



Virtualización OpenShift en las instalaciones

NetApp Solutions

NetApp
January 06, 2025

Tabla de contenidos

- Virtualización OpenShift en las instalaciones 1
 - Ponga en marcha Red Hat OpenShift Virtualization con ONTAP de NetApp 1
 - Ponga en marcha Red Hat OpenShift Virtualization con ONTAP de NetApp 1
 - Flujos de trabajo 5

Virtualización OpenShift en las instalaciones

Ponga en marcha Red Hat OpenShift Virtualization con ONTAP de NetApp

En esta sección se detalla cómo implementar Red Hat OpenShift Virtualization con NetApp ONTAP.

Requisitos previos

- Un clúster de Red Hat OpenShift (posterior a la versión 4.6) instalado en una infraestructura con configuración básica con nodos de trabajo RHCOS
- El clúster OpenShift debe instalarse a través de la infraestructura aprovisionada por el instalador (IPI).
- Ponga en marcha comprobaciones de estado de la máquina para mantener la alta disponibilidad de las máquinas virtuales
- Un clúster ONTAP de NetApp
- Trident instalado en el clúster OpenShift
- Un back-end de Trident configurado con una SVM en un clúster de ONTAP
- Un StorageClass configurado en el clúster OpenShift con Trident como el aprovisionador
- Acceso de administrador de clúster al clúster de Red Hat OpenShift
- Acceso de administrador al clúster de ONTAP de NetApp
- Una estación de trabajo de administración con herramientas tridentctl y oc instaladas y agregadas a \$PATH

Puesto que OpenShift Virtualization es gestionado por un operador instalado en el clúster OpenShift, impone gastos adicionales en memoria, CPU y almacenamiento, que se deben tener en cuenta al planificar los requisitos de hardware para el clúster. Consulte la documentación ["aquí"](#) para obtener más detalles.

Opcionalmente, también puede especificar un subconjunto de los nodos del clúster de OpenShift para alojar los operadores, controladores y equipos virtuales de OpenShift mediante la configuración de reglas de colocación de nodos. Para configurar reglas de colocación de nodos para OpenShift Virtualization, siga la documentación ["aquí"](#).

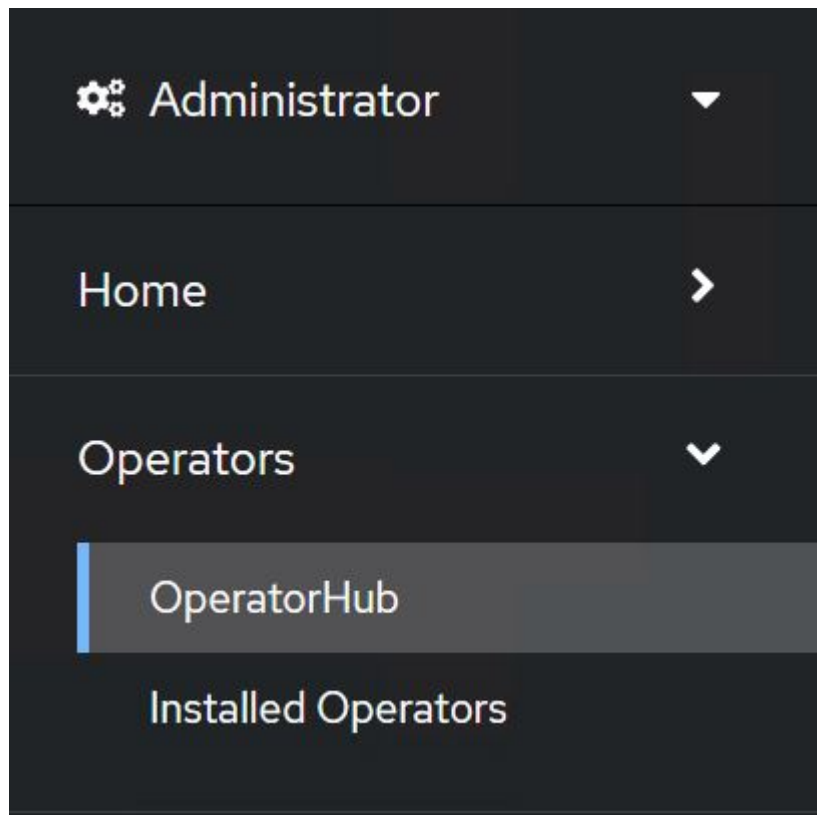
En el caso del backup de almacenamiento que ofrece OpenShift Virtualization, NetApp recomienda tener un tipo de almacenamiento dedicado que solicite almacenamiento desde un back-end de Trident concreto, el cual, a su vez, se encuentra respaldado por una SVM dedicada. Esto mantiene un nivel de multi-tenancy con respecto a los datos que se sirven para cargas de trabajo basadas en equipos virtuales en el clúster OpenShift.

Ponga en marcha Red Hat OpenShift Virtualization con ONTAP de NetApp

Para instalar OpenShift Virtualization, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Inicie sesión en el clúster de configuración básica de Red Hat OpenShift con acceso de administrador de clúster.

2. Seleccione Administrador en la lista desplegable perspectiva.
3. Desplácese a OperatorHub y busque OpenShift Virtualization.



4. Seleccione el icono virtualización OpenShift y haga clic en instalar.

The screenshot shows the OpenShift Virtualization operator page. At the top left is the OpenShift logo, followed by the text 'OpenShift Virtualization' and '2.6.2 provided by Red Hat'. A blue 'Install' button is visible. Below this, the page is divided into sections: 'Latest version' (2.6.2), 'Capability level' (with radio buttons for 'Basic Install', 'Seamless Upgrades', 'Full Lifecycle', 'Deep Insights', and 'Auto Pilot'), 'Provider type' (Red Hat), and 'Provider' (Red Hat). The 'Requirements' section states that the cluster must be installed on bare metal infrastructure with Red Hat Enterprise Linux CoreOS workers. The 'Details' section describes how OpenShift Virtualization extends the OpenShift Container Platform to host and manage virtualized workloads, including importing VMs from vSphere and performing live migrations. It also mentions that the technology is developed in the KubeVirt open source community and extends Kubernetes through Custom Resource Definitions (CRDs) to manage VirtualMachine resources.

5. En la pantalla instalar operador, deje todos los parámetros predeterminados y haga clic en instalar.

Update channel*

- 2.1
- 2.2
- 2.3
- 2.4
- stable

Installation mode*

- All namespaces on the cluster (default)
This mode is not supported by this Operator
- A specific namespace on the cluster
Operator will be available in a single Namespace only.

Installed Namespace*

- Operator recommended Namespace: **PR** openshift-cnv

i Namespace creation

Namespace **openshift-cnv** does not exist and will be created.

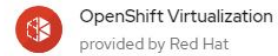
- Select a Namespace

Approval strategy*

- Automatic
- Manual

Install

Cancel



Provided APIs

HC OpenShift Virtualization Deployment **Required**

Represents the deployment of OpenShift Virtualization

6. Espere a que finalice la instalación del operador.



Installing Operator

The Operator is being installed. This may take a few minutes.

[View installed Operators in Namespace openshift-cnv](#)

7. Una vez instalado el operador, haga clic en Crear hiperconvergente.



Installed operator - operand required

The Operator has installed successfully. Create the required custom resource to be able to use this Operator.

HC HyperConverged **Required**

Creates and maintains an OpenShift Virtualization Deployment

[Create HyperConverged](#)

[View installed Operators in Namespace openshift-cnv](#)

8. En la pantalla Crear Hiperconvergente, haga clic en Crear, aceptando todos los parámetros predeterminados. Este paso inicia la instalación de OpenShift Virtualization.

Name *

Labels

Infra >

infra HyperConvergedConfig influences the pod configuration (currently only placement) for all the infra components needed on the virtualization enabled cluster but not necessarily directly on each node running VMs/VMLs.

Workloads >

workloads HyperConvergedConfig influences the pod configuration (currently only placement) of components which need to be running on a node where virtualization workloads should be able to run. Changes to Workloads HyperConvergedConfig can be applied only without existing workload.

Bare Metal Platform

true

BareMetalPlatform indicates whether the infrastructure is baremetal.

Feature Gates >

featureGates is a map of feature gate flags. Setting a flag to `true` will enable the feature. Setting `false` or removing the feature gate, disables the feature.

Local Storage Class Name





LocalStorageClassName the name of the local storage class.

- Después de que todos los POD se trasladen al estado en ejecución en el espacio de nombres openshift-cnv y el operador de OpenShift Virtualization se encuentre en el estado correcto, el operador estará listo para usarse. Ahora se pueden crear equipos virtuales en el clúster de OpenShift.

