



Guía del usuario

Adaptadores de red convergente

Serie 41xxx

Historial de revisión de documentos	
Revisión A, 28 de abril de 2017	
Revisión B, 24 de agosto de 2017	
Revisión C, 1 de octubre de 2017	
Revisión D, 31 de enero de 2018	
Cambios	Secciones afectadas
<p>Requisitos EMI/EMC actualizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cumplimiento con la Directiva EMC Marca CE ■ Sustitución de EN55022 por EN55032. ■ VCCI ■ AS/NZS ■ Se ha añadido CNS 13438:2006 Clase A <p>Se ha añadido el informe VCCI</p> <p>Cumplimiento actualizado de la seguridad del producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cumplimiento actualizado de UL y UL CSA para 2014 ■ Directiva de baja tensión 2006/95/EC eliminada ■ TUV EN60950-1 y TUV IEC 60950-1 actualizados <p>Se ha actualizado la Tabla 3-5:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se ha añadido una columna que muestra las versiones del controlador ESXi ■ Se ha añadido una nota a pie de página que explica que los controladores NIC y RoCE se presentan en un mismo paquete para ESXi 6.5. <p>Se ha añadido una nota al Paso 4 que señala que NPAR no está disponible en los puertos con una velocidad máxima de 1G.</p> <p>Se han actualizado las descripciones del Paso 2 para 1 Gbps y SmartAN.</p> <p>Nota añadida que explica la diferencia entre la dirección MAC utilizada en los paquetes LLDP y la dirección MAC del adaptador Ethernet asignada en fábrica.</p>	<p>“Requisitos de EMI y EMC” en la página xxiii</p> <p>“VCCI: Clase A” en la página xxv</p> <p>“Cumplimiento de seguridad del producto” en la página xxv</p> <p>“Controladores y paquetes de controladores de VMware” en la página 29</p> <p>“Introducción” en la página 43</p> <p>“Configuración de parámetros de NIC” en la página 49</p> <p>“Configuración del puente del centro de datos” en la página 53</p>

<p>Se ha actualizado la Tabla 6-1 para agregar una columna para OFED 4.8-1 GA. Se han eliminado RHEL 7.2, SLES 11 SP4, y SLES 12 SP2. Se han agregado RHEL 7.4, SLES 12 SP3, CentOS 7.3, y CentOS 7.4</p> <p>Se ha actualizado el Paso 2 para añadir la opción Dynamic (Dinámica).</p> <p>Se ha actualizado la Tabla 6-2 para agregar la propiedad de la calidad de servicio</p> <p>Se han eliminado los subapartados de las aplicaciones RoCE y Uso y se amplió “Configuración de un dispositivo RDMA paravirtual (PVRDMA)” en la página 89.</p> <p>Se ha actualizado la introducción de procedimiento para leer: <i>Para configurar iWARP mediante HII en modo predeterminado</i>.</p> <p>Se ha actualizado el Paso 4b para eliminar la opción IWARP+RoCE.</p> <p>Se ha actualizado el Paso 8 para corregir DCB en iWARP.</p> <p>Se ha eliminado el paso 2 anterior: <i>Descomprimir rdma-core-master.zip y emitir los comandos siguientes</i>. . .</p> <p>Se ha movido Capítulo 11 Configuración iSER a Capítulo 7 Configuración iWARP.</p> <p>Se ha actualizado el segundo párrafo para eliminar el método de no descarga (iSCSI SW) y cambiar el nombre del método de descarga (iSCSI HW) por UEFI iSCSI HBA.</p> <p>Se ha actualizado el Paso 5 para seleccionar Boot Protocol (Protocolo de Inicio) y pulsar INTRO para seleccionar UEFI iSCSI HBA. Se ha sustituido la Figura 9-5.</p> <p>Se ha actualizado la primera oración para leer <i>Para instalar RHEL 7.4 y posterior</i>:</p> <p>Se ha actualizado el Paso 4 para incluir <code>modprobe.blacklist=qedr</code> en la línea de comandos.</p> <p>Se ha actualizado la línea de comandos en el Paso 12.</p> <p>Se ha agregado el Steps 13 a través del 18.</p>	<p>“Sistemas operativos admitidos y OFED” en la página 68</p> <p>“Preparación de un adaptador” en la página 70</p> <p>“Configuración de RoCE en el adaptador para Windows Server” en la página 72</p> <p>“Configuración de RoCE en el adaptador para ESX” en la página 85</p> <p>“Preparación del adaptador para iWARP” en la página 93</p> <p>“Compatibilidad de iWARP RDMA-Core en SLES 12 SP3, RHEL 7.4 y OFED 4.8x” en la página 103</p> <p>Capítulo 8 Configuración de iSER</p> <p>“Inicio iSCSI” en la página 113</p> <p>“Configuración del modo de inicio del adaptador UEFI” en la página 117</p> <p>“Configuración del inicio iSCSI desde SAN para RHEL 7.4” en la página 137</p>
--	--

<p>Se ha actualizado el Paso 1 para establecer Boot Protocol (Protocolo de inicio) en Legacy PXE (PXE heredado).</p> <p>Se ha actualizado el Paso 3, comando de parámetro de inicio para RHEL 6.x y 7.x, eliminando SLES 12 (primer punto), y se ha agregado el comando de parámetro de inicio para SLES 11 SP4 y SLES 12 SP1/SP2/SP3 (segundo punto).</p> <p>Se han reemplazado los pasos de migración con el Paso 5 para incluir instrucciones de migración de inicio de no carga L4 para RHEL 6.9, RHEL 7.2/7.3/7.4, SLES 11 SP4, SLES 12 SP1/SP2, y SLES12 SP1/SP2 con MPIO.</p> <p>Se ha movido, revisado y cambiado el nombre de la sección que anteriormente se conocía como Configuring iSCSI Boot from SAN for SLES 12 SP1/SP2 (Configuración del inicio iSCSI desde SAN para SLES 12 SP1/SP2).</p> <p>En el Paso 1, se ha cambiado el comando <code># lsmod grep qedf libfcoe</code> por <code># lsmod grep qedf</code></p> <p>Se ha agregado el procedimiento a los controladores integrados de la lista negra para el inicio RHEL 7.4 desde SAN</p> <p>Se ha agregado una nota para montar la imagen DUD ISO mediante soportes virtuales para SLES 12 SPx.</p> <p>Se ha actualizado el Paso 5 y la Figura 11-2 para incluir NPAR + SR-IOV.</p> <p>Se ha actualizado el Paso 13 para obtener los controladores de adaptador más recientes para su SO, y no utilizar los controladores integrados.</p> <p>Se ha actualizado el Paso 16 para obtener los controladores de adaptador más recientes para su SO, no utilizar los controladores integrados y para que las versiones del controlador coincidan en el host y la VM.</p> <p>Se ha actualizado el Paso 17 para obtener los controladores de adaptador más recientes para su SO, no utilizar los controladores integrados y para que las versiones del controlador coincidan en el host y la VM.</p>	<p>“Consideraciones en relación con Open-iSCSI y el inicio desde SAN” en la página 154</p> <p>“Inicio de L4 iSCSI SLES 12 SP1/SP2 desde la migración de SAN utilizando MPIO” en la página 164</p> <p>“Comprobación de dispositivos FCoE en Linux” en la página 178</p> <p>“Consideraciones en relación con el inicio desde SAN” en la página 179</p> <p>“Configuración de SR-IOV en Windows” en la página 180</p> <p>“Configuración de SR-IOV en Windows” en la página 180</p> <p>“Configuración de SR-IOV en Linux” en la página 187</p> <p>“Configuración de SR-IOV en VMware” en la página 193</p>
---	---

