mantiene estado. Por lo tanto, para asociar un conjunto de solicitudes y respuestas relacionadas bajo una misma transacción, se debe incluir información adicional en los encabezados HTTP que acompañan a los flujos de datos de solicitud/respuesta.

Formato JSON

Si bien la información se puede estructurar y transferir entre un cliente y un servidor de diversas maneras, la opción más popular (y la que se utiliza con la API de REST de Deploy) es JavaScript Object Notation (JSON). JSON es un estándar de la industria para representar estructuras de datos simples en texto plano y se utiliza para transferir información de estado que describe los recursos.

Infórmate sobre cómo acceder a la API de ONTAP Select Deploy

Debido a la flexibilidad inherente de los servicios web REST, se puede acceder a la API de REST ONTAP Select Deploy de varias maneras diferentes.

> La API de REST incluida con ONTAP Select Deploy tiene asignado un número de versión. El número de versión de la API es independiente del número de versión de Deploy. La utilidad de administración de ONTAP Select 9.19.1 Deploy incluye la versión 3 de la API de REST.

Implementa la interfaz de usuario nativa de la utilidad

La principal forma de acceder a la API es a través de la interfaz web de usuario de ONTAP Select Deploy. El navegador realiza llamadas a la API y reformatea los datos según el diseño de la interfaz de usuario. También accedes a la API mediante la interfaz de línea de comandos de la utilidad Deploy.

Página de documentación en línea de ONTAP Select Deploy

La página de documentación en línea de ONTAP Select Deploy ofrece un punto de acceso alternativo al usar un navegador. Además de permitir ejecutar llamadas a la API directamente, la página también incluye una descripción detallada de la API, incluidos los parámetros de entrada y otras opciones para cada llamada. Las llamadas a la API están organizadas en varias áreas o categorías funcionales diferentes.

Programa personalizado

Puedes acceder a la API de Deploy utilizando diversos lenguajes y herramientas de programación. Entre las opciones más populares se encuentran Python, Java y cURL. Un programa, script o herramienta que utilice la API actúa como cliente de servicios web REST. El uso de un lenguaje de programación te permite comprender mejor la API y te da la oportunidad de automatizar las implementaciones de ONTAP Select.

Características operativas básicas de la API de ONTAP Select Deploy

Si bien REST establece un conjunto común de tecnologías y mejores prácticas, los detalles de cada API pueden variar según las decisiones de diseño. Debes familiarizarte con los detalles y las características operativas de la API de ONTAP Select Deploy antes de usar la API.

Host del hipervisor frente a nodo ONTAP Select

Un *host de hipervisor* es la plataforma de hardware central que aloja una máquina virtual ONTAP Select. Cuando una máquina virtual ONTAP Select se implementa y está activa en un host hipervisor, la máquina virtual se considera un nodo ONTAP Select. Con la versión 3 de la API de REST Deploy, los objetos host y

nodo son independientes y distintos. Esto permite una relación de uno a muchos, donde uno o más nodos ONTAP Select pueden ejecutarse en el mismo host hipervisor.

Identificadores de objetos

Cada instancia u objeto de recurso recibe un identificador único al crearse. Estos identificadores son únicos a nivel global dentro de una instancia específica de ONTAP Select Deploy. Tras realizar una llamada a la API que crea una nueva instancia de objeto, el valor del identificador asociado se devuelve al emisor en el `location` encabezado de la respuesta HTTP. Puedes extraer el identificador y usarlo en llamadas posteriores cuando te refieras a la instancia del recurso.



El contenido y la estructura interna de los identificadores de objeto pueden cambiar en cualquier momento. Debes utilizar los identificadores únicamente en las llamadas a la API de REST correspondientes, cuando sea necesario para referirte a los objetos asociados.

Identificadores de solicitud

Cada solicitud API exitosa recibe un identificador único. El identificador se devuelve en el `request-id` header de la respuesta HTTP asociada. Puedes usar un identificador de solicitud para referirte colectivamente a las actividades de una transacción API de solicitud-respuesta específica. Por ejemplo, puedes recuperar todos los mensajes de evento de una transacción basándote en el request id.

Llamadas síncronas y asíncronas

Existen dos formas principales en que un servidor procesa una solicitud HTTP recibida de un cliente:

- Síncrono El servidor realiza la solicitud inmediatamente y responde con un código de estado 200, 201 o 204.
- Asíncrono. El servidor acepta la solicitud y responde con un código de estado 202. Esto indica que el servidor ha aceptado la solicitud del cliente y ha iniciado una tarea en segundo plano para completarla. El resultado final (éxito o fracaso) no está disponible de inmediato y debe determinarse mediante llamadas adicionales a la API de REST.

Confirma la finalización de un trabajo de larga duración

Por lo general, cualquier operación que pueda tardar mucho tiempo en completarse se procesa de forma asíncrona mediante una tarea en segundo plano en el servidor. Con la API de REST de Deploy, cada tarea en segundo plano está vinculada a un objeto Job que realiza un seguimiento de la tarea y proporciona información, como el estado actual. Un objeto Job, incluido su identificador único, se devuelve en la respuesta HTTP después de que se crea una tarea en segundo plano.

Puedes consultar directamente el objeto Job para determinar el éxito o el fallo de la llamada a la API asociada. Consulta *procesamiento asíncrono mediante el objeto Job* para obtener más información.

Además de utilizar el objeto Job, existen otras formas de determinar el éxito o el fracaso de una solicitud, entre ellas:

- Mensajes de evento Puedes recuperar todos los mensajes de evento asociados a una llamada específica a la API utilizando el id de solicitud que se devuelve con la respuesta original. Los mensajes de evento suelen contener una indicación de éxito o fallo, y también pueden ser útiles al depurar una condición de error.
- Estado o condición del recurso Varios de los recursos mantienen un valor de estado o condición que puedes consultar para determinar indirectamente el éxito o el fracaso de una solicitud.

Seguridad

La API de Deploy utiliza las siguientes tecnologías de seguridad:

- Seguridad de la capa de transporte Todo el tráfico enviado a través de la red entre el servidor de Deploy y el cliente está cifrado mediante TLS. No se admite el uso del protocolo HTTP a través de un canal no cifrado. Se admite la versión 1.2 de TLS.
- La autenticación HTTP básica se utiliza para cada transacción de API. A cada solicitud se le agrega un encabezado HTTP que incluye el nombre de usuario y la contraseña en una cadena base64.

Transacción de API de solicitud y respuesta para ONTAP Select

Cada llamada a la API de Deploy se realiza como una solicitud HTTP a la máquina virtual de Deploy, la cual genera una respuesta asociada para el cliente. Este par solicitud/respuesta se considera una transacción de API. Antes de usar la API de Deploy, debes familiarizarte con las variables de entrada disponibles para controlar una solicitud y el contenido de la salida de la respuesta.

Variables de entrada que controlan una solicitud de API

Puedes controlar cómo se procesa una llamada a la API mediante parámetros establecidos en la solicitud HTTP.

Encabezados de la solicitud

Debes incluir varios encabezados en la solicitud HTTP, entre ellos:

- content-type Si el cuerpo de la solicitud incluye JSON, este encabezado debe establecerse en application/json.
- accept Si el cuerpo de la respuesta incluye JSON, este encabezado debe establecerse en application/json.
- La autenticación básica debe configurarse con el nombre de usuario y la contraseña codificados en una cadena base64.

Cuerpo de la solicitud

El contenido del cuerpo de la solicitud varía según la llamada específica. El cuerpo de la solicitud HTTP consta de uno de los siguientes elementos:

- Objeto JSON con variables de entrada (como, por ejemplo, el nombre de un nuevo clúster)
- Vacío

Filtrar objetos

Al realizar una llamada a la API que utiliza GET, puedes limitar o filtrar los objetos devueltos en función de cualquier atributo. Por ejemplo, puedes especificar un valor exacto para que coincida:

```
<field>=<query value>
```

Además de la coincidencia exacta, existen otros operadores disponibles para devolver un conjunto de objetos dentro de un rango de valores. ONTAP Select admite los operadores de filtrado que se muestran a continuación.

Operador	Descripción
=	Igual a
<	Menos que
>	Más que
⇐	Menor o igual que
>=	Mayor o igual que
	O
!	No es igual a
*	Comodín codicioso

También puedes devolver un conjunto de objetos en función de si un campo específico está definido o no, usando la palabra clave null o su negación (!null) como parte de la consulta.

Selección de campos de objeto

Por defecto, al realizar una llamada a la API mediante GET, solo se devuelven los atributos que identifican de forma única el objeto o los objetos. Este conjunto mínimo de campos actúa como clave para cada objeto y varía según el tipo de objeto. Puedes seleccionar propiedades adicionales del objeto usando el parámetro de consulta fields de las siguientes maneras:

- Campos económicos Especifica `fields=*` para recuperar los campos del objeto que se mantienen en la memoria del servidor local o que requieren poco procesamiento para acceder a ellos.
- Campos costosos Especifica `fields=**` para recuperar todos los campos del objeto, incluidos aquellos que requieren procesamiento adicional del servidor para acceder a ellos.
- Selección de campo personalizado Usa `fields=FIELDNAME` para especificar el campo exacto que quieres. Al solicitar varios campos, los valores deben estar separados por comas sin espacios.

> Como buena práctica, siempre debes identificar los campos específicos que quieres. Solo debes recuperar el conjunto de campos económicos o costosos cuando lo necesites. La clasificación de campos económicos y costosos la determina NetApp según un análisis interno de rendimiento. La clasificación de un campo determinado puede cambiar en cualquier momento.

Ordena los objetos en el conjunto de salida

Los registros de una colección de recursos se devuelven en el orden predeterminado definido por el objeto. Puedes cambiar el orden utilizando el parámetro de consulta order_by con el nombre del campo y la dirección de ordenación de la siguiente manera:

```
order_by=<field name> asc|desc
```

Por ejemplo, puedes ordenar el campo tipo en orden descendente, seguido de id en orden ascendente:

```
order_by=type desc, id asc
```

Cuando incluyas varios parámetros, debes separar los campos con una coma.

Paginación

Al realizar una llamada a la API mediante GET para acceder a una colección de objetos del mismo tipo, se devuelven por defecto todos los objetos coincidentes. Si lo necesitas, puedes limitar el número de registros devueltos usando el parámetro de consulta max_records en la solicitud. Por ejemplo:
`max_records=20`

Si es necesario, puedes combinar este parámetro con otros parámetros de consulta para acotar el conjunto de resultados. Por ejemplo, la siguiente consulta devuelve hasta 10 eventos del sistema generados después de la hora especificada:
`time⇒ 2019-04-04T15:41:29.140265Z&max_records=10`

Puedes realizar varias solicitudes para paginar los eventos (o cualquier tipo de objeto). Cada llamada posterior a la API debe usar un nuevo valor de tiempo basado en el último evento del último conjunto de resultados.

Interpretar una respuesta de API

Cada solicitud a la API genera una respuesta que se envía al cliente. Puedes examinar la respuesta para determinar si fue exitosa y recuperar datos adicionales según lo necesites.

Código de estado HTTP

A continuación se describen los códigos de estado HTTP utilizados por la API de REST de Deploy.

Código	Significado	Descripción
200	OK	Indica el éxito para las llamadas que no crean un nuevo objeto.
201	Creado	Se ha creado un objeto correctamente; el encabezado de respuesta de ubicación incluye el identificador único del objeto.
202	Aceptado	Se ha iniciado un proceso en segundo plano de larga duración para realizar la solicitud, pero la operación aún no ha finalizado.
400	Solicitud incorrecta	La solicitud introducida no se reconoce o es inapropiada.
403	Prohibido	El acceso está denegado debido a un error de autorización.
404	No encontrado	El recurso al que se hace referencia en la solicitud no existe.
405	Método no permitido	El verbo HTTP en la solicitud no es compatible con el recurso.
409	Conflicto	Se ha producido un intento de crear un objeto, pero el objeto ya existe.
500	Error interno	Se ha producido un error interno general en el servidor.
501	No implementado	Se conoce la URI, pero no es capaz de realizar la solicitud.

Encabezados de respuesta

La respuesta HTTP generada por el servidor Deploy incluye varios encabezados, entre ellos:

- ID de solicitud A cada solicitud de API exitosa se le asigna un identificador de solicitud único.
- location Cuando se crea un objeto, el encabezado de location incluye la URL completa al nuevo objeto, incluido el identificador único del objeto.

Cuerpo de respuesta

El contenido de la respuesta asociada a una solicitud de API varía según el objeto, el tipo de procesamiento y el éxito o fracaso de la solicitud. El cuerpo de la respuesta se muestra en formato JSON.

- Objeto único: se puede devolver un único objeto con un conjunto de campos según la solicitud. Por ejemplo, puedes usar GET para recuperar propiedades seleccionadas de un clúster usando el identificador único.
- Se pueden devolver varios objetos de una colección de recursos. En todos los casos, se utiliza un formato consistente, donde `num_records` indica el número de registros y los registros contienen una matriz de instancias de objetos. Por ejemplo, se pueden recuperar todos los nodos definidos en un clúster específico.
- Objeto Job Si una llamada a la API se procesa de forma asíncrona, se devuelve un objeto Job que sirve de ancla para la tarea en segundo plano. Por ejemplo, la solicitud POST utilizada para implementar un clúster se procesa de forma asíncrona y devuelve un objeto Job.
- Objeto Error Si ocurre un error, siempre se devuelve un objeto Error. Por ejemplo, recibirás un error al intentar crear un clúster con un nombre que ya existe.
- En ciertos casos, no se devuelve ningún dato y el cuerpo de la respuesta está vacío. Por ejemplo, el cuerpo de la respuesta está vacío después de usar DELETE para eliminar un host existente.

Procesamiento asíncrono mediante el objeto Job para ONTAP Select

Algunas de las llamadas a la API de Deploy, especialmente las que crean o modifican un recurso, pueden tardar más en completarse que otras llamadas. ONTAP Select Deploy procesa estas solicitudes de larga duración de forma asíncrona.

Solicitudes asíncronas descritas mediante el objeto Job

Tras realizar una llamada a la API que se ejecuta de forma asíncrona, el código de respuesta HTTP 202 indica que la solicitud se ha validado y aceptado correctamente, pero aún no se ha completado. La solicitud se procesa como una tarea en segundo plano que continúa ejecutándose tras la respuesta HTTP inicial al cliente. La respuesta incluye el objeto Job que ancla la solicitud, incluido su identificador único.

> Deberías consultar la página de documentación online de ONTAP Select Deploy para determinar qué llamadas a la API de REST funcionan de forma asíncrona.

Consultar el objeto Job asociado a una solicitud de API

El objeto Job devuelto en la respuesta HTTP contiene varias propiedades. Puedes consultar la propiedad state para determinar si la solicitud se ha completado correctamente. Un objeto Job puede encontrarse en uno de los siguientes estados:

- En cola
- En ejecución
- Éxito
- Fallo

Hay dos técnicas que puedes usar cuando sondeas un objeto Job para detectar un estado terminal de la tarea, ya sea éxito o fracaso:

- Solicitud de sondeo estándar, el estado actual del trabajo se devuelve inmediatamente
- Solicitud de sondeo larga: el estado del trabajo solo se devuelve cuando ocurre una de las siguientes situaciones:
  - El estado ha cambiado más recientemente que el valor de fecha-hora proporcionado en la solicitud de sondeo
  - El tiempo de espera ha expirado (1 a 120 segundos)

El sondeo estándar y el sondeo largo utilizan la misma llamada a la API para consultar un objeto Job. Sin embargo, una solicitud de sondeo largo incluye dos parámetros de consulta: `poll_timeout` y `last_modified`.



Siempre debes usar el sondeo prolongado para reducir la carga de trabajo en la máquina virtual Deploy.

Procedimiento general para emitir una solicitud asíncrona

Puedes usar el siguiente procedimiento a grandes rasgos para completar una llamada asíncrona a la API:

1. Emite la llamada asíncrona a la API.
2. Recibe una respuesta HTTP 202 indicando la aceptación satisfactoria de la solicitud.
3. Extrae el identificador del objeto Job del cuerpo de la respuesta.
4. Dentro de un bucle, realiza lo siguiente en cada ciclo:
   a. Obtén el estado actual del Job con una petición long-poll
   b. Si el trabajo se encuentra en un estado no terminal (en cola, en ejecución), realiza el bucle de nuevo.
5. Detén cuando el Job alcanza un estado terminal (éxito, fracaso).

Accede con un navegador

Descubre cómo acceder a la API de ONTAP Select Deploy desde un navegador

Hay varias cosas que debes tener en cuenta antes de usar la página de documentación en línea de Deploy.

Plan de despliegue

Si tienes intención de realizar llamadas a la API como parte de tareas específicas de despliegue o administración, deberías considerar crear un plan de despliegue. Estos planes pueden ser formales o informales y, en general, contienen tus objetivos y las llamadas a la API que se van a usar. Consulta los procesos de flujo de trabajo usando la API de REST de Deploy para más información.

Ejemplos y definiciones de parámetros JSON

Cada llamada a la API se describe en la página de documentación utilizando un formato coherente. El contenido incluye notas de implementación, parámetros de consulta y códigos de estado HTTP. Además, puedes mostrar detalles sobre el JSON utilizado con las solicitudes y respuestas de la API de la siguiente manera:

- Valor de ejemplo Si seleccionas *Valor de ejemplo* en una llamada a la API, se muestra una estructura

JSON típica para la llamada. Puedes modificar el ejemplo según sea necesario y usarlo como entrada para tu solicitud.

- Modelo Si seleccionas *Modelo*, se muestra una lista completa de los parámetros JSON, con una descripción para cada parámetro.

Precaución al realizar llamadas a la API

Todas las operaciones de la API que realices utilizando la página de documentación de Deploy son operaciones en directo. Debes tener cuidado de no crear, actualizar o eliminar por error la configuración u otros datos.

Accede a la página de documentación de ONTAP Select Deploy

Debes acceder a la página de documentación en línea de ONTAP Select Deploy para visualizar la documentación de la API, así como para realizar una llamada a la API manualmente.

Antes de empezar

Debes tener lo siguiente:

- Dirección IP o nombre de dominio de la máquina virtual ONTAP Select Deploy
- Nombre de usuario y contraseña del administrador

Pasos

1. Escribe la URL en tu navegador y selecciona **Intro**:

   ```
   https://<ip_address>/api/ui
   ```

2. Inicia sesión con el nombre de usuario y la contraseña de administrador.

Resultado

La página web de documentación de Deploy se muestra con las llamadas organizadas por categoría en la parte inferior de la página.

Comprende y ejecuta una llamada a la API de ONTAP Select Deploy

Los detalles de todas las llamadas a la API se documentan y muestran en un formato común en la página web de documentación en línea de ONTAP Select Deploy. Al comprender una sola llamada a la API, puedes acceder e interpretar los detalles de todas las llamadas a la API.

