



Proteja sus datos con Trident Protect

NetApp public and hybrid cloud solutions

NetApp

February 04, 2026

Tabla de contenidos

- Proteja sus datos con Trident Protect 1
 - Protección de datos para aplicaciones de contenedores en OpenShift Container Platform mediante Trident Protect 1
- Proteja las máquinas virtuales en Red Hat OpenShift Virtualization con Trident Protect 14
 - Crear un almacén de aplicaciones para el almacenamiento de objetos 15
 - Crear una máquina virtual en OpenShift Virtualization 17
 - Crear una aplicación 21
 - Proteja la aplicación creando una copia de seguridad 22
 - Restaurar desde una copia de seguridad 25
 - Proteger la aplicación usando instantáneas 29
 - Restaurar desde una instantánea 32
 - Restaurar una máquina virtual específica 36
 - Demostración en video 41

Proteja sus datos con Trident Protect

Protección de datos para aplicaciones de contenedores en OpenShift Container Platform mediante Trident Protect

Esta sección del documento de referencia proporciona detalles para crear instantáneas y copias de seguridad de aplicaciones de contenedores mediante Trident Protect. NetApp Trident Protect proporciona capacidades avanzadas de gestión de datos de aplicaciones que mejoran la funcionalidad y la disponibilidad de las aplicaciones Kubernetes con estado respaldadas por los sistemas de almacenamiento NetApp ONTAP y el proveedor de almacenamiento NetApp Trident CSI. Trident Protect crea instantáneas y copias de seguridad de las aplicaciones, lo que significa que no solo se crean instantáneas y copias de seguridad de los datos de la aplicación en volúmenes persistentes, sino que también se crean instantáneas y copias de seguridad de los metadatos de la aplicación. Las instantáneas y copias de seguridad creadas por Trident Protect se pueden almacenar en cualquiera de los siguientes almacenamientos de objetos y restaurar desde ellos en un momento posterior.

- AWS S3
- Almacenamiento de blobs de Azure
- Almacenamiento en la nube de Google
- Ontap S3
- StorageGrid
- cualquier otro almacenamiento compatible con S3

Trident Protect utiliza el modelo Kubernetes de control de acceso basado en roles (RBAC). De forma predeterminada, Trident Protect proporciona un único espacio de nombres de sistema llamado trident-protect y su cuenta de servicio predeterminada asociada. Si tiene una organización con muchos usuarios o necesidades de seguridad específicas, puede utilizar las funciones RBAC de Trident Protect para obtener un control más granular sobre el acceso a los recursos y espacios de nombres.

Se puede encontrar información adicional sobre RBAC en Trident Protect en ["Documentación de protección de Trident"](#)



El administrador del clúster tiene acceso a los recursos en el espacio de nombres trident-protect predeterminado y también puede acceder a los recursos en todos los demás espacios de nombres. Los usuarios no pueden crear recursos personalizados (CR) de gestión de datos de aplicaciones, como CR de instantáneas y de copia de seguridad, en el espacio de nombres trident-protect. Como práctica recomendada, los usuarios deberán crear esas CR en el espacio de nombres de la aplicación.

Trident Protect se puede instalar siguiendo las instrucciones proporcionadas en la documentación. ["aquí"](#) Esta sección mostrará el flujo de trabajo para la protección de datos de aplicaciones de contenedores y la restauración de las aplicaciones utilizando Trident Protect. 1. Creación de instantáneas (a pedido o programada) 2. Restaurar desde instantánea (restaurar al mismo espacio de nombres y a uno diferente) 3. Creación de copia de seguridad 4. Restaurar desde una copia de seguridad

Requisito previo

Antes de crear las instantáneas y las copias de seguridad para una aplicación, se debe configurar un almacenamiento de objetos en Trident Protect para almacenar las instantáneas y las copias de seguridad. Esto se hace usando el bucket CR. Sólo los administradores pueden crear un CR de bucket y configurarlo. El contenedor CR se conoce como AppVault en Trident Protect. Los objetos AppVault son la representación declarativa del flujo de trabajo de Kubernetes de un depósito de almacenamiento. Un CR de AppVault contiene las configuraciones necesarias para que un bucket se utilice en operaciones de protección, como copias de seguridad, instantáneas, operaciones de restauración y replicación de SnapMirror .

En este ejemplo, mostraremos el uso de ONTAP S3 como almacenamiento de objetos. Aquí se muestra el flujo de trabajo para crear AppVault CR para ONTAP S3: 1. Cree un servidor de almacén de objetos S3 en la SVM en el clúster ONTAP . 2. Cree un depósito en el servidor de almacén de objetos. 3. Cree un usuario S3 en la SVM. Guarde la clave de acceso y la clave secreta en un lugar seguro. 4. En OpenShift, cree un secreto para almacenar las credenciales de ONTAP S3. 5. Crear un objeto AppVault para ONTAP S3

Configurar Trident Protect AppVault para ONTAP S3

Archivo yaml de muestra para configurar Trident Protect con ONTAP S3 como AppVault

```
# alias tp='tridentctl-protect'

appvault-secret.yaml

apiVersion: v1
stringData:
  accessKeyID: "<access key id created for a user to access ONTAP S3 bucket>"
  secretAccessKey: "corresponding Secret Access Key"
#data:
# base 64 encoded values
#  accessKeyID: <base64 access key id created for a user to access ONTAP S3 bucket>
#  secretAccessKey: <base 64 Secret Access Key>
kind: Secret
metadata:
  name: appvault-secret
  namespace: trident-protect
type: Opaque

appvault.yaml

apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: AppVault
metadata:
  name: ontap-s3-appvault
  namespace: trident-protect
```

```
spec:
  providerConfig:
    azure:
      accountName: ""
      bucketName: ""
      endpoint: ""
    gcp:
      bucketName: ""
      projectID: ""
    s3:
      bucketName: <bucket-name for storing the snapshots and backups>
      endpoint: <endpoint IP for S3>
      secure: "false"
      skipCertValidation: "true"
  providerCredentials:
    accessKeyID:
      valueFromSecret:
        key: accessKeyID
        name: appvault-secret
    secretAccessKey:
      valueFromSecret:
        key: secretAccessKey
        name: appvault-secret
  providerType: OntapS3

# oc create -f appvault-secret.yaml -n trident-protect
# oc create -f appvault.yaml -n trident-protect
```

```
[root@localhost openshift-benchmark]#
[root@localhost openshift-benchmark]# tp get appvault -n trident-protect
+-----+-----+-----+-----+-----+
| NAME          | PROVIDER | STATE   | AGE   | ERROR |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| ontap-s3-appvault | OntapS3  | Available | 2d2h |      |
+-----+-----+-----+-----+-----+
[root@localhost openshift-benchmark]# █
```

Archivo yaml de muestra para instalar la aplicación postgresql

```
postgres.yaml
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: postgres
spec:
  replicas: 1
```

```

selector:
  matchLabels:
    app: postgres
template:
  metadata:
    labels:
      app: postgres
  spec:
    containers:
      - name: postgres
        image: postgres:14
        env:
          - name: POSTGRES_USER
            #value: "myuser"
            value: "admin"
          - name: POSTGRES_PASSWORD
            #value: "mypassword"
            value: "adminpass"
          - name: POSTGRES_DB
            value: "mydb"
          - name: PGDATA
            value: "/var/lib/postgresql/data/pgdata"
        ports:
          - containerPort: 5432
        volumeMounts:
          - name: postgres-storage
            mountPath: /var/lib/postgresql/data
    volumes:
      - name: postgres-storage
        persistentVolumeClaim:
          claimName: postgres-pvc
---
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: postgres-pvc
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 5Gi
---
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:

```

```
name: postgres
spec:
  selector:
    app: postgres
  ports:
  - protocol: TCP
    port: 5432
    targetPort: 5432
  type: ClusterIP
```

Now create the Trident protect application CR for the postgres app. Include the objects in the namespace postgres and create it in the postgres namespace.

```
# tp create app postgres-app --namespaces postgres -n postgres
```

```
[root@localhost RedHat]# tp get app -n postgres
+-----+-----+-----+-----+
| NAME          | NAMESPACE | STATE  | AGE  |
+-----+-----+-----+-----+
| postgres-app  | postgres  | Ready  | 24s  |
+-----+-----+-----+-----+
[root@localhost RedHat]#
```

