



Redes

ONTAP Select

NetApp
January 29, 2026

Tabla de contenidos

- Redes 1
 - Conceptos y características de la red ONTAP Select 1
 - Redes físicas 1
 - Redes lógicas 1
 - Entorno de red de máquinas virtuales 2
 - ONTAP Select configuraciones de red de uno o varios nodos 3
 - Configuración de red de nodo único 3
 - Configuración de red multinodo 5
 - ONTAP Select 8
 - Red interna de ONTAP Select 8
 - ONTAP Select 10
 - Configuraciones de red compatibles con ONTAP Select 11
 - Configuración de ONTAP Select VMware vSphere vSwitch en ESXi 12
 - vSwitch estándar o distribuido y cuatro puertos físicos por nodo 13
 - vSwitch estándar o distribuido y dos puertos físicos por nodo 17
 - vSwitch distribuido con LACP 18
 - Configuración del conmutador físico ONTAP Select 21
 - Conmutador físico compartido 22
 - Múltiples conmutadores físicos 22
 - Separación del tráfico de datos y gestión de ONTAP Select 23

Redes

Conceptos y características de la red ONTAP Select

Primero, familiarícese con los conceptos generales de red aplicables al entorno ONTAP Select . Luego, explore las características y opciones específicas disponibles con los clústeres de un solo nodo y de varios nodos.

Redes físicas

La red física admite la implementación de un clúster ONTAP Select principalmente al proporcionar la infraestructura de conmutación de capa 2 subyacente. La configuración de la red física incluye tanto el host del hipervisor como el entorno de red conmutada más amplio.

Opciones de NIC del host

Cada host de hipervisor ONTAP Select debe configurarse con dos o cuatro puertos físicos. La configuración exacta que elija dependerá de varios factores, entre ellos:

- Si el clúster contiene uno o varios hosts ONTAP Select
- ¿Qué sistema operativo de hipervisor se utiliza?
- Cómo se configura el conmutador virtual
- Si se utiliza LACP con los enlaces o no

Configuración del conmutador físico

Debe asegurarse de que la configuración de los conmutadores físicos sea compatible con la implementación de ONTAP Select . Los conmutadores físicos están integrados con los conmutadores virtuales basados en hipervisor. La configuración exacta que elija depende de varios factores. Las principales consideraciones incluyen las siguientes:

- ¿Cómo mantendrá la separación entre las redes internas y externas?
- ¿Mantendrá una separación entre las redes de datos y de gestión?
- ¿Cómo se configurarán las VLAN de capa dos?

Redes lógicas

ONTAP Select utiliza dos redes lógicas diferentes, separando el tráfico según su tipo. En concreto, el tráfico puede fluir entre los hosts dentro del clúster, así como hacia los clientes de almacenamiento y otras máquinas fuera del clúster. Los conmutadores virtuales administrados por los hipervisores contribuyen al soporte de la red lógica.

Red interna

En una implementación de clúster multinodo, los nodos individuales de ONTAP Select se comunican mediante una red interna aislada. Esta red no está expuesta ni disponible fuera de los nodos del clúster de ONTAP Select .



La red interna solo está presente con un clúster de varios nodos.

La red interna tiene las siguientes características:

- Se utiliza para procesar el tráfico intra-clúster de ONTAP , que incluye:
 - Grupo
 - Interconexión de alta disponibilidad (HA-IC)
 - Espejo de sincronización RAID (RSM)
- Red de capa dos única basada en una VLAN
- Las direcciones IP estáticas son asignadas por ONTAP Select:
 - Sólo IPv4
 - DHCP no utilizado
 - Dirección de enlace local
- El tamaño de MTU es de 9000 bytes de forma predeterminada y se puede ajustar dentro del rango de 7500 a 9000 (inclusive).

Red externa

La red externa procesa el tráfico entre los nodos de un clúster de ONTAP Select y los clientes de almacenamiento externo, así como las demás máquinas. La red externa forma parte de cada implementación de clúster y tiene las siguientes características:

- Se utiliza para procesar el tráfico de ONTAP , incluido:
 - Datos (NFS, CIFS, iSCSI)
 - Gestión (clúster y nodo; opcionalmente SVM)
 - Intercluster (opcional)
- Admite VLAN opcionalmente:
 - Grupo de puertos de datos
 - Grupo de gestión portuaria
- Direcciones IP que se asignan según las opciones de configuración del administrador:
 - IPv4 o IPv6
- El tamaño de MTU es 1500 bytes por defecto (se puede ajustar)

La red externa está presente con clústeres de todos los tamaños.

Entorno de red de máquinas virtuales

El host del hipervisor proporciona varias funciones de red.

ONTAP Select se basa en las siguientes capacidades expuestas a través de la máquina virtual:

Puertos de máquinas virtuales

Hay varios puertos disponibles para ONTAP Select. Su asignación y uso se basan en diversos factores, incluido el tamaño del clúster.

Conmutador virtual

El software del conmutador virtual dentro del entorno de hipervisor, ya sea vSwitch (VMware) u Open vSwitch (KVM), conecta los puertos expuestos por la máquina virtual con los puertos NIC Ethernet físicos.

Debe configurar un vSwitch para cada host de ONTAP Select , según corresponda a su entorno.

ONTAP Select configuraciones de red de uno o varios nodos

ONTAP Select admite configuraciones de red de nodo único y de nodo múltiple.

Configuración de red de nodo único

Las configuraciones de ONTAP Select de nodo único no requieren la red interna de ONTAP , porque no hay tráfico de clúster, HA o espejo.

A diferencia de la versión multinodo del producto ONTAP Select , cada VM ONTAP Select contiene tres adaptadores de red virtuales, presentados a los puertos de red ONTAP e0a, e0b y e0c.

Estos puertos se utilizan para proporcionar los siguientes servicios: administración, datos y LIF entre clústeres.

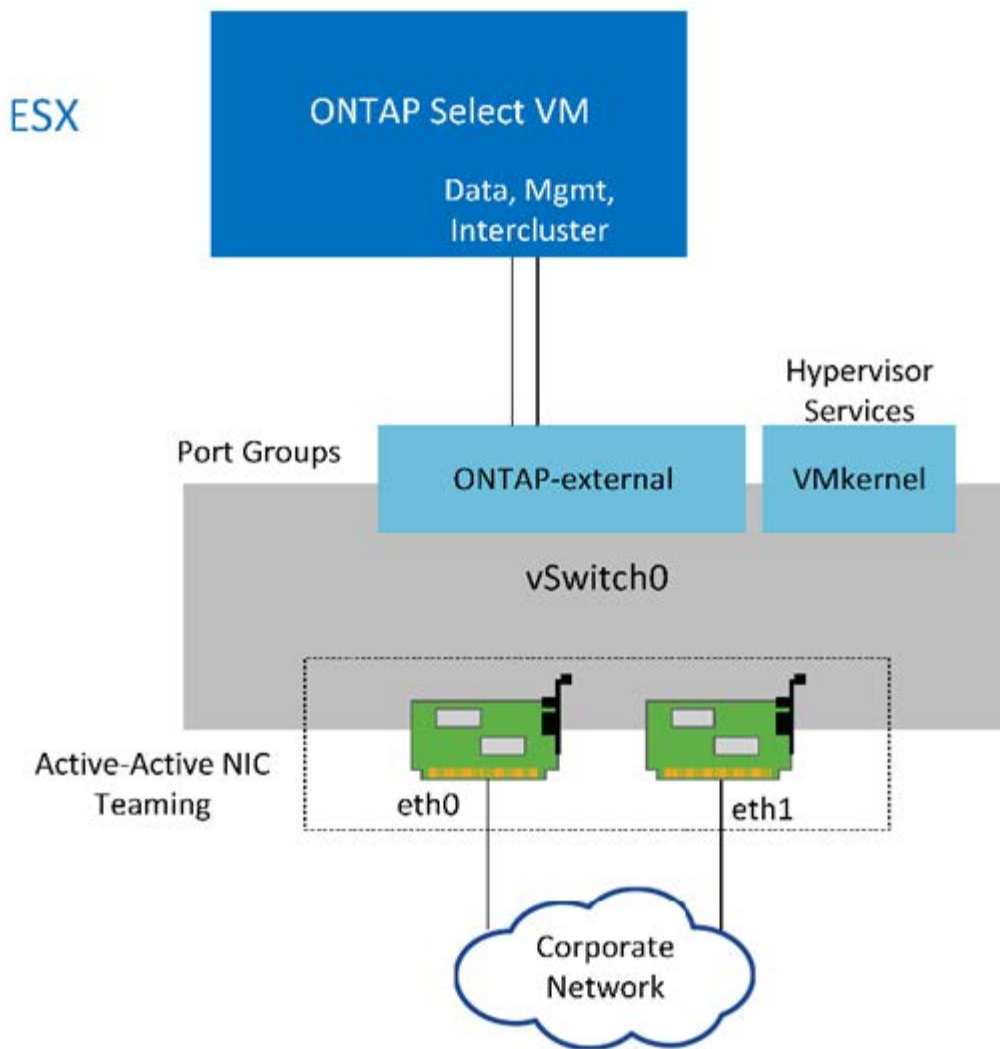
KVM

ONTAP Select puede implementarse como un clúster de un solo nodo. El host del hipervisor incluye un conmutador virtual que proporciona acceso a la red externa.

ESXi

La relación entre estos puertos y los adaptadores físicos subyacentes se puede ver en la siguiente figura, que representa un nodo de clúster ONTAP Select en el hipervisor ESX.

Configuración de red del clúster ONTAP Select de nodo único



Si bien dos adaptadores son suficientes para un clúster de un solo nodo, aún se requiere la agrupación de NIC.

Asignación de LIF

Como se explica en la sección de asignación de LIF multinodo de este documento, ONTAP Select utiliza espacios IP para separar el tráfico de red del clúster del tráfico de datos y de administración. La versión de nodo único de esta plataforma no incluye una red de clúster. Por lo tanto, no hay puertos en el espacio IP del clúster.



Los LIF de administración de clústeres y nodos se crean automáticamente durante la configuración del clúster de ONTAP Select. Los LIF restantes se pueden crear después de la implementación.

LIF de gestión y datos (e0a, e0b y e0c)

Los puertos ONTAP e0a, e0b y e0c se delegan como puertos candidatos para LIF que transportan los siguientes tipos de tráfico:

- Tráfico de protocolo SAN/NAS (CIFS, NFS e iSCSI)

- Tráfico de administración de clústeres, nodos y SVM
- Tráfico entre clústeres (SnapMirror y SnapVault)

Configuración de red multinodo

La configuración de red multinodo ONTAP Select consta de dos redes.