Project: openshift-cnv ▾

Installed Operators

Installed Operators are represented by ClusterServiceVersions within this Namespace. For more information, see the [Understanding Operators documentation](#). Or create an Operator and ClusterServiceVersion using the [Operator SDK](#).

Name ▾	Managed Namespaces	Status	Last updated	Provided APIs
 OpenShift Virtualization 2.6.2 provided by Red Hat	 openshift-cnv	 Succeeded Up to date	 May 18, 8:02 pm	OpenShift Virtualization Deployment HostPathProvisioner deployment

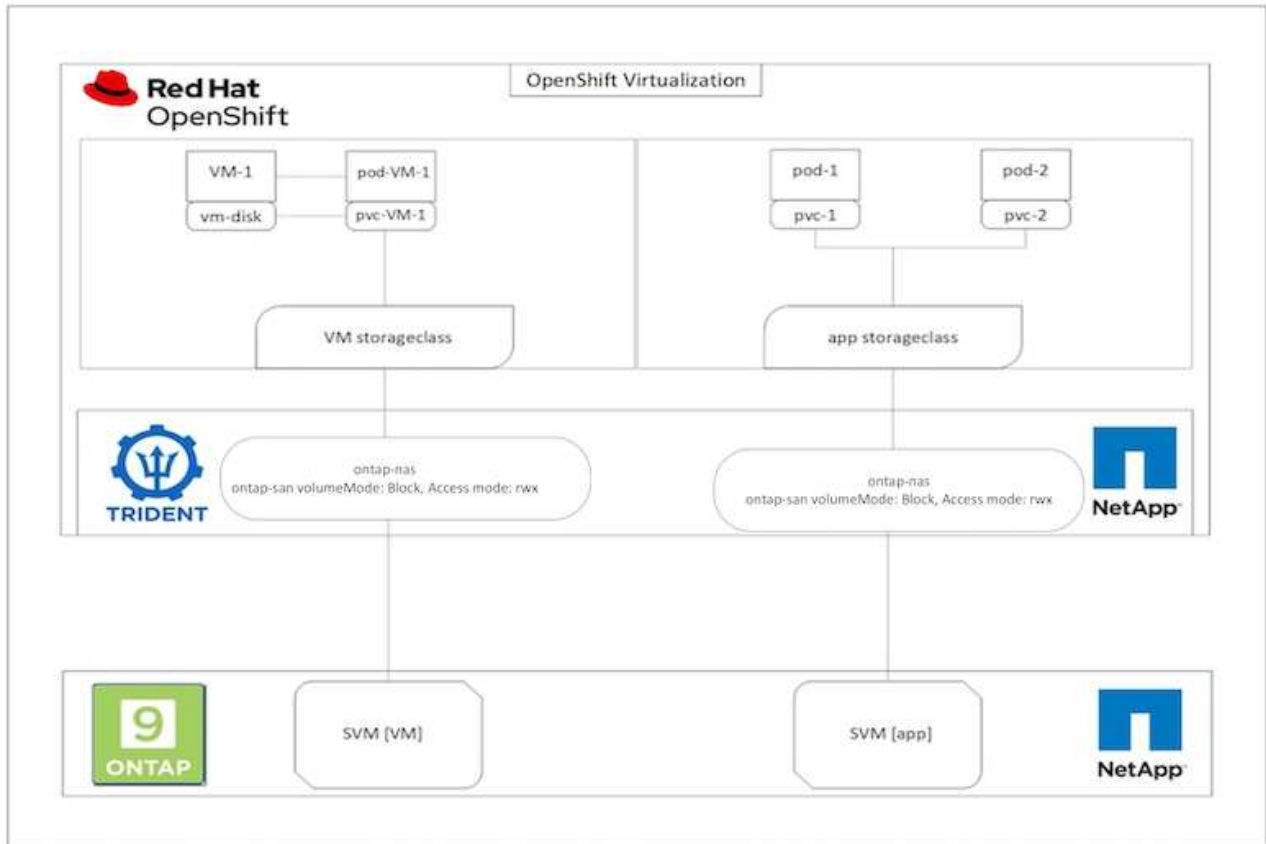
Flujos de trabajo

Flujos de trabajo: Virtualización de Red Hat OpenShift con ONTAP de NetApp

En esta sección se explica cómo crear una máquina virtual con Red Hat OpenShift Virtualization.

Crear una máquina virtual

Las máquinas virtuales son implementaciones con estado que requieren volúmenes para alojar el sistema operativo y los datos. Con CNV, debido a que las máquinas virtuales se ejecutan como POD, las máquinas virtuales se encuentran respaldadas por VP alojado en ONTAP de NetApp por Trident. Estos volúmenes están conectados como discos y almacenan todo el sistema de archivos, incluido el origen de arranque de la máquina virtual.



Para crear rápidamente una máquina virtual en el clúster de OpenShift, realice los siguientes pasos:

1. Navegue a Virtualization > Virtual Machines y haga clic en Create.
2. Seleccione de la plantilla.
3. Seleccione el sistema operativo deseado para el que está disponible el origen de inicio.
4. Active la casilla de verificación Iniciar VirtualMachine después de la creación.
5. Haga clic en Quick create VirtualMachine.

La máquina virtual se crea y se inicia y llega al estado **Running**. Crea automáticamente una RVP y un VP correspondiente para el disco de arranque utilizando la clase de almacenamiento predeterminada. A fin de poder realizar una migración dinámica de la máquina virtual en el futuro, debe asegurarse de que la clase de almacenamiento utilizada para los discos pueda admitir volúmenes RWX. Este es un requisito para la migración dinámica. ontap-nas y ontap-san (bloque volumeMode para los protocolos iSCSI y NVMe/TCP) pueden admitir modos de acceso RWX para los volúmenes creados utilizando las clases de almacenamiento respectivas.

Para configurar la clase de almacenamiento ONTAP-san en el clúster, consulte la ["Sección para migrar una"](#)



Puede configurar NAS o iSCSI de ONTAP como la clase de almacenamiento predeterminada para el clúster. Al hacer clic en Quick create VirtualMachine, se utilizará la clase de almacenamiento predeterminada para crear la PVC y el PV para el disco raíz de arranque para la máquina virtual. Si la clase de almacenamiento predeterminada no es ontap-nas ni ontap-san, puede seleccionar la clase de almacenamiento para el disco; para ello, seleccione Customize VirtualMachine > Customize VirtualMachine Parameter > Disks y, edite el disco para usar la clase de almacenamiento requerida.

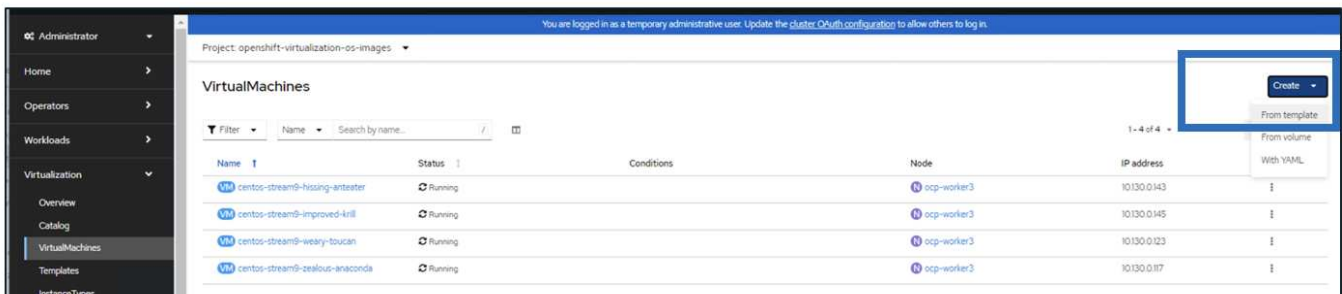
Generalmente se prefiere el modo de acceso a bloques en comparación con los sistemas de archivos mientras se aprovisionan los discos de máquinas virtuales.

Para personalizar la creación de la máquina virtual después de haber seleccionado la plantilla del sistema operativo, haga clic en Personalizar VirtualMachine en lugar de Crear rápido.

1. Si el sistema operativo seleccionado tiene el origen de arranque configurado, puede hacer clic en **Personalizar parámetros de VirtualMachine**.
2. Si el sistema operativo seleccionado no tiene configurada ninguna fuente de inicio, debe configurarla. Puede ver detalles sobre los procedimientos que se muestran en la "[documentación](#)".
3. Después de configurar el disco de arranque, puede hacer clic en **Personalizar los parámetros de VirtualMachine**.
4. Puede personalizar la máquina virtual desde las pestañas de esta página. Por ejemplo, Haga clic en la pestaña **Discos** y luego haga clic en **Agregar disco** para agregar otro disco a la VM.
5. Haga clic en Crear máquina virtual para crear la máquina virtual; esto hace girar un pod correspondiente en segundo plano.