Crear instantáneas

Creación de una instantánea a pedido

```
# tp create snapshot postgres-snap1 --app postgres-app --appvault
ontap-s3-appvault -n postgres
Snapshot "postgres-snap1" created.
```

```
[root@localhost RedHat]# tp get snapshot -n postgres
```

NAME	APP REF	STATE	AGE	ERROR
postgres-snap1	postgres-app	Completed	19s	

```
[root@localhost RedHat]#
```

```
[root@localhost DataProtection]# oc get all,pvc,volumesnapshot -n postgres
apps.openshift.io/v1 DeploymentConfig is deprecated in v4.14+, unavailable in v4.10000+
kubevirt.io/v1 VirtualMachineInstancePresets is now deprecated and will be removed in v2.

NAME                                READY    STATUS    RESTARTS   AGE
pod/postgres-cd9d6ccb-jfx49        1/1      Running   0           3h47m

NAME                                TYPE           CLUSTER-IP    EXTERNAL-IP    PORT(S)        AGE
service/postgres                    ClusterIP      172.30.132.112 <none>         5432/TCP       3h47m

NAME                                READY    UP-TO-DATE    AVAILABLE    AGE
deployment.apps/postgres            1/1      1              1            3h47m

NAME                                DESIRED    CURRENT    READY    AGE
replicaset.apps/postgres-cd9d6ccb  1          1          1        3h47m

NAME                                STATUS    VOLUME                                     CAPACITY    ACCESS MODES    STORAGECLASS
ECLASS    VOLUMEATTRIBUTESCLASS    AGE
persistentvolumeclaim/data-postgres-postgresql-0  Bound    pvc-9f89514e-3f2c-41ad-b7a3-792cea503f00    8Gi         RWO              sc-zon
ea-nas    <unset>                    4h40m
persistentvolumeclaim/postgres-pvc                Bound    pvc-951a9910-9edb-48ae-898a-1aed9aa25dc3    5Gi         RWO              sc-zon
ea-nas    <unset>                    3h47m

NAME                                READYTO
USE    SOURCEPVC                SOURCESNAPSHOTCONTENT    RESTORESIZE    SNAPSHOTCLASS    SNAPSHOTCONTENT
CREATIONTIME    AGE
volumesnapshot.snapshot.storage.k8s.io/snapshot-2e94d04c-c8ea-446a-8d47-64b0bee67107-pvc-951a9910-9edb-48ae-898a-1aed9aa25dc3  true
postgres-pvc                53676Ki         trident-snapshotclass    snapshotcontent-796ea7f8-59a0-493e-bbd8-3a
e76fe9036c    13m            13m
volumesnapshot.snapshot.storage.k8s.io/snapshot-2e94d04c-c8ea-446a-8d47-64b0bee67107-pvc-9f89514e-3f2c-41ad-b7a3-792cea503f00  true
data-postgres-postgresql-0  368Ki          trident-snapshotclass    snapshotcontent-86a464d4-fffd8-4279-9cf7-88
88a097c001    13m            13m
```

Creación de una programación Con el siguiente comando, se crearán instantáneas diariamente a las 15:33 y se conservarán dos instantáneas y copias de seguridad.

```
# tp create schedule schedule1 --app postgres-app --appvault ontap-s3-  
appvault --backup-retention 2 --snapshot-retention 2 --granularity  
Daily --hour 15 --minute 33 --data-mover Restic -n postgres  
Schedule "schedule1" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get schedule -n postgres
```

NAME	APP	SCHEDULE	ENABLED	STATE	AGE	ERROR
schedule1	postgres-app	Daily:hour=15,min=33	true		17s	

```
[root@localhost DataProtection]#
```

Creación de un cronograma usando yaml

```
# tp create schedule schedule2 --app postgres-app --appvault ontap-s3-  
appvault --backup-retention 2 --snapshot-retention 2 --granularity  
Daily --hour 15 --minute 33 --data-mover Restic -n postgres --dry-run >  
hourly-snapshotschedule.yaml
```

```
cat hourly-snapshotschedule.yaml
```

```
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1  
kind: Schedule  
metadata:  
  creationTimestamp: null  
  name: schedule2  
  namespace: postgres  
spec:  
  appVaultRef: ontap-s3-appvault  
  applicationRef: postgres-app  
  backupRetention: "2"  
  dataMover: Restic  
  dayOfMonth: ""  
  dayOfWeek: ""  
  enabled: true  
  granularity: Hourly  
  #hour: "15"  
  minute: "33"  
  recurrenceRule: ""  
  snapshotRetention: "2"  
status: {}
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get schedule -n postgres
```

NAME	APP	SCHEDULE	ENABLED	STATE	AGE	ERROR
schedule1	postgres-app	Daily:hour=15,min=33	true		8d7h	
schedule2	postgres-app	Hourly:min=33	true		8d7h	

```
[root@localhost DataProtection]#
```

Puedes ver las instantáneas creadas según este cronograma.

```
[root@localhost DataProtection]# tp get snap -n postgres
```

NAME	APP REF	STATE	AGE	ERROR
hourly-3f1ee-20250214183300	postgres-app	Completed	19s	
postgres-snap1	postgres-app	Completed	1h25m	

```
[root@localhost DataProtection]#
```

También se crean instantáneas de volumen.

```
[root@localhost DataProtection]# oc get volumesnapshots -n postgres
```

NAME	CREATIONTIME	AGE	READYTOUSE	SOURCEPVC
snapshot-2e94d04c-c8ea-446a-8d47-64b0bee67107	-pvc-951a9910-9edb-48ae-898a-1aed9aa25dc3	114m	true	postgres-pvc
snapshot-2e94d04c-c8ea-446a-8d47-64b0bee67107	-pvc-9f89514e-3f2c-41ad-b7a3-792cea503f00	114m	true	data-postgres-postgresql-0
snapshot-ce75a274-ecb2-48c9-a0a5-94c10f8e6cb1	-pvc-951a9910-9edb-48ae-898a-1aed9aa25dc3	30m	true	postgres-pvc
snapshot-ce75a274-ecb2-48c9-a0a5-94c10f8e6cb1	-pvc-9f89514e-3f2c-41ad-b7a3-792cea503f00	30m	true	data-postgres-postgresql-0

Eliminar la aplicación para simular la pérdida de la aplicación

```
# oc delete deployment/postgres -n postgres
# oc get pod,pvc -n postgres
No resources found in postgres namespace.
```

Restaurar desde una instantánea al mismo espacio de nombres

```
# tp create sir postgres-sir --snapshot postgres/hourly-3flee-20250214183300 -n postgres
SnapshotInplaceRestore "postgres-sir" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get sir -n postgres
```

NAME	APPVAULT	STATE	AGE	ERROR
postgres-sir	ontap-s3-appvault	Completed	2m39s	

La aplicación y su PVC se restauran al mismo espacio de nombres.

```
[root@localhost DataProtection]# oc get pods,pvc -n postgres
```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
pod/postgres-cd9d6ccb-x85tg	1/1	Running	0	98s

NAME	STATUS	VOLUME	CAPACITY	ACCESS MODES	STORAGECLASS	VOLUMEATTRIBUTESCLASS	AGE
persistentvolumeclaim/data-postgres-postgresql-0	Bound	pvc-b2cd67fd-fe4d-49b1-9e06-a53bf7be575e	8Gi	RWO	sc-zonea-nas	<unset>	105s
persistentvolumeclaim/postgres-pvc	Bound	pvc-2d549395-0cc6-4529-b2b9-7361bfb14fa8	5Gi	RWO	sc-zonea-nas	<unset>	105s

```
[root@localhost DataProtection]#
```

Restaurar desde una instantánea a un espacio de nombres diferente

```
# tp create snapshotrestore postgres-restore --snapshot postgres/hourly-3flee-20250214183300 --namespace-mapping postgres:postgres-restore -n postgres-restore
SnapshotRestore "postgres-restore" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get snapshotrestore -n postgres-restore
```

NAME	APPVAULT	STATE	AGE	ERROR
postgres-restore	ontap-s3-appvault	Completed	1m15s	

Puedes ver que la aplicación ha sido restaurada a un nuevo espacio de nombres.

```
[root@localhost DataProtection]#
[root@localhost DataProtection]# oc get pods,pvc -n postgres-restore
```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
pod/postgres-cd9d6ccb-pfxw9	1/1	Running	0	8d