Tabla de Contenido

Prefacio

Productos compatibles	xviii
Público previsto	xviii
Contenido de esta guía	xix
Convenciones de la documentación	xx
Contratos de licencia	xxii
Avisos legales	xxii
Garantía	xxii
Seguridad del láser, Aviso FDA.	xxiii
Certificación por agencia	xxiii
Requisitos de EMI y EMC.	xxiii
KCC: Clase A	xxiv
VCCI: Clase A	xxv
Cumplimiento de seguridad del producto	xxv

1 Visión general del producto

Descripción funcional	1
Características	1
Especificaciones del adaptador	3
Características físicas	3
Especificaciones de estándares	3

2 Instalación del hardware

Requisitos del sistema	4
Precauciones de seguridad	5
Lista de verificación de preinstalación	6
Instalación del adaptador	6

3 Instalación del controlador

Instalación del software del controlador para Linux	8
Instalación de los controladores para Linux sin RDMA.	10
Cómo eliminar los controladores para Linux	10
Instalación de controladores para Linux mediante el paquete RPM src	13
Instalación de controladores para Linux mediante el paquete RPM kmp/kmod	14

	Instalación de controladores para Linux mediante el archivo TAR	14
	Instalación de los controladores para Linux con RDMA	15
	Parámetros opcionales de los controladores para Linux	16
	Valores predeterminados de los parámetros de los controladores para Linux	16
	Mensajes de controladores para Linux	17
	Estadísticas	17
	Instalación del software del controlador de Windows	17
	Instalación de controladores de Windows	18
	Ejecución del DUP en la GUI	18
	Opciones de instalación del DUP	25
	Ejemplos de instalación del DUP	26
	Cómo eliminar los controladores de Windows	26
	Administración de las propiedades del adaptador	27
	Configuración de las opciones de administración de energía	28
	Instalación del software del controlador de VMware	29
	Controladores y paquetes de controladores de VMware	29
	Instalación de controladores de VMware	31
	Parámetros opcionales de los controladores de VMware	32
	Valores predeterminados de los parámetros de los controladores de VMware	34
	Cómo eliminar los controladores de VMware	35
	Compatibilidad con FCoE	35
	Compatibilidad con iSCSI	35
4	Actualización del firmware	
	Ejecución del DUP haciendo doble clic	36
	Ejecución de DUP desde la línea de comando	39
	Ejecución del DUP mediante el archivo .bin	40
5	Configuración de inicio previo del adaptador	
	Introducción	43
	Visualización de las propiedades de imagen de firmware	47
	Configuración de parámetros del dispositivo	48
	Configuración de parámetros de NIC	49
	Configuración del puente del centro de datos	53
	Configuración de inicio FCoE	54
	Configuración del inicio iSCSI	56
	Configuración de las particiones	60
	Particionamiento para VMware ESXi 6.0 y ESXi 6.5	66

6	Configuración de RoCE	
	Sistemas operativos admitidos y OFED	68
	Planificación para RoCE	69
	Preparación de un adaptador	70
	Preparación del conmutador Ethernet	71
	Configuración del conmutador Ethernet Cisco Nexus 6000	71
	Configuración del conmutador Ethernet Dell Z9100	72
	Configuración de RoCE en el adaptador para Windows Server	72
	Configuración de RoCE en el adaptador para Linux	75
	Configuración de RoCE para RHEL	76
	Configuración de RoCE para SLES	76
	Comprobación de la configuración de RoCE en Linux	77
	Interfaces de VLAN y valores de índice de GID	79
	Configuración de RoCE v2 para Linux	80
	Identificación del índice GID de RoCE v2 o la dirección	80
	Comprobación del índice GID de RoCE v1 o v2, y de la dirección, desde los parámetros sys y class	81
	Comprobación de la función de RoCE v1 o RoCE v2 a través de aplicaciones perfctest	82
	Configuración de RoCE en el adaptador para ESX	85
	Configuración de interfaces RDMA	86
	Configuración de MTU	87
	Modo RoCE y estadísticas	88
	Configuración de un dispositivo RDMA paravirtual (PVRDMA)	89
7	Configuración de iWARP	
	Preparación del adaptador para iWARP	93
	Configuración de iWARP en Windows	94
	Configuración de iWARP en Linux	97
	Instalación del controlador	98
	Configuración de iWARP y RoCE	98
	Detección del dispositivo	99
	Aplicaciones iWARP admitidas	100
	Ejecución de Perfctest para iWARP	100
	Configuración de NFS-RDMA	101
	Compatibilidad de iWARP RDMA-Core en SLES 12 SP3, RHEL 7.4 y OFED 4.8x	103
8	Configuración de iSER	
	Antes de empezar	105
	Configuración de iSER para RHEL	105
	Configuración de iSER para SLES 12	109

		110
		111
		111
		112
		112
		112
9	Configuración iSCSI	
		113
		114
		114
		115
		115
		117
		120
		120
		129
		131
		132
		132
		133
		133
		134
		135
		135
		135
		136
		137
		140
		141
		141
		141
		148
		149
		150
		150
		151
		151

	Comprobación de interfaces iSCSI en Linux	152
	Consideraciones en relación con Open-iSCSI y el inicio desde SAN	154
	Inicio de L4 iSCSI RHEL 6.9 desde la migración de SAN.	156
	Inicio de L4 iSCSI RHEL 7.2/7.3 desde la migración de SAN.	159
	Inicio de L4 iSCSI SLES 11 SP4 desde la migración de SAN.	161
	Inicio de L4 iSCSI SLES 12 SP1/SP2 desde la migración de SAN.	162
	Inicio de L4 iSCSI SLES 12 SP1/SP2 desde la migración de SAN utilizando MPIO.	164
10	Configuración FCoE	
	Inicio FCoE desde SAN	167
	Preparación del BIOS del sistema para creación e inicio de FCoE	168
	Especificación del protocolo de inicio del BIOS	168
	Configuración del modo de inicio del adaptador UEFI	168
	Inicio FCoE de Windows desde SAN	173
	Instalación de inicio FCoE para Windows Server 2012 R2 y 2016.	173
	Configuración de FCoE	174
	Volcado para caída del sistema FCoE	174
	Inyección (Integración de la solución) de los controladores del adaptador en los archivos de imagen de Windows.	175
	Configuración de la descarga FCoE de Linux	176
	Diferencias entre qedf y bnx2fc	177
	Configuración de qedf.ko	177
	Comprobación de dispositivos FCoE en Linux.	178
	Consideraciones en relación con el inicio desde SAN.	179
11	Configuración de SR-IOV	
	Configuración de SR-IOV en Windows	180
	Configuración de SR-IOV en Linux	187
	Configuración de SR-IOV en VMware	193
12	Configuración de NVMe-oF con RDMA	
	Instalación de los controladores de dispositivo en los dos servidores.	200
	Configuración del servidor de destino	201
	Configuración del servidor iniciador	202
	Preacondicionamiento del servidor de destino.	204
	Prueba de los dispositivos NVMe-oF	204
	Optimización del rendimiento.	206
	Afinidad de IRQ (multi_rss-affin.sh).	207
	Frecuencia de la CPU (cpufreq.sh).	208