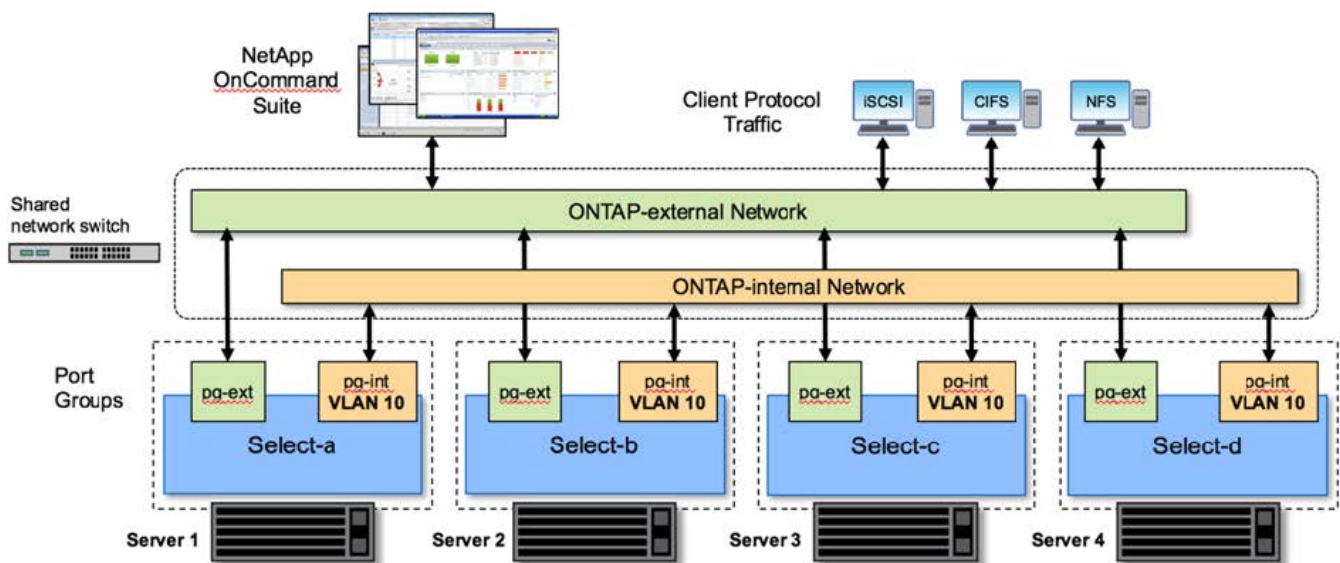
Se trata de una red interna, responsable de proporcionar servicios de replicación interna y de clúster, y una red externa, responsable de proporcionar servicios de acceso y gestión de datos. El aislamiento de extremo a extremo del tráfico que fluye dentro de estas dos redes es fundamental para crear un entorno adecuado para la resiliencia del clúster.

Estas redes se representan en la siguiente figura, que muestra un clúster ONTAP Select de cuatro nodos ejecutándose en una plataforma VMware vSphere. Los clústeres de seis y ocho nodos tienen una disposición de red similar.



Cada instancia de ONTAP Select reside en un servidor físico independiente. El tráfico interno y externo se aísla mediante grupos de puertos de red independientes, asignados a cada interfaz de red virtual, lo que permite que los nodos del clúster compartan la misma infraestructura de conmutación física.

*Descripción general de la configuración de una red de clúster multinodo ONTAP Select *



Cada máquina virtual ONTAP Select contiene siete adaptadores de red virtuales, presentados a ONTAP como un conjunto de siete puertos de red, desde e0a hasta e0g. Aunque ONTAP trata estos adaptadores como NIC físicas, en realidad son virtuales y se asignan a un conjunto de interfaces físicas a través de una capa de red virtualizada. Por lo tanto, cada servidor de alojamiento no requiere seis puertos de red físicos.



No se admite agregar adaptadores de red virtuales a la VM ONTAP Select.

Estos puertos están preconfigurados para proporcionar los siguientes servicios:

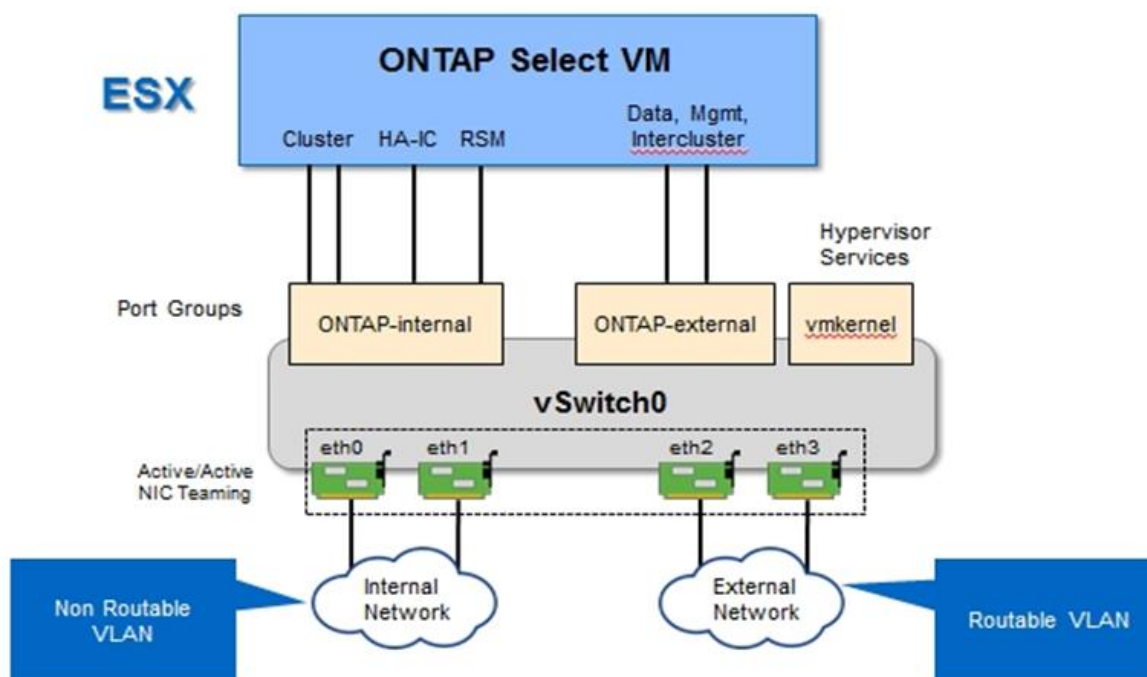
- e0a, e0b y e0g. Gestión y datos de LIF
- e0c, e0d. LIF de red de clúster

- e0e. RSM
- e0f. Interconexión HA

Los puertos e0a, e0b y e0g residen en la red externa. Si bien los puertos e0c a e0f realizan diversas funciones, en conjunto conforman la red Select interna. Al tomar decisiones de diseño de red, estos puertos deben ubicarse en una única red de capa 2. No es necesario separar estos adaptadores virtuales en diferentes redes.

La relación entre estos puertos y los adaptadores físicos subyacentes se ilustra en la siguiente figura, que muestra un nodo de clúster ONTAP Select en el hipervisor ESX.

Configuración de red de un solo nodo que forma parte de un clúster ONTAP Select de varios nodos



La segregación del tráfico interno y externo entre diferentes NIC físicas evita la introducción de latencias en el sistema debido al acceso insuficiente a los recursos de red. Además, la agregación mediante la agrupación de NIC garantiza que la falla de un único adaptador de red no impida que el nodo del clúster ONTAP Select acceda a la red correspondiente.

Tenga en cuenta que tanto los grupos de puertos de red externa como los de red interna contienen los cuatro adaptadores NIC de forma simétrica. Los puertos activos del grupo de puertos de red externa son los puertos en espera de la red interna. Por el contrario, los puertos activos del grupo de puertos de red interna son los puertos en espera del grupo de puertos de red externa.

Asignación de LIF

Con la introducción de los espacios IP, los roles de puerto de ONTAP quedaron obsoletos. Al igual que las matrices FAS, los clústeres ONTAP Select contienen un espacio IP predeterminado y un espacio IP de clúster. Al colocar los puertos de red e0a, e0b y e0g en el espacio IP predeterminado y los puertos e0c y e0d en el espacio IP de clúster, estos puertos se han aislado y no pueden alojar LIFs no pertenecientes a su red. Los puertos restantes del clúster ONTAP Select se consumen mediante la asignación automática de interfaces que proporcionan servicios internos. No se exponen a través del shell de ONTAP, como ocurre con las

interfaces de interconexión RSM y HA.



No todos los LIF son visibles a través del shell de comandos de ONTAP . La interconexión HA y las interfaces RSM están ocultas a ONTAP y se utilizan internamente para proporcionar sus respectivos servicios.

Los puertos de red y los LIF se explican en detalle en las siguientes secciones.

Gestión y datos de LIF (e0a, e0b y e0g)

Los puertos ONTAP e0a, e0b y e0g se delegan como puertos candidatos para LIF que transportan los siguientes tipos de tráfico:

- Tráfico de protocolo SAN/NAS (CIFS, NFS e iSCSI)
- Tráfico de administración de clústeres, nodos y SVM
- Tráfico entre clústeres (SnapMirror y SnapVault)



Los LIF de administración de clústeres y nodos se crean automáticamente durante la configuración del clúster de ONTAP Select . Los LIF restantes se pueden crear después de la implementación.

LIF de red de clúster (e0c, e0d)

Los puertos e0c y e0d de ONTAP se delegan como puertos locales para las interfaces del clúster. Dentro de cada nodo de clúster de ONTAP Select , se generan automáticamente dos interfaces de clúster durante la configuración de ONTAP mediante direcciones IP locales de enlace (169.254.xx).



A estas interfaces no se les pueden asignar direcciones IP estáticas y no se deben crear interfaces de clúster adicionales.

El tráfico de red del clúster debe fluir a través de una red de capa 2 sin enrutamiento y de baja latencia. Debido a los requisitos de rendimiento y latencia del clúster, se espera que el clúster ONTAP Select esté ubicado físicamente cerca (por ejemplo, en un solo centro de datos con varios paquetes). No se admiten configuraciones de clústeres extendidos de cuatro, seis u ocho nodos separando los nodos de alta disponibilidad (HA) en una WAN o a distancias geográficas considerables. Se admite una configuración extendida de dos nodos con un mediador.

Para más detalles, consulte la sección ["Mejores prácticas para HA extendida de dos nodos \(MetroCluster SDS\)"](#) .



Para garantizar el máximo rendimiento del tráfico de red del clúster, este puerto de red está configurado para usar tramas jumbo (de 7500 a 9000 MTU). Para un correcto funcionamiento del clúster, verifique que las tramas jumbo estén habilitadas en todos los conmutadores virtuales y físicos ascendentes que proporcionan servicios de red internos a los nodos del clúster ONTAP Select .

Tráfico RAID SyncMirror (e0e)

La replicación síncrona de bloques entre los nodos asociados de alta disponibilidad se realiza mediante una interfaz de red interna ubicada en el puerto de red e0e. Esta funcionalidad se realiza automáticamente mediante las interfaces de red configuradas por ONTAP durante la configuración del clúster y no requiere configuración por parte del administrador.



El puerto e0e está reservado por ONTAP para el tráfico de replicación interna. Por lo tanto, ni el puerto ni el LIF alojado son visibles en la CLI de ONTAP ni en el Administrador del Sistema. Esta interfaz está configurada para usar una dirección IP local de enlace generada automáticamente y no se admite la reasignación de una dirección IP alternativa. Este puerto de red requiere el uso de tramas jumbo (7500 a 9000 MTU).

Interconexión HA (e0f)

Las cabinas FAS de NetApp utilizan hardware especializado para transferir información entre pares de alta disponibilidad (HA) en un clúster ONTAP. Sin embargo, los entornos definidos por software no suelen disponer de este tipo de equipo (como dispositivos InfiniBand o iWARP), por lo que se necesita una solución alternativa. Si bien se consideraron varias posibilidades, los requisitos de ONTAP para el transporte de interconexión exigían que esta funcionalidad se emulara en software. Como resultado, dentro de un clúster ONTAP Select, la funcionalidad de la interconexión de alta disponibilidad (tradicionalmente proporcionada por hardware) se ha integrado en el sistema operativo, utilizando Ethernet como mecanismo de transporte.