Antes de empezar

Debes iniciar sesión en la página web de documentación en línea de ONTAP Select Deploy. Debes tener el identificador único que se asignó a tu clúster de ONTAP Select cuando se creó el clúster.

Acerca de esta tarea

Puedes recuperar la información de configuración que describe un clúster ONTAP Select usando su identificador único. En este ejemplo, se devuelven todos los campos clasificados como de bajo costo. Sin embargo, como mejor práctica, deberías solicitar solo los campos específicos que necesites.

Pasos

1. En la página principal, desplázate hasta la parte inferior y selecciona **Cluster**.
2. Selecciona **GET /clusters/{cluster_id}** para mostrar los detalles de la llamada a la API utilizada para devolver información sobre un cluster de ONTAP Select.

Procesos de flujo de trabajo

Infórmate sobre cómo usar los flujos de trabajo de la API de ONTAP Select Deploy

Deberías prepararte para revisar y usar los procesos de flujo de trabajo.

Comprende las llamadas a la API utilizadas en los flujos de trabajo

La página de documentación en línea de ONTAP Select incluye los detalles de cada llamada a la API de REST. En lugar de repetir esos detalles aquí, cada llamada a la API utilizada en los ejemplos de flujos de trabajo incluye solo la información que necesitas para localizar la llamada en la página de documentación. Después de localizar una llamada a la API específica, puedes revisar los detalles completos de la llamada, incluidos los parámetros de entrada, los formatos de salida, los códigos de estado HTTP y el tipo de procesamiento de la solicitud.

La siguiente información se incluye para cada llamada a la API dentro de un flujo de trabajo para ayudar a localizar la llamada en la página de documentación:

- Categoría Las llamadas a la API están organizadas en la página de documentación en áreas o categorías relacionadas funcionalmente. Para localizar una llamada API específica, desplázate hasta la parte inferior de la página y selecciona la categoría API aplicable.
- Verbo HTTP El verbo HTTP identifica la acción realizada sobre un recurso. Cada llamada a la API se ejecuta mediante un único verbo HTTP.
- Ruta La ruta determina el recurso específico al que se aplica la acción al realizar una llamada. La cadena de ruta se agrega a la URL principal para formar la URL completa que identifica el recurso.

Construye una URL para acceder directamente a la API de REST

Además de la página de documentación de ONTAP Select, también puedes acceder a la API de REST de Deploy directamente mediante un lenguaje de programación como Python. En este caso, la URL principal es ligeramente diferente a la URL utilizada cuando accedes a la página de documentación en línea. Cuando accedes a la API directamente, debes agregar /api a la cadena de dominio y puerto. Por ejemplo: `http://deploy.mycompany.com/api`

Crear un clúster de evaluación de ONTAP Select de un solo nodo en ESXi

Puedes desplegar un clúster de un solo nodo ONTAP Select en un host VMware ESXi gestionado por vCenter. El clúster se crea con una licencia de evaluación.

El flujo de trabajo de creación de clústeres difiere en las siguientes situaciones:

- El host ESXi no está gestionado por vCenter (host independiente).
- Dentro del clúster se utilizan varios nodos u hosts.
- El clúster está implementado en un entorno de producción con una licencia adquirida.
- Se utiliza el hipervisor KVM en lugar de VMware ESXi.

Paso 1: Registrar la credencial del servidor vCenter

Al realizar una implementación en un host ESXi gestionado por un servidor vCenter, necesitas añadir una credencial antes de registrar el host. Luego, la utilidad de administración Deploy puede usar la credencial para autenticarse en vCenter.

Categoría	Verbo HTTP	Ruta
Desplegar	POST	/seguridad/credenciales

Curl

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step01 'https://10.21.191.150/api/security/credentials'
```

Entrada JSON (step01)

```
{
  "hostname": "vcenter.company-demo.com",
  "type": "vcenter",
  "username": "misteradmin@vsphere.local",
  "password": "mypassword"
}
```

Tipo de procesamiento

Asíncrono

Salida

- ID de credencial en el encabezado de respuesta de ubicación
- Objeto de trabajo

Paso 2: Registrar un host de hipervisor

Añade un host de hipervisor donde se ejecutará la máquina virtual que contiene el nodo ONTAP Select.

Categoría	Verbo HTTP	Ruta
Clúster	POST	/hosts

Curl

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step02 'https://10.21.191.150/api/hosts'
```

Entrada JSON (step02)

```
{
  "hosts": [
    {
      "hypervisor_type": "ESX",
      "management_server": "vcenter.company-demo.com",
      "name": "esx1.company-demo.com"
    }
  ]
}
```

Tipo de procesamiento

Asíncrono

Salida

- ID de host en el encabezado de respuesta de ubicación
- Objeto de trabajo

Paso 3: crea un clúster

Cuando creas un clúster ONTAP Select, se registra la configuración básica del clúster y Deploy genera automáticamente los nombres de los nodos.

Categoría	Verbo HTTP	Ruta
Clúster	POST	/clusters

Curl

Debes establecer el parámetro de consulta node_count en 1 para un clúster de un solo nodo.

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step03 'https://10.21.191.150/api/clusters? node_count=1'
```

Entrada JSON (step03)

```
{
  "name": "my_cluster"
}
```

Tipo de procesamiento

Sincrónico

Salida

- ID del clúster en el encabezado de respuesta de ubicación

Paso 4: configura el clúster

Debes especificar los siguientes atributos como parte de la configuración del clúster.

Categoría	Verbo HTTP	Ruta
Clúster	PATCH	/clusters/{cluster_id}

Curl

Indica el ID del clúster.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step04 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID'
```

Entrada JSON (step04)

```
{
  "dns_info": {
    "domains": ["lab1.company-demo.com"],
    "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]
    },
    "ontap_image_version": "9.5",
    "gateway": "10.206.80.1",
    "ip": "10.206.80.115",
    "netmask": "255.255.255.192",
    "ntp_servers": {"10.206.80.183"}
}
```

Tipo de procesamiento

Sincrónico

Salida

Ninguno

Paso 5: obtener el nombre de nodo

La utilidad de administración Deploy genera automáticamente los identificadores y los nombres de los nodos al crear un clúster. Antes de poder configurar un nodo, necesitas obtener el ID asignado.

Categoría	Verbo HTTP	Ruta
Clúster	GET	/clusters/{cluster_id}/nodes

Curl

Indica el ID del clúster.

```
curl -iX GET -u admin:<password> -k
```

```
'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/nodes?fields=id,name'
```

Tipo de procesamiento

Sincrónico

Salida

- Los registros de la matriz describen cada uno un único nodo con el ID y el nombre únicos.

Paso 6: configura los nodos

Proporciona la configuración básica del nodo, que es la primera de las tres llamadas a la API que se utilizan para configurar un nodo.

Categoría	Verbo HTTP	Ruta
Clúster	RUTA	/clusters/{cluster_id}/nodes/{node_id}

Curl

Indica el ID del clúster y el ID del nodo.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step06 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/nodes/NODEID'
```

Entrada JSON (step06)

Indica el ID del host en el que se ejecutará el nodo ONTAP Select.

```
{
  "host": {
    "id": "HOSTID"
    },
  "instance_type": "small",
  "ip": "10.206.80.101",
  "passthrough_disks": false
}
```

Tipo de procesamiento

Sincrónico

Salida

Ninguno

Paso 7: Recuperar las redes de nodos

Identifica las redes de datos y de gestión que utiliza el nodo en el clúster de un solo nodo. La red interna no se utiliza en un clúster de un solo nodo.

Categoría	Verbo HTTP	Ruta
Clúster	GET	/clusters/{cluster_id}/nodes/{node_id}/networks

Curl

Indica el ID del clúster y el ID del nodo.

```
curl -iX GET -u admin:<password> -k 'https://10.21.191.150/api/
clusters/CLUSTERID/nodes/NODEID/networks?fields=id,purpose'
```

Tipo de procesamiento

Sincrónico

Salida

- Conjunto de dos registros, cada uno de los cuales describe una única red para el nodo, incluyendo el ID único y el propósito

Paso 8: Configura la red del nodo

Configura las redes de datos y de gestión. La red interna no se utiliza en un clúster de un solo nodo.

Realiza la siguiente llamada a la API dos veces, una vez por cada red.

Categoría	Verbo HTTP	Ruta
Clúster	PATCH	/clusters/{cluster_id}/nodes/{node_id}/networks/{network_id}

Curl

Indica el ID del clúster, el ID del nodo y el ID de red.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step08 'https://10.21.191.150/api/clusters/
CLUSTERID/nodes/NODEID/networks/NETWORKID'
```

Entrada JSON (step08)

Indica el nombre de la red.

```
{
  "name": "sDOT_Network"
}
```

Tipo de procesamiento

Sincrónico

Salida

Ninguno

Paso 9: Configura el grupo de almacenamiento del nodo

El último paso en la configuración de un nodo es adjuntar un pool de almacenamiento. Puedes determinar los pools de almacenamiento disponibles a través del cliente web vSphere o, opcionalmente, a través de la API de REST de Deploy.

Categoría	Verbo HTTP	Ruta
Clúster	PATCH	/clusters/{cluster_id}/nodes/{node_id}/networks/{network_id}

Curl

Indica el ID del clúster, el ID del nodo y el ID de red.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step09 'https://10.21.191.150/api/clusters/ CLUSTERID/nodes/NODEID'
```

Entrada JSON (step09)

La capacidad del pool es de 2 TB.

```
{
  "pool_array": [
    {
      "name": "sDOT-01",
      "capacity": 2147483648000
    }
  ]
}
```

Tipo de procesamiento

Sincrónico

Salida

Ninguno

Paso 10: implementa el clúster

Una vez configurados el clúster y el nodo, puedes desplegar el clúster.

Categoría	Verbo HTTP	Ruta
Clúster	POST	/clusters/{cluster_id}/deploy

Curl

Indica el ID del clúster.

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step10 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/deploy'
```

Entrada JSON (step10)

Introduce la contraseña de la cuenta de administrador de ONTAP.

```
{
  "ontap_credentials": {
    "password": "mypassword"
  }
}
```

Tipo de procesamiento

Asíncrono

Salida

- Objeto de trabajo

Información relacionada

"Implementa una instancia de evaluación de 90 días de un clúster ONTAP Select"

Acceso con Python

Descubre cómo acceder a la API de ONTAP Select Deploy mediante Python

Debes preparar el entorno antes de ejecutar los scripts de ejemplo de Python.

Antes de ejecutar los scripts de Python, debes asegurarte de que el entorno está configurado correctamente:

- Debe estar instalada la última versión aplicable de Python2. Los códigos de ejemplo han sido probados usando Python2. También deberían ser portables a Python3, pero no se ha probado su compatibilidad.
- Las bibliotecas Requests y urllib3 deben estar instaladas. Puedes usar pip u otra herramienta de gestión de Python según convenga a tu entorno.
- La estación de trabajo cliente donde se ejecutan los scripts debe tener acceso de red a la máquina virtual de ONTAP Select Deploy.

Además, debes tener la siguiente información:

- Dirección IP de la máquina virtual Deploy
- Nombre de usuario y contraseña de una cuenta de administrador de Deploy

Infórmate sobre los scripts de Python para ONTAP Select Deploy

Los scripts de Python de ejemplo te permiten realizar varias tareas diferentes. Deberías entender los scripts antes de usarlos en una instancia de Deploy en producción.

Características de diseño comunes

Los guiones se han diseñado con las siguientes características comunes:

- Ejecuta desde la interfaz de línea de comandos en una máquina cliente. Puedes ejecutar los scripts de

Python desde cualquier máquina cliente configurada correctamente. Consulta *Antes de comenzar* para más información.

- Acepta parámetros de entrada en la CLI Cada script se controla en la CLI mediante parámetros de entrada.
- Lee el archivo de entrada. Cada script lee un archivo de entrada según su propósito. Al crear o eliminar un clúster, tienes que proporcionar un archivo de configuración JSON. Al agregar una licencia de nodo, tienes que proporcionar un archivo de licencia válido.
- Usa un módulo de soporte común. El módulo de soporte común *deploy_requests.py* contiene una sola clase. Se importa y se usa en cada uno de los scripts.

Crear un clúster

Puedes crear un clúster ONTAP Select utilizando el script cluster.py. Según los parámetros de la línea de comandos y el contenido del archivo de entrada JSON, puedes modificar el script para adaptarlo a tu entorno de implementación de la siguiente manera:

- Hipervisor Puedes implementarlo en ESXi o KVM (según la versión de Deploy). Al implementarlo en ESXi, el hipervisor puede ser administrado por vCenter o puede ser un host independiente.
- Tamaño del clúster Puedes implementar un clúster de un solo nodo o de varios nodos.
- Licencia de evaluación o de producción Puedes implementar un clúster con una licencia de evaluación o con una licencia adquirida para producción.

Los parámetros de entrada de la línea de comandos para el script incluyen:

- Nombre de host o dirección IP del servidor de implementación
- Contraseña para la cuenta de usuario admin
- Nombre del archivo de configuración JSON
- Indicador detallado para la salida del mensaje

Agregar una licencia de nodo

Si decides implementar un clúster de producción, debes agregar una licencia para cada nodo usando el script *add_license.py*. Puedes agregar la licencia antes o después de implementar el clúster.

Los parámetros de entrada de la línea de comandos para el script incluyen:

- Nombre de host o dirección IP del servidor de implementación
- Contraseña para la cuenta de usuario admin
- Nombre del archivo de licencia
- Nombre de usuario de ONTAP con privilegios para agregar la licencia
- Contraseña para el usuario ONTAP

Eliminar un clúster

Puedes eliminar un clúster ONTAP Select existente utilizando el script *delete_cluster.py*.

Los parámetros de entrada de la línea de comandos para el script incluyen:

- Nombre de host o dirección IP del servidor de implementación

- Contraseña para la cuenta de usuario admin
- Nombre del archivo de configuración JSON

Ejemplos de código Python

Script para crear un clúster ONTAP Select

Puedes usar el siguiente script para crear un clúster basado en parámetros definidos dentro del script y un archivo de entrada JSON.

```
#!/usr/bin/env python
##-----------------------------------------------------------------------
#
# File: cluster.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----------------------------------------------------------------------

import traceback
import argparse
import json
import logging

from deploy_requests import DeployRequests


def add_vcenter_credentials(deploy, config):
    """ Add credentials for the vcenter if present in the config """
    log_debug_trace()

    vcenter = config.get('vcenter', None)
    if vcenter and not deploy.resource_exists('/security/credentials',
                                              'hostname', vcenter[
'hostname']):
        log_info("Registering vcenter {} credentials".format(vcenter[
```

```
'hostname']))
        data = {k: vcenter[k] for k in ['hostname', 'username', 'password
']}
        data['type'] = "vcenter"
        deploy.post('/security/credentials', data)


def add_standalone_host_credentials(deploy, config):
    """ Add credentials for standalone hosts if present in the config.
        Does nothing if the host credential already exists on the Deploy.
    """
    log_debug_trace()

    hosts = config.get('hosts', [])
    for host in hosts:
        # The presense of the 'password' will be used only for standalone
hosts.
        # If this host is managed by a vcenter, it should not have a host
'password' in the json.
        if 'password' in host and not deploy.resource_exists(
'/security/credentials',
                                                             'hostname',
host['name']):
            log_info("Registering host {} credentials".format(host['name
']))
            data = {'hostname': host['name'], 'type': 'host',
                    'username': host['username'], 'password': host[
'password']}
            deploy.post('/security/credentials', data)


def register_unkown_hosts(deploy, config):
    ''' Registers all hosts with the deploy server.
        The host details are read from the cluster config json file.

        This method will skip any hosts that are already registered.
        This method will exit the script if no hosts are found in the
config.
    '''
    log_debug_trace()

    data = {"hosts": []}
    if 'hosts' not in config or not config['hosts']:
        log_and_exit("The cluster config requires at least 1 entry in the
'hosts' list got {}".format(config))
```

```
    missing_host_cnt = 0
    for host in config['hosts']:
        if not deploy.resource_exists('/hosts', 'name', host['name']):
            missing_host_cnt += 1
            host_config = {"name": host['name'], "hypervisor_type": host[
'type']}
            if 'mgmt_server' in host:
                host_config["management_server"] = host['mgmt_server']
                log_info(
                   "Registering from vcenter {mgmt_server}".format(**
host))

            if 'password' in host and 'user' in host:
                host_config['credential'] = {
                    "password": host['password'], "username": host['user
']}

            log_info("Registering {type} host {name}".format(**host))
            data["hosts"].append(host_config)

    # only post /hosts if some missing hosts were found
    if missing_host_cnt:
        deploy.post('/hosts', data, wait_for_job=True)


def add_cluster_attributes(deploy, config):
    ''' POST a new cluster with all needed attribute values.
        Returns the cluster_id of the new config
    '''
    log_debug_trace()

    cluster_config = config['cluster']
    cluster_id = deploy.find_resource('/clusters', 'name', cluster_config
['name'])

    if not cluster_id:
        log_info("Creating cluster config named {name}".format(
**cluster_config))

        # Filter to only the valid attributes, ignores anything else in
the json
        data = {k: cluster_config[k] for k in [
            'name', 'ip', 'gateway', 'netmask', 'ontap_image_version',
'dns_info', 'ntp_servers']}

        num_nodes = len(config['nodes'])
```

```
        log_info("Cluster properties: {}".format(data))

        resp = deploy.post('/v3/clusters?node_count={}'.format(num_nodes),
data)
        cluster_id = resp.headers.get('Location').split('/')[-1]

    return cluster_id


def get_node_ids(deploy, cluster_id):
    ''' Get the the ids of the nodes in a cluster. Returns a list of
node_ids.'''
    log_debug_trace()

    response = deploy.get('/clusters/{}/nodes'.format(cluster_id))
    node_ids = [node['id'] for node in response.json().get('records')]
    return node_ids


def add_node_attributes(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set all the needed properties on a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' properties".format(node_id))

    data = {k: node[k] for k in ['ip', 'serial_number', 'instance_type',
                                 'is_storage_efficiency_enabled'] if k in
node}
    # Optional: Set a serial_number
    if 'license' in node:
        data['license'] = {'id': node['license']}

    # Assign the host
    host_id = deploy.find_resource('/hosts', 'name', node['host_name'])
    if not host_id:
        log_and_exit("Host names must match in the 'hosts' array, and the
nodes.host_name property")

    data['host'] = {'id': host_id}

    # Set the correct raid_type
    is_hw_raid = not node['storage'].get('disks')  # The presence of a
list of disks indicates sw_raid
    data['passthrough_disks'] = not is_hw_raid

    # Optionally set a custom node name
    if 'name' in node:
```

```
        data['name'] = node['name']

    log_info("Node properties: {}".format(data))
    deploy.patch('/clusters/{}/nodes/{}'.format(cluster_id, node_id),
data)


def add_node_networks(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set the network information for a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' network properties".format(node_id))

    num_nodes = deploy.get_num_records('/clusters/{}/nodes'.format
(cluster_id))

    for network in node['networks']:

        # single node clusters do not use the 'internal' network
        if num_nodes == 1 and network['purpose'] == 'internal':
            continue

        # Deduce the network id given the purpose for each entry
        network_id = deploy.find_resource('/clusters/{}/nodes/{}/networks
'.format(cluster_id, node_id),
                                          'purpose', network['purpose'])
        data = {"name": network['name']}
        if 'vlan' in network and network['vlan']:
            data['vlan_id'] = network['vlan']

        deploy.patch('/clusters/{}/nodes/{}/networks/{}'.format(
cluster_id, node_id, network_id), data)


def add_node_storage(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set all the storage information on a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' storage properties".format(node_id))
    log_info("Node storage: {}".format(node['storage']['pools']))

    data = {'pool_array': node['storage']['pools']}  # use all the json
properties
    deploy.post(
        '/clusters/{}/nodes/{}/storage/pools'.format(cluster_id, node_id),
data)
```

```
    if 'disks' in node['storage'] and node['storage']['disks']:
        data = {'disks': node['storage']['disks']}
        deploy.post(
            '/clusters/{}/nodes/{}/storage/disks'.format(cluster_id,
node_id), data)


def create_cluster_config(deploy, config):
    ''' Construct a cluster config in the deploy server using the input
json data '''
    log_debug_trace()

    cluster_id = add_cluster_attributes(deploy, config)

    node_ids = get_node_ids(deploy, cluster_id)
    node_configs = config['nodes']

    for node_id, node_config in zip(node_ids, node_configs):
        add_node_attributes(deploy, cluster_id, node_id, node_config)
        add_node_networks(deploy, cluster_id, node_id, node_config)
        add_node_storage(deploy, cluster_id, node_id, node_config)

    return cluster_id


def deploy_cluster(deploy, cluster_id, config):
    ''' Deploy the cluster config to create the ONTAP Select VMs. '''
    log_debug_trace()
    log_info("Deploying cluster: {}".format(cluster_id))

    data = {'ontap_credential': {'password': config['cluster'][
'ontap_admin_password']}}
    deploy.post('/clusters/{}/deploy?inhibit_rollback=true'.format
(cluster_id),
                data, wait_for_job=True)


def log_debug_trace():
    stack = traceback.extract_stack()
    parent_function = stack[-2][2]
    logging.getLogger('deploy').debug('Calling %s()' % parent_function)


def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)
```

```
def log_and_exit(msg):
    logging.getLogger('deploy').error(msg)
    exit(1)


def configure_logging(verbose):
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    if verbose:
        logging.basicConfig(level=logging.DEBUG, format=FORMAT)
    else:
        logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
        logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool'
).setLevel(
            logging.WARNING)


def main(args):
    configure_logging(args.verbose)
    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    with open(args.config_file) as json_data:
        config = json.load(json_data)

        add_vcenter_credentials(deploy, config)

        add_standalone_host_credentials(deploy, config)

        register_unkown_hosts(deploy, config)

        cluster_id = create_cluster_config(deploy, config)

        deploy_cluster(deploy, cluster_id, config)


def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to construct and deploy a cluster.')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', help='Hostname or IP address of
Deploy server')
    parser.add_argument('-p', '--password', help='Admin password of Deploy
server')
    parser.add_argument('-c', '--config_file', help='Filename of the
cluster config')
    parser.add_argument('-v', '--verbose', help='Display extra debugging
messages for seeing exact API calls and responses',
                        action='store_true', default=False)
```

```
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)
```