Cuando se configura un origen de arranque para una plantilla o un sistema operativo a partir de una dirección URL o de un registro, crea un PVC en el openshift-virtualization-os-images Proyecto y descarga la imagen invitada de KVM en el PVC. Debe asegurarse de que las RVP de plantilla tienen suficiente espacio aprovisionado para acomodar la imagen invitada KVM para el SO correspondiente. A continuación, estos PVR se clonan y se conectan como rootdisk a las máquinas virtuales cuando se crean con las plantillas correspondientes de cualquier proyecto.



Create new VirtualMachine

Select an option to create a VirtualMachine from.

Template catalog InstanceTypes

Template project All projects

Default templates

All items Filter by keyword...

13 items

Boot source available
 Operating system
 CentOS
 Fedora
 Other
 RHEL
 Windows
 Workload
 Desktop
 High performance
 Server

<p>CentOS Stream 8 VM centos-stream8-server-small</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB</p>	<p>CentOS Stream 9 VM centos-stream9-server-small</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB</p>	<p>CentOS 7 VM centos7-server-small</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB</p>	<p>Fedora VM fedora-server-small</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB</p>	<p>Red Hat Enterprise Linux 7 VM rhel7-server-small</p> <p>Project openshift Boot source PVC Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB</p>
<p>Red Hat Enterprise Linux 8 VM rhel8-server-small</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB</p>	<p>Red Hat Enterprise Linux 9 VM rhel9-server-small</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB</p>	<p>Microsoft Windows 10 VM windows10-desktop-medium</p> <p>Project openshift Boot source PVC Workload Desktop CPU 1 Memory 4 GiB</p>	<p>Microsoft Windows 11 VM windows11-desktop-medium</p> <p>Project openshift Boot source PVC Workload Desktop CPU 2 Memory 4 GiB</p>	<p>Microsoft Windows Server 2012 R2 VM windows2k12r2-server-medium</p> <p>Project openshift Boot source PVC Workload Server CPU 1 Memory 4 GiB</p>



CentOS Stream 9 VM

centos-stream9-server-small



Template info

Operating system

CentOS Stream 9 VM

Workload type

Server (default)

Description

Template for CentOS Stream 9 VM or newer. A PVC with the CentOS Stream disk image must be available.

Documentation

[Refer to documentation](#)

CPU | Memory

1 CPU | 2 GiB Memory

Network interfaces (1)

Name	Network	Type
default	Pod networking	Masquerade

Disks (2)

Name	Drive	Size
rootdisk	Disk	30 GiB
cloudinitdisk	Disk	-

Hardware devices (0)

GPU devices

Not available

Host devices

Not available

Quick create VirtualMachine

VirtualMachine name *

centos-stream9-pleased-ham...

Project

openshift-visualization-os-images

Start this VirtualMachine after creation

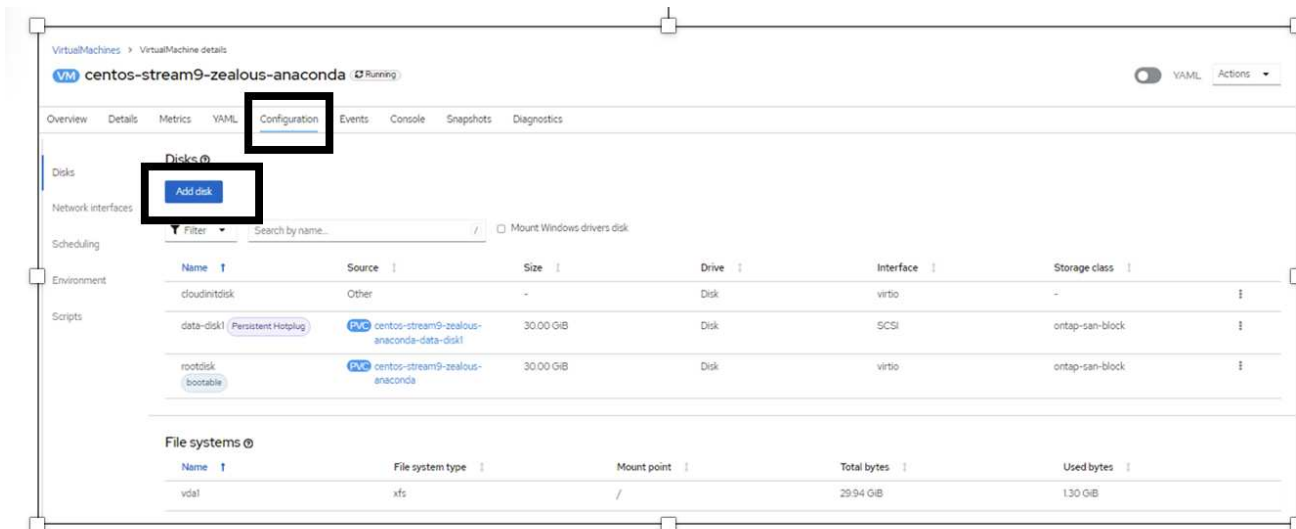
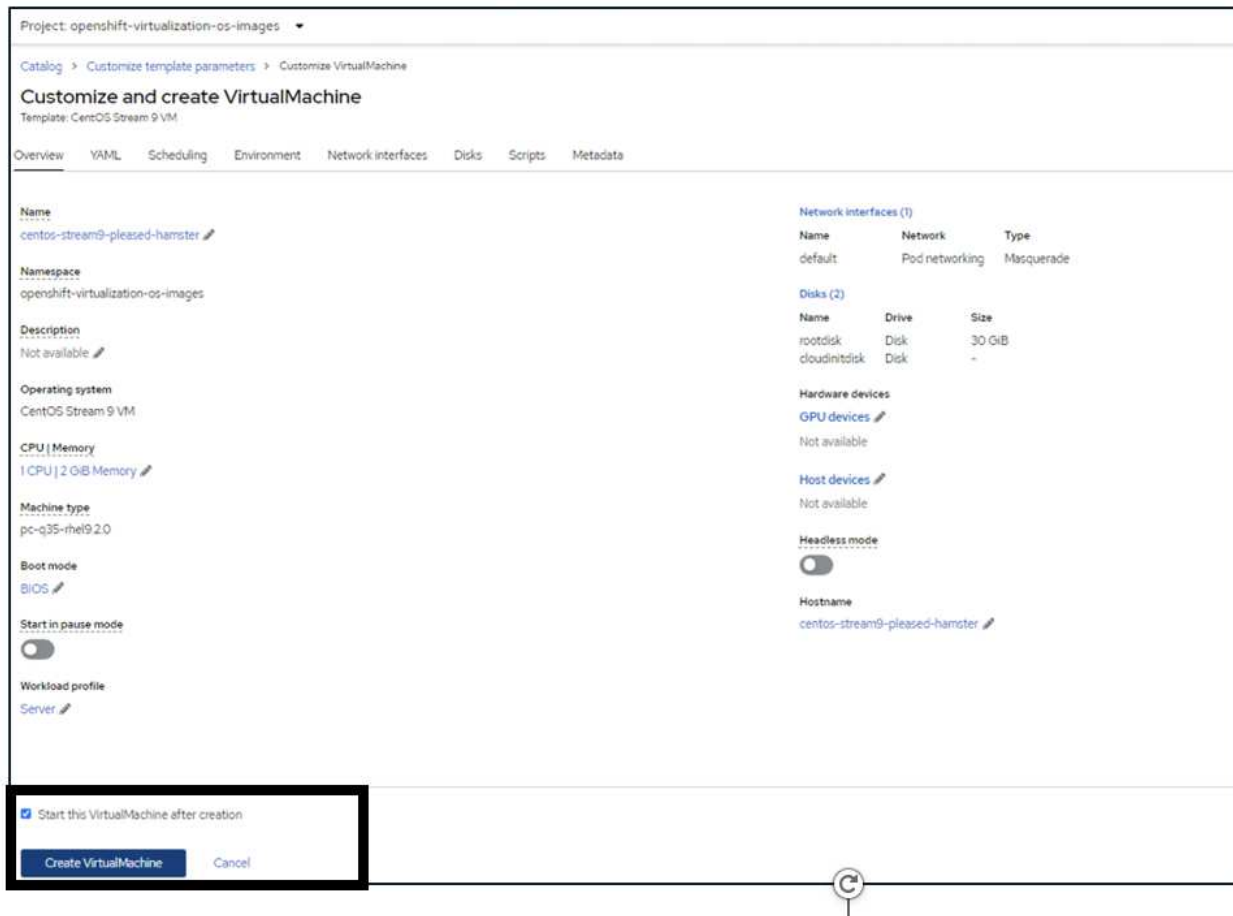
Quick create VirtualMachine

Customize VirtualMachine

Cancel

Activate Windows

Go to Settings to activate Windows.