Cada nodo ONTAP Select está configurado con un puerto de interconexión de alta disponibilidad (e0f). Este puerto aloja la interfaz de red de interconexión de alta disponibilidad, responsable de dos funciones principales:

- Duplicación del contenido de NVRAM entre pares HA
- Envío y recepción de información de estado de HA y mensajes de latido de red entre pares de HA

El tráfico de interconexión HA fluye a través de este puerto de red utilizando una única interfaz de red mediante la superposición de tramas de acceso directo a memoria remota (RDMA) dentro de paquetes Ethernet.



De forma similar al puerto RSM (e0e), ni el puerto físico ni la interfaz de red alojada son visibles para los usuarios desde la CLI de ONTAP ni desde el Administrador del Sistema. Por lo tanto, la dirección IP de esta interfaz no se puede modificar ni el estado del puerto. Este puerto de red requiere el uso de tramas jumbo (7500 a 9000 MTU).

ONTAP Select

Características de ONTAP Select redes internas y externas.

Red interna de ONTAP Select

La red interna de ONTAP Select, disponible únicamente en la versión multinodo del producto, se encarga de proporcionar al clúster de ONTAP Select comunicación de clúster, interconexión de alta disponibilidad (HA) y servicios de replicación síncrona. Esta red incluye los siguientes puertos e interfaces:

- **e0c, e0d.** Alojamiento de LIF de red de clúster
- **e0e.** Hospedaje del LIF de RSM
- **e0f.** Hospedaje del LIF de interconexión HA

El rendimiento y la latencia de esta red son fundamentales para determinar el rendimiento y la resiliencia del clúster ONTAP Select. El aislamiento de la red es necesario para la seguridad del clúster y para garantizar que las interfaces del sistema se mantengan separadas del resto del tráfico de la red. Por lo tanto, esta red debe ser utilizada exclusivamente por el clúster ONTAP Select.



No se admite el uso de la red interna Select para tráfico que no sea del clúster Select, como el de aplicaciones o administración. No puede haber otras máquinas virtuales ni hosts en la VLAN interna de ONTAP .

Los paquetes de red que atraviesan la red interna deben estar en una red de capa 2 etiquetada con VLAN dedicada. Esto se puede lograr completando una de las siguientes tareas:

- Asignación de un grupo de puertos etiquetados con VLAN a las NIC virtuales internas (e0c a e0f) (modo VST)
- Utilizar la VLAN nativa proporcionada por el conmutador ascendente donde la VLAN nativa no se utiliza para ningún otro tráfico (asigne un grupo de puertos sin ID de VLAN, es decir, modo EST)

En todos los casos, el etiquetado de VLAN para el tráfico de red interna se realiza fuera de la VM de ONTAP Select .



Solo se admiten vSwitches ESX estándar y distribuidos. No se admiten otros switches virtuales ni la conectividad directa entre hosts ESX. La red interna debe estar completamente abierta; no se admiten NAT ni firewalls.

Dentro de un clúster de ONTAP Select , el tráfico interno y externo se separan mediante objetos de red virtuales de capa 2, conocidos como grupos de puertos. La correcta asignación de estos grupos de puertos por parte de vSwitch es fundamental, especialmente para la red interna, responsable de proporcionar servicios de clúster, interconexión de alta disponibilidad (HA) y replicación en espejo. Un ancho de banda de red insuficiente para estos puertos puede causar una degradación del rendimiento e incluso afectar la estabilidad del nodo del clúster. Por lo tanto, los clústeres de cuatro, seis y ocho nodos requieren que la red interna de ONTAP Select utilice conectividad de 10 Gb; no se admiten tarjetas de red (NIC) de 1 Gb. Sin embargo, se pueden realizar concesiones en la red externa, ya que limitar el flujo de datos entrantes a un clúster de ONTAP Select no afecta su capacidad para funcionar de forma fiable.

Un clúster de dos nodos puede usar cuatro puertos de 1 GB para el tráfico interno o un solo puerto de 10 GB en lugar de los dos puertos de 10 GB que requiere el clúster de cuatro nodos. En un entorno donde las condiciones impiden que el servidor admita cuatro tarjetas NIC de 10 GB, se pueden usar dos tarjetas NIC de 10 GB para la red interna y dos NIC de 1 GB para la red externa de ONTAP .

Validación y resolución de problemas de la red interna

La red interna de un clúster multinodo se puede validar mediante la función de verificación de conectividad de red. Esta función se puede invocar desde la CLI de implementación ejecutando el archivo `network connectivity-check start dominio`.

Ejecute el siguiente comando para ver el resultado de la prueba:

```
network connectivity-check show --run-id X (X is a number)
```

Esta herramienta solo es útil para solucionar problemas de red interna en un clúster Select multinodo. No debe utilizarse para solucionar problemas de clústeres de un solo nodo (incluidas las configuraciones de vNAS), de conectividad de ONTAP Deploy con ONTAP Select ni de conectividad del lado del cliente.

El asistente de creación de clústeres (parte de la interfaz gráfica de usuario de ONTAP Deploy) incluye el verificador de red interna como un paso opcional disponible durante la creación de clústeres multinodo. Dada la importancia de la red interna en los clústeres multinodo, integrar este paso en el flujo de trabajo de creación

de clústeres mejora la tasa de éxito de las operaciones de creación de clústeres.

A partir de ONTAP Deploy 2.10, el tamaño de MTU utilizado por la red interna se puede configurar entre 7500 y 9000. El verificador de conectividad de red también permite comprobar el tamaño de MTU entre 7500 y 9000. El valor predeterminado de MTU se establece en el valor del conmutador de red virtual. Este valor predeterminado deberá reemplazarse por uno menor si existe una superposición de red, como VXLAN, en el entorno.

ONTAP Select

La red externa de ONTAP Select gestiona todas las comunicaciones salientes del clúster y, por lo tanto, está presente tanto en configuraciones de un solo nodo como de varios. Si bien esta red no tiene los requisitos de rendimiento tan estrictos de la red interna, el administrador debe tener cuidado de no crear cuellos de botella entre el cliente y la máquina virtual de ONTAP, ya que los problemas de rendimiento podrían confundirse con problemas de ONTAP Select.



De forma similar al tráfico interno, el tráfico externo se puede etiquetar en la capa de vSwitch (VST) y en la capa de conmutación externa (EST). Además, la propia máquina virtual de ONTAP Select puede etiquetar el tráfico externo mediante un proceso conocido como VGT. Consulte la sección ["Separación del tráfico de datos y gestión"](#) Para más detalles.

La siguiente tabla destaca las principales diferencias entre las redes internas y externas de ONTAP Select.

Referencia rápida de red interna versus red externa

| Descripción | Red interna | Red externa |
|------------------------------|-------------------------------------|---|
| Servicios de red | Cluster HA/IC RAID SyncMirror (RSM) | Gestión de datos entre clústeres (SnapMirror y SnapVault) |
| Aislamiento de red | Requerido | Opcional |
| Tamaño del marco (MTU) | 7.500 a 9.000 | 1.500 (predeterminado) 9.000 (compatible) |
| Asignación de direcciones IP | Autogenerado | Definido por el usuario |
| Compatibilidad con DHCP | No | No |

Equipos de NIC

Para garantizar que las redes internas y externas cuenten con el ancho de banda y la resiliencia necesarios para ofrecer un alto rendimiento y tolerancia a fallos, se recomienda la agrupación de adaptadores de red físicos. Se admiten configuraciones de clúster de dos nodos con un solo enlace de 10 Gb. Sin embargo, la práctica recomendada de NetApp es utilizar la agrupación de NIC tanto en las redes internas como en las externas del clúster ONTAP Select.

Generación de direcciones MAC

Las direcciones MAC asignadas a todos los puertos de red de ONTAP Select se generan automáticamente mediante la utilidad de implementación incluida. Esta utilidad utiliza un identificador único organizativo (OUI) específico de la plataforma y propio de NetApp para garantizar que no haya conflictos con los sistemas FAS. Una copia de esta dirección se almacena en una base de datos interna dentro de la máquina virtual de instalación de ONTAP Select (ONTAP Deploy) para evitar reasignaciones accidentales durante futuras implementaciones de nodos. El administrador no debe modificar en ningún momento la dirección MAC

asignada a un puerto de red.

Configuraciones de red compatibles con ONTAP Select

Seleccione el mejor hardware y configure su red para optimizar el rendimiento y la resiliencia.

Los proveedores de servidores comprenden que los clientes tienen necesidades diferentes y que la elección es crucial. Por lo tanto, al comprar un servidor físico, existen numerosas opciones disponibles para la conectividad de red. La mayoría de los sistemas básicos se entregan con diversas opciones de NIC que ofrecen opciones de un solo puerto y multipuerto con diferentes permutaciones de velocidad y rendimiento. Esto incluye compatibilidad con adaptadores NIC de 25 Gb/s y 40 Gb/s con VMware ESX.

Dado que el rendimiento de la VM ONTAP Select está directamente vinculado a las características del hardware subyacente, aumentar el rendimiento de la VM mediante la selección de tarjetas de red (NIC) de mayor velocidad resulta en un clúster de mayor rendimiento y una mejor experiencia de usuario. Se pueden utilizar cuatro tarjetas de red de 10 Gb o dos de mayor velocidad (25/40 Gb/s) para lograr un diseño de red de alto rendimiento. También se admiten otras configuraciones. Para clústeres de dos nodos, se admiten cuatro puertos de 1 Gb o uno de 10 Gb. Para clústeres de un solo nodo, se admiten dos puertos de 1 Gb.

Configuraciones mínimas y recomendadas de la red

Hay varias configuraciones de Ethernet compatibles según el tamaño del clúster.