JSON para el script para crear un clúster ONTAP Select

Al crear o eliminar un clúster de ONTAP Select mediante los ejemplos de código Python, debes proporcionar un archivo JSON como entrada al script. Puedes copiar y modificar el ejemplo JSON adecuado según tus planes de despliegue.

Clúster de un solo nodo en ESXi

```
{
  "hosts": [
    {
      "password": "mypassword1",
      "name": "host-1234",
      "type": "ESX",
      "username": "admin"
    }
  ],

  "cluster": {
    "dns_info": {
      "domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-demo.com",
        "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"
        ],

      "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]
      },
      "ontap_image_version": "9.7",
      "gateway": "10.206.80.1",
      "ip": "10.206.80.115",
      "name": "mycluster",
      "ntp_servers": ["10.206.80.183", "10.206.80.142"],
      "ontap_admin_password": "mypassword2",
      "netmask": "255.255.254.0"
  },

  "nodes": [
    {
      "serial_number": "3200000nn",
      "ip": "10.206.80.114",
```

```
      "name": "node-1",
      "networks": [
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "mgmt",
          "vlan": 1234
        },
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "data",
          "vlan": null
        },
        {
          "name": "ontap-internal",
          "purpose": "internal",
          "vlan": null
        }
      ],
      "host_name": "host-1234",
      "is_storage_efficiency_enabled": false,
      "instance_type": "small",
      "storage": {
        "disk": [],
        "pools": [
          {
            "name": "storage-pool-1",
            "capacity": 4802666790125
          }
        ]
      }
    }
  ]
}
```

Clúster de un solo nodo en ESXi usando vCenter

```
{
  "hosts": [
    {
      "name":"host-1234",
      "type":"ESX",
      "mgmt_server":"vcenter-1234"
    }
  ],
```

```
  "cluster": {
    "dns_info": {"domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-
demo.com",
      "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"
      ],
      "dns_ips": ["10.206.80.135","10.206.80.136"]
  },

  "ontap_image_version":"9.7",
  "gateway":"10.206.80.1",
  "ip":"10.206.80.115",
  "name":"mycluster",
  "ntp_servers": ["10.206.80.183","10.206.80.142"],
  "ontap_admin_password":"mypassword2",
  "netmask":"255.255.254.0"
  },

  "vcenter": {
    "password":"mypassword2",
    "hostname":"vcenter-1234",
    "username":"selectadmin"
  },

  "nodes": [
    {
      "serial_number": "3200000nn",
      "ip":"10.206.80.114",
      "name":"node-1",
      "networks": [
        {
          "name":"ONTAP-Management",
          "purpose":"mgmt",
          "vlan":null
        },
        {
          "name": "ONTAP-External",
          "purpose":"data",
          "vlan":null
        },
        {
          "name": "ONTAP-Internal",
          "purpose":"internal",
          "vlan":null
        }
      ],
```

```
      "host_name": "host-1234",
      "is_storage_efficiency_enabled": false,
      "instance_type": "small",
      "storage": {
        "disk":[],
        "pools": [
          {
            "name": "storage-pool-1",
            "capacity":5685190380748
          }
        ]
      }
    }
  ]
}
```

Clúster de un solo nodo en KVM

```
{
  "hosts": [
    {
      "password": "mypassword1",
      "name":"host-1234",
      "type":"KVM",
      "username":"root"
    }
  ],

  "cluster": {
    "dns_info": {
      "domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-demo.com",
        "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"
      ],

      "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]
    },

    "ontap_image_version": "9.7",
    "gateway":"10.206.80.1",
    "ip":"10.206.80.115",
    "name":"CBF4ED97",
    "ntp_servers": ["10.206.80.183", "10.206.80.142"],
    "ontap_admin_password": "mypassword2",
    "netmask":"255.255.254.0"
  },
```

```
  "nodes": [
    {
      "serial_number":"3200000nn",
      "ip":"10.206.80.115",
      "name": "node-1",
      "networks": [
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "mgmt",
          "vlan":1234
        },
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "data",
          "vlan": null
        },
        {
          "name": "ontap-internal",
          "purpose": "internal",
          "vlan": null
        }
      ],

      "host_name": "host-1234",
      "is_storage_efficiency_enabled": false,
      "instance_type": "small",
      "storage": {
        "disk": [],
        "pools": [
          {
            "name": "storage-pool-1",
            "capacity": 4802666790125
          }
        ]
      }
    }
  ]
}
```

Script para añadir una licencia de nodo ONTAP Select

Puedes usar el siguiente script para agregar una licencia para un nodo ONTAP Select.

```
#!/usr/bin/env python
##-----------------------------------------------------------------------
```

```
#
# File: add_license.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##------------------------------------------------------------------------

import argparse
import logging
import json

from deploy_requests import DeployRequests


def post_new_license(deploy, license_filename):
    log_info('Posting a new license: {}'.format(license_filename))

    # Stream the file as multipart/form-data
    deploy.post('/licensing/licenses', data={},
                files={'license_file': open(license_filename, 'rb')})

    # Alternative if the NLF license data is converted to a string.
    # with open(license_filename, 'rb') as f:
    #    nlf_data = f.read()
    #    r = deploy.post('/licensing/licenses', data={},
    #                    files={'license_file': (license_filename,
nlf_data)})


def put_license(deploy, serial_number, data, files):
    log_info('Adding license for serial number: {}'.format(serial_number))

    deploy.put('/licensing/licenses/{}'.format(serial_number), data=data,
files=files)
```

```
def put_used_license(deploy, serial_number, license_filename,
ontap_username, ontap_password):
    ''' If the license is used by an 'online' cluster, a username/password
must be given. '''

    data = {'ontap_username': ontap_username, 'ontap_password':
ontap_password}
    files = {'license_file': open(license_filename, 'rb')}

    put_license(deploy, serial_number, data, files)


def put_free_license(deploy, serial_number, license_filename):
    data = {}
    files = {'license_file': open(license_filename, 'rb')}

    put_license(deploy, serial_number, data, files)


def get_serial_number_from_license(license_filename):
    ''' Read the NLF file to extract the serial number '''
    with open(license_filename) as f:
        data = json.load(f)

        statusResp = data.get('statusResp', {})
        serialNumber = statusResp.get('serialNumber')
        if not serialNumber:
            log_and_exit("The license file seems to be missing the
serialNumber")

        return serialNumber


def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)


def log_and_exit(msg):
    logging.getLogger('deploy').error(msg)
    exit(1)


def configure_logging():
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
    logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool').
setLevel(logging.WARNING)
```

```
def main(args):
    configure_logging()
    serial_number = get_serial_number_from_license(args.license)

    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    # First check if there is already a license resource for this serial-
number
    if deploy.find_resource('/licensing/licenses', 'id', serial_number):

        # If the license already exists in the Deploy server, determine if
its used
        if deploy.find_resource('/clusters', 'nodes.serial_number',
serial_number):

            # In this case, requires ONTAP creds to push the license to
the node
            if args.ontap_username and args.ontap_password:
                put_used_license(deploy, serial_number, args.license,
                                 args.ontap_username, args.ontap_password)
            else:
                print("ERROR: The serial number for this license is in
use. Please provide ONTAP credentials.")
        else:
            # License exists, but its not used
            put_free_license(deploy, serial_number, args.license)
    else:
        # No license exists, so register a new one as an available license
for later use
        post_new_license(deploy, args.license)


def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to add or update a new or used NLF license file.')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', required=True, type=str, help=
'Hostname or IP address of ONTAP Select Deploy')
    parser.add_argument('-p', '--password', required=True, type=str, help
='Admin password of Deploy server')
    parser.add_argument('-l', '--license', required=True, type=str, help=
'Filename of the NLF license data')
    parser.add_argument('-u', '--ontap_username', type=str,
                        help='ONTAP Select username with privelege to add
the license. Only provide if the license is used by a Node.')
```

```
    parser.add_argument('-o', '--ontap_password', type=str,
                        help='ONTAP Select password for the
ontap_username. Required only if ontap_username is given.')
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)
```

Script para eliminar un clúster de ONTAP Select

Puedes usar el siguiente script CLI para eliminar un clúster existente.

```
#!/usr/bin/env python
##-----------------------------------------------------------------------
#
# File: delete_cluster.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----------------------------------------------------------------------

import argparse
import json
import logging

from deploy_requests import DeployRequests

def find_cluster(deploy, cluster_name):
    return deploy.find_resource('/clusters', 'name', cluster_name)


def offline_cluster(deploy, cluster_id):
    # Test that the cluster is online, otherwise do nothing
    response = deploy.get('/clusters/{}?fields=state'.format(cluster_id))
```

```
    cluster_data = response.json()['record']
    if cluster_data['state'] == 'powered_on':
        log_info("Found the cluster to be online, modifying it to be
powered_off.")
        deploy.patch('/clusters/{}'.format(cluster_id), {'availability':
'powered_off'}, True)


def delete_cluster(deploy, cluster_id):
    log_info("Deleting the cluster({}).".format(cluster_id))
    deploy.delete('/clusters/{}'.format(cluster_id), True)
    pass


def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)


def configure_logging():
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
    logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool').
setLevel(logging.WARNING)


def main(args):
    configure_logging()
    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    with open(args.config_file) as json_data:
        config = json.load(json_data)

        cluster_id = find_cluster(deploy, config['cluster']['name'])

        log_info("Found the cluster {} with id: {}.".format(config[
'cluster']['name'], cluster_id))

        offline_cluster(deploy, cluster_id)

        delete_cluster(deploy, cluster_id)


def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to delete a cluster')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', required=True, type=str, help=
'Hostname or IP address of Deploy server')
```

```
    parser.add_argument('-p', '--password', required=True, type=str, help
='Admin password of Deploy server')
    parser.add_argument('-c', '--config_file', required=True, type=str,
help='Filename of the cluster json config')
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)
```

Módulo Python de soporte común para ONTAP Select

Todos los scripts Python utilizan una clase Python común en un único módulo.

```
#!/usr/bin/env python
##-----------------------------------------------------------------------
#
# File: deploy_requests.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----------------------------------------------------------------------

import json
import logging
import requests

requests.packages.urllib3.disable_warnings()

class DeployRequests(object):
    '''
    Wrapper class for requests that simplifies the ONTAP Select Deploy
    path creation and header manipulations for simpler code.
    '''
```

```
    def __init__(self, ip, admin_password):
        self.base_url = 'https://{}/api'.format(ip)
        self.auth = ('admin', admin_password)
        self.headers = {'Accept': 'application/json'}
        self.logger = logging.getLogger('deploy')

    def post(self, path, data, files=None, wait_for_job=False):
        if files:
            self.logger.debug('POST FILES:')
            response = requests.post(self.base_url + path,
                                     auth=self.auth, verify=False,
                                     files=files)
        else:
            self.logger.debug('POST DATA: %s', data)
            response = requests.post(self.base_url + path,
                                     auth=self.auth, verify=False,
                                     json=data,
                                     headers=self.headers)

        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def patch(self, path, data, wait_for_job=False):
        self.logger.debug('PATCH DATA: %s', data)
        response = requests.patch(self.base_url + path,
                                  auth=self.auth, verify=False,
                                  json=data,
                                  headers=self.headers)
        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def put(self, path, data, files=None, wait_for_job=False):
        if files:
            print('PUT FILES: {}'.format(data))
            response = requests.put(self.base_url + path,
                                    auth=self.auth, verify=False,
```

```
                                    data=data,
                                    files=files)
        else:
            self.logger.debug('PUT DATA:')
            response = requests.put(self.base_url + path,
                                    auth=self.auth, verify=False,
                                    json=data,
                                    headers=self.headers)

        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def get(self, path):
        """ Get a resource object from the specified path """
        response = requests.get(self.base_url + path, auth=self.auth,
verify=False)
        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)
        return response

    def delete(self, path, wait_for_job=False):
        """ Delete's a resource from the specified path """
        response = requests.delete(self.base_url + path, auth=self.auth,
verify=False)
        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def find_resource(self, path, name, value):
        ''' Returns the 'id' of the resource if it exists, otherwise None
'''
        resource = None
        response = self.get('{path}?{field}={value}'.format(
                            path=path, field=name, value=value))
        if response.status_code == 200 and response.json().get(
'num_records') >= 1:
```

```
            resource = response.json().get('records')[0].get('id')
        return resource

    def get_num_records(self, path, query=None):
        ''' Returns the number of records found in a container, or None on
error '''
        resource = None
        query_opt = '?{}'.format(query) if query else ''
        response = self.get('{path}{query}'.format(path=path, query
=query_opt))
        if response.status_code == 200 :
            return response.json().get('num_records')
        return None

    def resource_exists(self, path, name, value):
        return self.find_resource(path, name, value) is not None

    def wait_for_job(self, response, poll_timeout=120):
        last_modified = response['job']['last_modified']
        job_id = response['job']['id']

        self.logger.info('Event: ' + response['job']['message'])

        while True:
            response = self.get('/jobs/{}?fields=state,message&'
                                'poll_timeout={}&last_modified=>={}'
.format(
                                    job_id, poll_timeout, last_modified))

            job_body = response.json().get('record', {})

            # Show interesting message updates
            message = job_body.get('message', '')
            self.logger.info('Event: ' + message)

            # Refresh the last modified time for the poll loop
            last_modified = job_body.get('last_modified')

            # Look for the final states
            state = job_body.get('state', 'unknown')
            if state in ['success', 'failure']:
                if state == 'failure':
                    self.logger.error('FAILED background job.\nJOB: %s',
job_body)
                    exit(1)    # End the script if a failure occurs
                break
```

```
    def exit_on_errors(self, response):
        if response.status_code >= 400:
            self.logger.error('FAILED request to URL: %s\nHEADERS: %s
\nRESPONSE BODY: %s',
                              response.request.url,
                              self.filter_headers(response),
                              response.text)
        response.raise_for_status()   # Displays the response error, and
exits the script

    @staticmethod
    def filter_headers(response):
        ''' Returns a filtered set of the response headers '''
        return {key: response.headers[key] for key in ['Location',
'request-id'] if key in response.headers}
```