Flujos de trabajo: Virtualización de Red Hat OpenShift con ONTAP de NetApp

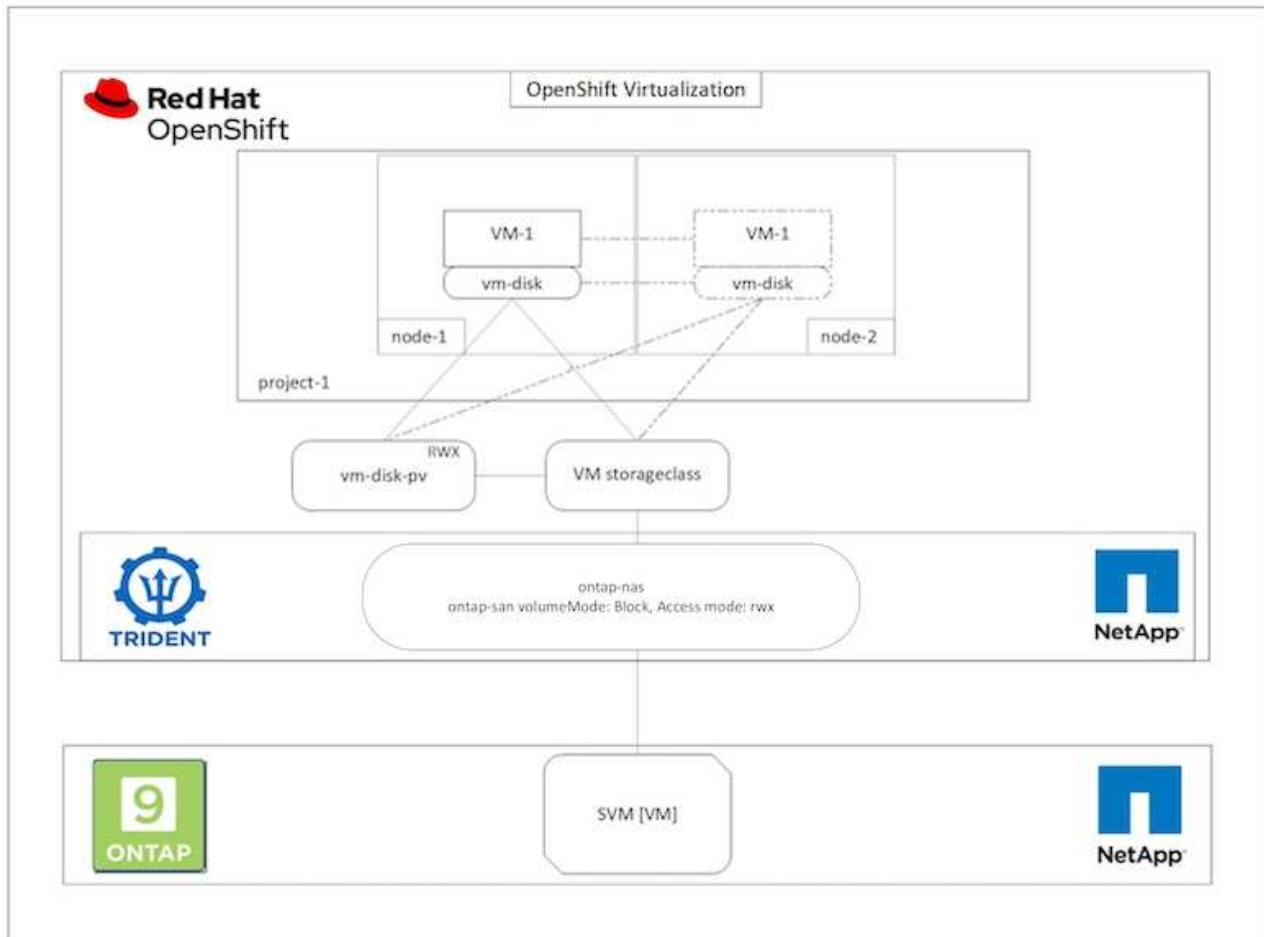
Esta sección muestra cómo migrar una máquina virtual en OpenShift Virtualization entre nodos del cluster .

Migración dinámica de máquinas virtuales

Migración dinámica es un proceso de migrar una instancia de máquina virtual de un nodo a otro en un clúster

de OpenShift sin tiempos de inactividad. Para que la migración en vivo funcione en un clúster OpenShift, las máquinas virtuales deben estar enlazadas a EVs con el modo de acceso compartido ReadWriteMany. Los back-ends de Trident configurados con controladores ONTAP-nas admiten el modo de acceso RWX para los protocolos de sistemas de archivos nfs y smb. Consulte la documentación "[aquí](#)". Los back-ends de Trident configurados usando controladores ONTAP-san admiten el modo de acceso RWX para el modo de volumen de bloque para los protocolos iSCSI y NVMe/TCP. Consulte la documentación "[aquí](#)".

Por lo tanto, para que la migración en vivo se realice correctamente, las máquinas virtuales deben aprovisionarse con discos (discos de arranque y discos de conexión en caliente adicionales) con RVP que utilicen las clases de almacenamiento ontap-nas u ontap-san (volumeMode: Block). Cuando se crean las RVP, Trident crea volúmenes de ONTAP en una SVM que se encuentra habilitada para NFS o iSCSI.



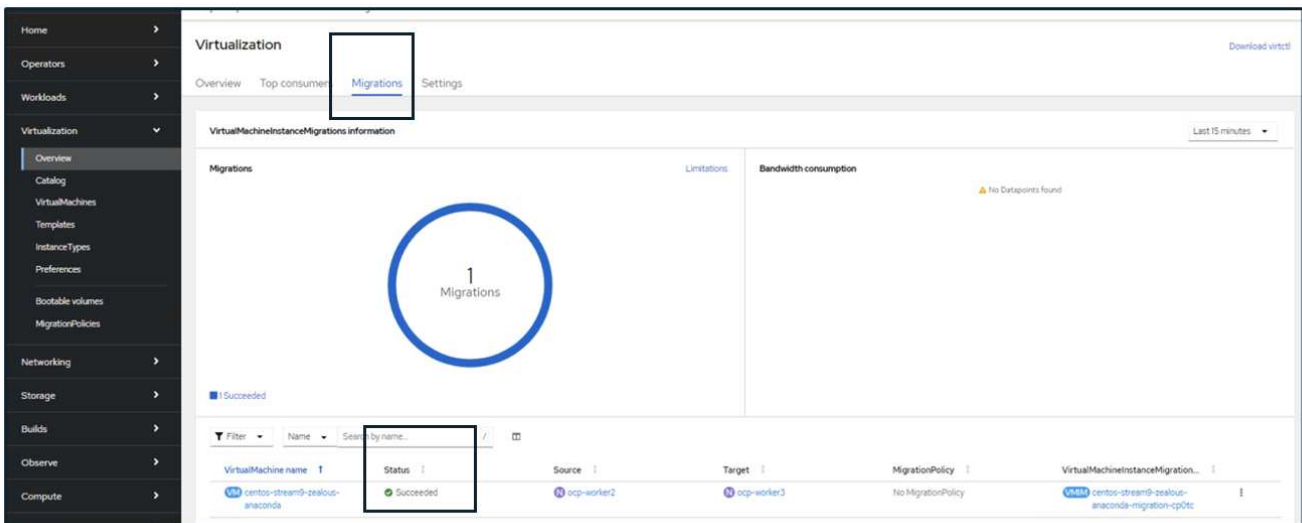
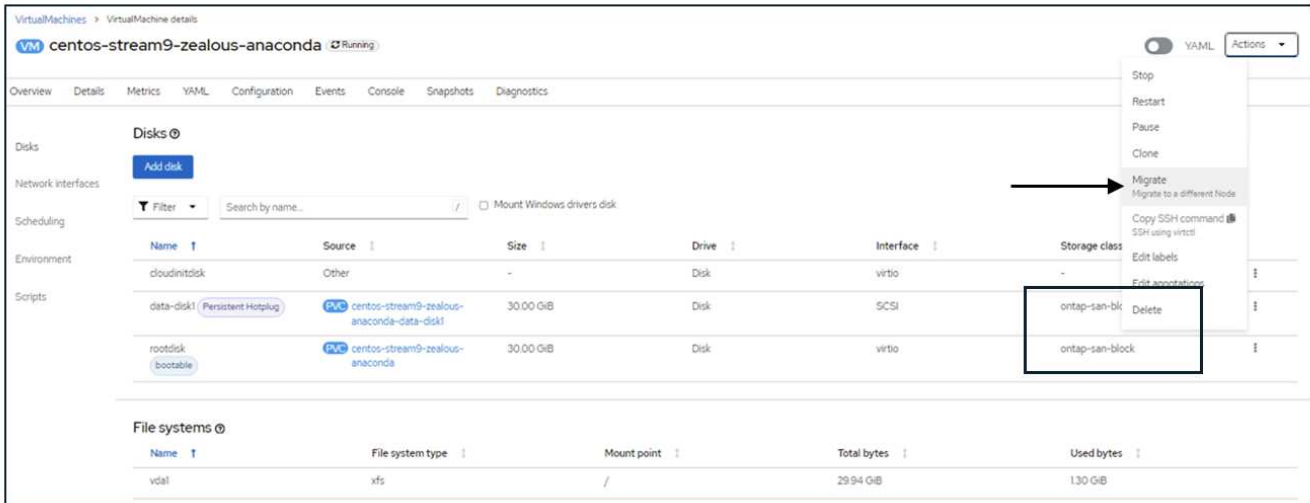
Para realizar una migración activa de una VM que se ha creado previamente y que se encuentra en estado en ejecución, realice los siguientes pasos:

1. Seleccione la máquina virtual que desee migrar en vivo.
2. Haga clic en la pestaña **Configuración**.
3. Asegúrese de que todos los discos de la máquina virtual se crean mediante las clases de almacenamiento que admiten el modo de acceso RWX.
4. Haz clic en **Acciones** en la esquina derecha y luego selecciona **Migrate**.
5. Para ver la progresión de la migración, vaya a Virtualización > Visión general en el menú del lado izquierdo y, a continuación, haga clic en la pestaña **Migraciones**.

La migración de la VM pasará de **Pendiente** a **Programación** a **Correcto**



Una instancia de máquina virtual de un clúster de OpenShift migra automáticamente a otro nodo cuando el nodo original se pone en modo de mantenimiento si la estrategia de desalojamiento se establece en LiveMigrate.

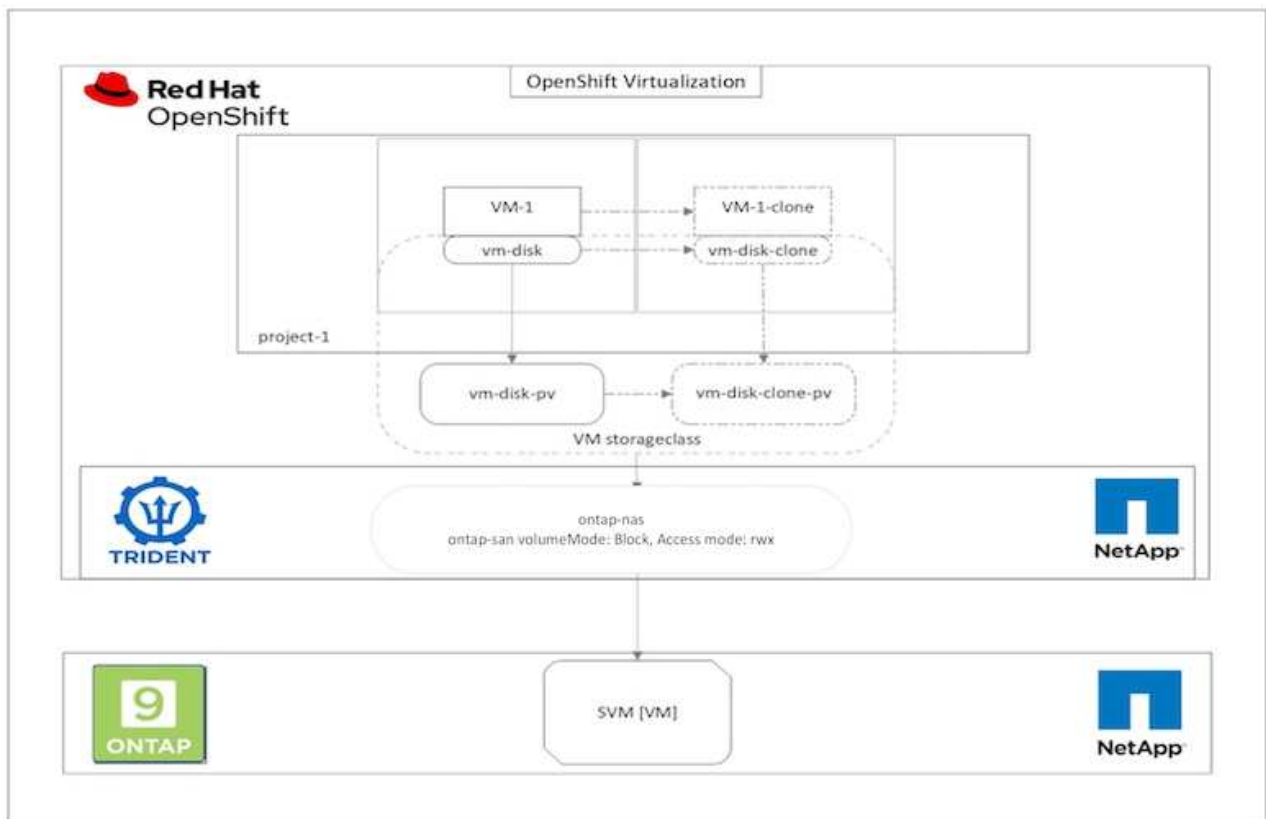


Flujos de trabajo: Virtualización de Red Hat OpenShift con ONTAP de NetApp

En esta sección se explica cómo clonar una máquina virtual con Red Hat OpenShift Virtualization.

Clonado de máquinas virtuales

La clonación de una VM existente en OpenShift se logra con el soporte de la función de clonación de CSI de volúmenes de Trident. La clonación de volúmenes CSI permite la creación de un nuevo PVC utilizando un PVC existente como origen de datos duplicando su PV. Después de crear el nuevo PVC, funciona como una entidad independiente y sin ningún vínculo ni dependencia del PVC de origen.



Hay ciertas restricciones en la clonación de volúmenes de CSI a tener en cuenta:

1. El PVC de origen y el PVC de destino deben estar en el mismo proyecto.
2. El clonado se admite en la misma clase de almacenamiento.
3. El clonado solo se puede realizar cuando los volúmenes de origen y de destino utilizan la misma configuración VolumeMode; por ejemplo, un volumen de bloques solo se puede clonar en otro volumen de bloques.

Los equipos virtuales de un clúster de OpenShift se pueden clonar de dos formas distintas:

1. Apagando la máquina virtual de origen
2. Manteniendo activo la máquina virtual de origen

Apagando la máquina virtual de origen

Clonar una máquina virtual apagando la máquina virtual es una función nativa de OpenShift que se implementa con compatibilidad con Trident. Complete los siguientes pasos para clonar una máquina virtual.

1. Vaya a cargas de trabajo > virtualización > máquinas virtuales y haga clic en los tres puntos junto a la máquina virtual que desea clonar.
2. Haga clic en Clone Virtual Machine e proporcione los detalles de la nueva máquina virtual.

Clone Virtual Machine

Name *

rhel8-short-frog-clone

Description

Namespace *

default

Start virtual machine on clone

Configuration

Operating System

Red Hat Enterprise Linux 8.0 or higher

Flavor

Small: 1 CPU | 2 GiB Memory

Workload Profile

server

NICs

default - virtio

Disks

cloudinitdisk - cloud-init disk

rootdisk - 20Gi - basic



The VM rhel8-short-frog is still running. It will be powered off while cloning.

Cancel

Clone Virtual Machine

3. Haga clic en Clone Virtual Machine; se cierra la máquina virtual de origen e inicia la creación del equipo virtual clonado.
4. Una vez completado este paso, puede acceder al contenido del equipo virtual clonado y verificarlo.

Manteniendo activo la máquina virtual de origen

También es posible clonar una máquina virtual existente clonando la RVP existente del equipo virtual de origen y, luego, crear un nuevo equipo virtual con el RVP clonado. Este método no requiere que apague la VM de origen. Complete los siguientes pasos para clonar una máquina virtual sin apagarlo.

1. Vaya a almacenamiento > PersistentVolumeClaims y haga clic en los tres puntos junto a la RVP que está conectada a la máquina virtual de origen.
2. Haga clic en Clone PVC y proporcione los detalles de la nueva RVP.