NAME	STATUS	VOLUME	CAPACITY	ACCESS MODES	STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/data-postgres-postgresql-0	Bound	pvc-3dff4e42-828d-49f9-84e9-4daf75479292	8Gi	RWO	sc-zonea-nas
persistentvolumeclaim/postgres-pvc	Bound	pvc-f57321b2-f21f-4eb7-8f86-4a17f915318b	5Gi	RWO	sc-zonea-nas

```
[root@localhost DataProtection]#
```

Crear copias de seguridad

Creación de una copia de seguridad a pedido

```
# tp create backup postgres-backup1 --app postgres-app --appvault
ontap-s3-appvault -n postgres
Backup "postgres-backup1" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get backup -n postgres
```

NAME	APP REF	STATE	AGE	ERROR
backup1	postgres-app	Completed	5d12h	
daily-feac1-20250222153300	postgres-app	Completed	1d10h	
daily-feac1-20250223153300	postgres-app	Completed	10h36m	
hourly-3f1ee-20250224003300	postgres-app	Completed	1h36m	
hourly-3f1ee-20250224013300	postgres-app	Completed	36m27s	
postgres-backup1	postgres-app	Completed	6m19s	

Creación de un cronograma para la copia de seguridad

Las copias de seguridad diarias y horarias de la lista anterior se crean a partir de la programación configurada previamente.

```
# tp create schedule schedule1 --app postgres-app --appvault ontap-s3-
appvault --backup-retention 2 --snapshot-retention 2 --granularity
Daily --hour 15 --minute 33 --data-mover Restic -n postgres
Schedule "schedule1" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get schedule -n postgres
```

NAME	APP	SCHEDULE	ENABLED	STATE	AGE	ERROR
schedule1	postgres-app	Daily:hour=15,min=33	true		9d8h	
schedule2	postgres-app	Hourly:min=33	true		9d8h	

Restaurar desde una copia de seguridad

Elimine la aplicación y los PVC para simular una pérdida de datos.

```
[root@localhost DataProtection]# oc get pods -n postgres
NAME                                READY   STATUS    RESTARTS   AGE
postgres-cd9d6ccb-dftkt             1/1     Running   0           11s
[root@localhost DataProtection]# oc get deployment -n postgres
NAME    READY   UP-TO-DATE   AVAILABLE   AGE
postgres 1/1      1             1           20s
[root@localhost DataProtection]# oc delete deployment/postgres -n postgres
deployment.apps "postgres" deleted
[root@localhost DataProtection]# oc get pods -n postgres
No resources found in postgres namespace.
[root@localhost DataProtection]# oc get pvc -n postgres
NAME                                STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTE
SCLASS   AGE
data-postgres-postgresql-0          Bound    pvc-b2cd67fd-fe4d-49b1-9e06-a53bf7be575e  8Gi        RWO             sc-zonea-nas   <unset>
5d13h
postgres-pvc                        Bound    pvc-2d549395-0cc6-4529-b2b9-7361bfb14fa8  5Gi        RWO             sc-zonea-nas   <unset>
5d13h
[root@localhost DataProtection]# oc delete pvc/data-postgres-postgresql-0 -n postgres
persistentvolumeclaim "data-postgres-postgresql-0" deleted
[root@localhost DataProtection]# oc delete pvc/postgres-pvc -n postgres
persistentvolumeclaim "postgres-pvc" deleted
[root@localhost DataProtection]# oc get pvc -n postgres
No resources found in postgres namespace.
[root@localhost DataProtection]#
```

Restaurar al mismo espacio de nombres #tp create bir postgres-bir --backup postgres/hourly-3f1ee-20250224023300 -n postgres BackupInplaceRestore "postgres-bir" creado.

```
[root@localhost DataProtection]# tp get bir -n postgres
+-----+-----+-----+-----+-----+
| NAME          | APPVAULT | STATE   | AGE   | ERROR |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| postgres-bir  | ontap-s3-appvault | Completed | 2m19s |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+
```

La aplicación y los PVC se restauran en el mismo espacio de nombres.

```
[root@localhost DataProtection]# oc get pods -n postgres
NAME                                READY   STATUS    RESTARTS   AGE
postgres-cd9d6ccb-t857w             1/1     Running   0           10m
[root@localhost DataProtection]# oc get pvc -n postgres
NAME                                STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTE
SCLASS   AGE
data-postgres-postgresql-0          Bound    pvc-0a849c19-16fe-466f-9733-85e82a8b1677  8Gi        RWO             sc-zonea-nas   <unset>
10m
postgres-pvc                        Bound    pvc-ded304ea-02d4-4225-b606-63007666ad66  5Gi        RWO             sc-zonea-nas   <unset>
10m
```

Restaurar a un espacio de nombres diferente Crea un nuevo espacio de nombres. Restaurar desde una copia de seguridad al nuevo espacio de nombres.

```

[root@localhost DataProtection]# oc create ns postgres-restore-from-backup
namespace/postgres-restore-from-backup created
[root@localhost DataProtection]# tp create backuprestore postgres-restore-from-backup --backup postgres/postgres-backup1 --namespace-map
ping postgres:postgres-restore-from-backup -n postgres-restore-from-backup
BackupRestore "postgres-restore-from-backup" created.
[root@localhost DataProtection]# oc get backuprestore -n postgres-restore-from-backup
NAME                                STATE      ERROR      AGE
postgres-restore-from-backup        Running    37s
[root@localhost DataProtection]# oc get backuprestore -n postgres-restore-from-backup
NAME                                STATE      ERROR      AGE
postgres-restore-from-backup        Running    56s
[root@localhost DataProtection]# oc get backuprestore -n postgres-restore-from-backup
NAME                                STATE      ERROR      AGE
postgres-restore-from-backup        Completed  2m52s
[root@localhost DataProtection]# oc get pods -n postgres-restore-from-backup
NAME                                READY      STATUS      RESTARTS      AGE
postgres-cd9d6ccb-p659p            1/1        Running    0              2m9s
[root@localhost DataProtection]# oc get pvc -n postgres-restore-from-backup
NAME                                STATUS      VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTION
postgres-pvc                        Bound       pvc-633de3aa-a4f9-4f3b-93cc-e91afbd4fe02  5Gi        RWO             sc-zonea-nas   <unset>
data-postgres-postgresql-0         Bound       pvc-36df7399-95da-4c67-a621-af9434015bdb    8Gi        RWO             sc-zonea-nas   <unset>

```

Migrar aplicaciones

Para clonar o migrar una aplicación a un clúster diferente (realizar una clonación entre clústeres), cree una copia de seguridad en el clúster de origen y luego restaure la copia de seguridad en un clúster diferente. Asegúrese de que Trident Protect esté instalado en el clúster de destino.

En el clúster de origen, realice los pasos como se muestra en la siguiente imagen:

```
[root@localhost DataProtection]# tp create backup postgres-backup-cluster1 --app postgres-app --appvault ontap-s3-appvault -n postgres
Backup "postgres-backup-cluster1" created.
[root@localhost DataProtection]# tp get backup -n postgres
```

NAME	APP REF	STATE	AGE	ERROR
backup1	postgres-app	Completed	5d14h	
daily-feac1-20250222153300	postgres-app	Completed	1d12h	
daily-feac1-20250223153300	postgres-app	Completed	12h18m	
hourly-3f1ee-20250224023300	postgres-app	Completed	1h18m	
hourly-3f1ee-20250224033300	postgres-app	Completed	18m26s	
postgres-backup-cluster1	postgres-app	Running	35s	
postgres-backup1	postgres-app	Completed	1h48m	

```
[root@localhost DataProtection]# tp get backup -n postgres
```

NAME	APP REF	STATE	AGE	ERROR
backup1	postgres-app	Completed	5d14h	
daily-feac1-20250222153300	postgres-app	Completed	1d12h	
daily-feac1-20250223153300	postgres-app	Completed	12h19m	
hourly-3f1ee-20250224023300	postgres-app	Completed	1h19m	
hourly-3f1ee-20250224033300	postgres-app	Completed	19m41s	
postgres-backup-cluster1	postgres-app	Completed	1m50s	
postgres-backup1	postgres-app	Completed	1h49m	