Script para redimensionar los nodos del clúster ONTAP Select

Puedes usar el siguiente script para redimensionar los nodos en un clúster de ONTAP Select.

```
#!/usr/bin/env python
##-----------------------------------------------------------------------
#
# File: resize_nodes.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----------------------------------------------------------------------

import argparse
import logging
import sys

from deploy_requests import DeployRequests
```

```
def _parse_args():
    """ Parses the arguments provided on the command line when executing
this
        script and returns the resulting namespace. If all required
arguments
        are not provided, an error message indicating the mismatch is
printed and
        the script will exit.
    """

    parser = argparse.ArgumentParser(description=(
        'Uses the ONTAP Select Deploy API to resize the nodes in the
cluster.'
        ' For example, you might have a small (4 CPU, 16GB RAM per node) 2
node'
        ' cluster and wish to resize the cluster to medium (8 CPU, 64GB
RAM per'
        ' node). This script will take in the cluster details and then
perform'
        ' the operation and wait for it to complete.'
    ))
    parser.add_argument('--deploy', required=True, help=(
        'Hostname or IP of the ONTAP Select Deploy VM.'
    ))
    parser.add_argument('--deploy-password', required=True, help=(
        'The password for the ONTAP Select Deploy admin user.'
    ))
    parser.add_argument('--cluster', required=True, help=(
        'Hostname or IP of the cluster management interface.'
    ))
    parser.add_argument('--instance-type', required=True, help=(
        'The desired instance size of the nodes after the operation is
complete.'
    ))
    parser.add_argument('--ontap-password', required=True, help=(
        'The password for the ONTAP administrative user account.'
    ))
    parser.add_argument('--ontap-username', default='admin', help=(
        'The username for the ONTAP administrative user account. Default:
admin.'
    ))
    parser.add_argument('--nodes', nargs='+', metavar='NODE_NAME', help=(
        'A space separated list of node names for which the resize
operation'
```

```
        ' should be performed. The default is to apply the resize to all
nodes in'
        ' the cluster. If a list of nodes is provided, it must be provided
in HA'
        ' pairs. That is, in a 4 node cluster, nodes 1 and 2 (partners)
must be'
        ' resized in the same operation.'
    ))
    return parser.parse_args()


def _get_cluster(deploy, parsed_args):
    """ Locate the cluster using the arguments provided """

    cluster_id = deploy.find_resource('/clusters', 'ip', parsed_args
.cluster)
    if not cluster_id:
        return None
    return deploy.get('/clusters/%s?fields=nodes' % cluster_id).json()[
'record']


def _get_request_body(parsed_args, cluster):
    """ Build the request body """

    changes = {'admin_password': parsed_args.ontap_password}

    # if provided, use the list of nodes given, else use all the nodes in
the cluster
    nodes = [node for node in cluster['nodes']]
    if parsed_args.nodes:
        nodes = [node for node in nodes if node['name'] in parsed_args
.nodes]

    changes['nodes'] = [
        {'instance_type': parsed_args.instance_type, 'id': node['id']} for
node in nodes]

    return changes


def main():
    """ Set up the resize operation by gathering the necessary data and
then send
        the request to the ONTAP Select Deploy server.
    """
```

```
    logging.basicConfig(
        format='[%(asctime)s] [%(levelname)5s] %(message)s', level=
logging.INFO,)

    logging.getLogger('requests.packages.urllib3').setLevel(logging
.WARNING)

    parsed_args = _parse_args()
    deploy = DeployRequests(parsed_args.deploy, parsed_args
.deploy_password)

    cluster = _get_cluster(deploy, parsed_args)
    if not cluster:
        deploy.logger.error(
            'Unable to find a cluster with a management IP of %s' %
parsed_args.cluster)
        return 1

    changes = _get_request_body(parsed_args, cluster)
    deploy.patch('/clusters/%s' % cluster['id'], changes, wait_for_job
=True)

if __name__ == '__main__':
    sys.exit(main())
```

Usa la CLI

Inicia sesión en ONTAP Select Deploy mediante SSH

Debes iniciar sesión en el shell de gestión de Deploy mediante SSH. Una vez que hayas iniciado sesión, podrás ejecutar comandos de la interfaz de línea de comandos (CLI) para crear un clúster ONTAP Select y llevar a cabo los procedimientos administrativos correspondientes.

Antes de empezar

Debes disponer de la contraseña actual de la cuenta de administrador de Deploy (admin). Si inicias sesión por primera vez y has utilizado vCenter para instalar la máquina virtual de Deploy, debes utilizar la contraseña establecida durante la instalación.

Pasos

1. Inicia sesión con la cuenta de administrador y la dirección IP de gestión de la máquina virtual Deploy; por ejemplo:

   ```
   ssh admin@<10.235.82.22>
   ```

2. Si es la primera vez que inicias sesión y no instalaste Deploy mediante el asistente disponible en vCenter, proporciona la siguiente información de configuración cuando se te solicite:
   - Nueva contraseña para la cuenta de administrador (obligatorio)
   - Nombre de la empresa (obligatorio)
   - URL del proxy (opcional)
3. Escribe **?** y selecciona **Enter** para mostrar una lista de los comandos de shell de gestión disponibles.

Implementa un clúster ONTAP Select usando la CLI

Puedes usar la interfaz de línea de comandos que viene con la utilidad de administración ONTAP Select Deploy para crear un clúster de un solo nodo o de varios nodos ONTAP Select.

Paso 1: prepara el despliegue

Antes de crear un clúster de ONTAP Select en un hipervisor, debes entender la preparación necesaria.

Pasos

1. Prepárate para conectar el almacenamiento al nodo ONTAP Select

   RAID por hardware

   Si usas una controladora RAID de hardware local, debes crear al menos un datastore (ESXi) o un "grupo de almacenamiento (KVM)" en cada nodo para los datos del sistema, así como para los agregados raíz y de datos. Debes conectar el grupo de almacenamiento como parte de la configuración del nodo ONTAP Select.

RAID por software

Si usas RAID por software, debes crear al menos un datastore (ESXi) o un "grupo de almacenamiento (KVM)" para los datos del sistema y asegurarte de que las unidades SSD estén disponibles para los agregados raíz y de datos. Debes conectar el grupo de almacenamiento y los discos como parte de la configuración del nodo ONTAP Select.

2. Versiones disponibles de ONTAP Select

   La utilidad de administración Deploy contiene una única versión de ONTAP Select. Si quieres desplegar clústeres usando una versión anterior de ONTAP Select, primero debes "agrega la imagen de ONTAP Select" en tu instancia de Deploy.

3. Licencia ONTAP Select para un despliegue de producción

   Antes de desplegar un clúster de ONTAP Select en un entorno de producción, debes adquirir una licencia de capacidad de almacenamiento y descargar el archivo de licencia asociado. Puedes "autorizar el almacenamiento en cada nodo" usando el modelo *Capacity Tiers* o licenciar un pool compartido usando el modelo *Capacity Pools*.

Paso 2: Cargar y registrar un archivo de licencia

Después de adquirir un archivo de licencia con capacidad de almacenamiento, debes cargar el archivo que contiene la licencia en la máquina virtual Deploy y registrarlo.

Si estás desplegando un clúster solo para evaluación, puedes omitir este paso.

Antes de empezar

Debes tener la contraseña de la cuenta de usuario admin.

Pasos

1. En un shell de comandos en tu estación de trabajo local, usa la utilidad sftp para cargar el archivo de licencia en la máquina virtual Deploy.

   Ejemplo de salida:

   ```
   sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
   put NLF-320000nnn.txt
   exit
   ```

2. Inicia sesión en la CLI de la utilidad Deploy con la cuenta de administrador usando SSH.
3. Registra la licencia:

   ```
   license add -file-name <file_name>
   ```

   Proporciona la contraseña de la cuenta de administrador cuando se te solicite.

4. Visualiza las licencias en el sistema para confirmar que la licencia se añadió correctamente:

```
license show
```

Paso 3: agrega hosts de hipervisor

Debes registrar cada host de hipervisor donde se ejecutará un nodo ONTAP Select.

KVM

Debes registrar un host hipervisor donde se ejecutará el nodo ONTAP Select. Como parte de esto, la utilidad de administración Deploy se autentica en el host KVM.

Acerca de esta tarea

Si se necesita más de un host hipervisor, usa este procedimiento para agregar cada host.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la utilidad Deploy usando SSH con la cuenta de administrador.
2. Registra el host:

   ```
   host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type KVM -username
   <KVM_username>
   ```

   Ejemplo de salida:

   ```
   host register -name 10.234.81.14 -hypervisor-type KVM -username root
   ```

   Proporciona la contraseña de la cuenta host cuando se te solicite.

3. Muestra el estado del host y confirma que está autenticado:

   ```
   host show -name <FQDN|IP> -detailed
   ```

   Ejemplo de salida:

   ```
   host show -name 10.234.81.14 -detailed
   ```

ESXi

Para ello, la utilidad de administración Deploy se autentica en el servidor vCenter que gestiona el host o directamente en el host independiente ESXi.

Acerca de esta tarea

Antes de registrar un host gestionado por vCenter, debes añadir una cuenta de servidor de gestión para el servidor vCenter. Si el host no está gestionado por vCenter, puedes proporcionar la credencial del host como parte de registrar el host. Debes usar este procedimiento para añadir cada host.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la utilidad Deploy usando SSH con la cuenta de administrador.
2. Si el host está gestionado por un servidor vCenter, añade la credencial de la cuenta vCenter:

```
credential add -hostname <FQDN|IP> -type vcenter -username
<vcenter_username>
```

Ejemplo de salida:

```
credential add -hostname vc.select.company-demo.com -type vcenter
-username administrator@vsphere.local
```

3. Registra el host:
   - Registrar un host independiente no gestionado por vCenter:

```
host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type ESX -username
<esx_username>
```

   - Registrar un host gestionado por vCenter:

```
host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type ESX -mgmt-server
<FQDN|IP>
```

Ejemplo de salida:

```
host register -name 10.234.81.14 -hypervisor-type ESX -mgmt-server
vc.select.company-demo.com
```

4. Muestra el estado del host y confirma que está autenticado.

```
host show -name <FQDN|IP> -detailed
```

Ejemplo de salida:

```
host show -name 10.234.81.14 -detailed
```

Paso 4: Crear y configurar un clúster ONTAP Select

Debes crear y luego configurar el clúster de ONTAP Select. Después de que el clúster esté configurado, puedes configurar los nodos individuales.

Antes de empezar

Decide cuántos nodos contiene el clúster y ten la información de configuración asociada.

Acerca de esta tarea

Cuando creas un clúster ONTAP Select, la utilidad Deploy genera automáticamente los nombres de nodo basándose en el nombre del clúster y la cantidad de nodos que proporciones. Deploy también genera los identificadores únicos de nodo.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la utilidad Deploy usando SSH con la cuenta de administrador.
2. Crea el clúster:

   ```
   cluster create -name <cluster_name> -node-count <count>
   ```

   Ejemplo de salida:

   ```
   cluster create -name test-cluster -node-count 1
   ```

3. Configura el clúster:

   ```
   cluster modify -name <cluster_name> -mgmt-ip <IP_address> -netmask
   <netmask> -gateway <IP_address> -dns-servers <FQDN|IP>_LIST -dns-domains
   <domain_list>
   ```

   Ejemplo de salida:

   ```
   cluster modify -name test-cluster -mgmt-ip 10.234.81.20 -netmask
   255.255.255.192
   -gateway 10.234.81.1 -dns-servers 10.221.220.10 -dnsdomains
   select.company-demo.com
   ```

4. Muestra la configuración y el estado del clúster:

   ```
   cluster show -name <cluster_name> -detailed
   ```

Paso 5: Configura un nodo ONTAP Select

Debes configurar cada uno de los nodos del clúster ONTAP Select.

Antes de empezar

- Verifica que tienes la información de configuración del nodo.
- Verifica que el archivo de licencia de Capacity Tier o Capacity Pool esté cargado e instalado en la utilidad Deploy.

Acerca de esta tarea

Deberías usar este procedimiento para configurar cada nodo. En este ejemplo se aplica una licencia Capacity Tier al nodo.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la utilidad Deploy usando SSH con la cuenta de administrador.
2. Determina los nombres asignados a los nodos del clúster:

   ```
   node show -cluster-name <cluster_name>
   ```

3. Selecciona el nodo y realiza la configuración básica:

   ```
   node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -host-name
   <FQDN|IP> -license-serial-number <number> -instance-type TYPE
   -passthrough-disks false
   ```

   Ejemplo de salida:

   ```
   node modify -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -host-name
   10.234.81.14
   -license-serial-number 320000nnnn -instance-type small -passthrough
   -disks false
   ```

   La configuración RAID para el nodo se indica con el parámetro *passthrough-disks*. Si estás utilizando una controladora RAID de hardware local, este valor debe ser "false". Si estás utilizando RAID de software, este valor debe ser "true".

   Se utiliza una licencia Capacity Tier para el nodo ONTAP Select.

4. Muestra la configuración de red disponible en el host:

   ```
   host network show -host-name <FQDN|IP> -detailed
   ```

   Ejemplo de salida:

   ```
   host network show -host-name 10.234.81.14 -detailed
   ```

5. Realiza la configuración de red del nodo:

Host ESXi

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -mgmt-ip
IP -management-networks <network_name> -data-networks <network_name>
-internal-network <network_name>
```

Host KVM

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -mgmt-ip
IP -management-vlans <vlan_id> -data-vlans <vlan_id> -internal-vlans
<vlad_id>
```

Cuando despliegas un clúster de un solo nodo, no necesitas una red interna y debes eliminar "-internal-network".

Ejemplo de salida:

```
node modify -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -mgmt-ip
10.234.81.21
-management-networks sDOT_Network -data-networks sDOT_Network
```

6. Muestra la configuración del nodo:

```
node show -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -detailed
```

Ejemplo de salida:

```
node show -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -detailed
```

Paso 6: Adjunta almacenamiento a los nodos ONTAP Select

Configura el almacenamiento utilizado por cada nodo en el clúster ONTAP Select. A cada nodo siempre se le debe asignar al menos un pool de almacenamiento. Cuando usas RAID por software, también debes asignar al menos una unidad de disco a cada nodo.

Antes de empezar

Crea el grupo de almacenamiento usando VMware vSphere. Si usas RAID por software, también necesitas al menos una unidad de disco disponible.

Acerca de esta tarea

Cuando usas una controladora RAID de hardware local, necesitas realizar los pasos 1 al 4. Cuando usas RAID de software, necesitas realizar los pasos 1 al 6.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la utilidad Deploy usando SSH con las credenciales de la cuenta de administrador.
2. Muestra los pools de almacenamiento disponibles en el host:

```
host storage pool show -host-name <FQDN|IP>
```

   Ejemplo de salida:

```
host storage pool show -host-name 10.234.81.14
```

   También puedes obtener los pools de almacenamiento disponibles a través de VMware vSphere.

3. Adjunta un pool de almacenamiento disponible al nodo ONTAP Select:

```
node storage pool attach -name <pool_name> -cluster-name <cluster_name>
-node-name <node_name> -capacity-limit <limit>
```

   Si incluyes el parámetro "-capacity-limit", especifica el valor como GB o TB.

   Ejemplo de salida:

```
node storage pool attach -name sDOT-02 -cluster-name test-cluster -
node-name test-cluster-01 -capacity-limit 500GB
```

4. Muestra los pools de almacenamiento conectados al nodo:

```
node storage pool show -cluster-name <cluster_name> -node-name
<node_name>
```

   Ejemplo de salida:

```
node storage pool show -cluster-name test-cluster -node-name
testcluster-01
```

5. Si estás usando RAID por software, conecta la unidad o las unidades disponibles:

```
node storage disk attach -node-name <node_name> -cluster-name
<cluster_name> -disks <list_of_drives>
```

   Ejemplo de salida:

```
node storage disk attach -node-name NVME_SN-01 -cluster-name NVME_SN
-disks 0000:66:00.0 0000:67:00.0 0000:68:00.0
```

6. Si estás usando RAID por software, muestra los discos conectados al nodo:

```
node storage disk show -node-name <node_name> -cluster-name
<cluster_name>`
```

Ejemplo de salida:

```
node storage disk show -node-name sdot-smicro-009a -cluster-name NVME
```

Paso 7: implementa un clúster ONTAP Select

Una vez configurados el clúster y los nodos, puedes desplegar el clúster.

Antes de empezar

Ejecuta el comprobador de conectividad de red usando el "interfaz web" o el "CLI" para confirmar la conectividad entre los nodos del clúster en la red interna.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la utilidad Deploy usando SSH con la cuenta de administrador.
2. Despliega el clúster ONTAP Select:

```
cluster deploy -name <cluster_name>
```

Ejemplo de salida:

```
cluster deploy -name test-cluster
```

Proporciona la contraseña que se usará para la cuenta de administrador de ONTAP cuando se te solicite.

3. Muestra el estado del clúster para determinar cuándo se ha desplegado correctamente:

```
cluster show -name <cluster_name>
```

¿Qué sigue?

"Haz una copia de seguridad de los datos de configuración de ONTAP Select Deploy".

Protege una implementación de ONTAP Select

Puedes proteger una implementación de ONTAP Select cambiando la contraseña de la cuenta de administrador de la máquina virtual Deploy según sea necesario mediante la interfaz de línea de comandos.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la utilidad Deploy con la cuenta de administrador.
2. Cambia la contraseña:
   `password modify`
3. Responde a todas las preguntas según corresponda a tu entorno.

Confirma la conectividad de red entre los nodos de ONTAP Select

Puedes probar la conectividad de red entre dos o más nodos ONTAP Select en la red interna del clúster. Normalmente, ejecutas esta prueba antes de implementar un clúster de varios nodos para detectar problemas que podrían hacer que la operación falle.

Antes de empezar

Todos los nodos ONTAP Select incluidos en la prueba deben estar configurados y encendidos.

Acerca de esta tarea

Cada vez que inicias una prueba, se crea una nueva ejecución de proceso en segundo plano y se le asigna un identificador de ejecución único. Solo puede haber una ejecución activa a la vez.

La prueba tiene dos modos que controlan su funcionamiento:

- Rápido Este modo realiza una prueba básica no disruptiva. Se realiza una prueba PING, junto con una prueba del tamaño de la MTU de la red y el vSwitch.
- Extendido Este modo realiza una prueba más exhaustiva de todas las rutas de red redundantes. Si ejecutas esto en un clúster ONTAP Select activo, puede afectar al rendimiento del clúster.



Se recomienda que siempre realices una prueba rápida antes de crear un clúster de varios nodos. Después de que la prueba rápida se complete correctamente, puedes realizar opcionalmente una prueba más exhaustiva según tus requisitos de producción.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la utilidad Deploy con la cuenta de administrador.
2. Visualiza las ejecuciones actuales del comprobador de conectividad de red y verifica que no haya ninguna ejecución activa:

   `network connectivity-check show`

3. Inicia el comprobador de conectividad de red y anota el identificador de ejecución en la salida del comando:

   `network connectivity-check start -host-names HOSTNAMES -vswitch-type`

`VSWITCH_TYPE-mode MODE`

Ejemplo

```
network connectivity-check start -host-names 10.234.81.14
10.234.81.15 -vswitch-type StandardVSwitch -mode quick
```

4. Supervisa el progreso del comprobador de conectividad de red en función del identificador de ejecución:

   `network connectivity-check show -run-id RUN_ID`

Después de que termines

El comprobador de conectividad de red normalmente limpia eliminando los puertos temporales y las direcciones IP añadidas al grupo de puertos ONTAP-Internal. Sin embargo, si el comprobador de conectividad no consigue eliminar los puertos temporales, debes realizar una limpieza manual volviendo a ejecutar el comando de la línea de comandos con la opción `-mode cleanup`. Si no eliminas los puertos temporales del grupo de puertos ONTAP-Internal, es posible que la máquina virtual ONTAP Select no se cree correctamente.