Clone

Name *

Access Mode *

Single User (RWO) Shared Access (RWX) Read Only (ROX)

Size *

GiB ▼

PVC details

Namespace

NS default

Storage Class

SC basic

Requested capacity

20 GiB

Used capacity

2.2 GiB

Access mode

Shared Access (RWX)

Volume mode

Filesystem

Cancel

Clone

3. A continuación, haga clic en Clonar. De este modo se crea una RVP para la nueva máquina virtual.
4. Desplácese hasta cargas de trabajo > virtualización > Máquinas virtuales y haga clic en Crear > con AYLMA.
5. En la sección SPEC > template > Spec > Volumes, asocie el PVC clonado en lugar del disco de contenedor. Proporcione los demás detalles de la nueva VM de acuerdo con sus requisitos.

```
- name: rootdisk
  persistentVolumeClaim:
    claimName: rhel8-short-frog-rootdisk-28dvv-clone
```

6. Haga clic en Create para crear la nueva máquina virtual.
7. Una vez que la máquina virtual se haya creado correctamente, compruebe que la nueva máquina virtual sea un clon de la máquina virtual de origen.

Flujos de trabajo: Virtualización de Red Hat OpenShift con ONTAP de NetApp

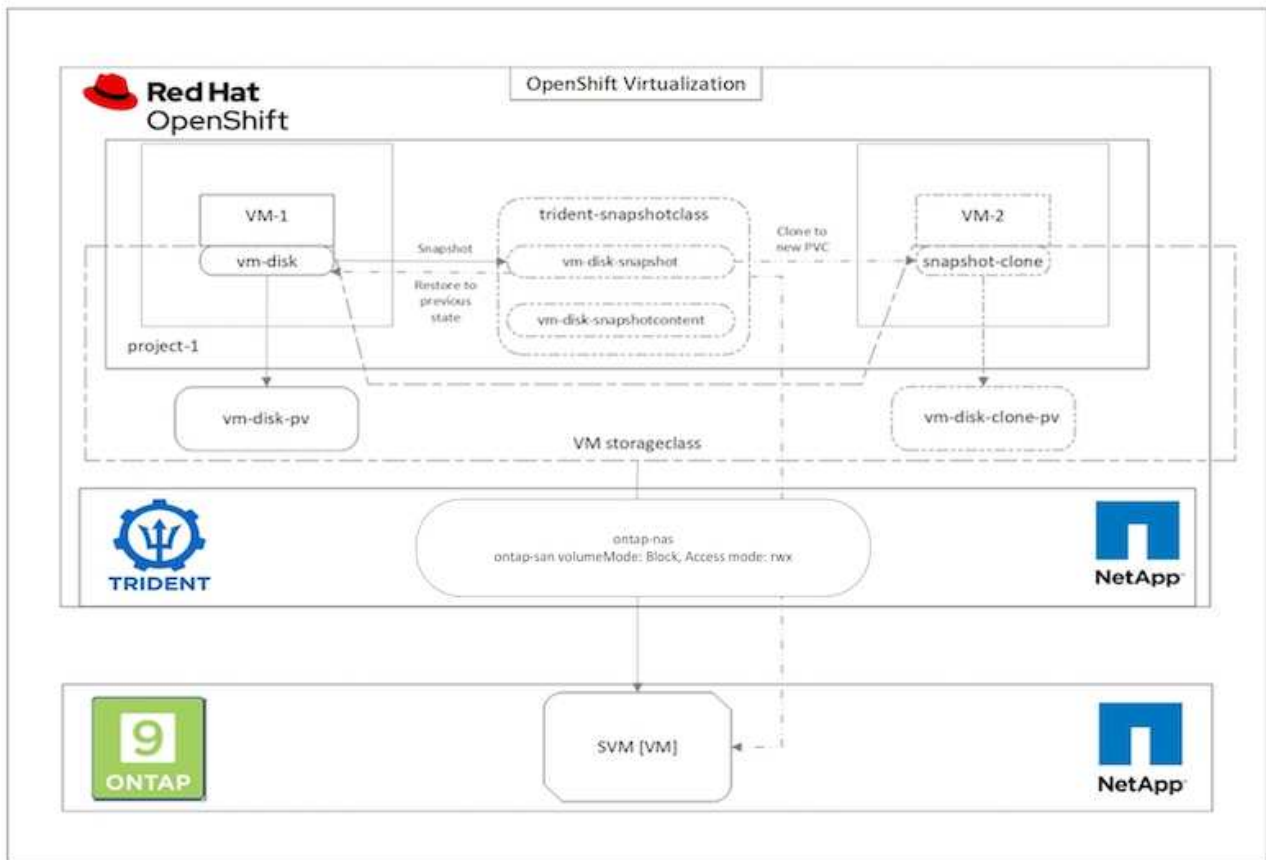
Esta sección muestra cómo crear una máquina virtual a partir de una instantánea con Red Hat OpenShift Virtualization.

Crear una máquina virtual desde una snapshot

Con Trident y Red Hat OpenShift, los usuarios pueden tomar una instantánea de un volumen persistente en las clases de almacenamiento aprovisionadas por el departamento de TI. Con esta función, los usuarios pueden tomar una copia de un momento específico de un volumen y usarla para crear un nuevo volumen o restaurar el mismo volumen de vuelta a un estado anterior. Esto permite o admite una serie de casos prácticos, desde la reversión a clones y la restauración de datos.

Para las operaciones de Snapshot en OpenShift, se deben definir los recursos VolumeSnapshotClass, VolumeSnapshot y VolumeSnapshotContent.

- Una copia de Snapshot de VolumeSnapshotContent es la copia de Snapshot real que se toma de un volumen del clúster. Es un recurso para todo el clúster análogo al volumen persistente para almacenamiento.
- Una copia Snapshot de volumen es una solicitud para crear la copia Snapshot de un volumen. Es análogo a una reclamación de volumen persistente.
- VolumeSnapshotClass permite que el administrador especifique diferentes atributos para una copia VolumeSnapshot. Permite tener distintos atributos para las diferentes copias Snapshot realizadas desde el mismo volumen.



Para crear una instantánea de un equipo virtual, complete los siguientes pasos:

1. Cree una copia Snapshot de VolumeshotClass que puede utilizarse para crear una copia Snapshot de Volume. Vaya a almacenamiento > VolumeSnapshotClasses y haga clic en Create VolumeSnapshotClass.
2. Introduzca el nombre de la clase de Snapshot, introduzca `csi.trident.netapp.io` para el controlador y haga clic en Create.

```
1  apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
2  kind: VolumeSnapshotClass
3  metadata:
4    name: trident-snapshot-class
5  driver: csi.trident.netapp.io
6  deletionPolicy: Delete
7
```

[Create](#)[Cancel](#)[Download](#)

- Identifique la RVP que está Unido a la máquina virtual de origen y, a continuación, cree una copia Snapshot de esa RVP. Vaya a `Storage > VolumeSnapshots` Y haga clic en `Create VolumeSnapshots`.
- Seleccione la RVP para la que desea crear la Snapshot, introduzca el nombre de la Snapshot o acepte el valor predeterminado y seleccione `VolumeSnapshotClass` adecuado. A continuación, haga clic en `Crear`.

Create VolumeSnapshot

[Edit YAML](#)

PersistentVolumeClaim *

PVC rhel8-short-frog-rootdisk-28dvv

Name *

rhel8-short-frog-rootdisk-28dvv-snapshot

Snapshot Class *

VSC trident-snapshot-class

[Create](#)[Cancel](#)

- Esto crea la snapshot de la RVP en ese momento específico.

Crear una nueva máquina virtual a partir de la copia de Snapshot

1. En primer lugar, restaure la snapshot en una nueva RVP. Desplácese hasta almacenamiento > VolumeSnapshots, haga clic en los tres puntos junto a la snapshot que desea restaurar y haga clic en Restore como nueva RVP.
2. Introduzca los detalles del nuevo PVC y haga clic en Restore. De este modo se crea una nueva RVP.

Restore as new PVC

When restore action for snapshot **rhel8-short-frog-rootdisk-28dvv-snapshot** is finished a new crash-consistent PVC copy will be created.

Name *

rhel8-short-frog-rootdisk-28dvv-snapshot-restore

Storage Class *

 basic

Access Mode *

Single User (RWO) Shared Access (RWX) Read Only (ROX)

Size *

20

GiB

VolumeSnapshot details

Created at

 May 21, 12:46 am

Namespace

 default

Status

 Ready

API version

snapshot.storage.k8s.io/v1

Size

20 GiB

3. A continuación, cree una nueva máquina virtual a partir de esta RVP. Navegue a Virtualization > Virtual Machines y haga clic en Create > With YAML.