13

Windows Server 2016

Configuración de interfaces RoCE con Hyper-V	209
Creación de un conmutador virtual Hyper-V con un NIC virtual RDMA	210
Cómo agregar un Id. de VLAN al NIC virtual del host.	211
Comprobación de que RoCE está activado	212
Cómo agregar NIC virtuales de host (puertos virtuales)	213
Asignación de una unidad SMB y ejecución del tráfico de RoCE	213
RoCE sobre Switch Embedded Teaming (SET).	215
Creación de un conmutador virtual Hyper-V con SET y NIC virtuales RDMA	215
Activación de RDMA en SET.	215
Asignación de un Id. de VLAN en SET	216
Ejecución de tráfico RDMA en SET.	216
Configuración de QoS para RoCE	216
Configuración de QoS desactivando DCBX en el adaptador	217
Configuración de QoS activando DCBX en el adaptador	221
Configuración de VMMQ	225
Activación de VMMQ en el adaptador.	225
Cómo establecer el VPort predeterminado y no predeterminado de VMMQ Max QPs	226
Creación de un conmutador de máquina virtual con o sin SR-IOV	227
Activación de VMMQ en el conmutador de máquina virtual	228
Cómo obtener la capacidad del conmutador de máquina virtual	229
Creación de una máquina virtual y activación de VMMQ en VMNetworkadapters en la máquina virtual	229
NIC virtual VMMQ predeterminado y máximo.	231
Activación y desactivación de VMMQ en un NIC de administración.	231
Supervisión de las estadísticas de tráfico	231
Configuración de VXLAN	232
Activación de la descarga VXLAN en el adaptador.	232
Implementación de una red definida por software.	233
Configuración de Storage Spaces Direct	233
Configuración del hardware.	233
Implementación de un sistema hiperconvergente	234
Implementación del sistema operativo	234
Configuración de la red	234
Configuración de Storage Spaces Direct	237
Implementación y administración de un servidor Nano	240
Roles y características	240
Implementación de un servidor Nano en un servidor físico.	241

	Implementación de un servidor Nano en una máquina virtual	244
	Administración remota de un servidor Nano	246
	Administración de un servidor Nano con la herramienta remota de Windows PowerShell.	246
	Cómo agregar el servidor Nano a una lista de host de confianza	246
	Inicio de una sesión Windows PowerShell remota.	247
	Administración de adaptadores QLogic en un servidor Nano de Windows	247
	Configuración de RoCE.	247
14	Solución de problemas	
	Lista de comprobación de solución de problemas	251
	Cómo asegurarse de que los controladores actuales estén cargados	252
	Comprobar controladores en Windows.	252
	Comprobar controladores en Linux.	252
	Comprobar controladores en VMware.	253
	Prueba de conectividad de red.	253
	Cómo probar la conectividad de red en Windows.	253
	Cómo probar la conectividad de red en Linux.	254
	Microsoft Virtualization con Hyper-V	254
	Problemas específicos de Linux.	254
	Problemas varios	254
	Recopilación de datos de depuración	255
A	LED del adaptador	
B	Módulos ópticos y cables	
	Especificaciones compatibles	257
	Módulos ópticos y cables probados	258
	Conmutadores probados	260
C	Configuración del conmutador Dell Z9100	
D	Limitaciones de las características	
	Glosario	

Lista de Figuras

Figura		Página
3-1	Ventana Dell Update Package (Paquete de actualización de Dell)	18
3-2	Asistente QLogic InstallShield: ventana de bienvenida	19
3-3	Asistente QLogic InstallShield: Ventana License Agreement (Contrato de licencia)	20
3-4	Asistente InstallShield: Ventana Setup Type (Tipo de configuración)	21
3-5	Asistente InstallShield: Ventana Custom Setup (Configuración personalizada) . . .	22
3-6	Asistente InstallShield: Ventana Ready to Install the Program (Listo para instalar el programa)	23
3-7	Asistente InstallShield: Ventana Completed (Completada)	24
3-8	Ventana Dell Update Package (Paquete de actualización de Dell)	25
3-9	Configuración de Advanced Adapter Properties (Propiedades avanzadas del adaptador)	27
3-10	Opciones de Power Management (Administración de energía)	28
4-1	Dell Update Package (Paquete de actualización Dell): Ventana de presentación.	37
4-2	Dell Update Package (Paquete de actualización Dell): Cargando nuevo firmware	37
4-3	Dell Update Package (Paquete de actualización Dell): Resultados de la instalación	38
4-4	Dell Update Package (Paquete de actualización Dell): Finalizar instalación	38
4-5	Opciones de línea de comando del DUP	39
5-1	System Setup (Configuración del sistema)	43
5-2	System Setup: Device Settings (Configuración del sistema: Configuración del dispositivo)	43
5-3	Main configuration Page (Página de configuración principal)	44
5-4	Main Configuration Page, Setting Partitioning Mode to NPAR (Página de configuración principal, establecer el modo de particionamiento en NPAR)	45
5-5	Firmware Image Properties (Propiedades de imagen de firmware)	47
5-6	Device Level Configuration (Configuración de nivel de dispositivo)	48
5-7	NIC Configuration (Configuración NIC)	50
5-8	System Setup: Data Center Bridging (DCB) Settings (Configuración del sistema: Configuración del puente del centro de datos [DCB])	54
5-9	FCoE General Parameters (Parámetros generales FCoE)	55
5-10	FCoE Target Configuration (Configuración de destino FCoE)	56
5-11	iSCSI General Parameters (Parámetros generales de iSCSI)	58
5-12	iSCSI Initiator Configuration Parameters (Parámetros de configuración del iniciador iSCSI)	59
5-13	iSCSI First Target Parameters (Parámetros de destino primario iSCSI)	59
5-14	iSCSI Second Target Parameters (Parámetros de destino secundario iSCSI)	60
5-15	NIC Partitioning Configuration, Global Bandwidth Allocation (Configuración del particionamiento NIC, Asignación global de ancho de banda)	61
5-16	Página Global Bandwidth Allocation (Asignación del ancho de banda global)	62
5-17	Partition 1 Configuration (Configuración de la partición 1)	63