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Desde el clúster de origen, cambie el contexto al clúster de destino. Luego, asegúrese de que se pueda acceder a AppVault desde el contexto del clúster de destino y obtenga el contenido de AppVault del clúster de destino.

```
[root@localhost DataProtection]# kubectl config use-context default/api-bm-cluster5-min-ocpv-sddc-netapp-com:6443/kube:admin
Switched to context "default/api-bm-cluster5-min-ocpv-sddc-netapp-com:6443/kube:admin".
[root@localhost DataProtection]# tp get appvault -n trident-protect
```

NAME	PROVIDER	STATE	AGE	ERROR
ontap-s3-appvault	OntapS3	Available	3d6h	

```
[root@localhost DataProtection]# tp get appvaultcontent ontap-s3-appvault --show-resources backup --show-paths
```

CLUSTER	APP PATH	TYPE	NAME	TIMESTAMP
ocp-cluster11	bbox	backup	bboxbackup1	2025-01-17 15:57:49 (UTC)
fe393/backups/bboxbackup1_3960c945-8ee0-42fe-945c-c57bb0a3af6f				
ocp-cluster11	postgres-app	backup	backup1	2025-02-18 13:31:50 (UTC)
-c5e2d89aeb89/backups/backup1_28e1bd9a-9b04-4412-8b96-811f9b62e2e3				
ocp-cluster11	postgres-app	backup	daily-feac1-20250222153300	2025-02-22 15:34:44 (UTC)
-c5e2d89aeb89/backups/daily-feac1-20250222153300_23d1386b-09f0-456f-aa49-a5865fd48abd				
ocp-cluster11	postgres-app	backup	daily-feac1-20250223153300	2025-02-23 15:34:42 (UTC)
-c5e2d89aeb89/backups/daily-feac1-20250223153300_c492a4d1-38a9-4472-9684-4705c12a206d				
ocp-cluster11	postgres-app	backup	hourly-3f1ee-20250224033300	2025-02-24 03:34:44 (UTC)
-c5e2d89aeb89/backups/hourly-3f1ee-20250224033300_3d09ab81-f6fe-47fa-a699-28006160cdbc				
ocp-cluster11	postgres-app	backup	hourly-3f1ee-20250224043300	2025-02-24 04:34:47 (UTC)
-c5e2d89aeb89/backups/hourly-3f1ee-20250224043300_66805e4f-7631-48a6-98f7-d34bb8626031				
ocp-cluster11	postgres-app	backup	postgres-backup-cluster1	2025-02-24 03:52:36 (UTC)
-c5e2d89aeb89/backups/postgres-backup-cluster1_ec0ed3f3-5500-4e72-afa8-117a04a0b1c3				

Utilice la ruta de respaldo de la lista y cree un objeto CR de respaldo y restauración como se muestra en el siguiente comando.

```
# tp create backuprestore backup-restore-cluster2 --namespace-mapping
postgres:postgres --appvault ontap-s3-appvault --path postgres-
app_4d798ed5-cfa8-49ff-a5b6-c5e2d89aeb89/backups/postgres-backup-
cluster1_ec0ed3f3-5500-4e72-afa8-117a04a0b1c3 -n postgres
BackupRestore "backup-restore-cluster2" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get backuprestore -n postgres
```

NAME	APPVAULT	STATE	AGE	ERROR
backup-restore-cluster2	ontap-s3-appvault	Completed	12m41s	

Ahora puedes ver que los pods de aplicación y los PVC se crean en el clúster de destino.

```
[root@localhost DataProtection]# oc get pods -n postgres
```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
postgres-cd9d6ccb-2lvcq	1/1	Running	0	13m

```
[root@localhost DataProtection]# oc get pvc -n postgres
```

NAME	STATUS	VOLUME	CAPACITY	ACCESS MODES	STORAGECLASS	VOLUMEATTRIBUT
data-postgres-postgresql-0	Bound	pvc-872a5182-601b-4848-b410-fef368337d07	8Gi	RWO	sc-zoneb-san	<unset>
postgres-pvc	Bound	pvc-caf9fa71-76a8-4645-9bb5-2ed72e72948b	5Gi	RWO	sc-zoneb-san	<unset>

Proteja las máquinas virtuales en Red Hat OpenShift Virtualization con Trident Protect

Proteja las máquinas virtuales en OpenShift Virtualization mediante instantáneas y copias de seguridad. Este procedimiento incluye la creación de un AppVault utilizando el almacenamiento de objetos ONTAP S3, la configuración de Trident Protect para capturar datos de VM, incluidos objetos de recursos de Kubernetes, volúmenes persistentes e imágenes internas, y la restauración de los datos cuando sea necesario.

Las máquinas virtuales en el entorno de virtualización OpenShift son aplicaciones en contenedores que se ejecutan en los nodos de trabajo de su plataforma OpenShift Container. Es importante proteger los metadatos de las máquinas virtuales, así como los discos persistentes de las máquinas virtuales, para que cuando se pierdan o se dañen, se puedan recuperar.

Los discos persistentes de las máquinas virtuales de OpenShift Virtualization pueden respaldarse con almacenamiento ONTAP integrado al clúster OpenShift mediante **"Trident CSI"**. En esta sección utilizamos **"Protección Trident"** para crear instantáneas y copias de seguridad de máquinas virtuales, incluidos sus volúmenes de datos en ONTAP Object Storage.

Luego restauramos desde una instantánea o una copia de seguridad cuando sea necesario.

Trident Protect permite realizar instantáneas, copias de seguridad, restauraciones y recuperación ante desastres de aplicaciones y máquinas virtuales en un clúster OpenShift. Para las máquinas virtuales de OpenShift Virtualization, los datos que se pueden proteger con Trident Protect incluyen objetos de recursos de

Kubernetes asociados con las máquinas virtuales, volúmenes persistentes e imágenes internas.

Las siguientes son las versiones de los distintos componentes utilizados para los ejemplos de esta sección

- "Clúster OpenShift 4.17"
- "OpenShift Virtualization instalado a través del operador de virtualización OpenShift proporcionado por Red Hat"
- "Trident 25.02"
- "Trident protege 25.02"
- "ONTAP 9.16"

Crear un almacén de aplicaciones para el almacenamiento de objetos

Crear AppVault

Antes de crear las instantáneas y las copias de seguridad para una aplicación o una máquina virtual, se debe configurar un almacenamiento de objetos en Trident Protect para almacenar las instantáneas y las copias de seguridad. Esto se hace usando el bucket CR. Sólo los administradores pueden crear un CR de bucket y configurarlo. El contenedor CR se conoce como AppVault en Trident Protect. Los objetos AppVault son la representación declarativa del flujo de trabajo de Kubernetes de un depósito de almacenamiento. Un CR de AppVault contiene las configuraciones necesarias para que un bucket se utilice en operaciones de protección, como copias de seguridad, instantáneas, operaciones de restauración y replicación de SnapMirror .

En este ejemplo, mostraremos el uso de ONTAP S3 como almacenamiento de objetos. Aquí se muestra el flujo de trabajo para crear AppVault CR para ONTAP S3: 1. Cree un servidor de almacén de objetos S3 en la SVM en el clúster ONTAP . 2. Cree un depósito en el servidor de almacén de objetos. 3. Cree un usuario S3 en la SVM. Guarde la clave de acceso y la clave secreta en un lugar seguro. 4. En OpenShift, cree un secreto para almacenar las credenciales de ONTAP S3. 5. Crear un objeto AppVault para ONTAP S3

Configurar Trident Protect AppVault para ONTAP S3

```
# alias tp='tridentctl-protect'

# cat appvault-secret.yaml
apiVersion: v1
stringData:
  accessKeyID: "<access key of S3>"
  secretAccessKey: "<secret access key of S3>"
# you can also provide base 64 encoded values instead of string values
#data:
# base 64 encoded values
#  accessKeyID: < base 64 encoded access key>
#  secretAccessKey: <base 64 encoded secretAccess key>
kind: Secret
metadata:
  name: appvault-secret
  namespace: trident-protect
type: Opaque

# cat appvault.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: AppVault
metadata:
  name: ontap-s3-appvault
  namespace: trident-protect
spec:
  providerConfig:
    azure:
      accountName: ""
```

```

    bucketName: ""
    endpoint: ""
  gcp:
    bucketName: ""
    projectID: ""
  s3:
    bucketName: trident-protect
    endpoint: <lif for S3 access>
    secure: "false"
    skipCertValidation: "true"
  providerCredentials:
    accessKeyID:
      valueFromSecret:
        key: accessKeyID
        name: appvault-secret
    secretAccessKey:
      valueFromSecret:
        key: secretAccessKey
        name: appvault-secret
  providerType: OntapS3

# oc create -f appvault-secret.yaml -n trident-protect
# oc create -f appvault.yaml -n trident-protect