Administra los clústeres de ONTAP Select usando la CLI

Existen varias tareas relacionadas que puedes realizar para administrar un clúster ONTAP Select usando la CLI.

Haz una copia de seguridad de los datos de configuración de ONTAP Select Deploy

Copia de seguridad de los datos de configuración de ONTAP Select Deploy, por ejemplo, después de desplegar un clúster. Los datos se guardan en un único archivo cifrado que puedes descargar en tu estación de trabajo local.

El archivo de backup que creas captura todos los datos de configuración. Estos datos describen aspectos de tu entorno de despliegue, incluidos los clústeres de ONTAP Select.

Antes de empezar

Asegúrate de que Deploy no está realizando ninguna otra tarea durante la operación de copia de seguridad.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la utilidad ONTAP Select Deploy usando SSH con la cuenta de administrador.
2. Crea una copia de seguridad de los datos de configuración de ONTAP Select Deploy, que se almacenan en un directorio interno del servidor de ONTAP Select Deploy:

   ```
   deploy backup create
   ```

3. Proporciona una contraseña para la copia de seguridad cuando se te solicite.

   El archivo de copia de seguridad se encripta en función de la contraseña.

4. Muestra las copias de seguridad disponibles en el sistema:

```
deploy backup show -detailed
```

5. Selecciona tu archivo de copia de seguridad según la fecha en el campo **Created** y anota el valor de **Download URL**.

   Puedes acceder al archivo de copia de seguridad a través de la URL.

6. Utilizando un navegador web o una utilidad como Curl, descarga el archivo de copia de seguridad a tu estación de trabajo local con la URL.

Eliminar un clúster de ONTAP Select

Puedes eliminar un clúster de ONTAP Select cuando ya no lo necesites.

Antes de empezar

El clúster debe estar en estado fuera de línea.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la máquina virtual Deploy usando la cuenta de administrador.
2. Muestra el estado del clúster:

```
cluster show -name <cluster_name>
```

3. Si el clúster no está desconectado, pásalo a un estado desconectado:

```
cluster offline -name <cluster_name>
```

4. Después de confirmar que el clúster está en estado offline, elimina el clúster:

```
cluster delete -name <cluster_name>
```

Nodos y hosts

Actualiza a VMware ESXi 8.0 o posterior para ONTAP Select

Si estás ejecutando ONTAP Select en VMware ESXi, puedes actualizar el software ESXi desde una versión anterior compatible a ESXi 8.0 o posterior. Antes de actualizar, debes comprender el proceso y seleccionar el procedimiento de actualización adecuado.

Prepárate para actualizar VMware ESXi

Prepara y selecciona el procedimiento de actualización adecuado para tu entorno antes de actualizar el software ESXi en los hipervisores que alojan un clúster ONTAP Select.

Pasos

1. **Familiarízate con cómo actualizar VMware ESXi**

   La actualización del software ESXi es un proceso descrito y soportado por VMware. El proceso de actualización del hipervisor es parte del procedimiento de actualización más amplio cuando usas ONTAP Select. Consulta la documentación de VMware para más información.

2. **Selecciona un procedimiento de actualización**

   Existen varios procedimientos de actualización. Debes seleccionar el procedimiento aplicable en función de los siguientes criterios:

   - Tamaño del clúster de ONTAP Select

     Se admiten clústeres de un solo nodo y de varios nodos.

   - Uso de ONTAP Select Deploy

     La actualización es posible tanto con la utilidad Deploy como sin ella.

     Deberías seleccionar un procedimiento de actualización que use la utilidad de administración Deploy.

     Realizar una actualización de ESXi utilizando la utilidad de administración Deploy es la opción más general y resistente. Sin embargo, puede haber casos en los que Deploy no esté disponible o no se pueda utilizar. Por ejemplo, la actualización a ESXi 8.0 no es compatible con versiones anteriores de ONTAP Select ni con la utilidad de administración Deploy.

   Si estás usando estas versiones anteriores e intentas realizar una actualización, puedes dejar la máquina virtual ONTAP Select en un estado en el que no se pueda arrancar. En este caso, debes seleccionar un procedimiento de actualización que no use Deploy.

3. **Actualiza la utilidad de administración Deploy**

   Antes de realizar un procedimiento de actualización mediante la utilidad Deploy, es posible que necesites actualizar tu instancia de Deploy. En general, deberías actualizar a la versión más reciente de Deploy. La utilidad Deploy debe ser compatible con la versión de ONTAP Select que estás usando. Consulta el "Notas de la versión de ONTAP Select" para más información.

4. **Una vez finalizado el procedimiento de actualización**

   Si seleccionas un procedimiento de actualización que usa la utilidad Deploy, deberías realizar una operación de actualización del clúster usando Deploy después de que todos los nodos hayan sido actualizados. Consulta Actualización de la configuración del clúster Deploy para más información.

Actualizar un clúster de un solo nodo mediante Deploy

Puedes usar la utilidad de administración Deploy como parte del procedimiento para actualizar el hipervisor VMware ESXi que aloja un clúster de un solo nodo ONTAP Select.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la utilidad Deploy usando SSH con la cuenta de administrador.
2. Mueve el nodo al estado offline:

```
node stop --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

3. Actualiza el host hipervisor donde se está ejecutando ONTAP Select a ESXi 8.0 o una versión posterior usando el procedimiento proporcionado por VMware.
4. Mueve el nodo al estado en línea:

```
node start --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

5. Después de que el nodo se ponga en marcha, verifica que el clúster está en buen estado.

   Ejemplo:

```
ESX-1N::> cluster show
Node           Health  Eligibility
-------------- ------- ------------
sdot-d200-011d true    true
```

Después de que termines

Deberías realizar una operación de actualización del clúster usando la utilidad de administración Deploy.

Actualiza un clúster multinodo usando Deploy

Puedes usar la utilidad de administración Deploy como parte del procedimiento para actualizar los hipervisores VMware ESXi que alojan un clúster multinodo ONTAP Select.

Acerca de esta tarea

Debes realizar este procedimiento de actualización para cada uno de los nodos del clúster, de uno en uno. Si el clúster contiene cuatro o más nodos, deberías actualizar los nodos de cada par de HA secuencialmente antes de pasar al siguiente par de HA.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la utilidad Deploy usando SSH con la cuenta de administrador.
2. Mueve el nodo al estado offline:

```
node stop --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

3. Actualiza el host hipervisor donde se está ejecutando ONTAP Select a ESXi 8.0 o una versión posterior usando el procedimiento proporcionado por VMware.

   Consulta Preparativos para actualizar VMware ESXi para obtener más información.

4. Mueve el nodo al estado en línea:

```
node start --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

5. Después de que el nodo se ponga en marcha, verifica que la conmutación por error de almacenamiento está activada y que el clúster está en buen estado.

   ▼ **Mostrar ejemplo**

   ```
   ESX-2N_I2_N11N12::> storage failover show
   Takeover
   Node Partner Possible State Description
   -------------- -------------- -------- --------------------------
   sdot-d200-011d sdot-d200-012d true Connected to sdot-d200-012d
   sdot-d200-012d sdot-d200-011d true Connected to sdot-d200-011d
   2 entries were displayed.
   ESX-2N_I2_N11N12::> cluster show
   Node Health Eligibility
   --------------------- ------- ------------
   sdot-d200-011d true true
   sdot-d200-012d true true
   2 entries were displayed.
   ```

Después de que termines

Debes realizar el procedimiento de actualización para cada host utilizado en el clúster ONTAP Select. Después de que todos los hosts ESXi estén actualizados, deberías realizar una operación de actualización del clúster usando la utilidad de administración Deploy.

Actualizar un clúster de un solo nodo sin Deploy

Puedes actualizar el hipervisor VMware ESXi que aloja un clúster de un solo nodo ONTAP Select sin utilizar la utilidad de administración Deploy.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz de línea de comandos de ONTAP y detén el nodo.
2. Utilizando VMware vSphere, confirma que la máquina virtual ONTAP Select está apagada.
3. Actualiza el host hipervisor donde se está ejecutando ONTAP Select a ESXi 8.0 o una versión posterior usando el procedimiento proporcionado por VMware.

   Consulta Preparativos para actualizar VMware ESXi para obtener más información.

4. Utilizando VMware vSphere, accede a vCenter y haz lo siguiente:
   a. Agrega una unidad de disquete a la máquina virtual de ONTAP Select.
   b. Enciende la máquina virtual ONTAP Select.
   c. Inicia sesión en la CLI de ONTAP usando SSH con la cuenta de administrador.
5. Después de que el nodo se ponga en marcha, verifica que el clúster está en buen estado.

   Ejemplo:

   ```
   ESX-1N::> cluster show
   Node           Health  Eligibility
   ```

```
-------------- ------- ------------
sdot-d200-011d true    true
```

Después de que termines

Deberías realizar una operación de actualización del clúster usando la utilidad de administración Deploy.

Actualizar un clúster multinodo sin Deploy

Puedes actualizar los hipervisores VMware ESXi que alojan un clúster multinodo ONTAP Select sin utilizar la utilidad de administración Deploy.

Acerca de esta tarea

Debes realizar este procedimiento de actualización para cada uno de los nodos del clúster, de uno en uno. Si el clúster contiene cuatro o más nodos, deberías actualizar los nodos de cada par de HA secuencialmente antes de pasar al siguiente par de HA.

Pasos

1. Inicia sesión en la interfaz de línea de comandos de ONTAP y detén el nodo.
2. Utilizando VMware vSphere, confirma que la máquina virtual ONTAP Select está apagada.
3. Actualiza el host hipervisor donde se está ejecutando ONTAP Select a ESXi 8.0 o una versión posterior usando el procedimiento proporcionado por VMware.
4. Utilizando VMware vSphere, accede a vCenter y haz lo siguiente:
   a. Agrega una unidad de disquete a la máquina virtual de ONTAP Select.
   b. Enciende la máquina virtual ONTAP Select.
   c. Inicia sesión en la CLI de ONTAP usando SSH con la cuenta de administrador.
5. Después de que el nodo se ponga en marcha, verifica que la conmutación por error de almacenamiento está activada y que el clúster está en buen estado.

   ▼ **Mostrar ejemplo**

```
ESX-2N_I2_N11N12::> storage failover show
Takeover
Node Partner Possible State Description
-------------- -------------- -------- --------------------------
sdot-d200-011d sdot-d200-012d true Connected to sdot-d200-012d
sdot-d200-012d sdot-d200-011d true Connected to sdot-d200-011d
2 entries were displayed.
ESX-2N_I2_N11N12::> cluster show
Node Health Eligibility
--------------------- ------- ------------
sdot-d200-011d true true
sdot-d200-012d true true
2 entries were displayed.
```

Después de que termines

Debes realizar el procedimiento de actualización para cada host utilizado en el clúster ONTAP Select.

Modificar un servidor de gestión de host para ONTAP Select Deploy

Puedes usar el comando `host modify` para modificar un servidor de gestión de host con esta instancia de ONTAP Select Deploy.

Sintaxis

```
host modify [-help] [-foreground] -name name -mgmt-server management_server [-username username]
```

Parámetros requeridos

Parámetro	Descripción
`-name name`	La dirección IP o FQDN del host que quieres modificar.
`-mgmt-server management_server`	La dirección IP o FQDN del servidor de gestión del host que se va a establecer en el host. Especifica "-" (guión) para desasignar el servidor de gestión del host. Las credenciales para este servidor de gestión deben agregarse antes de registrar este host usando el comando `credential add`.

Parámetros opcionales

Parámetro	Descripción
`-help`	Muestra el mensaje de ayuda.
`-foreground`	Este parámetro controla el comportamiento de los comandos de larga ejecución. Si se establece, el comando se ejecutará en primer plano y los mensajes de eventos relacionados con la operación se mostrarán a medida que se produzcan.
`-username username`	El nombre de usuario que tiene acceso a este host. Esto solo es necesario si el host no está gestionado por un servidor de gestión (es decir, un host ESXi gestionado por un vCenter).

Utilidad de despliegue

Actualiza una instancia de ONTAP Select Deploy

Actualiza una máquina virtual existente de la utilidad ONTAP Select Deploy in situ usando la CLI de la utilidad ONTAP Select Deploy.

Puedes actualizar directamente a ONTAP Select Deploy 9.19.1 desde ONTAP Select Deploy 9.18.1 o 9.17.1. Para actualizar desde una versión anterior, por ejemplo, ONTAP Select Deploy 9.16.1, primero tienes que actualizar a ONTAP Select Deploy 9.17.1 o 9.18.1 y luego actualizar a ONTAP Select Deploy 9.19.1.



Si tienes instalada una versión anterior de la utilidad de administración ONTAP Select Deploy, deberías actualizar a la versión actual. Actualizas los componentes ONTAP Select node y ONTAP Select Deploy de forma independiente. Consulta "Actualiza los nodos ONTAP Select" para más detalles.

Antes de empezar

Verifica que ONTAP Select Deploy no se use para realizar ninguna otra tarea durante la actualización.

Paso 1: descarga el paquete de actualización

Para comenzar el proceso de actualización, descarga el archivo de actualización de ONTAP Select Deploy desde el sitio de soporte de NetApp. El paquete de actualización está formateado como un solo archivo comprimido.

Pasos

1. Accede a la página "NetApp Support Site descargas".
2. Desplázate hacia abajo y selecciona **ONTAP Select Deploy**.
3. Selecciona la versión de ONTAP Select que quieras.
4. Revisa el Contrato de Licencia de Usuario Final (EULA) y selecciona **Aceptar & Continuar**.
5. Selecciona y descarga el paquete **ONTAP Select Deploy Upgrade** adecuado. Responde a todas las preguntas según sea necesario.

Paso 2: sube el paquete a la máquina virtual ONTAP Select Deploy

Después de descargar el paquete, necesitas subir el archivo a la máquina virtual de ONTAP Select Deploy.

Acerca de esta tarea

Esta tarea describe un método para cargar el archivo en la máquina virtual ONTAP Select Deploy. Puede que haya otras opciones más adecuadas para tu entorno.

Antes de empezar

- Verifica que el archivo de actualización esté disponible en tu estación de trabajo local.
- Verifica que tienes la contraseña de la cuenta de usuario administrador.

Paso

En una terminal de comandos en tu estación de trabajo local, usa la utilidad `scp` (Secure Copy Protocol) para subir el archivo de imagen a la máquina virtual ONTAP Select Deploy, como se muestra en el siguiente ejemplo:

```
scp ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz admin@10.228.162.221:/home/admin
(provide password when prompted)
```

Resultado

El archivo de actualización se almacena en el directorio inicial del usuario admin.

Paso 3: aplica el paquete de actualización

Después de que subas el archivo de actualización a la máquina virtual de ONTAP Select Deploy, puedes aplicar la actualización.

Antes de empezar

- Verifica en qué directorio se ha colocado el archivo de actualización en la máquina virtual de la utilidad ONTAP Select Deploy.

- Verifica que ONTAP Select Deploy no se use para realizar ninguna otra tarea mientras se realiza la actualización.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la utilidad ONTAP Select Deploy usando SSH con la cuenta de administrador.
2. Realiza la actualización utilizando la ruta de directorio y el nombre de archivo adecuados:

```
deploy upgrade -package-path <file_path>
```

Ejemplo de comando:

```
deploy upgrade -package-path /home/admin/ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz
```

Después de que termines

Antes de que finalice el procedimiento de actualización, se te pedirá que crees una copia de seguridad de la configuración de la máquina virtual de ONTAP Select Deploy. También deberías borrar la caché del navegador para poder ver las páginas de ONTAP Select Deploy recién creadas.

Migra una instancia de ONTAP Select Deploy a una nueva máquina virtual

Puedes migrar una instancia existente de la utilidad de administración Deploy a una nueva máquina virtual usando la interfaz de línea de comandos.

Este procedimiento se basa en crear una nueva máquina virtual que utiliza los datos de configuración de la máquina virtual original. Las máquinas virtuales nueva y original deben ejecutar la misma versión y lanzamiento de la utilidad Deploy. No puedes migrar a una versión y lanzamiento diferentes de la utilidad Deploy.

Paso 1: Haz una copia de seguridad de los datos de configuración de Deploy

Debes crear una copia de seguridad de los datos de configuración de Deploy como parte de la migración de la máquina virtual. También deberías crear una copia de seguridad después de desplegar un clúster de ONTAP Select. Los datos se guardan en un único archivo cifrado que puedes descargar en tu estación de trabajo local.

Antes de empezar

- Asegúrate de que Deploy no está realizando ninguna otra tarea durante la operación de copia de seguridad.
- Guarda la imagen original de la máquina virtual Deploy.

> La imagen original de la máquina virtual Deploy es necesaria más adelante en este procedimiento cuando restaures los datos de configuración Deploy de la original a la nueva máquina virtual.

Acerca de esta tarea

El archivo de backup que creas captura todos los datos de configuración de la máquina virtual. Estos datos describen aspectos de tu entorno de despliegue, incluidos los clústeres de ONTAP Select.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la utilidad Deploy usando SSH con la cuenta de administrador.
2. Crea una copia de seguridad de los datos de configuración de Deploy, que se almacenan en un directorio interno del servidor Deploy:

```
deploy backup create
```

3. Proporciona una contraseña para la copia de seguridad cuando se te solicite.

   El archivo de copia de seguridad se encripta en función de la contraseña.

4. Muestra las copias de seguridad disponibles en el sistema:

```
deploy backup show -detailed
```

5. Selecciona tu archivo de copia de seguridad según la fecha en el campo **Created** y anota el valor de **Download URL**.

   Puedes acceder al archivo de copia de seguridad a través de la URL.

6. Utilizando un navegador web o una utilidad como Curl, descarga el archivo de copia de seguridad a tu estación de trabajo local con la URL.

Paso 2: instala una nueva instancia de la máquina virtual Deploy

Debes crear una nueva instancia de la máquina virtual Deploy que puedes actualizar con los datos de configuración de la máquina virtual original.

Antes de empezar

Debes estar familiarizado con los procedimientos utilizados para descargar y desplegar la máquina virtual ONTAP Select Deploy en un entorno VMware.

Acerca de esta tarea

Esta tarea se describe a grandes rasgos.

Pasos

1. Crea una nueva instancia de la máquina virtual Deploy:
   a. Descarga la imagen de la máquina virtual.
   b. Despliega la máquina virtual y configura la interfaz de red.
   c. Accede a la utilidad Deploy mediante SSH.

Información relacionada

"Instala ONTAP Select Deploy"

Paso 3: Restaurar los datos de configuración de Deploy en la nueva máquina virtual

Debes restaurar los datos de configuración de la máquina virtual original de la utilidad Deploy en la nueva máquina virtual. Los datos están en un solo archivo que debes cargar desde tu estación de trabajo local.

Antes de empezar

Debes tener los datos de configuración de una copia de seguridad anterior. Los datos están contenidos en un solo archivo y deben estar disponibles en tu estación de trabajo local.