5-18	Partition 2 Configuration: FCoE Offload (Configuración de la partición 2: Descarga FCOE)	65
5-19	Partition 3 Configuration: iSCSI Offload (Configuración de la partición 3: iSCSI Offload (Descarga iSCSI))	65
5-20	Partition 4 Configuration: Ethernet (Configuración de la partición 4: Ethernet)	66
6-1	Configuración de las propiedades de RoCE	74
6-2	Configuración del conmutador, Servidor	84
6-3	Configuración del conmutador, Cliente	84
6-4	Configuración de aplicaciones RDMA_CM: Servidor.	85
6-5	Configuración de aplicaciones RDMA_CM: Cliente.	85
6-6	Configurar un New Distributed Switch (Nuevo conmutador distribuido)	89
6-7	Asignación de un vmknic en PVRDMA	90
6-8	Cómo establecer las reglas del Firewall	91
7-1	Comando Windows PowerShell: Get-NetAdapterRdma	95
7-2	Comando Windows PowerShell: Get-NetOffloadGlobalSetting	95
7-3	Perfmon: Add Counters (Agregar contadores).	96
7-4	Perfmon: Comprobación del tráfico iWARP	96
8-1	Ping RDMA correcto	106
8-2	Instancias del portal iSER	107
8-3	Íface Transport Confirmado	108
8-4	Comprobación de nuevo dispositivo iSCSI	108
8-5	Configuración de destino LIO.	110
9-1	System Setup: NIC Configuration (Configuración del sistema: Configuración NIC).	114
9-2	System Setup: Boot Settings (Configuración del sistema: Configuración de inicio).	117
9-3	System Setup: Device Settings Configuration Utility (Configuración del sistema: Utilidad de configuración de los parámetros del dispositivo).	118
9-4	Selecting NIC Configuration (Selección de la configuración NIC).	119
9-5	System Setup: NIC Configuration, Boot Protocol (Configuración NIC, Protocolo de inicio).	120
9-6	System Setup: iSCSI Configuration (Configuración del sistema: Configuración iSCSI)	121
9-7	System Setup: Selecting General Parameters (Configuración del sistema: Selección de parámetros generales)	122
9-8	System Setup: iSCSI General Parameters (Configuración del sistema: Parámetros generales iSCSI)	123
9-9	System Setup: Selecting iSCSI Initiator Parameters (Configuración del sistema: Selección de los parámetros del iniciador iSCSI)	124
9-10	System Setup: iSCSI Initiator Parameters (Configuración del sistema: Parámetros del iniciador iSCSI).	125
9-11	System Setup: Selecting iSCSI First Target Parameters (Configuración del sistema: Selección de Parámetros de destino primario iSCSI)	126
9-12	System Setup: iSCSI First Target Parameters (Configuración del sistema: Parámetros de destino primario iSCSI)	127

9-13	System Setup: iSCSI Second Target Parameters (Configuración del sistema: Parámetros de destino secundario iSCSI)	128
9-14	System Setup: Saving iSCSI Changes (Configuración del sistema: Guardar cambios de iSCSI)	129
9-15	System Setup: iSCSI General Parameters (Configuración del sistema: Parámetros generales iSCSI)	131
9-16	System Setup: iSCSI General Parameters, VLAN ID (Configuración del sistema: Parámetros generales iSCSI, Id. de VLAN)	136
9-17	Solicitud para la instalación de configuración rápida	138
9-18	Configuración de Red Hat Enterprise Linux 7.4.	139
9-19	iSCSI Initiator Properties (Propiedades del iniciador iSCSI), página Configuration (Configuración).	142
9-20	Cambio del nombre del nodo del iniciador iSCSI.	143
9-21	Iniciador iSCSI: Detección del portal de destino	144
9-22	Dirección IP del portal de destino	145
9-23	Selección de la dirección IP del iniciador.	146
9-24	Conexión al destino iSCSI	147
9-25	Cuadro de diálogo Connect To Target (Conectar al destino).	148
10-1	System Setup: Selecting Device Settings (Configuración del sistema: Selección de la configuración del dispositivo)	168
10-2	System Setup: Device Settings, Port Selection (Configuración del sistema: Configuración del dispositivo, Selección del puerto)	169
10-3	System Setup: NIC Configuration (Configuración del sistema: Configuración NIC).	170
10-4	System Setup: FCoE Mode Enabled (Configuración del sistema: Modo FCoE activado).	171
10-5	System Setup: FCoE General Parameters (Configuración del sistema: Parámetros generales FCoE)	172
10-6	System Setup: FCoE General Parameters (Configuración del sistema: Parámetros generales FCoE)	173
11-1	System Setup for SR-IOV: Integrated Devices (Configuración del sistema para SR-IOV: Dispositivos integrados).	181
11-2	System Setup for SR-IOV: Device Level Configuration (Configuración del sistema para SR-IOV: Configuración de nivel de dispositivo).	181
11-3	Propiedades del adaptador, Advanced (Avanzado): Activar SR-IOV	182
11-4	Administrador de conmutadores virtuales: Activar SR-IOV	183
11-5	Configuración de VM: Activar SR-IOV	185
11-6	Administrador de dispositivos: Máquina virtual con adaptador QLogic	186
11-7	Comando Windows PowerShell: Get-NetadapterSriovVf	186
11-8	System Setup: Processor Settings for SR-IOV (Configuración del sistema: Configuración del procesador para SR-IOV)	188
11-9	System Setup for SR-IOV: Integrated Devices (Configuración del sistema para SR-IOV: Dispositivos integrados).	189
11-10	Edición del archivo grub.conf para SR-IOV	190
11-11	Salida de comando de sriov_numvfs	191

11-12	Salida de comando del comando ip link show	191
11-13	RHEL68 Virtual Machine (Máquina virtual RHELs68)	192
11-14	Add New Virtual Hardware (Agregar nuevo hardware virtual)	193
11-15	VMware Host Edit Settings (Edición de la configuración de host VMware)	197
12-1	Red NVMe-oF	200
12-2	NQN del subsistema	203
12-3	Confirmación de la conexión de NVMe-oF	204
12-4	Instalación de la utilidad FIO	205
13-1	Activación de RDMA en NIC virtual de host.	210
13-2	Hyper-V Virtual Ethernet Adapter Properties (Propiedades del adaptador Ethernet Virtual de Hyper-V)	211
13-3	Comando Windows PowerShell: Get-VMNetworkAdapter.	212
13-4	Comando Windows PowerShell: Get-NetAdapterRdma	212
13-5	Cuadro de diálogo Add Counters (Agregar contadores)	214
13-6	El monitor de rendimiento muestra el tráfico RoCE.	214
13-7	Comando Windows PowerShell: New-VMSwitch	215
13-8	Comando Windows PowerShell: Get-NetAdapter	216
13-9	Advanced Properties (Propiedades avanzadas): Activación de la QoS	218
13-10	Advanced Properties (Propiedades avanzadas): Configuración del Id. de VLAN	219
13-11	Advanced Properties (Propiedades avanzadas): Activación de QoS	222
13-12	Advanced Properties (Propiedades avanzadas): Configuración del Id. de VLAN	223
13-13	Advanced Properties (Propiedades avanzadas): Activación de RSS conmutador virtual	226
13-14	Advanced Properties (Propiedades avanzadas): Configuración de VMMQ	227
13-15	Administrador de conmutadores virtuales	228
13-16	Comando Windows PowerShell: Get-VMSwitch	229
13-17	Advanced Properties (Propiedades avanzadas): Activación de VXLAN	232
13-18	Ejemplo de configuración de hardware	233
13-19	Comando Windows PowerShell: Get-NetAdapter	248
13-20	Comando Windows PowerShell: Get-NetAdapterRdma	248
13-21	Comando Windows PowerShell: New-Item	249
13-22	Comando Windows PowerShell: New-SMBShare	249
13-23	Comando Windows PowerShell: Get-NetAdapterStatistics	250