4. En la sección Spec > template > Volumes, especifique la nueva RVP creada en Snapshot en lugar de en el disco de contenedor. Proporcione los demás detalles de la nueva VM de acuerdo con sus requisitos.

```
- name: rootdisk
  persistentVolumeClaim:
    claimName: rhel8-short-frog-rootdisk-28dvh-snapshot-restore
```

5. Haga clic en Create para crear la nueva máquina virtual.
6. Una vez que la máquina virtual se haya creado correctamente, acceda y compruebe que la nueva máquina virtual tenga el mismo estado que la de la máquina virtual cuyo RVP se utilizó para crear la snapshot en el momento en que se creó la snapshot.

Flujos de trabajo: Virtualización de Red Hat OpenShift con ONTAP de NetApp

En esta sección se explica cómo migrar una máquina virtual de VMware a un clúster de OpenShift mediante el kit de herramientas de migración de Red Hat OpenShift Virtualization.

Migración de equipos virtuales de VMware a OpenShift Virtualization mediante Migration Toolkit for Virtualization

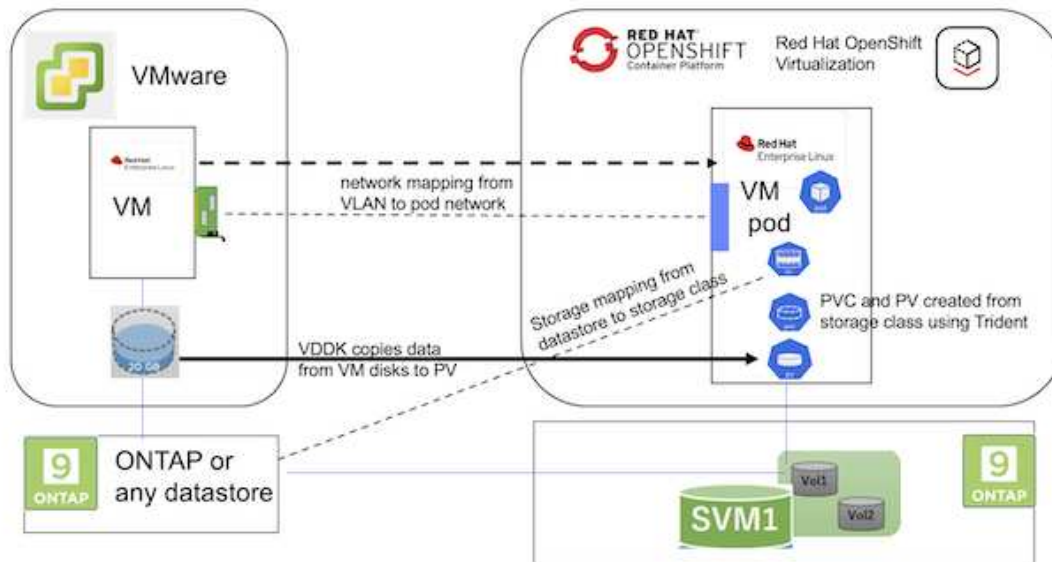
En esta sección, veremos cómo utilizar el kit de herramientas de migración para virtualización (MTV) para migrar máquinas virtuales de VMware a OpenShift Virtualization ejecutándose en la plataforma de contenedores OpenShift e integradas con el almacenamiento NetApp ONTAP mediante Trident.

El siguiente vídeo muestra una demostración de la migración de una máquina virtual RHEL de VMware a OpenShift Virtualization utilizando la clase de almacenamiento ontap-san para el almacenamiento persistente.

[Uso de Red Hat MTV para migrar máquinas virtuales a OpenShift Virtualization con almacenamiento de NetApp ONTAP](#)

El siguiente diagrama muestra una vista de alto nivel de la migración de una VM de VMware a Red Hat OpenShift Virtualization.

Migration of VM from VMware to OpenShift Virtualization



Requisitos previos para la migración de ejemplo

En VMware

- Se instaló un equipo virtual RHEL 9 con rhel 9.3 con las siguientes configuraciones:
 - CPU: 2, Memoria: 20 GB, Disco duro: 20 GB
 - credenciales de usuario: credenciales de usuario raíz y de usuario administrador
- Una vez que el equipo virtual estaba listo, se instaló el servidor postgresql.
 - el servidor postgresql se inició y se activó para iniciarse en el arranque

```
systemctl start postgresql.service`  
systemctl enable postgresql.service  
The above command ensures that the server can start in the VM in  
OpenShift Virtualization after migration
```

- Se agregaron 2 bases de datos, 1 tabla y 1 fila en la tabla. Consulte "[aquí](#)" Para obtener las instrucciones para instalar el servidor postgresql en RHEL y crear entradas de base de datos y tabla.



Asegúrese de iniciar el servidor postgresql y activar el servicio para que se inicie en el inicio.

En OpenShift Cluster

Antes de instalar MTV se completaron las siguientes instalaciones:

- Cluster OpenShift 4.13.34
- "[Trident 23,10](#)"
- Multivia en los nodos del clúster habilitados para iSCSI (para el tipo de almacenamiento ontap-san).

Consulte el yaml proporcionado para crear un conjunto de daemon que habilite iSCSI en cada nodo del cluster.

- Back-end de Trident y clase de almacenamiento para SAN de ONTAP mediante iSCSI. Consulte los archivos yaml proporcionados para obtener información sobre el backend trident y la clase de almacenamiento.
- ["Virtualización OpenShift"](#)

Para instalar iscsi y multivía en los nodos del cluster de OpenShift, utilice el archivo yaml que se muestra a continuación

Preparación de los nodos del clúster para iSCSI

```
apiVersion: apps/v1
kind: DaemonSet
metadata:
  namespace: trident
  name: trident-iscsi-init
  labels:
    name: trident-iscsi-init
spec:
  selector:
    matchLabels:
      name: trident-iscsi-init
  template:
    metadata:
      labels:
        name: trident-iscsi-init
    spec:
      hostNetwork: true
      serviceAccount: trident-node-linux
      initContainers:
        - name: init-node
          command:
            - nsenter
            - --mount=/proc/1/ns/mnt
            - --
            - sh
            - -c
          args: ["$(STARTUP_SCRIPT)"]
          image: alpine:3.7
          env:
            - name: STARTUP_SCRIPT
              value: |
                #!/bin/bash
                sudo yum install -y lsscsi iscsi-initiator-utils sg3_utils
                device-mapper-multipath
                rpm -q iscsi-initiator-utils
                sudo sed -i 's/^\(node.session.scan\).*$/\1 = manual/'
```



```

/etc/iscsi/iscsid.conf
    cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
    sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths
n
    sudo systemctl enable --now iscsid multipathd
    sudo systemctl enable --now iscsi
securityContext:
  privileged: true
hostPID: true
containers:
- name: wait
  image: k8s.gcr.io/pause:3.1
hostPID: true
hostNetwork: true
tolerations:
- effect: NoSchedule
  key: node-role.kubernetes.io/master
updateStrategy:
  type: RollingUpdate

```

Utilice el siguiente archivo yaml para crear una configuración de backend trident para utilizar el almacenamiento san de ONTAP

Trident backend para iSCSI

```

apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-san-secret
type: Opaque
stringData:
  username: <username>
  password: <password>
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: ontap-san
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: <management LIF>
  backendName: ontap-san
  svm: <SVM name>
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret

```

Utilice el siguiente archivo yaml para crear una configuración de clase de almacenamiento trident para utilizar el almacenamiento san de ONTAP