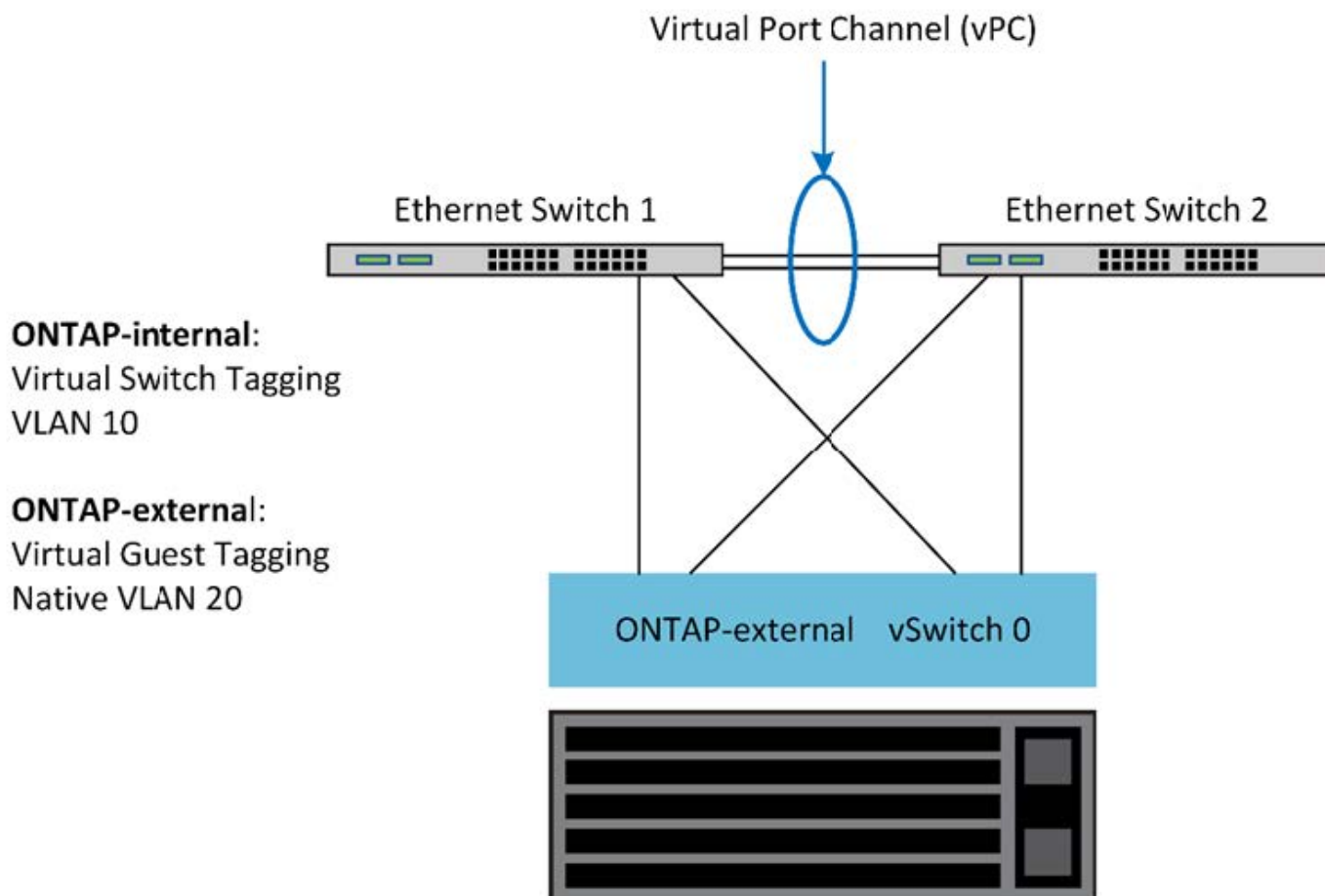
| Tamaño del clúster | Requisitos mínimos | Recomendación |
|---|------------------------|----------------------------|
| Clúster de un solo nodo | 2 x 1 GbE | 2 x 10 GbE |
| Clúster de dos nodos o MetroCluster SDS | 4 x 1 GbE o 1 x 10 GbE | 2 x 10 GbE |
| Clúster de 4/6/8 nodos | 2 x 10 GbE | 4 x 10 GbE o 2 x 25/40 GbE |



No se admite la conversión entre topologías de enlace único y de enlaces múltiples en un clúster en ejecución debido a la posible necesidad de convertir entre diferentes configuraciones de equipos de NIC requeridas para cada topología.

Configuración de red mediante múltiples conmutadores físicos

Cuando hay suficiente hardware disponible, NetApp recomienda utilizar la configuración multiswitch que se muestra en la siguiente figura, debido a la protección adicional contra fallas físicas del conmutador.



Configuración de ONTAP Select VMWare vSphere vSwitch en ESXi

Configuración de ONTAP Select vSwitch y políticas de equilibrio de carga para configuraciones de dos NIC y cuatro NIC.

ONTAP Select admite el uso de configuraciones de vSwitch estándar y distribuido. Los vSwitches distribuidos admiten construcciones de agregación de enlaces (LACP). La agregación de enlaces es una construcción de red común que se utiliza para agregar ancho de banda entre múltiples adaptadores físicos. LACP es un estándar independiente del proveedor que proporciona un protocolo abierto para endpoints de red que agrupan grupos de puertos físicos de red en un único canal lógico. ONTAP Select puede funcionar con grupos de puertos configurados como un grupo de agregación de enlaces (LAG). Sin embargo, NetApp recomienda usar los puertos físicos individuales como puertos de enlace ascendente (troncal) simples para evitar la configuración LAG. En estos casos, las prácticas recomendadas para vSwitches estándar y distribuidos son idénticas.

Esta sección describe la configuración de vSwitch y las políticas de equilibrio de carga que se deben utilizar en configuraciones de dos NIC y de cuatro NIC.

Al configurar los grupos de puertos que usará ONTAP Select, se deben seguir las siguientes prácticas recomendadas: la política de balanceo de carga a nivel de grupo de puertos es "Enrutamiento basado en el ID del puerto virtual de origen". VMware recomienda configurar STP como Portfast en los puertos del switch conectados a los hosts ESXi.

Todas las configuraciones de vSwitch requieren un mínimo de dos adaptadores de red físicos agrupados en

un único equipo de NIC. ONTAP Select admite un único enlace de 10 Gb para clústeres de dos nodos. Sin embargo, NetApp recomienda garantizar la redundancia de hardware mediante la agregación de NIC.

En un servidor vSphere, los equipos NIC son la estructura de agregación que se utiliza para agrupar varios adaptadores de red físicos en un único canal lógico, lo que permite compartir la carga de red entre todos los puertos miembros. Es importante recordar que los equipos NIC pueden crearse sin la ayuda del conmutador físico. Las políticas de balanceo de carga y conmutación por error pueden aplicarse directamente a un equipo NIC, que desconoce la configuración del conmutador ascendente. En este caso, las políticas solo se aplican al tráfico saliente.



Los canales de puerto estáticos no son compatibles con ONTAP Select. Los canales con LACP habilitado son compatibles con vSwitches distribuidos, pero el uso de LAG LACP puede generar una distribución desigual de la carga entre los miembros del LAG.

Para clústeres de un solo nodo, ONTAP Deploy configura la máquina virtual ONTAP Select para usar un grupo de puertos para la red externa y, opcionalmente, el mismo grupo de puertos para el tráfico de administración del clúster y los nodos. En clústeres de un solo nodo, se puede agregar la cantidad deseada de puertos físicos al grupo de puertos externos como adaptadores activos.

Para clústeres multinodo, ONTAP Deploy configura cada máquina virtual de ONTAP Select para usar uno o dos grupos de puertos para la red interna y, por separado, uno o dos grupos de puertos para la red externa. El tráfico de administración de clústeres y nodos puede usar el mismo grupo de puertos que el tráfico externo o, opcionalmente, un grupo de puertos independiente. El tráfico de administración de clústeres y nodos no puede compartir el mismo grupo de puertos con el tráfico interno.

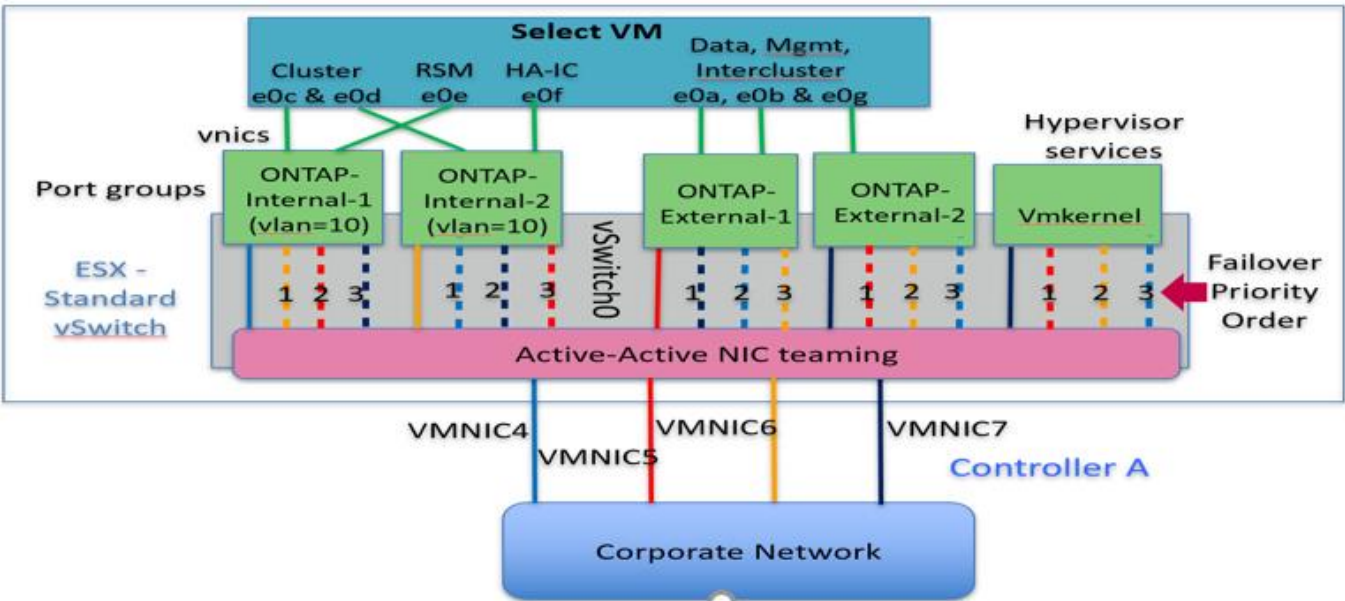


ONTAP Select admite un máximo de cuatro VMNIC.

vSwitch estándar o distribuido y cuatro puertos físicos por nodo

Se pueden asignar cuatro grupos de puertos a cada nodo de un clúster multinodo. Cada grupo de puertos tiene un único puerto físico activo y tres puertos físicos en espera, como se muestra en la siguiente figura.

vSwitch con cuatro puertos físicos por nodo



El orden de los puertos en la lista de espera es importante. La siguiente tabla muestra un ejemplo de la

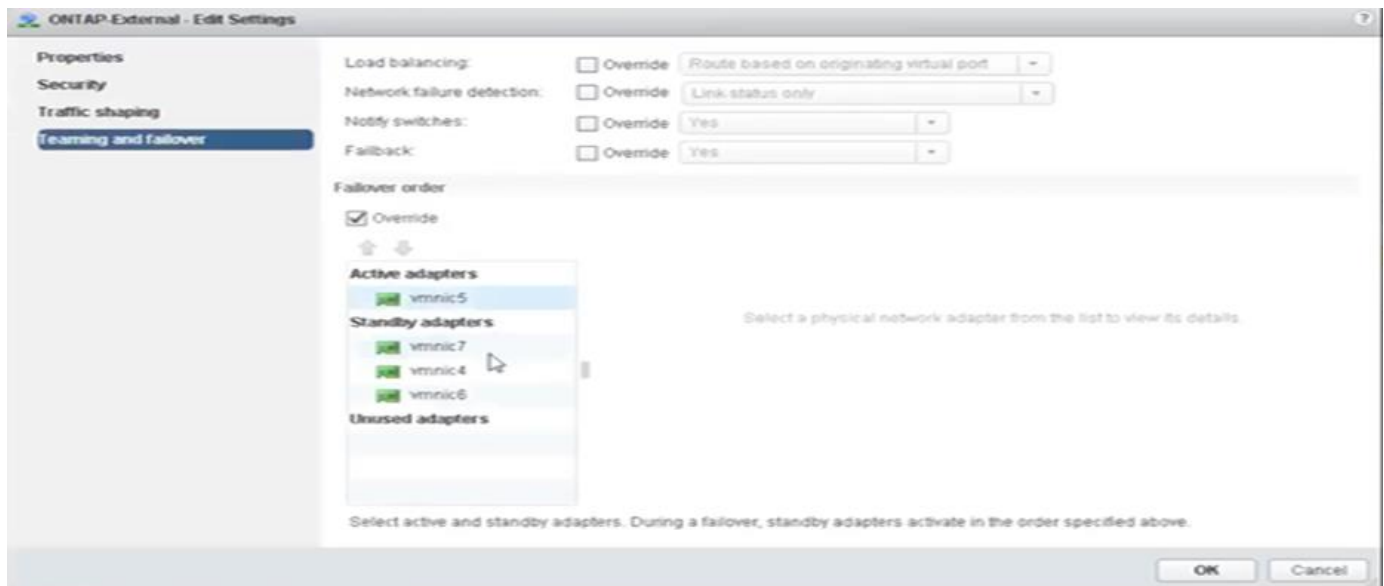
distribución física de los puertos en los cuatro grupos.