```

```

[root@localhost VM-DataProtection]# tp get appvault
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| NAME          | PROVIDER | STATE   | ERROR | MESSAGE | AGE   |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ontap-s3-appvault | OntapS3  | Available |      |          | 8d17h |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
[root@localhost VM-DataProtection]#

```

Crear una máquina virtual en OpenShift Virtualization

Crear una máquina virtual en OpenShift Virtualization



Las siguientes capturas de pantalla muestran la creación de la VM (demo-fedora en el espacio de nombres demo) desde la consola usando la plantilla. El disco raíz elige automáticamente la clase de almacenamiento predeterminada, por lo tanto, verifique que la clase de almacenamiento predeterminada esté configurada adecuadamente. En esta configuración, la clase de almacenamiento predeterminada es **sc-zonea-san**. Asegúrese de que cuando cree el disco adicional, elija la clase de almacenamiento sc-zonea-san y marque la casilla de verificación "**Aplicar configuración de almacenamiento optimizada**". Esto establecerá los modos de acceso en RWX y el modo de volumen en Bloquear.



Trident admite el modo de acceso RWX en el modo de volumen de bloque para SAN (iSCSI, NVMe/TCP y FC). (Es el modo de acceso predeterminado para NAS). El modo de acceso RWX es necesario si necesita realizar una migración en vivo de las máquinas virtuales en un momento posterior.

StorageClasses

Name ▾ Search by name... /

Name ▴	Provisioner ▴
 sc-zonea-san - Default	csi.trident.netapp.io
 thin-csi	csi.vsphere.vmware.com

Catalog

VirtualMachines

Templates

InstanceTypes

Preferences

Bootable volumes

MigrationPolicies

Checkups

Migration >


Networking >

Storage ▾

PersistentVolumes

Project: demo ▾

VirtualMachines



No VirtualMachines found


Click Create VirtualMachine to create your first VirtualMachine or view the [catalog](#) tab to c

Create VirtualMachine ▾

From InstanceType

From template

With YAML



Fedora VM

fedora-server-small

×

▼ Template info

Operating system

Fedora VM

Workload type

Server (default)

Description

Template for Fedora Linux 39 VM or newer. A PVC with the Fedora disk image must be

▼ Storage ?

☐ Boot from CD ?

Disk source * ?

Template default ▼

Disk size *

-

30

+

GiB ▼

Quick create VirtualMachine


VirtualMachine name *

demo-fedora

Project

demo

Public SSH key

Not configured 

☒ Start this VirtualMachine after creation

Quick create VirtualMachine

Customize VirtualMachine

Activate Windows

Go to Settings to activate Windows.

Cancel

Catalog

Customize and create VirtualMachine

☒ YAML

Template: Fedora VM

Overview

YAML

Scheduling

Environment

Network interfaces

Disks

Scripts

Metadata

Add disk ▼

Empty disk (blank)

Create a disk with no contents.

/

☐ Mount Windows drivers disk

Use existing

Ephemeral disk (Container image)

Any changes are lost upon reboot

Volume

Add a volume already available on the cluster.

Volume snapshot

Add a snapshot available on the cluster to the VirtualMachine.

☒ Clone volume

Clone a volume available on the cluster and add it to the VirtualMachine.

Create VirtualMachine

Cancel

Drive

Interface

Storage class

⋮

Disk

virtio

-

⋮

Disk

virtio

-

⋮

Activate Windows

Go to Settings to activate Windows

Add disk



disk1

Disk size *



30



GiB



Type

Disk



Hot plug is enabled only for "Disk" and "Lun" types

Interface *

VirtIO



Hot plug is enabled only for "SCSI" interface

StorageClass

 sc-zonea-san



☒ Apply optimized StorageProfile settings

Optimized values Access mode: ReadWriteMany, Volume mode: Block.

Save

Cancel

Project: demo

[Overview](#)
[YAML](#)
[Scheduling](#)
[Environment](#)
[Network interfaces](#)
[Disks](#)
[Scripts](#)
[Metadata](#)

Add disk

Filter

Search by name...

Mount Windows drivers disk

Name	Source	Size	Drive	Interface	Storage class
cloudinitdisk	Other	-	Disk	virtio	-
disk1	Other	30 GiB	Disk	virtio	sc-zonea-san
rootdisk	PVC (auto import)	30 GiB	Disk	virtio	-

bootable

☒ Start this VirtualMachine after creation

Create VirtualMachine

Cancel

Activate Windows

Go to Settings to activate V

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo
NAME                                     AGE      STATUS   READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora  2m54s   Running  True

NAME                                     READY   STATUS   RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-fedora-69cts     1/1     Running  0           110s

NAME                                     STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/demo-fedora        Bound    pvc-406d9d57-4a5e-4123-93c1-13070b7b0140  30Gi       RWX             sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87 Bound    pvc-311f2f81-1d25-4a9a-b0cb-836b4e702f04  30Gi       RWX             sc-zonea-san
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Crear una aplicación

Crear aplicación

Crear una aplicación de protección Trident para la máquina virtual

En el ejemplo, el espacio de nombres de demostración tiene una máquina virtual y todos los recursos del espacio de nombres se incluyen al crear la aplicación.

```
# alias tp='tridentctl-protect'
# tp create app demo-vm --namespaces demo -n demo --dry-run > app.yaml

# cat app.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Application
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: demo-vm
  namespace: demo
spec:
  includedNamespaces:
  - namespace: demo
# oc create -f app.yaml -n demo
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get app -n demo
+-----+-----+-----+-----+
| NAME   | NAMESPACES | STATE | AGE |
+-----+-----+-----+-----+
| demo-vm | demo       | Ready | 45s |
+-----+-----+-----+-----+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Proteja la aplicación creando una copia de seguridad

Crear copias de seguridad

Crear una copia de seguridad a pedido

Cree una copia de seguridad de la aplicación (demo-vm) creada anteriormente que incluya todos los recursos en el espacio de nombres de demostración. Proporcione el nombre de la bóveda de aplicaciones donde se almacenarán las copias de seguridad.

```
# tp create backup demo-vm-backup-on-demand --app demo-vm --appvault  
ontap-s3-appvault -n demo  
Backup "demo-vm-backup-on-demand" created.
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get backup -n demo
```

NAME	APP	RECLAIM POLICY	STATE	ERROR	AGE
demo-vm-backup-on-demand	demo-vm	Retain	Completed		12m53s

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Crear copias de seguridad según un cronograma

Cree un cronograma para las copias de seguridad especificando la granularidad y la cantidad de copias de seguridad a conservar.

```
# tp create schedule backup-schedule1 --app demo-vm --appvault ontap-
s3-appvault --granularity Hourly --minute 45 --backup-retention 1 -n
demo --dry-run>backup-schedule-demo-vm.yaml
schedule.protect.trident.netapp.io/backup-schedule1 created

#cat backup-schedule-demo-vm.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Schedule
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: backup-schedule1
  namespace: demo
spec:
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  applicationRef: demo-vm
  backupRetention: "1"
  dayOfMonth: ""
  dayOfWeek: ""
  enabled: true
  granularity: Hourly
  hour: ""
  minute: "45"
  recurrenceRule: ""
  snapshotRetention: "0"
status: {}
# oc create -f backup-schedule-demo-vm.yaml -n demo
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get schedule -n demo
```

NAME	APP	SCHEDULE	ENABLED	STATE	ERROR	AGE
backup-schedule1	demo-vm	Hourly:min=45	true			9s

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get backups -n demo
```

NAME	APP	RECLAIM POLICY	STATE	ERROR	AGE
demo-vm-backup-on-demand	demo-vm	Retain	Completed		44m4s
hourly-4c094-20250312144500	demo-vm	Retain	Completed		20m34s

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Restaurar desde una copia de seguridad

Restaurar desde copias de seguridad

Restaurar la máquina virtual al mismo espacio de nombres

En el ejemplo, la copia de seguridad demo-vm-backup-on-demand contiene la copia de seguridad con la aplicación demo para la máquina virtual Fedora.