Pasos

1. En una consola de comandos en tu estación de trabajo local, usa la utilidad sftp para cargar el archivo de copia de seguridad en la máquina virtual Deploy, como se muestra en el siguiente ejemplo:

```
sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
put deploy_backup_20190601162151.tar.gz
exit
```

2. Inicia sesión en la CLI de la utilidad Deploy usando SSH con la cuenta de administrador.
3. Restaura los datos de configuración:

```
deploy backup restore -path <path_name> -filename <file_name>
```

Ejemplo de comando:

```
deploy backup restore -path /home/admin -filename
deploy_backup_20180601162151.tar.gz
```

Añade una imagen de ONTAP Select a Deploy

Agrega una imagen de ONTAP Select a tu instancia de la utilidad de administración Deploy. Después de instalar la imagen, puedes usarla al desplegar un clúster de ONTAP Select.

Antes de empezar

Antes de añadir nuevas imágenes de ONTAP Select a Deploy, primero debes eliminar cualquier imagen que no necesites.

> Sólo debes añadir una imagen de ONTAP Select con una versión anterior a la versión original incluida con tu instancia de la utilidad Deploy. Añadir versiones posteriores de ONTAP Select a medida que estén disponibles en NetApp no es una configuración admitida.

Paso 1: descarga la imagen de instalación

Para comenzar el proceso de añadir una imagen de ONTAP Select a una instancia de la utilidad Deploy, debes descargar la imagen de instalación desde el sitio de soporte de NetApp. La imagen de instalación de ONTAP Select está formateada como un único archivo comprimido.

Pasos

1. Accede a la página "NetApp Support Site descargas".
2. Desplázate hacia abajo y selecciona **ONTAP Select Image**.
3. Selecciona la versión que quieres de la imagen de instalación.

4. Revisa el Contrato de Licencia de Usuario Final (EULA) y selecciona **Aceptar & Continuar**.
5. Selecciona y descarga el paquete **ONTAP Select Image Install** adecuado. Responde a todas las preguntas según sea necesario.

Paso 2: Sube la imagen de instalación a Deploy

Después de adquirir la imagen de instalación de ONTAP Select, debes cargar el archivo en la máquina virtual de Deploy.

Antes de empezar

Verifica que tienes el archivo de imagen de instalación disponible en tu estación de trabajo local. También debes tener la contraseña de la cuenta de usuario administrador de Deploy.

Acerca de esta tarea

Esta tarea describe un método para cargar el archivo en la máquina virtual Deploy. Puede haber otras opciones más adecuadas para tu entorno.

Paso

1. En una terminal de comandos en tu estación de trabajo local, sube el archivo de imagen a la máquina virtual Deploy, como se muestra en los siguientes ejemplos:

```
scp image_v_93_install_esx.tgz admin@10.234.81.101:/home/admin (provide
password when prompted)
```

```
sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
put image_v_93_install_esx.tgz
exit
```

Resultado

El archivo de instalación del nodo se almacena en el directorio inicial del usuario admin.

Paso 3: agrega la imagen de instalación

Agrega la imagen de instalación de ONTAP Select al directorio de imágenes de Deploy para que esté disponible al implementar un nuevo clúster.

Antes de empezar

Debes saber en qué directorio se ha colocado el archivo de imagen de instalación en la máquina virtual de la utilidad Deploy. Se supone que el archivo está en el directorio inicial del administrador.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la utilidad Deploy mediante SSH con la cuenta de administrador (admin).
2. Inicia la shell de Bash:

```
shell bash
```

3. Coloca el archivo de imagen de instalación en el directorio images, como se muestra en el siguiente ejemplo:

   ```
   tar -xf image_v_93_install_esx.tgz -C /opt/netapp/images/
   ```

Paso 4: muestra las imágenes de instalación disponibles

Muestra las imágenes de ONTAP Select que están disponibles al desplegar un nuevo clúster.

Pasos

1. Accede a la página web de la documentación en línea en la máquina virtual de la utilidad Deploy e inicia sesión con la cuenta de administrador (admin):

   ```
   http://<FQDN|IP_ADDRESS>/api/ui
   ```

   Usa el nombre de dominio o la dirección IP de la máquina virtual de Deploy.

2. Ve hasta el final de la página y selecciona **Deploy** y luego selecciona **GET /images**.
3. Selecciona **¡Pruébalo!** para ver las imágenes disponibles de ONTAP Select.
4. Confirma que la imagen deseada está disponible.

Eliminar una imagen ONTAP Select de Deploy

Puedes eliminar imágenes de ONTAP Select de tu instancia de la utilidad de administración Deploy cuando ya no las necesites.

> ⚠ No debes eliminar ninguna imagen de ONTAP Select que esté siendo utilizada por un clúster.

Acerca de esta tarea

Puedes eliminar imágenes antiguas de ONTAP Select que no estén siendo utilizadas actualmente por un clúster o que estén previstas para usarse en un futuro despliegue de clúster.

Pasos

1. Inicia sesión en la CLI de la utilidad Deploy mediante SSH con la cuenta de administrador (admin).
2. Muestra los clústeres gestionados por Deploy y registra las imágenes ONTAP en uso:

   ```
   cluster show
   ```

   Ten en cuenta el número de versión y la plataforma del hipervisor en cada caso.

3. Inicia la shell de Bash:

   ```
   shell bash
   ```

4. Muestra todas las imágenes ONTAP Select disponibles:

```
ls -lh /opt/netapp/images
```

5. Opcionalmente, elimina la imagen de ONTAP Select con tu host hipervisor.

Ejemplo de ESXi

```
rm -r /opt/netapp/images/DataONTAPv-9.3RC1-vidconsole-esx.ova
```

Ejemplo de KVM

```
rm -r /opt/netapp/images/DataONTAPv-9.3RC1-serialconsole-kvm.raw.tar
```

Recupera la utilidad ONTAP Select Deploy para un clúster de dos nodos

Si la utilidad Deploy de ONTAP Select falla o deja de estar disponible por algún motivo, pierdes la capacidad de administrar nodos y clústeres de ONTAP Select. Además, todos los clústeres de dos nodos pierden la capacidad de HA porque el servicio mediador incluido con Deploy no está disponible. Si se produce un fallo irrecuperable, debes recuperar la instancia de la utilidad Deploy para restaurar la funcionalidad administrativa y de HA.

Prepárate para recuperar la utilidad Deploy

Necesitas prepararte antes de intentar recuperar una instancia de la utilidad Deploy para asegurarte de que todo salga bien. Debes estar familiarizado con varios procedimientos administrativos y contar con la información necesaria.

Pasos

1. Verifica que puedes instalar una nueva instancia de la utilidad ONTAP Select Deploy en tu entorno de hipervisor.

   "Conoce cómo instalar la utilidad ONTAP Select Deploy"

2. Verifica que puedes iniciar sesión en el clúster ONTAP Select y acceder al shell del clúster ONTAP (CLI).
3. Determina si tienes una copia de seguridad de los datos de configuración de la instancia fallida de la utilidad Deploy que contiene el clúster de dos nodos de ONTAP Select. Es posible que tengas una copia de seguridad que no contenga el clúster.
4. Verifica que puedes restaurar una copia de seguridad de los datos de configuración de Deploy, según el procedimiento de recuperación que uses.

   "Conoce cómo restaurar los datos de configuración de Deploy en la nueva máquina virtual"

5. Tienes la dirección IP de la máquina virtual original de la utilidad Deploy que falló.
6. Determina si se utilizan licencias Capacity Pools o Capacity Tiers. Si usas licencias Capacity Pools, debes reinstalar cada licencia Capacity Pool después de recuperar o restaurar la instancia Deploy.

7. Decide qué procedimiento usar al recuperar una instancia de la utilidad ONTAP Select Deploy. Tu decisión se basa en si tienes o no una copia de seguridad de los datos de configuración de la utilidad Deploy original que falló y que contiene el clúster de dos nodos de ONTAP Select.

¿Tienes una copia de seguridad de Deploy que contenga el clúster de dos nodos?	Utiliza el procedimiento de recuperación…
Sí	Restaurar una instancia de utilidad Deploy utilizando una copia de seguridad de la configuración
No	Reconfigurar y recuperar una instancia de la utilidad Deploy

Restaurar una instancia de utilidad Deploy utilizando una copia de seguridad de la configuración

Si tienes una copia de seguridad de la instancia fallida de la utilidad Deploy que contiene el clúster de dos nodos, puedes restaurar los datos de configuración en la nueva instancia de máquina virtual Deploy. Luego, debes completar la recuperación realizando una configuración adicional de los dos nodos en el clúster de ONTAP Select.

Antes de empezar

Haz una copia de seguridad de los datos de configuración de la máquina virtual Deploy original con errores que contiene el clúster de dos nodos. Debes poder iniciar sesión en la CLI de ONTAP del clúster de dos nodos y conocer los nombres de ONTAP de los dos nodos.

Acerca de esta tarea

Dado que la copia de seguridad de la configuración que restauras contiene el clúster de dos nodos, los objetivos iSCSI del mediador y los buzones se vuelven a crear en la nueva máquina virtual de la utilidad Deploy.

Pasos

1. Prepara una nueva instancia de la utilidad ONTAP Select Deploy:
   a. Instala una nueva máquina virtual de la utilidad Deploy.
   b. Restaura la configuración de Deploy de una copia de seguridad anterior en la nueva máquina virtual.

      Consulta las tareas relacionadas para obtener información más detallada sobre los procedimientos de instalación y restauración.
2. Inicia sesión en la interfaz de línea de comandos de ONTAP del clúster de dos nodos de ONTAP Select.
3. Accede al modo de privilegios avanzados:

```
set adv
```

4. Si la dirección IP de la nueva máquina virtual Deploy es diferente a la de la máquina virtual Deploy original, elimina los objetivos iSCSI mediadores antiguos y agrega nuevos objetivos:

```
storage iscsi-initiator remove-target -node * -target-type mailbox
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node1_name> -label mediator
-target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node2_name> -label mediator
-target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

El `<ip_address>` parámetro es la dirección IP de la nueva máquina virtual Deploy.

Estos comandos permiten a los nodos ONTAP Select descubrir los discos de buzón en la nueva máquina virtual de la utilidad Deploy.

5. Determina los nombres de los discos mediadores:

```
disk show -container-type mediator
```

6. Asigna los discos de buzón a los dos nodos:

```
disk assign -disk <mediator-disk1-name> -owner <node1-name>

disk assign -disk <mediator-disk2-name> -owner <node2-name>
```

7. Verifica que la conmutación por error de almacenamiento está activada:

```
storage failover show
```

Después de que termines

Si usas licencias Capacity Pools, reinstala cada licencia Capacity Pool. Consulta "Reinstalar una licencia Capacity Pool" para obtener más detalles.

Reconfigurar y recuperar una instancia de la utilidad Deploy

Si no dispones de una copia de seguridad de la instancia fallida de la utilidad Deploy que contiene el clúster de dos nodos, configura el destino iSCSI mediador y el buzón en la nueva máquina virtual Deploy. Luego, completa la recuperación realizando una configuración adicional de los dos nodos en el clúster de ONTAP Select.

Antes de empezar

Comprueba que tienes el nombre del objetivo del mediador para la nueva instancia de la utilidad Deploy. Debes poder iniciar sesión en la CLI de ONTAP del clúster de dos nodos y conocer los nombres de ONTAP de ambos nodos.

Acerca de esta tarea

Si lo deseas, puedes restaurar una copia de seguridad de la configuración en la nueva máquina virtual de Deploy, aunque no contenga el clúster de dos nodos. Como el clúster de dos nodos no se vuelve a crear con

la restauración, debes añadir manualmente el destino iSCSI del mediador y el buzón a la nueva instancia de la utilidad Deploy a través de la página web de documentación en línea de ONTAP Select en Deploy. Debes poder iniciar sesión en el clúster de dos nodos y conocer los nombres de ONTAP de los dos nodos.

El objetivo del procedimiento de recuperación es restaurar el clúster de dos nodos a un estado saludable, en el que se puedan realizar las operaciones normales de HA takeover y giveback.

Pasos

1. Prepara una nueva instancia de la utilidad ONTAP Select Deploy:
   a. Instala una nueva máquina virtual de la utilidad Deploy.
   b. Opcionalmente, restaura la configuración de Deploy de una copia de seguridad anterior en la nueva máquina virtual.

      Si restauras una copia de seguridad anterior, la nueva instancia de Deploy no contendrá el clúster de dos nodos. Consulta la sección de información relacionada para obtener información más detallada sobre los procedimientos de instalación y restauración.
2. Inicia sesión en la interfaz de línea de comandos de ONTAP del clúster de dos nodos de ONTAP Select.
3. Accede al modo privilegiado avanzado:

   ```
   set adv
   ```

4. Obtén el nombre del objetivo iSCSI del mediador:

   ```
   storage iscsi-initiator show -target-type mailbox
   ```

5. Accede a la página web de la documentación en línea desde la nueva máquina virtual de la utilidad Deploy e inicia sesión con la cuenta de administrador:

   `http://<ip_address>/api/ui`

   Debes usar la dirección IP de tu máquina virtual Deploy.
6. Selecciona **Mediator** y luego **GET /mediators**.
7. Selecciona **Pruébalo** para ver una lista de mediadores mantenidos por Deploy.

   Anota el ID de la instancia de mediador deseada.
8. Selecciona **Mediator** y luego **POST**.
9. Indica el valor de mediator_id.
10. Selecciona el **Modelo** junto a `iscsi_target` y completa el valor del nombre.

    Utiliza el nombre de destino para el parámetro iqn_name.
11. Selecciona **Pruébalo** para crear el destino iSCSI mediador.

    Si la solicitud tiene éxito, recibirás el código de estado HTTP 200.

12. Si la dirección IP de la nueva máquina virtual de Deploy es distinta de la de la máquina virtual de Deploy original, debes usar la CLI de ONTAP para eliminar los objetivos iSCSI mediadores antiguos y añadir objetivos nuevos:

```
storage iscsi-initiator remove-target -node * -target-type mailbox
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node1_name> -label mediator
-target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node2_name> -label mediator-
target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

El `<ip_address>` parámetro es la dirección IP de la nueva máquina virtual Deploy.

Estos comandos permiten a los nodos ONTAP Select descubrir los discos de buzón en la nueva máquina virtual de la utilidad Deploy.

13. Determina los nombres de los discos mediadores:

```
disk show -container-type mediator
```

14. Asigna los discos de buzón a los dos nodos:

```
disk assign -disk <mediator-disk1-name> -owner <node1-name>

disk assign -disk <mediator-disk2-name> -owner <node2-name>
```

15. Verifica que la conmutación por error de almacenamiento está activada:

```
storage failover show
```

Después de que termines

Si usas licencias Capacity Pools, reinstala cada licencia Capacity Pool. Consulta "Reinstalar una licencia Capacity Pool" para obtener más detalles.

Prueba ONTAP Select

Accede al software de evaluación ONTAP Select

Puedes acceder a "Software de evaluación ONTAP Select" si eres cliente actual de ONTAP Select y tienes un derecho activo o eres un socio de NetApp y quieres descargar una nueva licencia de evaluación de Capacity Tiers.

Si no eres ninguno de los anteriores y quieres probar ONTAP Select para una evaluación, puedes seguir estos pasos para solicitar acceso a descargar el software de evaluación.

Acerca de esta tarea

- Esta instrucción es para ventas, socios y clientes potenciales de NetApp que están comprometidos con NetApp.
- Las licencias de evaluación de ONTAP Select Capacity Tiers están limitadas a 90 días desde el día en que las instalas.

> No se puede prorrogar una licencia de evaluación. Al final de los 90 días, la licencia deja de funcionar y no puedes acceder a los datos asociados.

- El software de evaluación contiene toda la información que necesitas para descargar la utilidad de administración de ONTAP Select Deploy y desplegar un clúster.

Paso 1: Regístrate para obtener una cuenta

Completa el registro de la cuenta NetApp, si es necesario, y solicita acceso como prospecto.

Pasos

1. Crear una nueva cuenta o salir de una cuenta existente.

   Crear nueva cuenta

   Regístrate para obtener una cuenta en "Sitio de soporte de NetApp" usando tu correo electrónico empresarial.

   > No se aceptan cuentas de correo electrónico gratuitas como gmail o yahoo.

   Asegúrate de que no has iniciado sesión con la cuenta recién creada.

   Cuenta existente

   Si ya tienes una cuenta, ve a "Sitio de soporte de NetApp" y asegúrate de que no has iniciado sesión.

2. Crea un caso de soporte no técnico para elevar los niveles de acceso a "prospect".
   a. Selecciona la pestaña **CASES** y luego selecciona **Create non-technical cases**
   b. Selecciona **Problema de registro de usuarios** como categoría de comentarios.
   c. Selecciona **Crear caso**.

Rellena toda la información requerida y, en la sección de comentarios, escribe: "Mi dirección de correo electrónico empresarial es <your-email-address>. Quisiera obtener acceso de prospecto para descargar el software de evaluación de ONTAP Select."
Incluye el nombre de tu contacto de NetApp.

a. Selecciona **Submit**.

Paso 2: Descarga del software de evaluación ONTAP Select

Después de que tu caso de soporte sea revisado y aprobado, el soporte de NetApp te notificará usando la dirección de correo electrónico que proporcionaste.

Paso

1. "Descarga el software de evaluación ONTAP Select".

   El archivo de licencia de evaluación se encuentra dentro del archivo zip.

2. Para cumplir los requisitos legales, necesitas "abrir un caso de soporte técnico" antes de obtener acceso. Esto ayuda a NetApp a mantener el control y la documentación correctos mientras te proporciona el software listo para producción que necesitas.

   NetApp proporciona la versión "lista para producción" de ONTAP Select, que no es una versión de código abierto ni alternativa. El soporte solo está disponible si actualizas a una licencia de producción.

¿Qué sigue?

Una vez finalizada la descarga del software de evaluación, sigue las instrucciones para descargar la utilidad de administración ONTAP Select Deploy e implementar un clúster.

Información relacionada

- "Conoce las licencias de evaluación para implementaciones de ONTAP Select"
- "Convertir una licencia de evaluación en una licencia de producción"

Implementa una instancia de evaluación de 90 días de un clúster ONTAP Select

Puedes implementar una instancia de evaluación de 90 días de un clúster de ONTAP Select que puede ir desde un clúster de un solo nodo hasta 99 nodos usando una plantilla OVF en VMware ESXi. Puedes descargar una licencia de evaluación si eres un cliente existente o nuevo. Por ejemplo, eres un cliente existente y quieres probar una nueva configuración antes de comprar una licencia.