Configuraciones mínimas y recomendadas de red

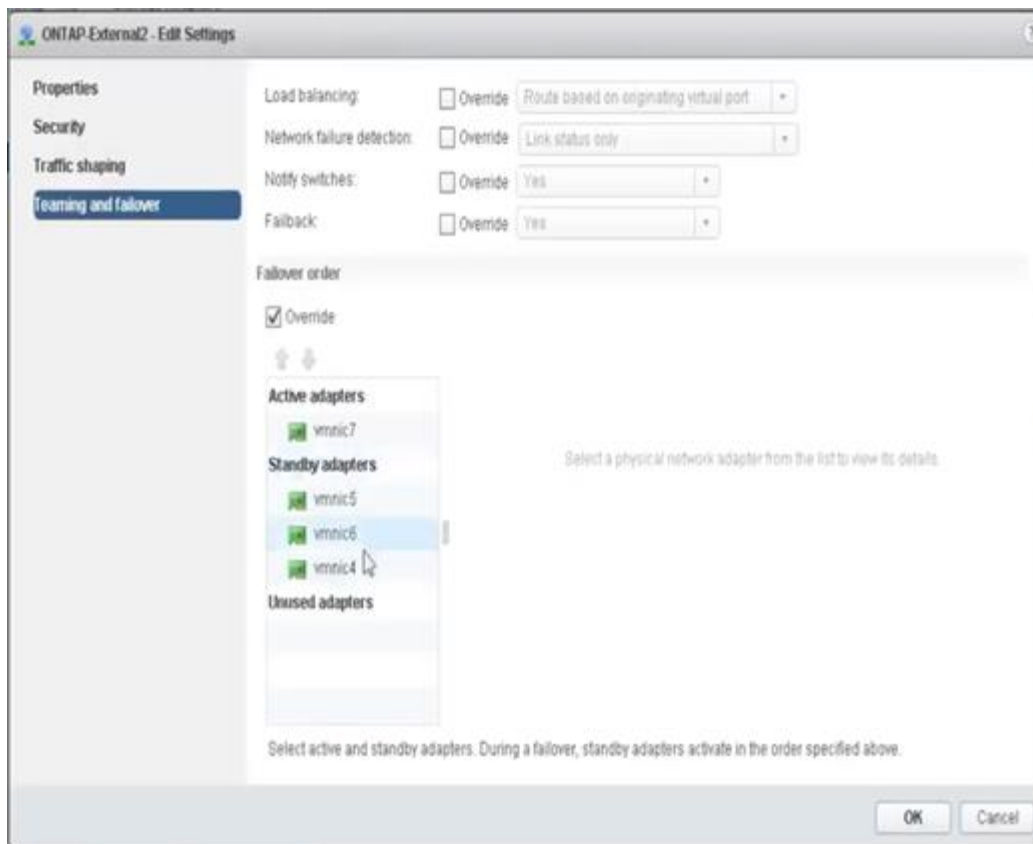
| Grupo Portuario | Externo 1 | Externo 2 | Interno 1 | Interno 2 |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Activo | vmnic0 | vmnic1 | vmnic2 | vmnic3 |
| Modo de espera 1 | vmnic1 | vmnic0 | vmnic3 | vmnic2 |
| Modo de espera 2 | vmnic2 | vmnic3 | vmnic0 | vmnic1 |
| Modo de espera 3 | vmnic3 | vmnic2 | vmnic1 | vmnic0 |

Las siguientes figuras muestran las configuraciones de los grupos de puertos de red externos desde la interfaz gráfica de usuario de vCenter (ONTAP-External y ONTAP-External2). Tenga en cuenta que los adaptadores activos pertenecen a tarjetas de red diferentes. En esta configuración, vmnic 4 y vmnic 5 son puertos duales en la misma NIC física, mientras que vmnic 6 y vmnic 7 son puertos duales similares en una NIC independiente (los vmnics 0 a 3 no se utilizan en este ejemplo). El orden de los adaptadores en espera proporciona una conmutación por error jerárquica, con los puertos de la red interna en último lugar. El orden de los puertos internos en la lista de puertos en espera se intercambia de forma similar entre los dos grupos de puertos externos.

*Parte 1: Configuraciones de grupos de puertos externos de ONTAP Select *



*Parte 2: Configuraciones de grupos de puertos externos de ONTAP Select *

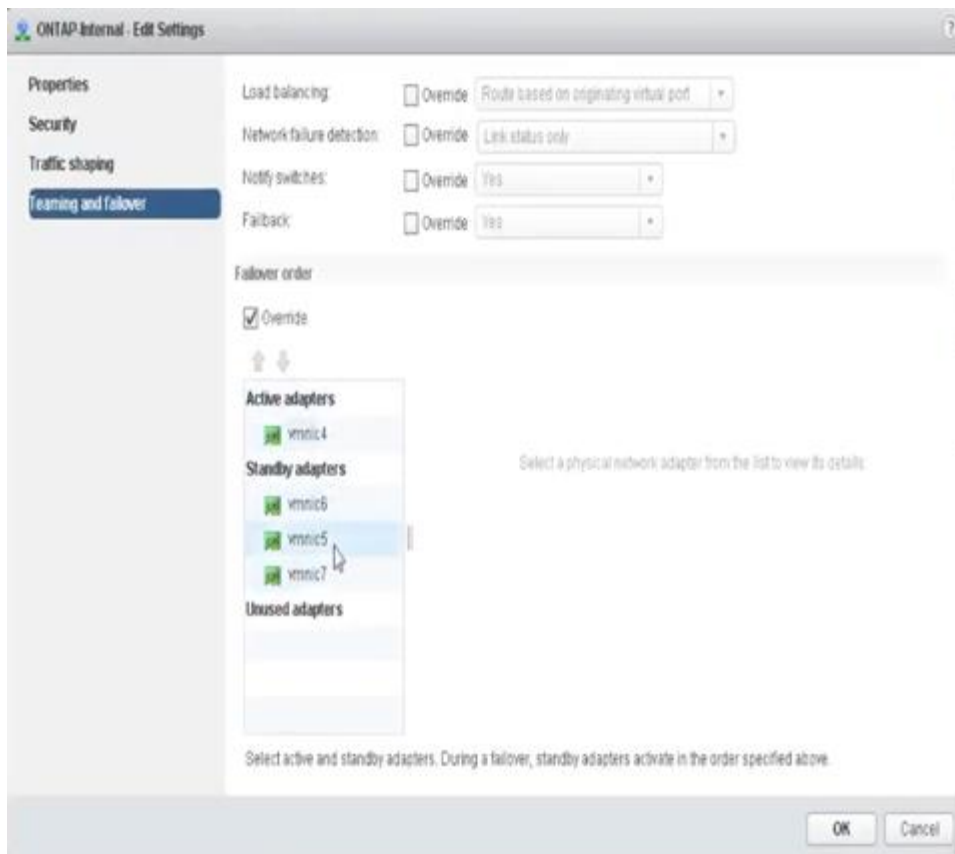


Para facilitar la lectura, las asignaciones son las siguientes:

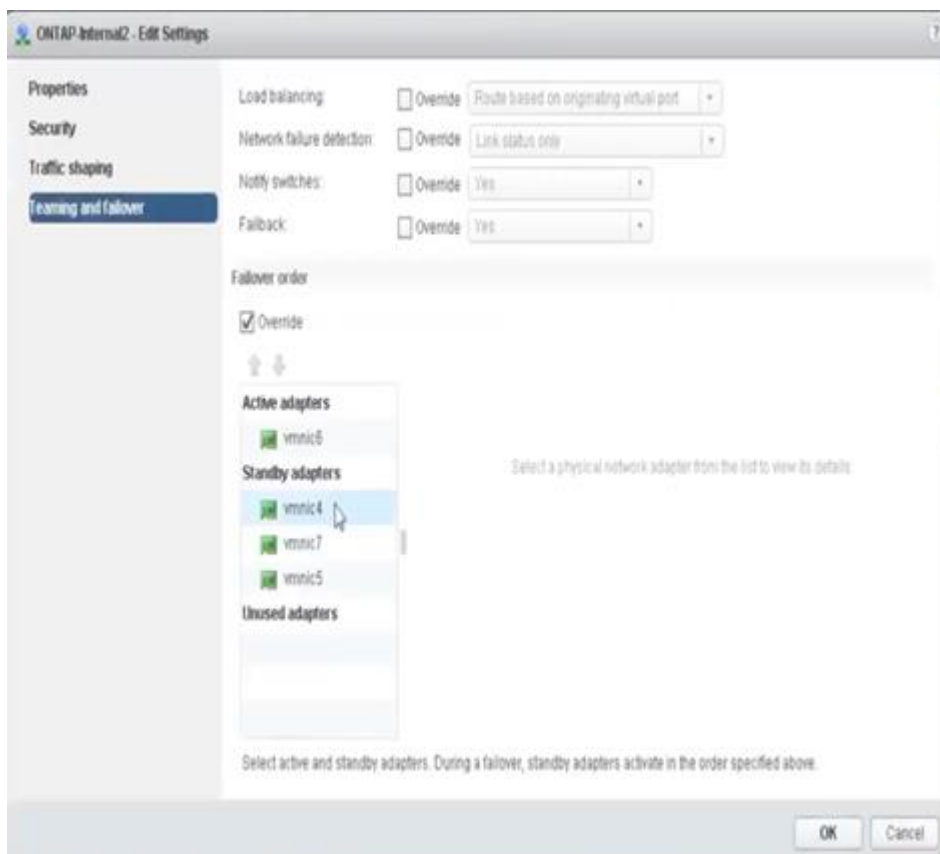
| ONTAP-Externo | ONTAP-Externo2 |
|--|--|
| Adaptadores activos: vmnic5 Adaptadores en espera: vmnic7, vmnic4, vmnic6 | Adaptadores activos: vmnic7 Adaptadores en espera: vmnic5, vmnic6, vmnic4 |

Las siguientes figuras muestran las configuraciones de los grupos de puertos de red internos (ONTAP-Internal y ONTAP-Internal2). Tenga en cuenta que los adaptadores activos pertenecen a tarjetas de red diferentes. En esta configuración, vmnic 4 y vmnic 5 son puertos duales en el mismo ASIC físico, mientras que vmnic 6 y vmnic 7 son puertos duales similares en un ASIC independiente. El orden de los adaptadores en espera proporciona una conmutación por error jerárquica, con los puertos de la red externa en último lugar. El orden de los puertos externos en la lista de puertos en espera se intercambia de forma similar entre los dos grupos de puertos internos.