Clase de almacenamiento Trident para iSCSI

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-san
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  snapshots: "true"
allowVolumeExpansion: true
```

Instalar MTV

Ahora puede instalar el Kit de herramientas de migración para la virtualización (MTV). Consulte las instrucciones proporcionadas ["aquí"](#) para obtener ayuda con la instalación.

La interfaz de usuario de Migration Toolkit for Virtualization (MTV) está integrada en la consola web de OpenShift.

Puede consultar ["aquí"](#) para empezar a usar la interfaz de usuario para varias tareas.

Crear proveedor fuente

Para migrar la máquina virtual RHEL de VMware a OpenShift Virtualization, primero debe crear el proveedor de origen para VMware. Consulte las instrucciones ["aquí"](#) para crear el proveedor de origen.

Necesitas lo siguiente para crear tu proveedor fuente de VMware:

- URL de vCenter
- Credenciales de vCenter
- Huella digital del servidor de vCenter
- Imagen VDDK en un repositorio

Creación de proveedor de origen de ejemplo:

Select provider type *

vm vSphere

Provider resource name *

vmware-source ✓

Unique Kubernetes resource name identifier

URL *

URL of the vCenter SDK endpoint. Ensure the URL includes the "/sdk" path. For example: https://vCenter-host-example.com/sdk ✓

VDDK init image:

docker.repo.eng.netapp.com/banum/vddk:801 ✓

VDDK container image of the provider, when left empty some functionality will not be available

Username *

administrator@vsphere.local ✓

vSphere REST API user name.

Password *

..... ✓

vSphere REST API password credentials.

SSHA-1 fingerprint *

The provider currently requires the SHA-1 fingerprint of the vCenter Server's TLS certificate in all circumstances. vSphere calls this the server's thumbprint. ✓

Skip certificate validation



Migration Toolkit for Virtualization (MTV) utiliza el SDK de VMware Virtual Disk Development Kit (VDDK) para acelerar la transferencia de discos virtuales desde VMware vSphere. Por lo tanto, la creación de una imagen VDDK, aunque opcional, es muy recomendable. Para hacer uso de esta función, descargue el VMware Virtual Disk Development Kit (VDDK), cree una imagen VDDK y empuje la imagen VDDK en su registro de imágenes.

Siga las instrucciones proporcionadas ["aquí"](#) Para crear y enviar la imagen VDDK a un registro accesible desde el cluster OpenShift.

Crear proveedor de destino

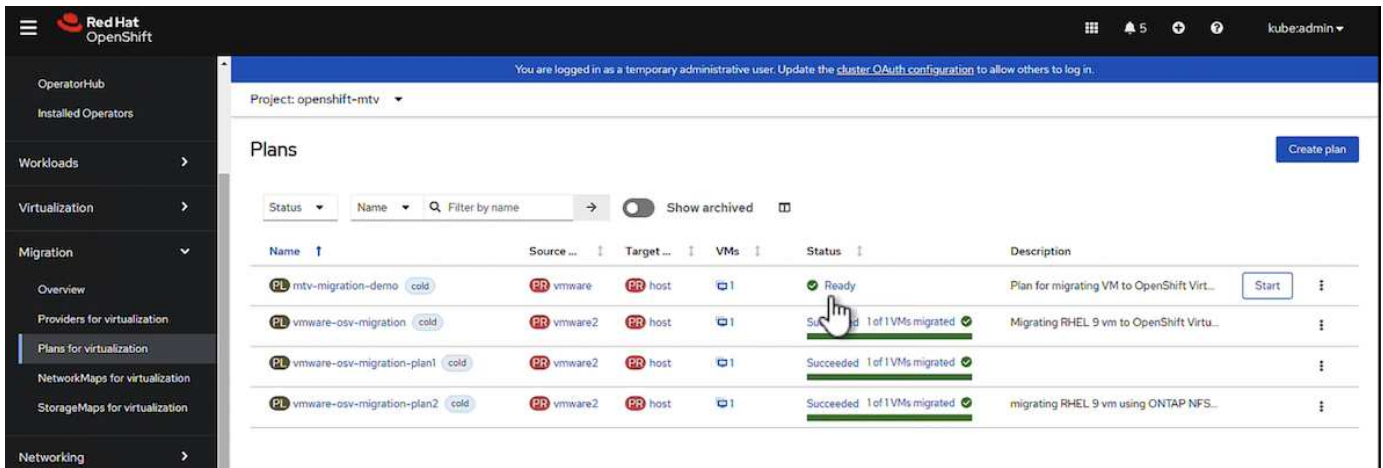
El clúster de hosts se agrega automáticamente a medida que el proveedor de virtualización de OpenShift es el proveedor de origen.

Crear Plan de Migración

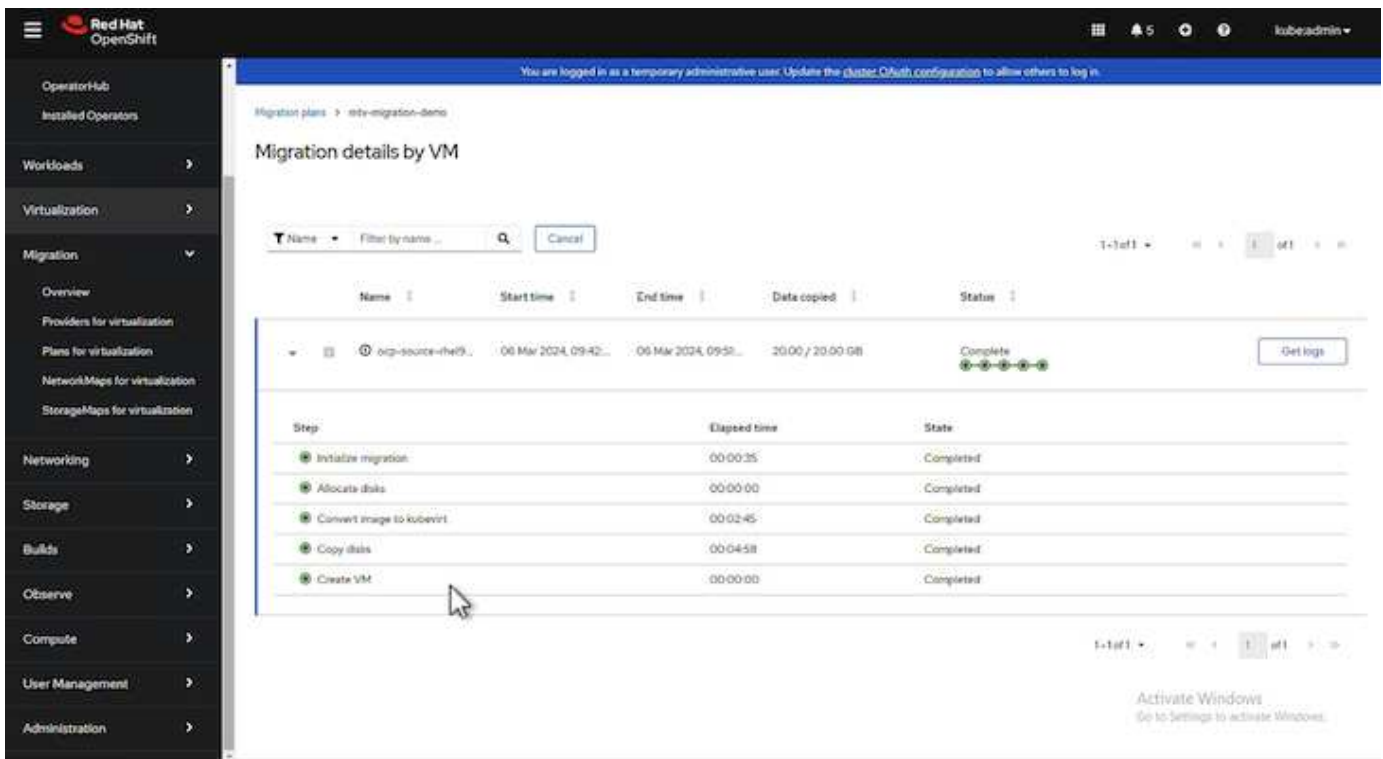
Siga las instrucciones proporcionadas ["aquí"](#) para crear un plan de migración.

Al crear un plan, debe crear lo siguiente si aún no se ha creado:

- Una asignación de red para asignar la red de origen a la red de destino.
- Asignación de almacenamiento para asignar el almacén de datos de origen a la clase de almacenamiento de destino. Para esto puede elegir el tipo de almacenamiento ontap-san.
Una vez creado el plan de migración, el estado del plan debe mostrar **Listo** y ahora deberías poder **Iniciar** el plan.



Al hacer clic en **Start** se ejecutará una secuencia de pasos para completar la migración de la VM.



Cuando se completan todos los pasos, puede ver las VM migradas haciendo clic en las **máquinas virtuales** bajo **Virtualización** en el menú de navegación del lado izquierdo. Se proporcionan instrucciones para acceder a las máquinas virtuales "aquí".

Es posible iniciar sesión en la máquina virtual y verificar el contenido de las bases de datos postgresql. Las bases de datos, las tablas y las entradas de la tabla deben ser las mismas que las creadas en la máquina virtual de origen.

Información de copyright

Copyright © 2025 NetApp, Inc. Todos los derechos reservados. Imprimido en EE. UU. No se puede reproducir este documento protegido por copyright ni parte del mismo de ninguna forma ni por ningún medio (gráfico, electrónico o mecánico, incluidas fotocopias, grabaciones o almacenamiento en un sistema de recuperación electrónico) sin la autorización previa y por escrito del propietario del copyright.

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

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

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

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

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

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

Información de la marca comercial

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