Lista de Tablas

Tabla		Página
2-1	Requisitos del hardware del host	4
2-2	Requisitos mínimos del sistema operativo del host	5
3-1	Controladores para Linux del Adaptador de la serie 41xxx de QLogic	9
3-2	Parámetros opcionales de los controladores de qede	16
3-3	Valores predeterminados de funcionamiento de los controladores para Linux	16
3-4	Controladores de VMware	29
3-5	Paquetes de controladores ESXi por versión	30
3-6	Parámetros opcionales de los controladores de VMware	32
3-7	Valores predeterminados de los parámetros de los controladores de VMware	34
3-8	Controlador FCoE de VMware del Adaptador de la serie 41xxx de QLogic	35
3-9	Controlador iSCSI del Adaptador de la serie 41xxx de QLogic	35
5-1	Propiedades del adaptador	46
6-1	Compatibilidad del SO con RoCE v1, RoCE v2, iWARP y OFED	68
6-2	Propiedades avanzadas de RoCE	73
9-1	Opciones de configuración	116
9-2	Definiciones de los parámetros de la Opción 17 de DHCP	133
9-3	Definiciones de las subopciones de la Opción 43 de DHCP	134
9-4	Definiciones de las subopciones de la Opción 17 de DHCP	135
12-1	Parámetros de destino	201
13-1	Roles y características del servidor Nano	240
14-1	Comandos de recopilación de datos de depuración	255
A-1	LED de actividad y enlace del puerto del adaptador	256
B-1	Módulos ópticos y cables probados	258
B-2	Conmutadores sometidos a pruebas de interoperabilidad	260

Prefacio

En este prefacio se enumeran los productos compatibles, se especifica el público previsto, se explican las convenciones tipográficas utilizadas en esta guía y se describen los avisos legales.

Productos compatibles

Esta guía del usuario describe los siguientes productos de Cavium®:

- Adaptador de red convergente de 10 Gb QL41112HFCU-DE, soporte de altura completa
- Adaptador de red convergente de 10 Gb QL41112HLCU-DE, soporte de perfil bajo
- Adaptador de red convergente de 10 Gb QL41162HFRJ-DE, soporte de altura completa
- Adaptador de red convergente de 10 Gb QL41162HLRJ-DE, soporte de perfil bajo
- Adaptador de red convergente de 10 Gb QL41162HMRJ-DE
- Adaptador de red convergente de 10 Gb QL41164HMCU-DE
- Adaptador de red convergente de 10 Gb QL41164HMRJ-DE
- Adaptador de red convergente de 10/25 Gb QL41262HFCU-DE, soporte de altura completa
- Adaptador de red convergente de 10/25 Gb QL41262HLCU-DE, soporte de perfil bajo
- Red convergente de 10/25 Gb QL41262HMCU-DE
- Adaptador de red convergente de 10/25 Gb QL41264HMCU-DE

Público previsto

Esta guía está pensada para administradores del sistema y demás miembros del personal técnico responsables de configurar y administrar adaptadores instalados en servidores Dell® PowerEdge® en entornos Windows®, Linux® o VMware®.

Contenido de esta guía

Después del prefacio, el resto de la guía se organiza en los siguientes capítulos y apéndices:

- [Capítulo 1 Visión general del producto](#) proporciona una descripción funcional del producto, una lista de características y las especificaciones del adaptador.
- [Capítulo 2 Instalación del hardware](#) describe cómo instalar el adaptador e incluye la lista de requisitos del sistema y una lista de verificación de preinstalación.
- [Capítulo 3 Instalación del controlador](#) describe la instalación de los controladores del adaptador en Windows, Linux y VMware.
- [Capítulo 4 Actualización del firmware](#) describe cómo utilizar el Dell Update Package (Paquete de actualización Dell) para actualizar el firmware del adaptador.
- [Capítulo 5 Configuración de inicio previo del adaptador](#) describe las tareas de configuración de del adaptador de inicio previo mediante la aplicación Human Infrastructure Interface (Interfaz de infraestructura humana - HII).
- [Capítulo 6 Configuración de RoCE](#) describe cómo configurar el adaptador, el conmutador Ethernet y el host para utilizar RDMA a través de Ethernet convergente (RoCE).
- [Capítulo 7 Configuración de iWARP](#) proporciona procedimientos para configurar el protocolo RDMA de área amplia de Internet (iWARP) en los sistemas Windows y Linux.
- [Capítulo 8 Configuración de iSER](#) describe cómo configurar extensiones de iSCSI para RDMA (iSER) para Linux RHEL y SLES.
- [Capítulo 9 Configuración iSCSI](#) describe el inicio iSCSI, el volcado de memoria iSCSI y la descarga iSCSI para Windows y Linux.
- [Capítulo 10 Configuración FCoE](#) describe el inicio de Fibre Channel a través de Ethernet (FCoE) desde SAN y el inicio desde SAN después de la instalación.
- [Capítulo 11 Configuración de SR-IOV](#) proporciona procedimientos para configurar la virtualización de entrada/salida de raíz única (SR-IOV) en los sistemas Windows, Linux y VMware.
- [Capítulo 12 Configuración de NVMe-oF con RDMA](#) indica cómo configurar NVMe-oF en una red simple.
- [Capítulo 13 Windows Server 2016](#) describe las características de Windows Server 2016.
- [Capítulo 14 Solución de problemas](#) describe una amplia variedad de métodos y recursos de solución de problemas.

- [Apéndice A LED del adaptador](#) enumera los LED del adaptador y su importancia.
- [Apéndice B Módulos ópticos y cables](#) enumera los módulos ópticos y los cables que son compatibles con los Adaptadores de la serie 41xxx.
- [Apéndice C Configuración del conmutador Dell Z9100](#) describe cómo configurar el puerto del conmutador Dell Z9100 para 25 Gbps.
- [Apéndice D Limitaciones de las características](#) ofrece información sobre las limitaciones de las características implementadas en esta versión.