Primero, elimine la máquina virtual y asegúrese de que los PVC, el pod y los objetos de la máquina virtual se eliminen del espacio de nombres "demo".

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo
NAME                                     AGE   STATUS   READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora  59m   Running  True

NAME                                     READY   STATUS   RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-fedora-69cts     1/1     Running  0           58m

NAME                                     STATUS   VOLUME                                     CAPACITY
CLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-fedora          Bound    pvc-406d9d57-4a5e-4123-93c1-13070b7b0140  30Gi
a-san   <unset>                  59m
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87 Bound    pvc-311f2f81-1d25-4a9a-b0cb-836b4e702f04  30Gi
a-san   <unset>                  59m
[root@localhost VM-DataProtection]#
[root@localhost VM-DataProtection]# oc delete vm demo-fedora -n demo
virtualmachine.kubevirt.io "demo-fedora" deleted
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo
No resources found in demo namespace.
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Activate
Go to Settings

Ahora, cree un objeto de restauración de copia de seguridad en el lugar.

```
# tp create bir demo-fedora-restore --backup demo/demo-vm-backup-on-
demand -n demo --dry-run>vm-demo-bir.yaml

# cat vm-demo-bir.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: BackupInplaceRestore
metadata:
  annotations:
    protect.trident.netapp.io/max-parallel-restore-jobs: "25"
  creationTimestamp: null
  name: demo-fedora-restore
  namespace: demo
spec:
  appArchivePath: demo-vm_cc8adc7a-0c28-460b-a32f-
0a7b3d353e13/backups/demo-vm-backup-on-demand_f6af3513-9739-480e-88c7-
4cca45808a80
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  resourceFilter: {}
status:
  postRestoreExecHooksRunResults: null
  state: ""

# oc create -f vm-demo-bir.yaml -n demo
backupinplacerestore.protect.trident.netapp.io/demo-fedora-restore
created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get bir -n demo
```

NAME	APPVAULT	STATE	ERROR	AGE
demo-fedora-restore	ontap-s3-appvault	Completed		28m17s

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Verifique que la máquina virtual, los pods y los PVC se hayan restaurado

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo
```

NAME	AGE	STATUS	READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora	116s	Running	True

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
pod/virt-launcher-demo-fedora-9kfxh	1/1	Running	0	116s

NAME	STATUS	VOLUME	CAPACITY	ACCESS MODES	STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/demo-fedora	Bound	pvc-6f69a62c-285c-4980-b0dd-6c85baccf346	30Gi	RWX	sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87	Bound	pvc-81d82d82-7aca-40fc-8f8f-6e99246e63f8	30Gi	RWX	sc-zonea-san

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Restaurar la máquina virtual a un espacio de nombres diferente

Primero, cree un nuevo espacio de nombres en el que desea restaurar la aplicación, en este ejemplo demo2. A continuación, cree un objeto de restauración de copia de seguridad

```
# tp create br demo2-fedora-restore --backup demo/hourly-4c094-20250312154500 --namespace-mapping demo:demo2 -n demo2 --dry-run>vm-demo2-br.yaml

# cat vm-demo2-br.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: BackupRestore
metadata:
  annotations:
    protect.trident.netapp.io/max-parallel-restore-jobs: "25"
  creationTimestamp: null
  name: demo2-fedora-restore
  namespace: demo2
spec:
  appArchivePath: demo-vm_cc8adc7a-0c28-460b-a32f-0a7b3d353e13/backups/hourly-4c094-20250312154500_aaa14543-a3fa-41f1-a04c-44b1664d0f81
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  namespaceMapping:
    - destination: demo2
      source: demo
  resourceFilter: {}
status:
  conditions: null
  postRestoreExecHooksRunResults: null
  state: ""
# oc create -f vm-demo2-br.yaml -n demo2
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get br -n demo2
```

NAME	APPVAULT	STATE	ERROR	AGE
demo2-fedora-restore	ontap-s3-appvault	Completed		38m52s

Verifique que la VM, los pods y los PVC se creen en el nuevo espacio de nombres demo2.

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo2
```

NAME	AGE	STATUS	READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora	5m8s	Running	True

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
pod/virt-launcher-demo-fedora-c7xc6	1/1	Running	0	5m7s

NAME	STATUS	VOLUME	CAPACITY	ACCESS MODES	STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/demo-fedora	Bound	pvc-4d278ae2-76cc-46f1-bbf8-071ae75e4a82	30Gi	RWX	sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87	Bound	pvc-9b96d09c-7226-4ffc-829b-2cee88e7a117	30Gi	RWX	sc-zonea-san

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Proteger la aplicación usando instantáneas

Crear instantáneas

Crear una instantánea a pedido Cree una instantánea para la aplicación y especifique el almacén de aplicaciones donde debe almacenarse.

```
# tp create snapshot demo-vm-snapshot-ondemand --app demo-vm --appvault
ontap-s3-appvault -n demo --dry-run
# cat demo-vm-snapshot-on-demand.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Snapshot
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: demo-vm-snapshot-ondemand
  namespace: demo
spec:
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  applicationRef: demo-vm
  completionTimeout: 0s
  volumeSnapshotsCreatedTimeout: 0s
  volumeSnapshotsReadyToUseTimeout: 0s
status:
  conditions: null
  postSnapshotExecHooksRunResults: null
  preSnapshotExecHooksRunResults: null
  state: ""

# oc create -f demo-vm-snapshot-on-demand.yaml
snapshot.protect.trident.netapp.io/demo-vm-snapshot-ondemand created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo2
NAME                                     AGE    STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora  5m8s   Running   True

NAME                                     READY    STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-fedora-c7xc6     1/1      Running   0           5m7s

NAME                                     STATUS    VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/demo-fedora        Bound     pvc-4d278ae2-76cc-46f1-bbf8-071ae75e4a82  30Gi       RNX             sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87 Bound     pvc-9b96d09c-7226-4ffc-829b-2cee88e7a117  30Gi       RWX             sc-zonea-san
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Crear un cronograma para las instantáneas Crea un cronograma para las instantáneas. Especifique la granularidad y la cantidad de instantáneas que se conservarán.

```
# tp create Schedule snapshot-schedule1 --app demo-vm --appvault ontap-
s3-appvault --granularity Hourly --minute 50 --snapshot-retention 1 -n
demo --dry-run>snapshot-schedule-demo-vm.yaml

# cat snapshot-schedule-demo-vm.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Schedule
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: snapshot-schedule1
  namespace: demo
spec:
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  applicationRef: demo-vm
  backupRetention: "0"
  dayOfMonth: ""
  dayOfWeek: ""
  enabled: true
  granularity: Hourly
  hour: ""
  minute: "50"
  recurrenceRule: ""
  snapshotRetention: "1"
status: {}

# oc create -f snapshot-schedule-demo-vm.yaml
schedule.protect.trident.netapp.io/snapshot-schedule1 created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get schedule -n demo
```

NAME	APP	SCHEDULE	ENABLED	STATE	ERROR	AGE
backup-schedule1	demo-vm	Hourly:min=45	true			5d23h
snapshot-schedule1	demo-vm	Hourly:min=50	true			12s

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get snapshots -n demo
```

NAME	APP	RECLAIM POLICY	STATE	ERROR	AGE
backup-39b67e1c-f875-4045-93df-78634bae9dfb	demo-vm	Delete	Completed		6m29s
demo-vm-snapshot-ondemand	demo-vm	Delete	Completed		21m30s
hourly-51839-20250318135000	demo-vm	Delete	Completed		1m29s

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Restaurar desde una instantánea

Restaurar desde una instantánea

Restaurar la VM desde la instantánea al mismo espacio de nombres Eliminar la VM demo-fedora del espacio de nombres demo2.

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo
NAME                                     AGE   STATUS   READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora  28h   Running  True

NAME                                     STATUS   VOLUME
ORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-fedora          Bound    pvc-e0d5f79d-dff9-450d-be0e-90ab6880b7af
-zonea-san   <unset>                28h
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-e6f7890a-70c7-4538-9035-5e2e9379511d
-zonea-san   <unset>                28h
[root@localhost RedHat]# oc delete virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora -n demo
virtualmachine.kubevirt.io "demo-fedora" deleted
[root@localhost RedHat]#
```

Act
Got

Cree un objeto de restauración de instantánea en el lugar a partir de la instantánea de la máquina virtual.