*Parte 1: Configuraciones del grupo de puertos internos de ONTAP Select *



*Parte 2: ONTAP Select *



Para facilitar la lectura, las asignaciones son las siguientes:

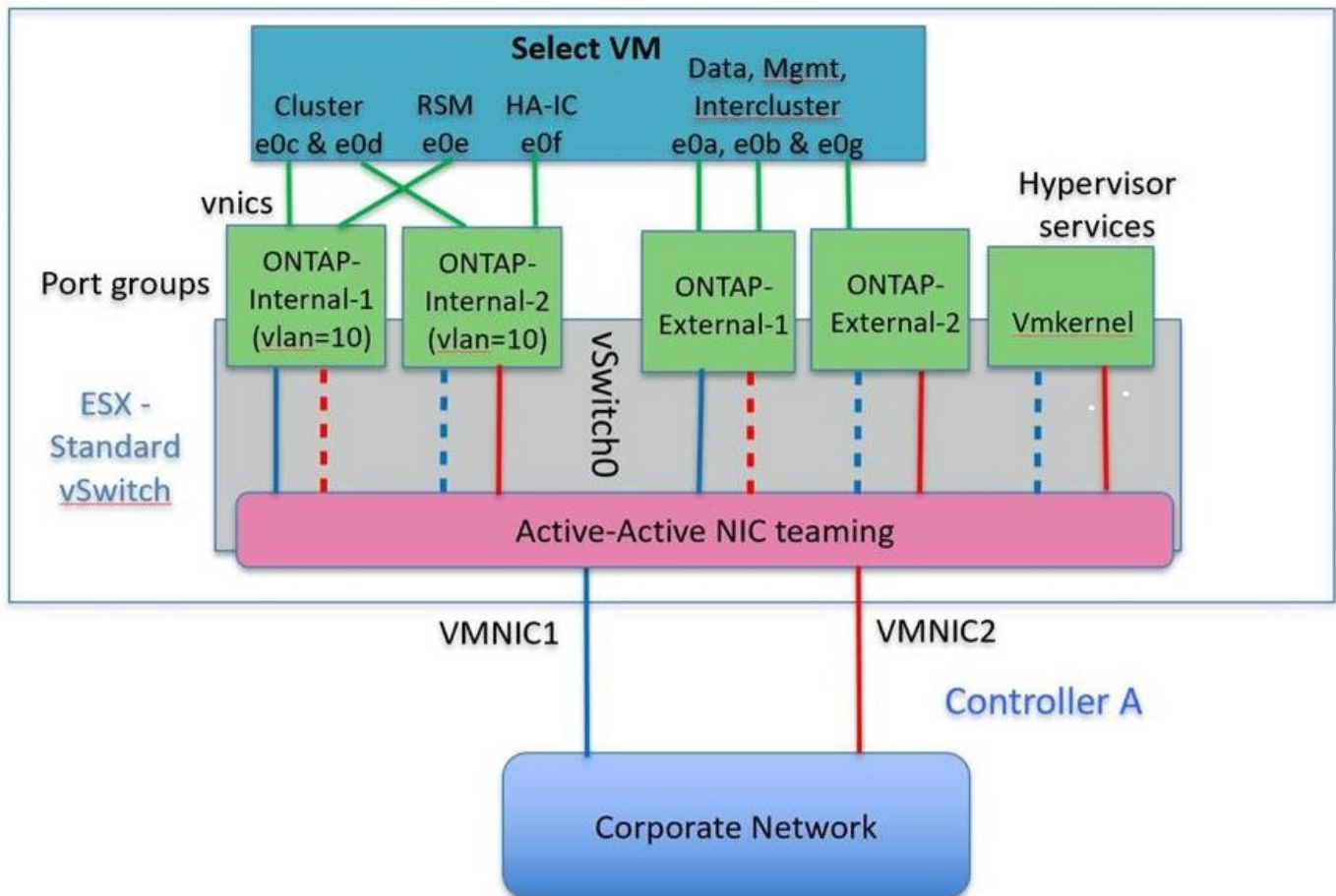
| ONTAP-Interno | ONTAP-Interno2 |
|---|---|
| Adaptadores activos: vmnic4 Adaptadores en espera: vmnic6, vmnic5, vmnic7 | Adaptadores activos: vmnic6 Adaptadores en espera: vmnic4, vmnic7, vmnic5 |

vSwitch estándar o distribuido y dos puertos físicos por nodo

Al utilizar dos tarjetas de red de alta velocidad (25/40 GB), la configuración recomendada del grupo de puertos es conceptualmente muy similar a la configuración con cuatro adaptadores de 10 GB. Se deben utilizar cuatro grupos de puertos incluso cuando solo se utilizan dos adaptadores físicos. Las asignaciones de los grupos de puertos son las siguientes:

| Grupo Portuario | Externo 1 (e0a,e0b) | Interno 1 (e0c,e0e) | Interno 2 (e0d,e0f) | Externo 2 (e0g) |
|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| Activo | vmnic0 | vmnic0 | vmnic1 | vmnic1 |
| Apoyar | vmnic1 | vmnic1 | vmnic0 | vmnic0 |

vSwitch con dos puertos físicos de alta velocidad (25/40 Gb) por nodo

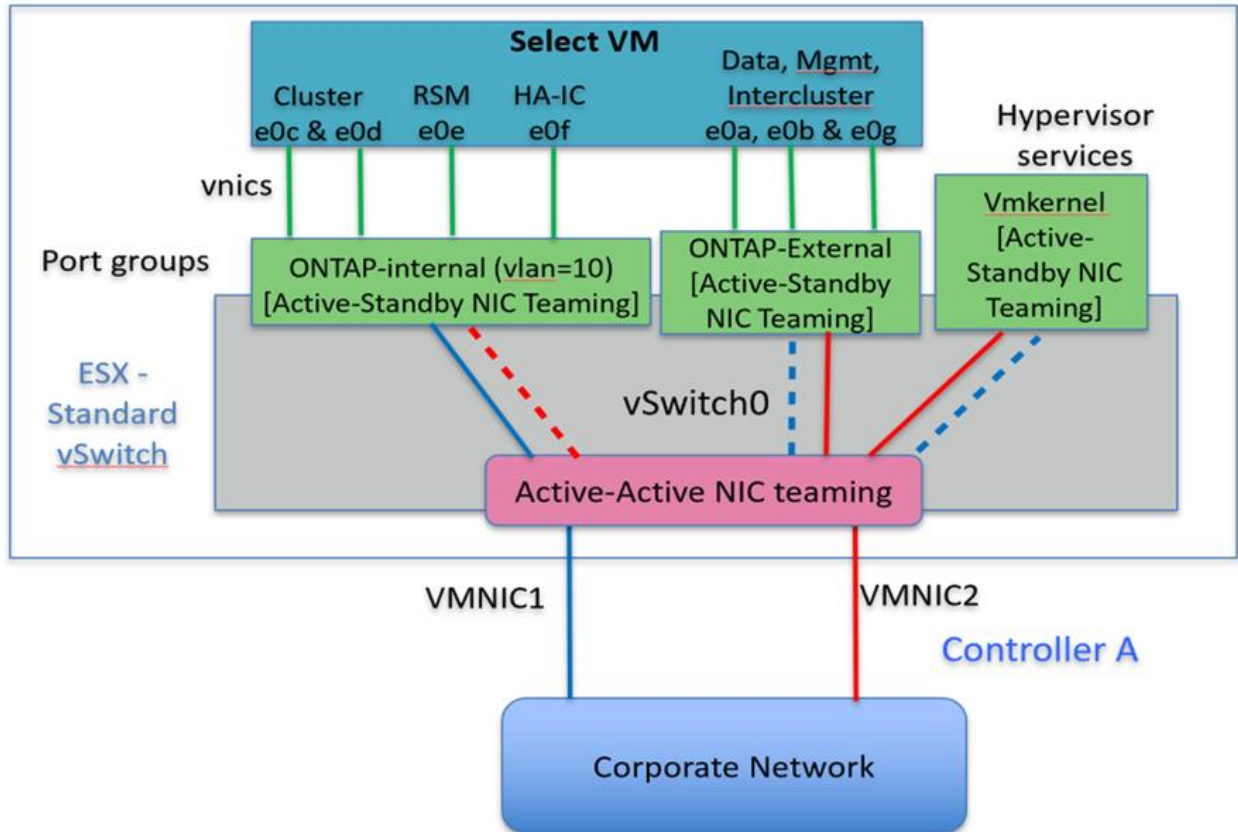


Al utilizar dos puertos físicos (10 GB o menos), cada grupo de puertos debe tener un adaptador activo y uno en espera configurados uno frente al otro. La red interna solo está presente en clústeres multinodo de ONTAP Select . En clústeres de un solo nodo, ambos adaptadores pueden configurarse como activos en el grupo de puertos externo.

El siguiente ejemplo muestra la configuración de un vSwitch y los dos grupos de puertos responsables de gestionar los servicios de comunicación internos y externos para un clúster multinodo de ONTAP Select . La

red externa puede usar la VMNIC de la red interna en caso de una interrupción de la red, ya que las VMNIC de la red interna forman parte de este grupo de puertos y están configuradas en modo de espera. En la red externa, ocurre lo contrario. Alternar las VMNIC activas y en espera entre los dos grupos de puertos es fundamental para la correcta conmutación por error de las máquinas virtuales de ONTAP Select durante las interrupciones de la red.