Al final de esta guía hay un glosario de términos.

Convenciones de la documentación

Esta guía utiliza las siguientes convenciones de la documentación:

- **NOTA:** ofrece información adicional.
- **PRECAUCIÓN** sin un símbolo de alerta indica la presencia de un peligro que podría causar daños en el equipo o pérdida de datos.
- **⚠ PRECAUCIÓN** con un símbolo de alerta indica la presencia de un peligro que podría causar daños pequeños o moderados.
- **⚠ ADVERTENCIA** indica la presencia de un peligro que podría causar daños graves o la muerte.
- El texto en letra **azul** indica un hipervínculo (salto) a una ilustración, tabla o sección de esta guía; los enlaces a los sitios web aparecen en **azul subrayado**. Por ejemplo:
 - ❑ La **Tabla 9-2** muestra problemas relacionados con la interfaz de usuario y el agente remoto.
 - ❑ Consulte “**Lista de comprobación de la instalación**” en la **página 6**.
 - ❑ Para obtener más información, visite **www.cavium.com**.
- El texto en **negrita** indica elementos de la interfaz de usuario como, por ejemplo, elementos de menú, botones, casillas de verificación o encabezados de columna. Por ejemplo:
 - ❑ Haga clic en el botón **Inicio**, señale **Programas**, señale **Accesorios** y, a continuación, haga clic en **Símbolo del sistema**.
 - ❑ En **Opciones de notificación**, seleccione la casilla de verificación **Alarmas de advertencia**.

- El texto en el tipo de letra *Courier* indica un nombre de archivo, una ruta de acceso de directorio o un texto de la línea de comando. Por ejemplo:
 - Para volver al directorio raíz desde cualquier lugar de la estructura de archivos: Introduzca `cd /root` y pulse INTRO.
 - Emita el siguiente comando: `sh ./install.bin`
- Los nombres de tecla y las combinaciones de tecla se indican en MAYÚSCULA:
 - Pulse CTRL+P.
 - Pulse la tecla de FLECHA HACIA ARRIBA.
- El texto en *cursiva* indica términos, énfasis, variables o títulos de documentos. Por ejemplo:
 - Para obtener una lista completa de los contratos de licencia, consulte *Software End User License Agreement* (Contrato de licencia de usuario final del software).
 - ¿Qué son las *teclas de método abreviado*?
 - Para introducir la fecha, escriba *mm/dd/aaaa* (donde *mm* es el mes, *dd* es el día y *aaaa* es el año).
- Los títulos de tema entre comillas identifican temas relacionados de este manual o de la ayuda en línea, que también se denomina *sistema de ayuda* a lo largo de este documento.
- Estas son algunas de las convenciones de sintaxis de la interfaz de línea de comando (CLI):
 - El texto sin formato indica elementos que debe escribir tal como se muestran. Por ejemplo:
 - **qaucli -pr nic -ei**
 - < > (paréntesis angulares) indican una variable cuyo valor debe especificar. Por ejemplo:
 - <serial_number>

NOTA

Solo para comandos de CLI, los nombres de variable se indican siempre con paréntesis angulares en lugar de con *cursiva*.

- [] (corchetes) indican un parámetro opcional. Por ejemplo:
 - [<file_name>] significa que se especifique un nombre de archivo, o que se omita para seleccionar el nombre de archivo predeterminado.

- ❑ | (barra vertical) indica opciones que se excluyen mutuamente; seleccione solo una opción. Por ejemplo:
 - on|off
 - 1|2|3|4
- ❑ ... (puntos suspensivos) indica que el elemento precedente puede repetirse. Por ejemplo:
 - x... significa *una* o más instancias de x.
 - [x...] significa *ceros* o más instancias de x.
- ❑ Las elipsis verticales dentro del resultado del ejemplo de comando indican dónde se han omitido de forma intencional parte de los datos de salida repetidos.
- ❑ () (paréntesis) y { } (llaves) se utilizan para evitar ambigüedad lógica. Por ejemplo:
 - a|b c es ambiguo
 - { (a|b) c } significa a o b, seguido de c
 - { a | (b c) } significa a, o bien b c

Contratos de licencia

Consulte el *QLogic Software End User License Agreement* (Contrato de licencia de usuario final del software de QLogic) para disponer de un listado completo de todos los contratos de licencia que afectan a este producto.

Avisos legales

Los avisos legales que se mencionan en esta sección incluyen la garantía, la seguridad del láser (aviso de la FDA), la certificación por agencia y el cumplimiento de seguridad del producto.

Garantía

Para conocer los detalles de la garantía, consulte el sitio web de QLogic® en:
www.qlogic.com/Support/Pages/Warranty.aspx

Seguridad del láser, Aviso FDA

El producto cumple con las reglas DHHS 21 CFR Capítulo 1, Subcapítulo J. Este producto se ha diseñado y fabricado según el IEC60825-1 en la etiqueta de seguridad del producto láser.

PRODUCTO LÁSER DE CLASE I

Clase 1 Producto láser	Precaución —radiación láser clase 1 cuando está abierto No ver directamente con instrumentos ópticos
Appareil laser de classe 1	Attention —Radiation laser de classe 1 Ne pas regarder directement avec des instruments optiques
Produkt der Laser Klasse 1	Vorsicht —Laserstrahlung der Klasse 1 bei geöffneter Abdeckung Direktes Ansehen mit optischen Instrumenten vermeiden
Luokan 1 Laserlaite	Varoitus —Luokan 1 lasersäteilyä, kun laite on auki Älä katso suoraan laitteeseen käyttämällä optisia instrumenttejä

Certificación por agencia

En las siguientes secciones se resumen las especificaciones de la prueba EMC y EMI realizada en los Adaptadores de la serie 41xxx para cumplir los estándares de emisión, inmunidad y seguridad del producto

Requisitos de EMI y EMC

Sección 15 de las normas FCC: Clase A

Declaración de información en cumplimiento con la FCC: Este dispositivo cumple con la Sección 15 de las Normas de la FCC. El funcionamiento depende de las dos condiciones siguientes: (1) que este dispositivo no cause interferencias peligrosas, y (2) que este dispositivo pueda aceptar cualquier interferencia recibida, incluida aquella que pueda ocasionar funcionamiento no deseado.

Cumplimiento con ICES-003: Clase A

Este aparato digital de Clase A cumple con la ICES-003 canadiense. Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

Cumplimiento con la Directiva EMC 2014/30/EU, 2014/35/EU Marca CE:

EN55032:2012/ CISPR 32:2015 Clase A

EN55024:2010

EN61000-3-2: Emisión de corriente armónica

EN61000-3-3: Fluctuación de voltaje y parpadeo

Estándares de inmunidad

- EN61000-4-2 : ESD
- EN61000-4-3 : Campo electromagnético RF
- EN61000-4-4 : Prorrumpir/Transitorio Rápido
- EN61000-4-5 : Sobretensión Rápida Común/Diferencial
- EN61000-4-6 : Susceptibilidad Conducida RF
- EN61000-4-8 : Campo magnético de frecuencia de potencia
- EN61000-4-11 : Caídas e Interrupción de Voltaje

VCCI: 04-2015; Clase A

AS/NZS; CISPR 32: 2015 Clase A

CNS 13438: 2006 Clase A

KCC: Clase A

Certificado para Corea RRA Clase A



Modelo/Nombre de producto: Adaptadores de red convergente y Adaptadores Ethernet inteligentes
Propietario de la certificación: QLogic Corporation
Fecha de fabricación: Haga referencia al código de fecha que aparece en el producto
Fabricante/País de origen: QLogic Corporation/EE. UU.