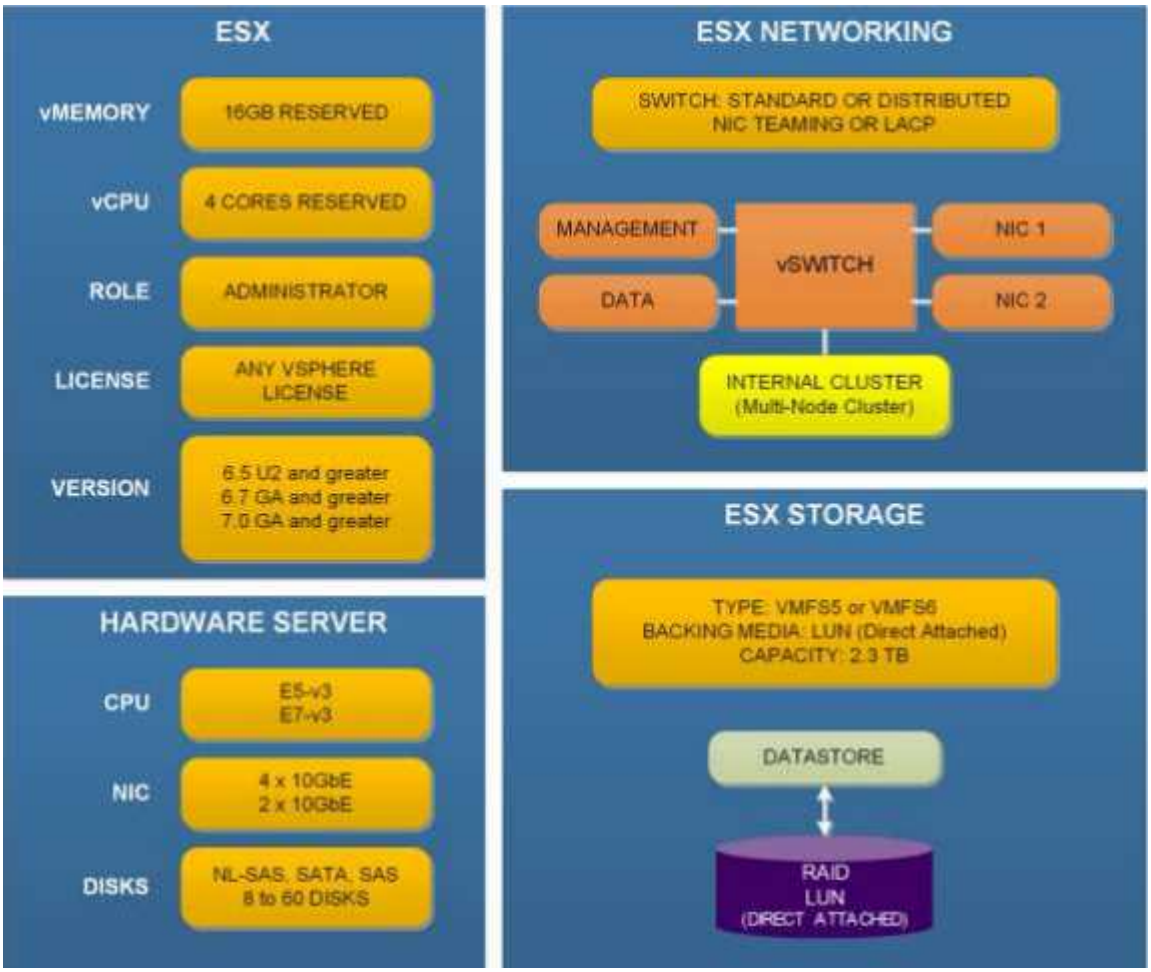
Acerca de esta tarea

- No es necesario obtener un número de serie ni una licencia de capacidad de almacenamiento de NetApp.
- Puedes asignar la misma cantidad de almacenamiento para los datos de usuario que una licencia adquirida.
- Sólo puedes usar una cuenta vCenter para desplegar la plantilla OVF. Actualmente no se admite la instalación directa en un host ESXi.
- Debes instalar la plantilla OVF (contenida en un archivo ova) usando el cliente autónomo vSphere o el

cliente web vSphere (la única opción para ESXi 8.0 y versiones posteriores). No utilizas la utilidad de administración ONTAP Select Deploy.

Paso 1: prepara el host del clúster ONTAP Select

Utiliza los siguientes requisitos para preparar el host ESXi donde se despliega el clúster ONTAP Select. La descripción de la plataforma se basa en la configuración de tipo instancia estándar o pequeña con almacenamiento local de conexión directa (DAS) formateado usando el sistema de archivos VMFS-5 o VMFS-6.



Para obtener información adicional sobre las opciones de configuración del host, consulta la "Documentación de instalación de ONTAP Select".

Paso 2: despliega un clúster de un solo nodo ONTAP Select usando una plantilla OVF

Completa los siguientes pasos en un servidor host ESXi de 64 bits compatible.

Pasos

1. Ve a la página NetApp Evaluation Products Program y selecciona **ONTAP Select** para descargar la plantilla OVF de ONTAP Select en tu estación de trabajo local.
2. Inicia sesión en el cliente web de VMware vSphere con una cuenta que tenga privilegios de administración.

3. Selecciona el host usando una de las siguientes opciones:
    - Selecciona **Archivo** > **Desplegar plantilla OVF**.
    - Selecciona **Datacenter**. Luego haz clic derecho y selecciona **Deploy OVF Template**.
4. Selecciona el archivo OVA de origen de ONTAP Select en tu estación de trabajo local y luego selecciona **Siguiente**.
5. Revisa los detalles de la plantilla OVF y selecciona **Siguiente**.
6. Revisa los detalles del CLUF y selecciona **Aceptar**. A continuación, selecciona **Siguiente**.
7. Escribe el nombre de la nueva máquina virtual y selecciona **Siguiente**.
8. Si hay más de un almacén de datos disponible, selecciona el almacén de datos y selecciona **Siguiente**.
9. Selecciona **Thick Provision Lazy Zeroed** y luego selecciona **Siguiente**.
10. Selecciona las redes de datos y de gestión, luego selecciona **Siguiente**.
11. En la página **Propiedades**, proporciona todos los valores requeridos y selecciona **Siguiente**.
12. Revisa los detalles de la instalación y selecciona **Encender tras la instalación**.
13. Selecciona **Finalizar** para iniciar el proceso de despliegue.
14. Una vez desplegado el clúster de ONTAP Select, puedes configurar el clúster usando System Manager o la interfaz CLI. Debes asignar el disco utilizando la operación estándar de ONTAP **disk assign**.

Información relacionada

- "Conoce las licencias de evaluación para implementaciones de ONTAP Select"
- "Herramienta de matriz de interoperabilidad"

Preguntas frecuentes sobre ONTAP Select

Aquí puedes encontrar respuestas a las preguntas más frecuentes sobre ONTAP Select.

> A partir de ONTAP Select 9.14.1, se ha restablecido la compatibilidad con el hipervisor KVM. Anteriormente, en ONTAP Select 9.10.1 se eliminó la compatibilidad para implementar un nuevo clúster en un hipervisor KVM y en ONTAP Select 9.11.1 se eliminó la compatibilidad para administrar clústeres y hosts KVM existentes, excepto para desconectarlos o eliminarlos.

General

Hay varias preguntas y respuestas generales.

¿Cuál es la diferencia entre ONTAP Select Deploy y ONTAP Select?

ONTAP Select Deploy es la utilidad que se utiliza para crear clústeres ONTAP Select. Actualmente ONTAP Select Deploy es el único método disponible para crear un clúster de producción. ONTAP Select Deploy también se puede usar para crear un clúster Select de evaluación, lo que permite a los clientes probar y documentar los pasos reales de una implementación en producción. ONTAP Select Deploy también puede convertir un clúster de evaluación en un clúster de producción usando una licencia de Capacity Tier adecuada con capacidad suficiente para cubrir el espacio consumido durante la evaluación.

ONTAP Select Deploy es una máquina virtual que contiene una imagen de ONTAP Select. Durante la instalación del clúster, ONTAP Select Deploy realiza varias comprobaciones para ayudar a asegurar que se cumplan los requisitos mínimos de ONTAP Select. La máquina virtual ONTAP Select Deploy y los clústeres Select se pueden actualizar por separado.

¿Cómo puedo solucionar un problema de rendimiento con ONTAP Select?

Al igual que con ONTAP en FAS, los datos de rendimiento deben recopilarse utilizando la utilidad perfstat. Aquí hay un ejemplo de comando:

```
perfstat8 -i N,m -t <sample time in minutes> --verbose --nodes=<filer IP>
--diag-passwd=abcxyz --mode="cluster-mode" > <name of output file>
```

¿Cómo accedo a la página de la API de Swagger para ONTAP Select Deploy?

```
http://<Deploy-IP-Address/api/ui
```

> La versión 3 de la API no es compatible con versiones anteriores de la API. Hay un nuevo procedimiento de API disponible en "Field Portal".

¿Se puede hacer una copia de seguridad de la máquina virtual ONTAP Select con instantáneas de VMware u otros proveedores externos?

No. La máquina virtual ONTAP Select utiliza unidades persistentes independientes, que están excluidas de las instantáneas basadas en VMware. El único método compatible para realizar copias de seguridad de ONTAP Select es SnapMirror o SnapVault.

¿Dónde puedo obtener aclaraciones para preguntas que no están cubiertas en este FAQ?

Contacta xref:./"ng-ses-ontap-select@netapp.com".

Licencias, instalación, actualizaciones y reversiones

Existen varias preguntas y respuestas relacionadas con licencias, instalación, actualizaciones y reversiones.

¿Se pueden actualizar ONTAP Select y ONTAP Select Deploy por separado?

Sí. La utilidad ONTAP Select Deploy se puede actualizar por separado del clúster ONTAP Select. Del mismo modo, el clúster Select se puede actualizar por separado de la utilidad ONTAP Select Deploy.

¿Se puede actualizar ONTAP Select utilizando el mismo procedimiento que un clúster FAS?

Sí, el procedimiento de actualización para un clúster Select es idéntico al de un clúster FAS, aunque el binario de actualización de ONTAP Select se descarga por separado del binario de actualización de ONTAP en FAS.

¿Se puede revertir ONTAP Select utilizando el mismo procedimiento que un clúster FAS?

Sí, el procedimiento de reversión para un clúster ONTAP Select es casi idéntico al procedimiento de reversión para un clúster FAS. Sin embargo, existen algunas diferencias:

- Solo se pueden revertir las versiones actualizadas de ONTAP Select, y únicamente hasta la versión de instalación original. Las instalaciones nuevas no se pueden revertir a una versión de código anterior, incluso si ONTAP Select en general es compatible con dicha versión anterior.
- Para ONTAP Select (KVM) y ONTAP Select (ESXi) usando RAID por software, no es posible revertir a una versión anterior que no admita RAID por software. Además, una nueva instalación de ONTAP Select 9.5 o posterior en ESXi utiliza controladores de red VMXNET3 y, cuando es posible, el controlador vNVMe. No es posible revertir estas nuevas instalaciones a versiones anteriores de ONTAP Select.
- Si la máquina virtual ONTAP Select también se actualizó a una instancia grande (utilizando la licencia Premium XL), entonces no se admite la reversión a una versión anterior a la 9.6, porque la función de instancia grande no está disponible en versiones anteriores.

¿El ONTAP MetroCluster SDS requiere como mínimo una licencia Premium?

Sí.

¿Se puede modificar la configuración de red del clúster ONTAP Select después de la instalación?

ONTAP Select Deploy reconoce los cambios en las siguientes propiedades del clúster mediante la operación de actualización del clúster disponible a través de la interfaz de usuario, la CLI o la API de REST:

- Configuración de red (direcciones IP, DNS, NTP, máscara de subred y puerta de enlace)
- Clúster ONTAP Select, nombre de nodo y versión

También se reconocen los siguientes cambios en la máquina virtual ONTAP Select:

- Nombre de la máquina virtual de ONTAP Select y cambios de estado (por ejemplo, en línea o fuera de línea)
- Cambios en el nombre de la red host y en el nombre del grupo de almacenamiento

La actualización a ONTAP Select Deploy 2.6 habilita la compatibilidad con estos cambios para cualquier clúster ONTAP Select ya implementado, siempre que no se haya cambiado desde su configuración original. En otras palabras, si las propiedades del clúster ONTAP Select mencionadas anteriormente se cambiaron usando System Manager o vCenter, entonces la actualización a ONTAP Select Deploy 2.6 no solucionará estas inconsistencias. Primero se deben revertir los cambios en las propiedades de ONTAP Select para que ONTAP Select Deploy agregue sus metadatos únicos a cada máquina virtual ONTAP Select.

¿Se puede modificar la configuración de red de ONTAP Select Deploy después de la instalación?

No se admite la modificación de los detalles de red de la instancia Deploy después de que se esté ejecutando en un entorno. Para obtener más información, consulta el artículo de base de conocimientos "Modificando la configuración DNS de la instancia de ONTAP Deploy".

¿Cómo detecta Deploy que las licencias de ONTAP Select se han renovado?

El método es el mismo para todas las licencias, aunque los detalles varían según se trate de una licencia de Capacity Tier o de Capacity Pool.

- ONTAP Select Deploy detecta si las licencias y los contratos de soporte se renuevan con la compra de un archivo de licencia actualizado de NetApp. El archivo de licencia (.NLF) incluye capacidad, fechas de inicio y fin; y se genera en "Sitio de soporte de NetApp", y luego se actualiza en el servidor Deploy.

  Puedes cargar el archivo NLF en el servidor Deploy usando las funciones **Agregar** y **Actualizar**. **Agregar** añade nuevas licencias al servidor, y **Actualizar** actualiza los archivos existentes con información como capacidad, licencia de nodo (estándar, premium, premium XL), fechas de inicio y fin del soporte (licencia de Capacity Tier) o fechas de inicio y fin de la suscripción (licencia de Capacity Pool).

  No intentes modificar el archivo de licencia. Si lo haces, la clave de seguridad quedará invalidada y la licencia no tendrá validez.

- Una **licencia de Capacity Tier** es una licencia permanente por nodo vinculada al número de serie del nodo ONTAP Select. Se vende con un contrato de soporte independiente. Si bien la licencia es permanente, el contrato de soporte debe renovarse para acceder a las actualizaciones de ONTAP Select y para recibir asistencia del soporte técnico de NetApp. También se requiere un contrato de soporte vigente para cambiar parámetros de la licencia, como la capacidad o el tamaño del nodo.

  Para adquirir una actualización de licencia de Capacity Tier, un cambio de parámetro o la renovación de un contrato de soporte, se requiere el número de serie del nodo como parte del pedido. Los números de serie de los nodos de Capacity Tier tienen nueve dígitos y comienzan con el número '32'.

  Una vez completada la compra y generado el archivo de licencia, este se carga en el servidor de Deploy mediante la función **Update**.

- Una **licencia de Capacity Pool** es una suscripción que otorga el derecho a usar un grupo específico de capacidad y tamaño de nodo (standard, premium, premium XL) para implementar uno o más clústeres. La suscripción incluye el derecho a usar una licencia y soporte durante un período determinado. El derecho a usar una licencia y el contrato de soporte tienen fechas de inicio y finalización específicas.

¿Cómo detecta Deploy si los nodos tienen licencias o contratos de soporte renovados?

La compra, generación y carga de un archivo de licencia actualizado es cómo Deploy detecta las licencias renovadas y los contratos de soporte.

Si la fecha de finalización de un contrato de soporte de Capacity Tier ha pasado, el nodo puede seguir funcionando, pero no podrás descargar ni instalar actualizaciones de ONTAP, ni llamar al soporte técnico de NetApp para obtener ayuda sin antes poner al día el contrato de soporte.

Si caduca una suscripción a Capacity Pool, el sistema te avisará primero, pero después de 30 días, si el sistema se apaga, no se reiniciará hasta que se instale una suscripción actualizada en el servidor de Deploy.

Almacenamiento

Existen varias preguntas y respuestas relacionadas con el almacenamiento.

¿Puede una única instancia de ONTAP Select Deploy crear clústeres tanto en ESXi como en KVM?

Sí. ONTAP Select Deploy puede instalarse tanto en KVM como en ESXi, y ambas instalaciones pueden crear clústeres ONTAP Select en cualquiera de los dos hipervisores.

¿Es necesario vCenter para ONTAP Select en ESXi?

Si los hosts ESXi tienen la licencia adecuada, entonces no es necesario que los hosts ESXi estén gestionados por un vCenter Server. Sin embargo, si los hosts están gestionados por un vCenter server, debes configurar ONTAP Select Deploy para que use ese vCenter Server. En otras palabras, no puedes configurar los hosts ESXi como independientes en ONTAP Select Deploy si están siendo gestionados activamente por un vCenter Server. Ten en cuenta que la VM de ONTAP Select Deploy depende de vCenter para rastrear todas las migraciones de VM de ONTAP Select entre hosts ESXi debido a un evento de vMotion o VMware HA.

¿Qué es el RAID por software?

ONTAP Select puede utilizar servidores sin una controladora RAID de hardware. En este caso, la funcionalidad RAID se implementa en software. Al usar RAID por software, se admiten tanto las unidades SSD como las NVMe. Los discos de arranque y de volcado de memoria de ONTAP Select deben seguir residiendo dentro de una partición virtualizada (storage pool o datastore). ONTAP Select utiliza RD2 (particionamiento root-data-data) para particionar las SSD. Por lo tanto, la partición raíz de ONTAP Select reside en los mismos discos físicos que se usan para los agregados de datos. Sin embargo, el agregado raíz y los discos virtualizados de arranque y de volcado de memoria no cuentan para la licencia de capacidad.

Todos los métodos RAID disponibles en AFF/FAS también están disponibles en ONTAP Select. Esto incluye RAID 4, RAID DP y RAID-TEC. El número mínimo de SSD varía según el tipo de configuración RAID elegida. Las mejores prácticas requieren la presencia de al menos un disco de repuesto. Los discos de repuesto y de paridad no cuentan para la licencia de capacidad.

¿En qué se diferencia el RAID por software de una configuración RAID por hardware?

El RAID por software es una capa del conjunto de software de ONTAP. El RAID por software proporciona mayor control administrativo, ya que las unidades físicas se particionan y están disponibles como discos sin formato dentro de la ONTAP Select VM. En cambio, con el RAID por hardware, generalmente se dispone de una única LUN grande que se puede dividir para crear VMDISKs visibles en ONTAP Select. El RAID por software está disponible como opción y puede utilizarse en lugar del RAID por hardware.