vSwitch con dos puertos físicos (10 Gb o menos) por nodo



vSwitch distribuido con LACP

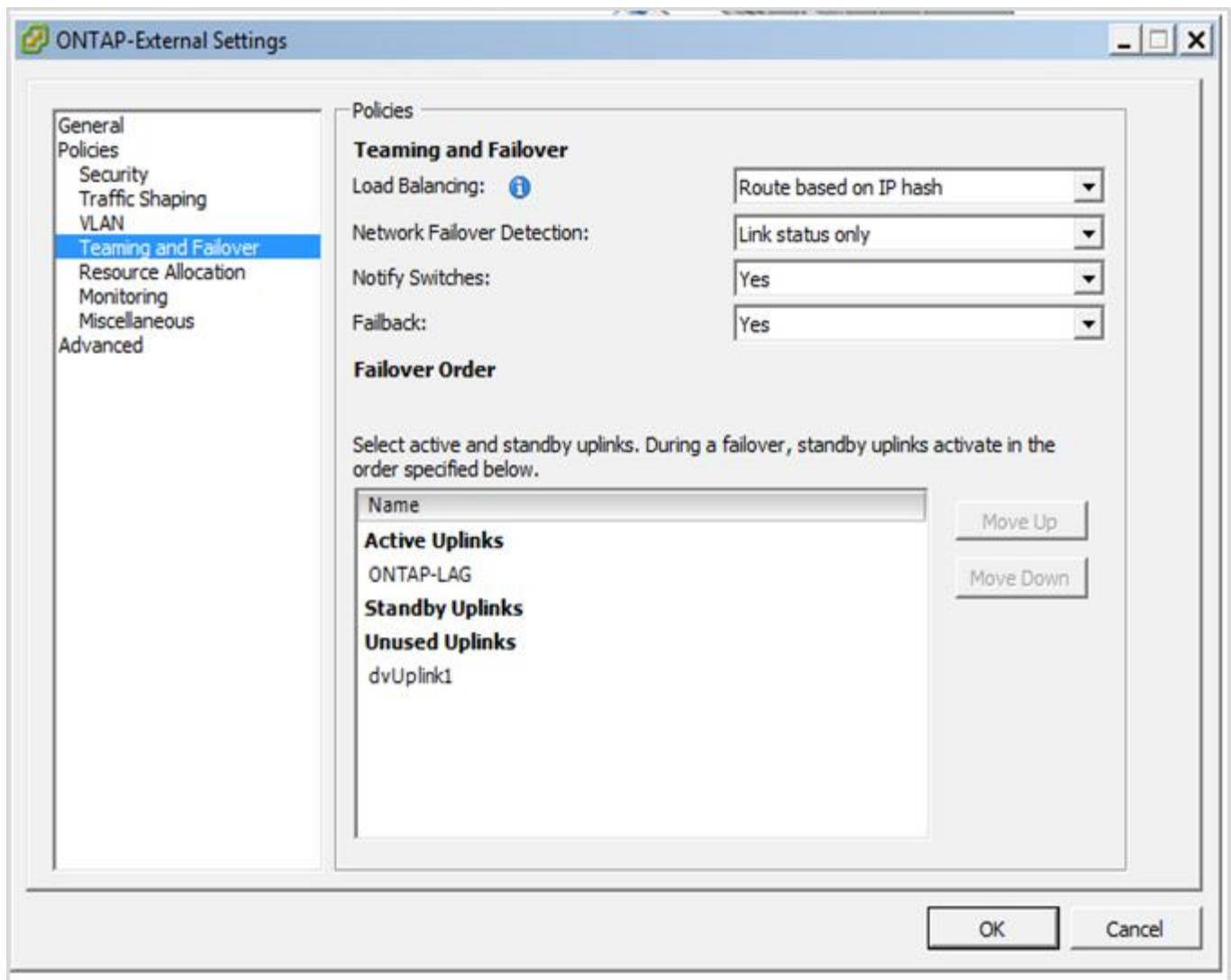
Al utilizar vSwitches distribuidos en su configuración, se puede usar LACP (aunque no es la práctica recomendada) para simplificar la configuración de red. La única configuración LACP compatible requiere que todas las VMNIC estén en un único LAG. El switch físico de enlace ascendente debe admitir un tamaño de MTU de entre 7500 y 9000 en todos los puertos del canal. Las redes internas y externas de ONTAP Select deben estar aisladas a nivel de grupo de puertos. La red interna debe usar una VLAN no enrutable (aislada). La red externa puede usar VST, EST o VGT.

Los siguientes ejemplos muestran la configuración de vSwitch distribuido utilizando LACP.

Propiedades LAG al utilizar LACP



Configuraciones de grupos de puertos externos mediante un vSwitch distribuido con LACP habilitado



Configuraciones de grupos de puertos internos que utilizan un vSwitch distribuido con LACP habilitado



LACP requiere que configure los puertos ascendentes del switch como un canal de puerto. Antes de habilitar esto en el vSwitch distribuido, asegúrese de que un canal de puerto habilitado para LACP esté configurado correctamente.

Configuración del conmutador físico ONTAP Select

Detalles de configuración del conmutador físico ascendente basados en entornos de conmutador único y de conmutadores múltiples.

Se debe prestar especial atención al tomar decisiones de conectividad desde la capa de conmutación virtual a los conmutadores físicos. La separación del tráfico interno del clúster de los servicios de datos externos debe extenderse a la capa de red física ascendente mediante el aislamiento proporcionado por las VLAN de capa 2.

Los puertos físicos del switch deben configurarse como puertos troncales. El tráfico externo de ONTAP Select puede separarse entre varias redes de capa 2 de dos maneras. Un método consiste en usar puertos virtuales etiquetados con VLAN de ONTAP con un solo grupo de puertos. El otro método consiste en asignar grupos de puertos separados en modo VST al puerto de administración e0a. También debe asignar puertos de datos a e0b y e0c/e0g, según la versión de ONTAP Select y la configuración de un solo nodo o multinodo. Si el tráfico externo se separa entre varias redes de capa 2, los puertos físicos del switch de enlace ascendente deben

tener esas VLAN en su lista de VLAN permitidas.

El tráfico de red interna de ONTAP Select se produce mediante interfaces virtuales definidas con direcciones IP locales de enlace. Dado que estas direcciones IP no son enrutables, el tráfico interno entre los nodos del clúster debe fluir a través de una única red de capa 2. No se admiten saltos de ruta entre los nodos del clúster de ONTAP Select .

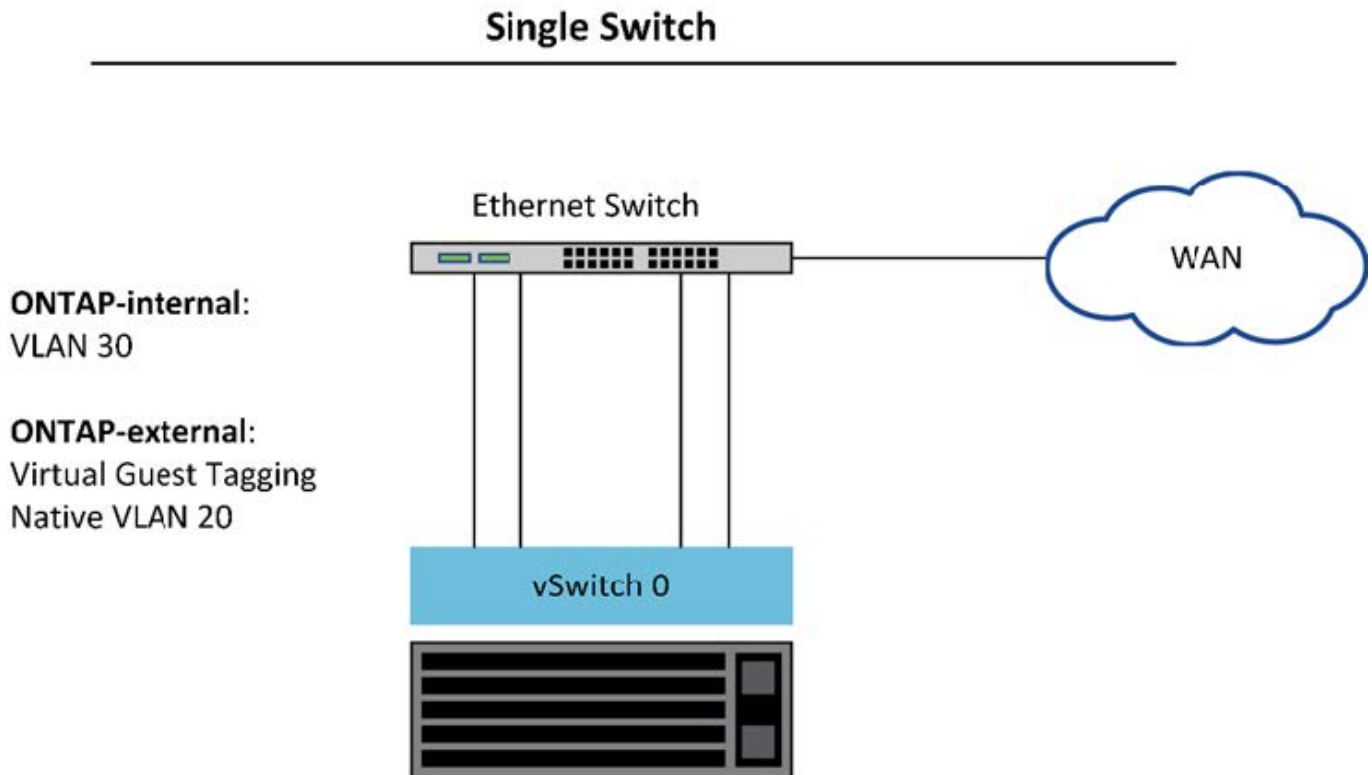
Conmutador físico compartido

La siguiente figura muestra una posible configuración de switch utilizada por un nodo en un clúster multinodo de ONTAP Select . En este ejemplo, las NIC físicas utilizadas por los vSwitches que alojan los grupos de puertos de red internos y externos están conectadas al mismo switch ascendente. El tráfico del switch se mantiene aislado mediante dominios de difusión dentro de VLAN independientes.



Para la red interna de ONTAP Select , el etiquetado se realiza a nivel de grupo de puertos. Si bien el siguiente ejemplo utiliza VGT para la red externa, tanto VGT como VST son compatibles con ese grupo de puertos.

Configuración de red mediante conmutador físico compartido



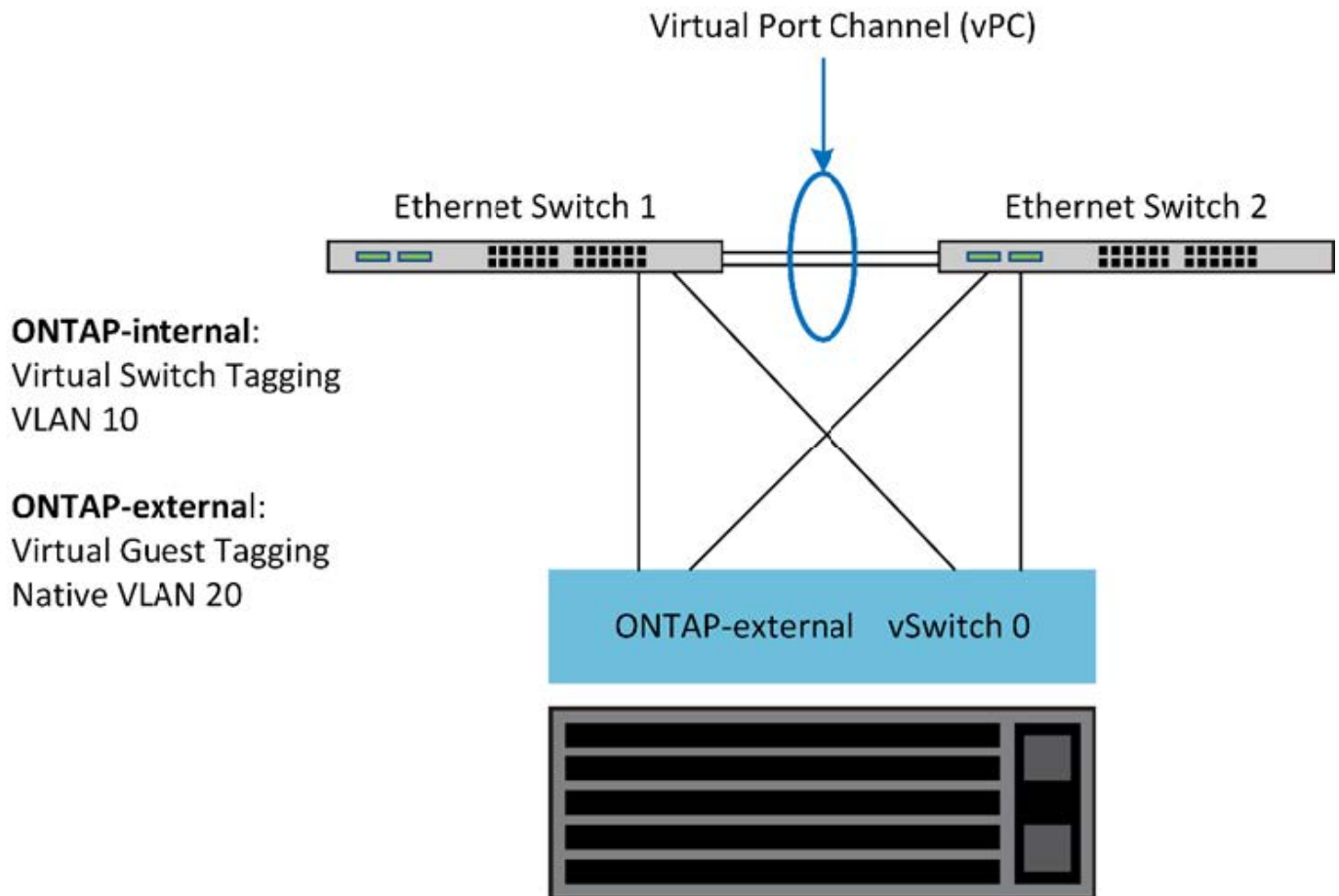
En esta configuración, el conmutador compartido se convierte en un único punto de fallo. Si es posible, se deben utilizar varios conmutadores para evitar que un fallo de hardware físico provoque una interrupción de la red del clúster.