Equipo de clase A
(Equipo de telecomunicaciones/info para uso empresarial)

Siguiendo las pautas de inscripción EMC que este producto ha llevado a cabo por motivos empresariales, se pide al vendedor y/o comprador que tenga presente este punto en caso de producirse una venta o compra indebida; si así fuese, se debería hacer el cambio oportuno para adoptar uso doméstico.

Formato de idioma coreano: Clase A

A급 기기 (업무용 정보통신기기)

이 기기는 업무용으로 전자파적합등록을 한 기기이오니 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 만약 잘못판매 또는 구입하였을 때에는 가정용으로 교환하시기 바랍니다.

VCCI: Clase A

Es un producto de Clase A basado en la normativa del Voluntary Control Council for Interference (Consejo de Control Voluntario de las Interferencias - VCCI). Este equipo se utiliza en un entorno doméstico, en caso de producirse interferencias de radio, el usuario podría necesitar tomar acciones correctivas.

この装置は、クラスA情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。 VCCI-A

Cumplimiento de seguridad del producto

Seguridad del producto cUL, UL:

UL 60950-1 (Segunda edición) A1 + A2 2014-10-14

CSA C22.2 N°.60950-1-07 (Segunda edición) A1 +A2 2014-10

Utilizar solo con ITE en lista o equivalente.

Cumple con las normativas 21 CFR 1040.10 y 1040.11, 2014/30/EU, 2014/35/EU.

Directiva "Baja tensión" 2006/95/EC

Edición TUV EN60950-1:2006+A11+A1+A12+A2 2nd

TUV IEC 60950-1: 2005 Segunda edición Am1: 2009 + Am2: 2013 CB

Con certificación CB para IEC 60950-1 2ª edición

1 Visión general del producto

Este capítulo ofrece la siguiente información sobre los Adaptadores de la serie 41xxx:

- [Descripción funcional](#)
- [Características](#)
- [Especificaciones del adaptador](#)

Descripción funcional

Los adaptadores de la serie 41000 FastLinQ de QLogic incluyen adaptadores de red convergente de 10 y 25 Gb y adaptadores Ethernet inteligentes que están diseñados para realizar la conexión acelerada en red de datos para sistemas de servidor. Los adaptadores de la serie 41000 incluyen un MAC Ethernet de 10/25 Gb con capacidad dúplex completo.

Si utiliza la función de equipos del sistema operativo, puede dividir la red en redes LAN virtuales (VLAN) y agrupar múltiples adaptadores de red en equipos para obtener equilibrio de carga y tolerancia a fallos de la red. Para obtener más información sobre la función de equipos, consulte la documentación del sistema operativo.

Características

Los Adaptadores de la serie 41xxx ofrecen las siguientes características: Es posible que algunas características no estén disponibles en todos los adaptadores:

- Particionamiento NIC (NPAR)
- Solución de chip único:
 - MAC de 10/25 Gb
 - Interfaz SerDes para conexión de transceptor de cobre de conexión directa (DAC)
 - PCIe® 3.0 x8
 - Hardware con capacidad para zero copy

- Características de rendimiento:
 - ❑ Descargas de la suma de comprobación de TCP, IP, UDP
 - ❑ Descarga de segmentación TCP (TSO)
 - Descarga de segmentos grandes (LSO)
 - Descarga de segmentos genéricos (GSO)
 - Descarga de recepción grande (LRO)
 - Aleación de segmentos de recepción (RSC)
 - Cola de máquina virtual (VMQ) dinámica de Microsoft® y multicola Linux
- Interrupciones adaptativas:
 - ❑ Ajuste de escala en lado de transmisión/recepción (TSS/RSS)
 - ❑ Descargas sin estado para virtualización de red mediante tráfico de túnel y LAN virtual (VxLAN) L2/L3 GRE y Generic Routing Encapsulation (Encapsulación de enrutamiento genérico - NVGRE).¹
- Capacidad de administración:
 - ❑ Controladora de bus de administración del sistema (SMB)
 - ❑ *Conformidad con la Interfaz avanzada de configuración y energía (ACPI) 1.1a (múltiples modos de energía)*
 - ❑ Compatibilidad con interfaz de banda lateral-controladora de red (NC-SI)
- Características avanzadas de red:
 - ❑ Tramas gigantes (hasta 9.600 bytes). El sistema operativo y el socio de enlace deben ser compatibles con las tramas gigantes.
 - ❑ Redes LAN virtuales (VLAN)
 - ❑ Control de flujo (Norma IEEE 802.3x)
- Control de enlace lógico (Norma IEEE 802.2)
- Procesador de equipo con conjunto de instrucciones reducido (RISC) en chip de alta velocidad
- Memoria de búfer de trama integrada de 96 Kb (no se aplica a todos los modelos)
- 1.024 filtros de clasificación (no se aplica a todos los modelos)
- Compatible con direcciones de multidifusión a través de la función del hardware de cálculo de direccionamiento de 128 bits
- Memoria flash serial NVRAM

¹ Esta característica requiere soporte para que Hypervisor o el SO utilice las descargas.

- *Interfaz de administración de energía de PCI (v1.1)*
- Compatible con registro de dirección base (BAR) de 64 bits
- Compatible con procesador EM64T
- Compatible con inicio iSCSI y FCoE²

Especificaciones del adaptador

Las especificaciones de Adaptador de la serie 41xxx incluyen las características físicas del adaptador y las referencias de cumplimiento de los estándares.

Características físicas

Los Adaptador de la serie 41xxx son tarjetas PCIe estándar y se envían con un soporte de perfil bajo o de altura completa para utilizarse en una ranura de PCIe estándar.

Especificaciones de estándares

Estas son algunas de las especificaciones de estándares admitidas:

- *Especificación base de PCI Express, rev. 3.1*
- *Especificación electromecánica de la tarjeta PCI Express, rev. 3.0*
- *Especificación de la interfaz de administración de energía de bus PCI, rev. 1.2*
- Especificaciones IEEE:
 - 802.3-2015 *IEEE Standard for Ethernet (Estándar Ethernet IEEE 802.3-2015)* (control de flujo)
 - 802.1q (VLAN)
 - 802.1AX (Agregación de enlaces)
 - 802.1ad (QinQ)
 - 802.1p (Codificación de prioridades)
 - 1588-2002 PTPv1 Precision Time Protocol (Protocolo de tiempo de precisión)
 - 1588-2008 PTPv2
 - IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet (Ethernet eficiente en energía - EEE)
- IPv4 (RFQ 791)
- IPv6 (RFC 2460)

² El límite de funciones virtuales (VF) de SR-IOV que admite el hardware es variable. El límite puede ser más bajo en algunos entornos de sistema operativo; consulte la sección correspondiente para su sistema operativo.