```
# tp create sir demo-fedora-restore-from-snapshot --snapshot demo/demo-vm-snapshot-ondemand -n demo --dry-run>vm-demo-sir.yaml

# cat vm-demo-sir.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: SnapshotInplaceRestore
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: demo-fedora-restore-from-snapshot
  namespace: demo
spec:
  appArchivePath: demo-vm_cc8adc7a-0c28-460b-a32f-0a7b3d353e13/snapshots/20250318132959_demo-vm-snapshot-ondemand_e3025972-30c0-4940-828a-47c276d7b034
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  resourceFilter: {}
status:
  conditions: null
  postRestoreExecHooksRunResults: null
  state: ""

# oc create -f vm-demo-sir.yaml
snapshotinplacerestore.protect.trident.netapp.io/demo-fedora-restore-from-snapshot created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get sir -n demo
```

NAME	APPVAULT	STATE	ERROR	AGE
demo-fedora-restore-from-snapshot	ontap-s3-appvault	Completed		58m17s

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Verifique que la VM y sus PVC se creen en el espacio de nombres de demostración.

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo
```

NAME	AGE	STATUS	READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora	5m17s	Running	True

NAME	STATUS	VOLUME
persistentvolumeclaim/demo-fedora	Bound	pvc-e2f418b0-1b97-40fc-9cb8-943b370d85bc
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87	Bound	pvc-db085154-079f-45ad-9e62-9656e913d01c

```
[root@localhost RedHat]#
```

Restaurar la máquina virtual desde la instantánea a un espacio de nombres diferente

Eliminar la máquina virtual en el espacio de nombres demo2 previamente restaurada desde la copia de seguridad.

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo2
```

NAME	AGE	STATUS	READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos	3m12s	Running	True
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora	3m11s	Running	True

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
pod/virt-launcher-demo-centos-w77rr	1/1	Running	0	3m11s
pod/virt-launcher-demo-fedora-wwdtc	1/1	Running	0	3m11s

NAME	STORAGECLASS	VOLUMEATTRIBUTESCLASS	AGE	STATUS	VOLUME	CAPACITY	ACCESS MODES
persistentvolumeclaim/demo-centos	sc-zonea-san	<unset>	3m26s	Bound	pvc-7aafd5e2-d4cf-4af6-a259-c68e016ec6cd	30Gi	RWX
persistentvolumeclaim/demo-fedora	sc-zonea-san	<unset>	3m25s	Bound	pvc-c1f8145a-56ea-42c5-abb4-6457b6853e1c	30Gi	RWX
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34	sc-zonea-san	<unset>	3m20s	Bound	pvc-e82b6d98-6762-4473-9bb8-7e98efcb7987	30Gi	RWX
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87	sc-zonea-san	<unset>	3m16s	Bound	pvc-ee13cfbc-2921-4129-a214-a0f6b10335cd	30Gi	RWX

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc delete virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora -n demo2
```

```
virtualmachine.kubevirt.io "demo-fedora" deleted
```

Cree el objeto de restauración de instantánea a partir de la instantánea y proporcione la asignación del espacio de nombres.

```
# tp create sr demo2-fedora-restore-from-snapshot --snapshot demo/demo-vm-snapshot-ondemand --namespace-mapping demo:demo2 -n demo2 --dry-run>vm-demo2-sr.yaml

# cat vm-demo2-sr.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: SnapshotRestore
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: demo2-fedora-restore-from-snapshot
  namespace: demo2
spec:
  appArchivePath: demo-vm_cc8adc7a-0c28-460b-a32f-0a7b3d353e13/snapshots/20250318132959_demo-vm-snapshot-ondemand_e3025972-30c0-4940-828a-47c276d7b034
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  namespaceMapping:
  - destination: demo2
    source: demo
  resourceFilter: {}
status:
  postRestoreExecHooksRunResults: null
  state: ""

# oc create -f vm-demo2-sr.yaml
snapshotrestore.protect.trident.netapp.io/demo2-fedora-restore-from-snapshot created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get sr -n demo2
```

NAME	APPVAULT	STATE	ERROR	AGE
demo2-fedora-restore-from-snapshot	ontap-s3-appvault	Completed		15m22s

Verifique que la VM y sus PVC se restauren en el nuevo espacio de nombres demo2.

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo2
```

NAME	AGE	STATUS	READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora	29h	Running	True

NAME	ORAGECLASS	VOLUMEATTRIBUTESCLASS	AGE	STATUS	VOLUME
persistentvolumeclaim/demo-fedora				Bound	pvc-35dcd9b2-4fca-486c-af9e-596bc5b4dc15
-zonea-san	<unset>		29h		
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87				Bound	pvc-575a3111-382f-4933-a778-0089fa1ea2af
-zonea-san	<unset>		29h		

```
[root@localhost RedHat]#
```

Restaurar una máquina virtual específica

Seleccionar máquinas virtuales específicas en un espacio de nombres para crear instantáneas/copias de seguridad y restaurar

En el ejemplo anterior, teníamos una sola VM dentro de un espacio de nombres. Al incluir todo el espacio de nombres en la copia de seguridad, se capturaron todos los recursos asociados con esa máquina virtual. En el siguiente ejemplo, agregamos otra VM al mismo espacio de nombres y creamos una aplicación solo para esta nueva VM usando un selector de etiquetas.

Crear una nueva VM (demo-centos vm) en el espacio de nombres demo

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pod,pvc -n demo
NAME                                     AGE      STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos 2m47s    Running   True
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   81m      Running   True

NAME                                     READY    STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-centos-2nq6g     1/1      Running   0           113s
pod/virt-launcher-demo-fedora-9kfxh     1/1      Running   0           81m

NAME                                     STATUS    VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/demo-centos        Bound     pvc-ed0f492b-0109-471d-b395-9077ae5f1fa7 30Gi        RWX             sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/demo-fedora        Bound     pvc-6f69a62c-285c-4980-b0dd-6c85baccf346 30Gi        RWX             sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34 Bound     pvc-3c01142a-4344-4293-ae67-7d3925c56211 30Gi        RWX             sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound     pvc-81d82d82-7aca-40fc-8f8f-6e99246e63f8 30Gi        RWX             sc-zonea-san
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Etiquete la máquina virtual demo-centos y sus recursos asociados

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc label vm demo-centos category=protect-demo-centos -n demo
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos labeled
[root@localhost VM-DataProtection]# oc label pvc demo-centos category=protect-demo-centos -n demo
persistentvolumeclaim/demo-centos labeled
[root@localhost VM-DataProtection]# oc label pvc dv-demo-centos-lavender-tortoise-34 category=protect-demo-centos -n demo
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34 labeled
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Verifique que la máquina virtual demo-centos y los pvc tengan las etiquetas

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm --show-labels -n demo
NAME      AGE      STATUS    READY   LABELS
demo-centos 6m31s    Running   True    app=demo-centos,category=protect-demo-centos,kubevirt.io/dynamic-credentials-support=true,vm.kubevirt.io/template.namespace=openshift,vm.kubevirt.io/template.revision=1,vm.kubevirt.io/template.version=v0.31.1,vm.kubevirt.io/template=centos-stream9-server-small
demo-fedora 85m      Running   True    app=demo-fedora,vm.kubevirt.io/template.namespace=openshift,vm.kubevirt.io/template.revision=1,vm.kubevirt.io/template.version=v0.31.1,vm.kubevirt.io/template=fedora-server-small
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get pvc --show-labels -n demo
NAME      STATUS    VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE      LABELS
demo-centos Bound     pvc-ed0f492b-0109-471d-b395-9077ae5f1fa7 30Gi        RWX             sc-zonea-san    <unset>                  7m41s    app.kubernetes.io/component=storage,app.kubernetes.io/managed-by=cdi-controller,app.kubernetes.io/part-of=hyperconverged-cluster,app.kubernetes.io/version=4.17.5,app=containerized-data-importer,category=protect-demo-centos,instancetype.kubevirt.io/default-instancetype=ul-medium,instancetype.kubevirt.io/default-preference=centos-stream9,kubevirt.io/created-by=a6a7b49c-669a-4e21-aa7b-20743671b284
demo-fedora Bound     pvc-6f69a62c-285c-4980-b0dd-6c85baccf346 30Gi        RWX             sc-zonea-san    <unset>                  86m      app.kubernetes.io/component=storage,app.kubernetes.io/managed-by=cdi-controller,app.kubernetes.io/part-of=hyperconverged-cluster,app.kubernetes.io/version=4.17.5,app=containerized-data-importer,instancetype.kubevirt.io/default-instancetype=ul-medium,instancetype.kubevirt.io/default-preference=fedora,kubevirt.io/created-by=7d5184e9-22f0-4456-9afe-3d1984c430f9
dv-demo-centos-lavender-tortoise-34 Bound     pvc-3c01142a-4344-4293-ae67-7d3925c56211 30Gi        RWX             sc-zonea-san    <unset>                  7m41s    app.kubernetes.io/component=storage,app.kubernetes.io/managed-by=cdi-controller,app.kubernetes.io/part-of=hyperconverged-cluster,app.kubernetes.io/version=4.17.5,app=containerized-data-importer,category=protect-demo-centos,kubevirt.io/created-by=a6a7b49c-669a-4e21-aa7b-20743671b284
dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87 Bound     pvc-81d82d82-7aca-40fc-8f8f-6e99246e63f8 30Gi        RWX             sc-zonea-san    <unset>                  86m      app.kubernetes.io/component=storage,app.kubernetes.io/managed-by=cdi-controller,app.kubernetes.io/part-of=hyperconverged-cluster,app.kubernetes.io/version=4.17.5,app=containerized-data-importer,kubevirt.io/created-by=7d5184e9-22f0-4456-9afe-3d1984c430f9
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Cree una aplicación solo para una VM específica (demo-centos) usando el selector de etiquetas