Algunos de los requisitos para el RAID por software son los siguientes:

- Compatible con ESXi y KVM
  - A partir de ONTAP Select 9.14.1, se ha restablecido la compatibilidad con el hipervisor KVM. Anteriormente, la compatibilidad con el hipervisor KVM se eliminó en ONTAP Select 9.10.1.
- Tamaño de los discos físicos compatibles: 200GB – 32TB
- Solo compatible con configuraciones DAS
- Compatible con SSD o NVMe
- Requiere una licencia Premium o Premium XL ONTAP Select
- El controlador RAID de hardware debe estar ausente o deshabilitado o debe operar en modo SAS HBA
- Se debe usar un grupo de almacenamiento LVM o un almacén de datos basado en una LUN dedicada para los discos del sistema: volcado de memoria, arranque/NVRAM y el Mediator.

¿ONTAP Select para KVM admite varios enlaces de NIC?

Al instalar en KVM, debes usar un único enlace y un único puente. Un host con dos o cuatro puertos físicos debe tener todos los puertos en el mismo enlace agrupado.

¿Cómo informa o alerta ONTAP Select sobre un disco físico o una NIC fallida en el host del hipervisor? ¿ONTAP Select obtiene esta información del hipervisor o la monitorización debe configurarse a nivel del hipervisor?

Al usar un controlador RAID de hardware, ONTAP Select desconoce en gran medida los problemas subyacentes del servidor. Si el servidor está configurado según nuestras mejores prácticas, debería existir cierto grado de redundancia. Recomendamos RAID 5/6 para sobrevivir a fallos de disco. Para configuraciones RAID por software, ONTAP es responsable de emitir alertas sobre fallos de disco y, si hay un disco de repuesto, iniciar la reconstrucción del disco.

Deberías usar un mínimo de dos NIC físicas para evitar un punto único de fallo en la capa de red. NetApp recomienda que los grupos de puertos de datos, gestión e internos tengan configurada la agrupación y el enlace de NIC con dos o más enlaces ascendentes en el grupo o enlace. Esta configuración garantiza que, si hay algún fallo en un enlace ascendente, el conmutador virtual mueva el tráfico del enlace defectuoso a un enlace en buen estado dentro del grupo de NIC. Para obtener detalles sobre la configuración de red recomendada, consulta "Resumen de las mejores prácticas: redes".

Todos los demás errores son gestionados por ONTAP HA en el caso de un clúster de dos o cuatro nodos. Si es necesario reemplazar el servidor hipervisor y el clúster ONTAP Select necesita ser reconstruido con un nuevo servidor, consulta *¿Puedo recuperar un nodo ONTAP Select?*.

¿Puedo recuperar un nodo ONTAP Select?

Contacta con el soporte técnico de NetApp si necesitas recuperar un nodo de ONTAP Select, por ejemplo, si una máquina virtual o un host de ONTAP Select se pierde por completo o si se elimina accidentalmente un clúster de un solo nodo. Para obtener más información, consulta el artículo de base de conocimientos "Recuperación de la máquina virtual de nodo de ONTAP Select en caso de desastre".

¿Cuál es el tamaño máximo de datastore que admite ONTAP Select?

Todas las configuraciones, incluida vSAN, admiten 400TB de almacenamiento por nodo ONTAP Select.

Al instalar en almacenes de datos más grandes que el tamaño máximo admitido, debes usar Capacity Cap durante la configuración del producto.

¿Cómo puedo aumentar la capacidad de un nodo ONTAP Select?

ONTAP Select Deploy incluye un flujo de trabajo para agregar almacenamiento que permite la expansión de capacidad en un nodo ONTAP Select. Puedes expandir el almacenamiento bajo gestión usando espacio del mismo almacén de datos (si aún hay espacio disponible) o agregar espacio de un almacén de datos independiente. No se admite la combinación de almacenes de datos locales y remotos en el mismo agregado.

La función de añadir almacenamiento también admite RAID por software. Sin embargo, en el caso de RAID por software, es necesario añadir unidades físicas adicionales a la ONTAP Select VM. El proceso de añadir almacenamiento en este caso es similar al de gestionar una FAS o AFF array. Al añadir almacenamiento a un nodo ONTAP Select usando RAID por software, se deben tener en cuenta los tamaños de los grupos RAID y de las unidades.

¿ONTAP Select es compatible con almacenes de datos de tipo vSAN o array externo?

ONTAP Select Deploy y ONTAP Select para ESXi admiten la configuración de un clúster de un solo nodo de ONTAP Select usando un datastore de tipo vSAN o un array externo para su pool de almacenamiento.

ONTAP Select Deploy y ONTAP Select para KVM admiten la configuración de un clúster de un solo nodo de ONTAP Select mediante un tipo de grupo de almacenamiento lógico compartido en cabinas externas. Los

pools de almacenamiento pueden basarse en iSCSI o FC/FCoE. No se admiten otros tipos de grupos de almacenamiento.

Se admiten clústeres de alta disponibilidad multinodo en almacenamiento compartido.

¿ONTAP Select admite clústeres multinodo en vSAN u otro almacenamiento externo compartido, incluidas algunas pilas HCI?

Los clústeres de varios nodos que utilizan almacenamiento externo (vNAS de varios nodos) son compatibles tanto con ESXi como con KVM. No se admite mezclar hipervisores en el mismo clúster. Una arquitectura de alta disponibilidad (HA) en almacenamiento compartido sigue implicando que cada nodo de un par HA tenga una copia espejo de los datos de su nodo asociado. Sin embargo, un clúster de varios nodos aporta las ventajas de las operaciones sin interrupciones de ONTAP, a diferencia de un clúster de un solo nodo, que depende de VMware HA o KVM Live Motion.

Aunque ONTAP Select Deploy añade soporte para varias ONTAP Select VMs en el mismo host, no permite que esas instancias formen parte del mismo clúster de ONTAP Select durante la creación del clúster. Para entornos ESXi, NetApp recomienda crear reglas de anti-afinidad de VM para que VMware HA no intente migrar varias ONTAP Select VMs del mismo clúster de ONTAP Select a un solo host ESXi. Además, si ONTAP Select Deploy detecta que una vMotion administrativa (iniciada por el usuario) o una migración en vivo de una ONTAP Select VM ha resultado en una violación de nuestra mejor práctica, como que dos nodos de ONTAP Select terminen en el mismo host físico, ONTAP Select Deploy publica una alerta en la UI de Deploy y en el registro. La única manera en que ONTAP Select Deploy se entera de la ubicación de la ONTAP Select VM es como resultado de una operación de actualización del clúster, que es una operación manual que debe iniciar el administrador de ONTAP Select Deploy. No hay ninguna funcionalidad en ONTAP Select Deploy que permita la monitorización proactiva, y la alerta solo es visible a través de la UI de Deploy o el registro. En otras palabras, esta alerta no se puede reenviar a una infraestructura de monitorización centralizada.

¿ONTAP Select es compatible con NSX VXLAN de VMware?

Se admiten los grupos de puertos VXLAN de NSX-V. Para HA multinodo, incluido ONTAP MetroCluster SDS, asegúrate de configurar la MTU de la red interna entre 7500 y 8900 (en lugar de 9000) para acomodar la sobrecarga de VXLAN. Puedes configurar la MTU de la red interna con ONTAP Select Deploy durante la implementación del clúster.

¿ONTAP Select es compatible con la migración en vivo de KVM?

Las máquinas virtuales ONTAP Select que se ejecutan en pools de almacenamiento externos son compatibles con las migraciones en vivo de virsh.

¿Necesito ONTAP Select Premium para vSAN AF?

No, todas las versiones son compatibles independientemente de si las configuraciones de la matriz externa o de vSAN son all flash.

¿Qué configuraciones vSAN FTT/FTM son compatibles?

La VM Select hereda la política de almacenamiento del datastore vSAN, y no hay restricciones en la configuración FTT/FTM. Sin embargo, ten en cuenta que, dependiendo de la configuración FTT/FTM, el tamaño de la VM ONTAP Select puede ser significativamente mayor que la capacidad configurada durante su configuración. ONTAP Select utiliza VMDKs thick-eager, zeroed que se crean durante la configuración. Para evitar afectar a otras VMs que usan el mismo datastore compartido, es importante proporcionar suficiente capacidad libre en el datastore para acomodar el tamaño real de la VM Select derivado de la capacidad Select y la configuración FTT/FTM.

¿Pueden ejecutarse varios nodos ONTAP Select en el mismo host si forman parte de distintos clústeres Select?

Es posible configurar varios nodos ONTAP Select en el mismo host solo para configuraciones vNAS, siempre

y cuando estos nodos no formen parte del mismo clúster ONTAP Select. Esto no se admite para configuraciones DAS porque varios nodos ONTAP Select en el mismo host físico competirían por el acceso a la controladora RAID.

¿Puede un host con un único puerto 10GE ejecutar ONTAP Select y está disponible tanto para ESXi como para KVM?

Puedes utilizar un único puerto 10GE para conectarte a la red externa. Sin embargo, NetApp recomienda que lo uses solo en entornos pequeños con limitaciones de factor de forma. Esto es compatible tanto con ESXi como con KVM.

¿Qué procesos adicionales necesitas ejecutar para hacer una migración en vivo en KVM?

Debes instalar y ejecutar los componentes de código abierto CLVM y pacemaker (pcs) en cada host que participe en la migración en vivo. Esto es necesario para acceder a los mismos grupos de volúmenes en cada host.

vCenter

Hay varias preguntas y respuestas relacionadas con VMware vCenter.

¿Cómo se comunica ONTAP Select Deploy con vCenter y qué puertos de firewall deben abrirse?

ONTAP Select Deploy utiliza la API VIX de VMware para comunicarse con el vCenter, el host ESXi o ambos. La documentación de VMware indica que la conexión inicial a un vCenter Server o a un host ESXi se realiza mediante HTTPS/SOAP en el puerto TCP 443. Este es el puerto para HTTP seguro sobre TLS/SSL. En segundo lugar, se abre una conexión con el host ESXi en un socket en el puerto TCP 902. Los datos que van por esta conexión se cifran con SSL. Además, ONTAP Select Deploy emite un comando `PING` para verificar que hay un host ESXi respondiendo en la dirección IP que especificaste.

ONTAP Select Deploy también debe poder comunicarse con el nodo ONTAP Select y las direcciones IP de gestión del clúster de la siguiente forma:

- Ping
- SSH (puerto 22)
- SSL (puerto 443)

Para clústeres de dos nodos, ONTAP Select Deploy aloja los buzones del clúster. Cada nodo de ONTAP Select debe poder llegar a ONTAP Select Deploy a través de iSCSI (puerto 3260).

Para los clústeres multinodo, la red interna debe estar totalmente abierta (sin NAT ni firewalls).

¿Qué derechos de vCenter necesita ONTAP Select Deploy para crear clústeres de ONTAP Select?

La lista de derechos necesarios en vCenter está disponible aquí: "Servidor VMware vCenter".

HA y clústeres

Hay varias preguntas y respuestas relacionadas con los pares de HA y los clústeres.

¿Cuál es la diferencia entre un clúster de cuatro, seis u ocho nodos y un clúster de dos nodos ONTAP Select?

A diferencia de los clústeres de cuatro, seis y ocho nodos, en los que la VM de ONTAP Select Deploy se utiliza principalmente para crear el clúster, un clúster de dos nodos depende continuamente de la VM de ONTAP Select Deploy para el quórum de HA. Si la VM de ONTAP Select Deploy no está disponible, los servicios de recuperación tras fallos se desactivan.

¿Qué es MetroCluster SDS?

MetroCluster SDS es una opción de replicación síncrona de menor coste que entra en la categoría de las soluciones de continuidad del negocio MetroCluster de NetApp. Está disponible solo con ONTAP Select, a diferencia de NetApp MetroCluster que está disponible en FAS Hybrid Flash, AFF y NetApp Private Storage for Cloud.

¿En qué se diferencia la MetroCluster SDS de NetApp MetroCluster?

MetroCluster SDS proporciona una solución de replicación síncrona y entra dentro de las soluciones NetApp MetroCluster. Sin embargo, una diferencia clave es el tipo de conectividad (solo se admiten redes IP en lugar de FC e IP).

¿Cuál es la diferencia entre un clúster de dos nodos ONTAP Select y un clúster ONTAP MetroCluster SDS de dos nodos?

El clúster de dos nodos se define como un clúster en el que ambos nodos se encuentran en el mismo centro de datos a menos de 300 m de distancia entre sí. En general, ambos nodos tienen enlaces ascendentes al mismo switch de red o conjunto de switches de red conectados mediante un Inter-Switch Link.

El SDS de dos nodos MetroCluster se define como un clúster con nodos que están separados físicamente (diferentes habitaciones, diferentes edificios o diferentes centros de datos) y las conexiones de enlace ascendente de cada nodo están conectadas a conmutadores de red independientes. Aunque el SDS MetroCluster no requiere hardware dedicado, el entorno debe soportar los requisitos mínimos de latencia (5 ms RTT y 5 ms de fluctuación para un total máximo de 10 ms).

MetroCluster SDS es una función Premium y requiere la licencia Premium o Premium XL. Una licencia Premium admite la creación de máquinas virtuales pequeñas y medianas, así como soportes HDD y SSD. Todas estas configuraciones son compatibles.

¿Necesita ONTAP MetroCluster SDS almacenamiento local (DAS)?

ONTAP MetroCluster SDS soporta todo tipo de configuraciones de almacenamiento (DAS y vNAS).

¿ONTAP MetroCluster SDS es compatible con RAID por software?

Sí, RAID por software es compatible con SSD en KVM y ESXi.

¿ONTAP MetroCluster SDS es compatible tanto con SSD como con spinning media?

Sí, aunque se requiere una licencia Premium, esta licencia es compatible con máquinas virtuales pequeñas y medianas, así como con unidades SSD y spinning media.

¿ONTAP MetroCluster SDS es compatible con clústeres de cuatro nodos y tamaños superiores?

No, solo los clústeres de dos nodos con un Mediador pueden configurarse como MetroCluster SDS.

¿Cuáles son los requisitos para ONTAP MetroCluster SDS?

Los requisitos son los siguientes:

- Tres centros de datos (uno para ONTAP Select Deploy Mediator y uno para cada nodo)
- 5ms RTT y 5ms jitter para un total máximo de 10ms
- 125 ms de RTT y un ancho de banda mínimo de 5 Mbps entre el ONTAP Select Deploy Mediator y cada nodo de ONTAP Select
- Una licencia Premium o Premium XL

¿ONTAP Select es compatible con vMotion o VMware HA?

Las máquinas virtuales ONTAP Select que se ejecutan en datastores vSAN o datastores de array externos (en

otras palabras, implementaciones vNAS) son compatibles con vMotion, DRS y la funcionalidad VMware HA.

¿ONTAP Select es compatible con Storage vMotion?

Storage vMotion es compatible con todas las configuraciones, incluidos el clúster de un solo nodo y el clúster de varios nodos de ONTAP Select, así como la VM de ONTAP Select Deploy. Storage vMotion se puede usar para migrar la VM de ONTAP Select o la VM de ONTAP Select Deploy entre diferentes versiones de VMFS (por ejemplo, de VMFS 5 a VMFS 6), pero no está limitado a este caso de uso. La mejor práctica es apagar la VM antes de iniciar una operación de Storage vMotion. ONTAP Select Deploy debe emitir la siguiente operación después de que se complete la operación de Storage vMotion:

```
cluster refresh
```

No se admite una operación de almacenamiento vMotion entre diferentes tipos de almacenes de datos. En otras palabras, no se admiten las operaciones de almacenamiento vMotion entre almacenes de datos de tipo NFS y almacenes de datos VMFS. En general, no se admiten las operaciones de almacenamiento vMotion entre almacenes de datos externos y almacenes de datos DAS.

¿Puede el tráfico de alta disponibilidad entre los nodos de ONTAP Select ejecutarse a través de un vSwitch diferente y/o puertos físicos segregados y/o utilizando cables IP punto a punto entre hosts ESXi?

Estas configuraciones no son compatibles. ONTAP Select no tiene visibilidad del estado de los enlaces ascendentes de red física que transportan el tráfico de clientes. Por lo tanto, ONTAP Select depende del latido de HA para asegurarse de que la máquina virtual es accesible para los clientes y para su peer al mismo tiempo. Cuando se produce una pérdida de conectividad física, la pérdida del latido de HA provoca un failover automático al otro nodo, que es el comportamiento deseado.

Segregar el tráfico de HA en una infraestructura física separada puede dar lugar a que una Select VM pueda comunicarse con su peer pero no con sus clientes. Esto impide el proceso automático de HA y provoca la indisponibilidad de los datos hasta que se invoque una conmutación por error manual.

Servicio de mediación

Hay varias preguntas y respuestas relacionadas con el servicio de mediador.

¿Qué es el servicio Mediator?

Un clúster de dos nodos depende continuamente de la máquina virtual de ONTAP Select Deploy para el quórum de HA. Una máquina virtual de ONTAP Select Deploy que participa en una negociación de quórum de HA de dos nodos se denomina Mediator VM.

¿El servicio de Mediator puede ser remoto?

Sí. ONTAP Select Deploy actuando como Mediator para un par de HA de dos nodos soporta una latencia WAN de hasta 500ms RTT y requiere un ancho de banda mínimo de 5Mbps.

¿Qué protocolo utiliza el servicio Mediator?

El tráfico de Mediator es iSCSI, se origina en las direcciones IP de gestión del nodo de ONTAP Select y termina en la dirección IP de ONTAP Select Deploy. Ten en cuenta que no puedes usar IPv6 para la dirección IP de gestión del nodo de ONTAP Select cuando uses un clúster de dos nodos.

¿Puedo utilizar un servicio Mediator para varios clústeres de dos nodos en HA?

Sí. Cada VM de ONTAP Select Deploy puede servir como servicio Mediador común para hasta 100 clústeres

de dos nodos ONTAP Select.

¿Puede cambiarse la ubicación del servicio Mediator después de la implementación?
Sí. Es posible utilizar otra VM de ONTAP Select Deploy para alojar el servicio Mediator.

¿Es ONTAP Select compatible con clústeres extendidos con (o sin) el Mediator?
Solo se admite un clúster de dos nodos con un Mediador en un modelo de despliegue de HA ampliada.

Avisos legales de ONTAP Select

Los avisos legales proporcionan acceso a declaraciones de derechos de autor, marcas registradas, patentes y más.

Copyright

"https://www.netapp.com/company/legal/copyright/"

Marcas registradas

NETAPP, el logotipo de NETAPP y las marcas que aparecen en la página de NetApp Trademarks son marcas comerciales de NetApp, Inc. Otros nombres de empresas y productos pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

"https://www.netapp.com/company/legal/trademarks/"

Patentes

Una lista actual de patentes propiedad de NetApp se puede encontrar en:

https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/11887-patentspage.pdf

Política de privacidad

"https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/"

Código abierto

Los archivos de aviso proporcionan información sobre los derechos de autor y las licencias de terceros utilizadas en el software NetApp.

"Aviso para ONTAP Select 9.19.1"

Información de copyright

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

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

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

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

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

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

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

Información de la marca comercial

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