Múltiples conmutadores físicos

Cuando se necesita redundancia, se deben utilizar varios conmutadores de red físicos. La siguiente figura muestra una configuración recomendada para un nodo en un clúster multinodo de ONTAP Select . Las tarjetas de red (NIC) de los grupos de puertos internos y externos se conectan a diferentes conmutadores físicos, lo

que protege al usuario ante un fallo de un único conmutador de hardware. Se configura un canal de puerto virtual entre los conmutadores para evitar problemas de árbol de expansión.

Configuración de red utilizando múltiples conmutadores físicos



Separación del tráfico de datos y gestión de ONTAP Select

Aísle el tráfico de datos y el tráfico de gestión en redes de capa 2 separadas.

El tráfico de red externo de ONTAP Select se define como tráfico de datos (CIFS, NFS e iSCSI), administración y replicación (SnapMirror). Dentro de un clúster de ONTAP, cada tipo de tráfico utiliza una interfaz lógica independiente que debe alojarse en un puerto de red virtual. En la configuración multinodo de ONTAP Select, estos se designan como puertos e0a y e0b/e0g. En la configuración de un solo nodo, se designan como e0a y e0b/e0c, mientras que los puertos restantes se reservan para los servicios internos del clúster.

NetApp recomienda aislar el tráfico de datos y el de administración en redes de capa 2 independientes. En el entorno de ONTAP Select, esto se realiza mediante etiquetas VLAN. Esto se puede lograr asignando un grupo de puertos con etiquetas VLAN al adaptador de red 1 (puerto e0a) para el tráfico de administración. Posteriormente, puede asignar grupos de puertos independientes a los puertos e0b y e0c (clústeres de un solo nodo) y e0b y e0g (clústeres multinodo) para el tráfico de datos.

Si la solución VST descrita anteriormente en este documento no es suficiente, podría ser necesario ubicar los LIF de datos y de administración en el mismo puerto virtual. Para ello, utilice un proceso conocido como VGT, en el que la máquina virtual realiza el etiquetado de VLAN.

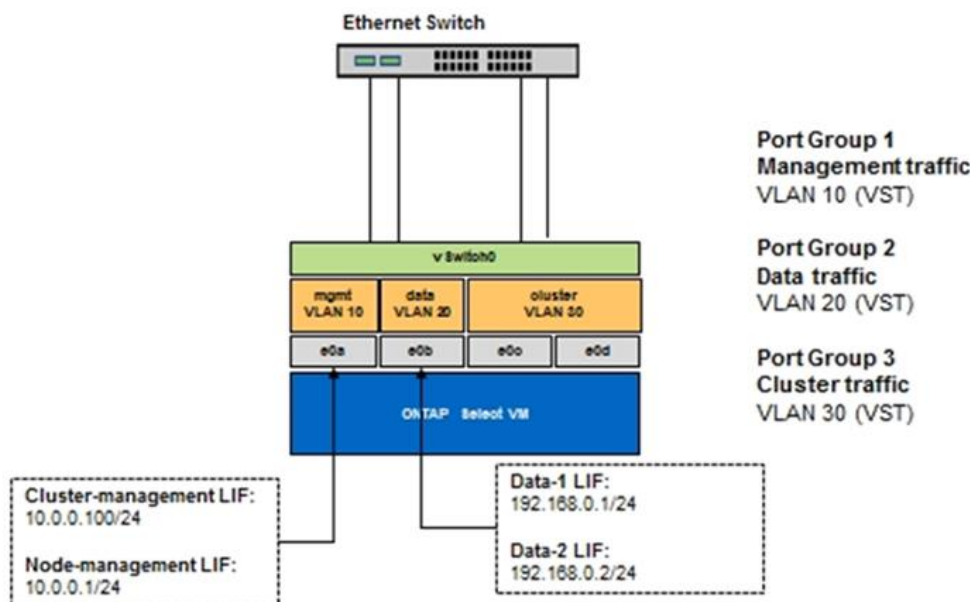


La separación de datos y la red de administración mediante VGT no está disponible al usar la utilidad ONTAP Deploy. Este proceso debe realizarse una vez finalizada la configuración del clúster.

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

Se admiten ambas opciones de configuración, VST y VGT. La siguiente figura muestra el primer escenario, VST, en el que el tráfico se etiqueta en la capa de vSwitch a través del grupo de puertos asignado. En esta configuración, los LIF de administración de clústeres y nodos se asignan al puerto e0a de ONTAP y se etiquetan con el ID de VLAN 10 a través del grupo de puertos asignado. Los LIF de datos se asignan al puerto e0b y e0c o e0g, y se les asigna el ID de VLAN 20 mediante un segundo grupo de puertos. Los puertos del clúster utilizan un tercer grupo de puertos y están en el ID de VLAN 30.

Separación de datos y gestión mediante VST



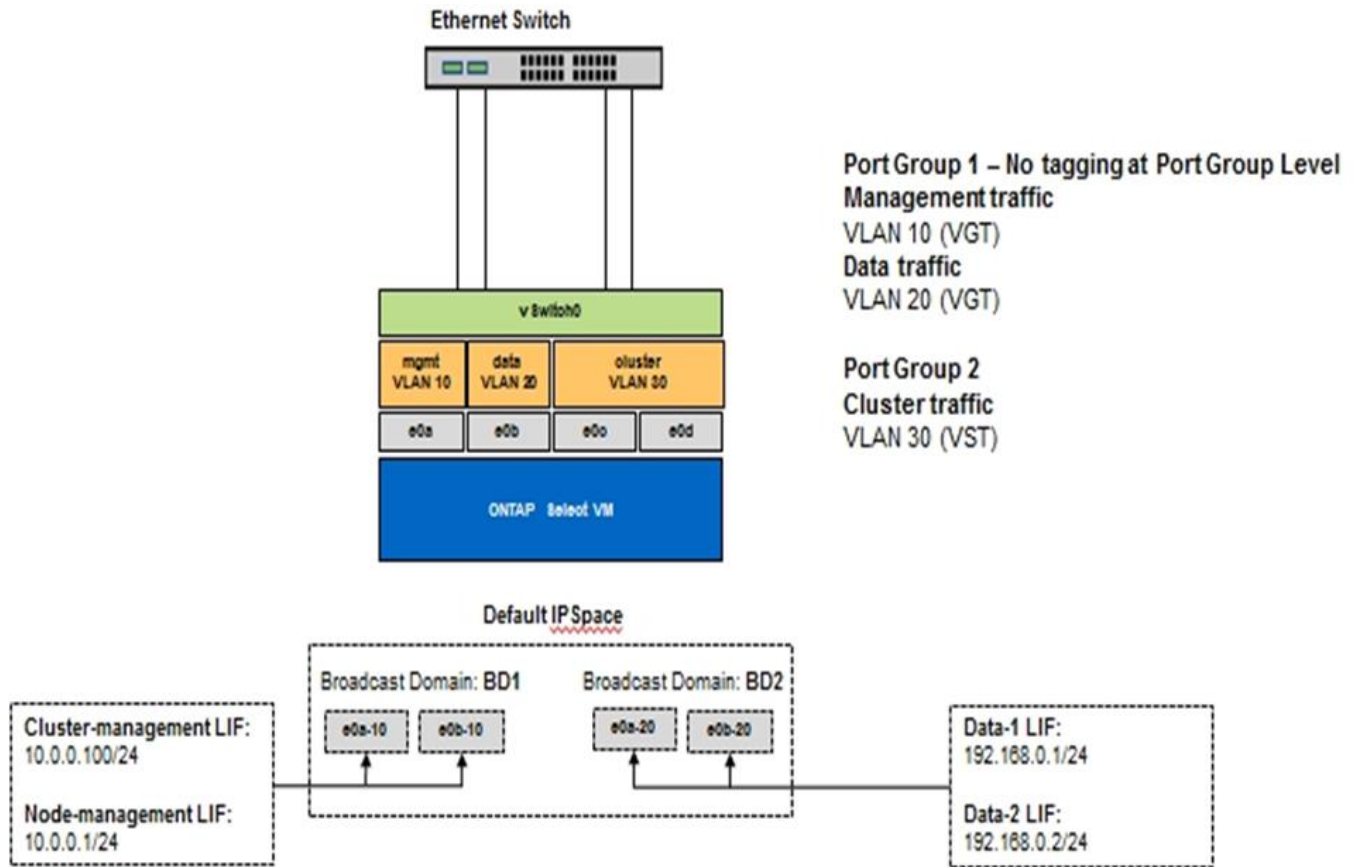
La siguiente figura muestra el segundo escenario, VGT, en el que la máquina virtual de ONTAP etiqueta el tráfico mediante puertos VLAN ubicados en dominios de difusión separados. En este ejemplo, los puertos virtuales e0a-10/e0b-10/(e0c o e0g)-10 y e0a-20/e0b-20 se ubican sobre los puertos e0a y e0b de la máquina virtual. Esta configuración permite que el etiquetado de red se realice directamente en ONTAP, en lugar de en la capa de vSwitch. Los LIF de administración y datos se ubican en estos puertos virtuales, lo que permite una mayor subdivisión de capa 2 dentro de un solo puerto de máquina virtual. La VLAN del clúster (ID de VLAN 30) sigue etiquetada en el grupo de puertos.

Notas:

- Este estilo de configuración es especialmente recomendable al utilizar múltiples espacios IP. Agrupe los puertos VLAN en espacios IP personalizados independientes si desea mayor aislamiento lógico y multiusuario.

- Para admitir VGT, los adaptadores de red del host ESXi/ESX deben estar conectados a los puertos troncales del conmutador físico. Los grupos de puertos conectados al conmutador virtual deben tener su ID de VLAN configurado en 4095 para habilitar el enlace troncal en el grupo de puertos.

Separación de datos y gestión mediante VGT



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.