```
# tp create app demo-centos-app --namespaces 'demo(category=protect-
demo-centos)' -n demo --dry-run>demo-centos-app.yaml

# cat demo-centos-app.yaml

apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Application
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: demo-centos-app
  namespace: demo
spec:
  includedNamespaces:
  - labelSelector:
      matchLabels:
        category: protect-demo-centos
        namespace: demo
status:
  conditions: null

# oc create -f demo-centos-app.yaml -n demo
application.protect.trident.netapp.io/demo-centos-app created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get app -n demo
```

NAME	NAMESPACES	STATE	AGE
demo-centos-app	demo	Ready	56s
demo-vm	demo	Ready	4h6m

El método para crear copias de seguridad e instantáneas a pedido y según un cronograma es el mismo que se mostró anteriormente. Dado que la aplicación trident-protect que se utiliza para crear las instantáneas o las copias de seguridad solo contiene la VM específica del espacio de nombres, la restauración desde ellas solo restaura una VM específica. A continuación se muestra un ejemplo de una operación de copia de seguridad y restauración.

Crear una copia de seguridad de una máquina virtual específica en un espacio de nombres utilizando su aplicación correspondiente

En los pasos anteriores, se creó una aplicación utilizando selectores de etiquetas para incluir solo la máquina virtual centos en el espacio de nombres de demostración. Cree una copia de seguridad (copia de seguridad a pedido, en este ejemplo) para esta aplicación.

```
# tp create backup demo-centos-backup-on-demand --app demo-centos-app
--appvault ontap-s3-appvault -n demo
Backup "demo-centos-backup-on-demand" created.
```

NAME	APP	RECLAIM POLICY	STATE	ERROR	AGE
demo-centos-backup-on-demand	demo-centos-app	Retain	Completed		13m22s
demo-vm-backup-on-demand	demo-vm	Retain	Completed		4h19m
hourly-4c094-20250312174500	demo-vm	Retain	Completed		56m17s

Restaurar una VM específica en el mismo espacio de nombres La copia de seguridad de una VM específica (centos) se creó usando la aplicación correspondiente. Si se crea una copia de seguridad en el lugar y una restauración a partir de esto, solo se restaura esta máquina virtual específica. Eliminar la máquina virtual Centos.

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo
NAME                                     AGE      STATUS   READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos  4m27s    Running  True
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   4m27s    Running  True

NAME                                     STATUS   VOLUME
persistentvolumeclaim/demo-centos       Bound    pvc-e8faeaf8-fc0c-4d92-96de-c83a335a7a17
  sc-zonea-san <unset>                    4m33s
persistentvolumeclaim/demo-fedora       Bound    pvc-e2f418b0-1b97-40fc-9cb8-943b370d85bc
  sc-zonea-san <unset>                    4m33s
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34 Bound    pvc-66eb7996-1420-4513-a67c-2824f08534da
  sc-zonea-san <unset>                    4m33s
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-db085154-079f-45ad-9e62-9656e913d01c
  sc-zonea-san <unset>                    4m32s

[root@localhost RedHat]# oc delete virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos -n demo
virtualmachine.kubevirt.io "demo-centos" deleted
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo
NAME                                     AGE      STATUS   READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   5m17s    Running  True

NAME                                     STATUS   VOLUME
persistentvolumeclaim/demo-fedora       Bound    pvc-e2f418b0-1b97-40fc-9cb8-943b370d85bc
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-db085154-079f-45ad-9e62-9656e913d01c
[root@localhost RedHat]#
```

Cree una copia de seguridad y restauración en el lugar desde demo-centos-backup-on-demand y verifique que la máquina virtual centos se haya recreado.

```
#tp create bir demo-centos-restore --backup demo/demo-centos-backup-on-demand -n demo
BackupInplaceRestore "demo-centos-restore" created.
```

```
[root@localhost RedHat]# tp get br -n demo
```

NAME	APPVAULT	STATE	ERROR	AGE
demo-centos-restore	ontap-s3-appvault	Completed		57m9s
demo-fedora-restore	ontap-s3-appvault	Completed		7d5h

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo
```

NAME	AGE	STATUS	READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos	29m	Running	True
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora	85m	Running	True

NAME	STORAGECLASS	VOLUMEATTRIBUTESCLASS	AGE	STATUS	VOLUME
persistentvolumeclaim/demo-centos	sc-zonea-san	<unset>	29m	Bound	pvc-82954bf7-4a7e-4e0c-9a04-4fa152e1b0ef
persistentvolumeclaim/demo-fedora	sc-zonea-san	<unset>	85m	Bound	pvc-e2f418b0-1b97-40fc-9cb8-943b370d85bc
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34	sc-zonea-san	<unset>	29m	Bound	pvc-2a8d4eb5-ed6d-4408-b85d-e218e9a5d4b0
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87	sc-zonea-san	<unset>	85m	Bound	pvc-db085154-079f-45ad-9e62-9656e913d01c

```
[root@localhost RedHat]#
```

Restaurar una VM específica en un espacio de nombres diferente Cree una restauración de copia de seguridad en un espacio de nombres diferente (demo3) desde demo-centos-backup-on-demand y verifique que la VM centos se haya recreado.

```
# tp create br demo2-centos-restore --backup demo/demo-centos-backup-on-demand --namespace-mapping demo:demo3 -n demo3
BackupRestore "demo2-centos-restore" created.
```

```
[root@localhost RedHat]#
```

```
[root@localhost RedHat]# tp get br -n demo3
```

NAME	APPVAULT	STATE	ERROR	AGE
demo2-centos-restore	ontap-s3-appvault	Completed		52m57s

```
[root@localhost RedHat]#
```

```
[root@localhost RedHat]#
```

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo3
```

NAME	AGE	STATUS	READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos	19m	Running	True

NAME	STORAGECLASS	VOLUMEATTRIBUTESCLASS	AGE	STATUS	VOLUME
persistentvolumeclaim/demo-centos	sc-zonea-san	<unset>	19m	Bound	pvc-0a14e38f-07de-4e09-8f88-14a9a8bb45c2
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34	sc-zonea-san	<unset>	19m	Bound	pvc-d4f9cf2f-264c-4d02-94bf-0db28b427acc

```
[root@localhost RedHat]#
```

Demostración en video

El siguiente video muestra una demostración de cómo proteger una máquina virtual mediante instantáneas

[Protegiendo una máquina virtual](#)

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.