2 Instalación del hardware

Este capítulo ofrece la siguiente información sobre la instalación de software:

- [Requisitos del sistema](#)
- [Precauciones de seguridad](#)
- [Lista de verificación de preinstalación](#)
- [Instalación del adaptador](#)

Requisitos del sistema

Antes de instalar un Adaptador de la serie 41xxx de QLogic, compruebe si su sistema cumple con los requisitos del hardware y del sistema operativo que se muestran en la [Tabla 2-1](#) y la [Tabla 2-2](#). Si desea obtener una lista completa de los sistemas operativos admitidos, consulte la página Downloads and Documentation (Descargas y Documentación):

driverdownloads.qlogic.com

Tabla 2-1. Requisitos del hardware del host

Hardware	Requisito
Arquitectura	IA-32 o EMT64 que cumple los requisitos del sistema operativo
PCIe	PCIe Gen2 x8 (2x10G NIC) PCIe Gen3 x8 (2x25G NIC) Compatibilidad con ancho de banda de 25 Gb de dos puertos completos en PCIe Gen3 x8 o ranuras más rápidas.
Memoria	8 GB RAM (mínimo)
Módulos ópticos y cables	Los Adaptadores de la serie 41xxx se han sometido a pruebas de interoperabilidad con una variedad de módulos ópticos y cables de 1G, 10G y 25G. Consulte “Módulos ópticos y cables probados” en la página 258 .

Tabla 2-2. Requisitos mínimos del sistema operativo del host

Sistema operativo	Requisito
Windows Server	2012, 2012 R2, 2016 (incluye Nano)
Linux	RHEL® 6.8, 6.9, 7.2, 7.3, 7.4 SLES® 11 SP4, SLES 12 SP2, SLES 12 SP3
VMware	ESXi 6.0 u3 y posteriores para adaptadores 25G

NOTA

En la [Tabla 2-2](#) se indican los requisitos mínimos del sistema operativo del host. Si desea obtener una lista completa de los sistemas operativos admitidos, consulte la página Downloads and Documentation (Descargas y Documentación):

driverdownloads.qlogic.com

Precauciones de seguridad

ADVERTENCIA

La instalación del adaptador se realiza en un sistema que funciona con tensiones que pueden ser letales. Antes de abrir la tapa de su sistema, debe cumplir con las siguientes precauciones para protegerse contra lesiones y evitar daños a los componentes del sistema.

- Quítese cualquier objeto metálico o joya de las manos y muñecas.
- Asegúrese de utilizar solo herramientas aisladas o no conductoras.
- Compruebe que el sistema esté apagado y desenchufado antes de tocar los componentes internos.
- Instale o elimine los adaptadores en un entorno sin electricidad estática. Se recomienda el uso de una muñequera antiestática conectada correctamente a tierra u otros dispositivos personales antiestáticos, además de una alfombra antiestática.

Lista de verificación de preinstalación

Antes de instalar el adaptador, realice los siguientes pasos:

1. Asegúrese de que su sistema cumpla los requisitos de hardware y software enumerados en “[Requisitos del sistema](#)” en la [página 4](#).
2. Asegúrese de que el sistema utilice el BIOS más reciente.

NOTA

Si ha adquirido el software del adaptador de la página Downloads and Documentation (Descargas y Documentación) (driverdownloads.qlogic.com), compruebe la ruta de acceso a los archivos del controlador del adaptador.

3. Si el sistema está activo, ciérrelo.
4. Una vez completado el cierre del sistema, apáguelo y desenchufe el cable de alimentación.
5. Extraiga el adaptador de la caja y colóquelo sobre una superficie antiestática.
6. Compruebe que no haya signos de daños visibles en el adaptador, particularmente en el conector del borde. Nunca trate de instalar un adaptador dañado.

Instalación del adaptador

Las siguientes instrucciones se aplican a la instalación de los Adaptadores de la serie 41xxx de QLogic en la mayoría de los sistemas. Para obtener detalles sobre cómo realizar estas tareas, consulte los manuales que enviados con su sistema.

Para instalar el adaptador:

1. Revise “[Precauciones de seguridad](#)” en la [página 5](#) y “[Lista de verificación de preinstalación](#)” en la [página 6](#). Antes de instalar el adaptador, asegúrese de que la alimentación de su sistema se encuentre APAGADA, el cable de alimentación se encuentre desenchufado y cumpla con los siguientes procedimientos de conexión a tierra.
2. Abra la carcasa del sistema y seleccione la ranura que coincida con el tamaño del adaptador, que puede ser PCIe Gen2 x8 o PCIe Gen3 x8. Un adaptador de menor ancho puede colocarse en una ranura de mayor ancho (x8 en x16), aunque un adaptador de mayor ancho no puede colocarse en una ranura de menor ancho (x8 en x4). Si no sabe cómo identificar una ranura PCIe, remítase a la documentación de su sistema.
3. Retire la cubierta ciega de la ranura que ha seleccionado.

4. Alinee el borde del conector del adaptador con la ranura del conector de PCIe en el sistema.
5. Aplicando presión pareja en ambos extremos de la tarjeta, empuje la tarjeta del adaptador hasta que quede correctamente asentada. Cuando el adaptador esté correctamente colocado, los conectores del puerto del adaptador se alinean con la apertura de la ranura y la placa frontal del adaptador se desliza contra el chasis del sistema.

PRECAUCIÓN

No ejerza demasiada fuerza para encajar la tarjeta, ya que se puede dañar el sistema o el adaptador. Si tiene dificultades al encajar el adaptador, extráigalo, vuelva a alinearlo e inténtelo nuevamente.

6. Asegure el adaptador con el gancho o el tornillo para el adaptador.
7. Cierre la carcasa del sistema y desconecte todos los dispositivos personales antiestáticos.

3 Instalación del controlador

Este capítulo proporciona la siguiente información sobre la instalación del controlador:

- [Instalación del software del controlador para Linux](#)
- [“Instalación del software del controlador de Windows” en la página 17](#)
- [“Instalación del software del controlador de VMware” en la página 29](#)

Instalación del software del controlador para Linux

Esta sección describe cómo instalar los controladores para Linux con o sin acceso directo a memoria remota (RDMA). También describe los parámetros opcionales, los valores predeterminados, los mensajes y las estadísticas de los controladores para Linux.

- [Instalación de los controladores para Linux sin RDMA](#)
- [Instalación de los controladores para Linux con RDMA](#)
- [Parámetros opcionales de los controladores para Linux](#)
- [Valores predeterminados de los parámetros de los controladores para Linux](#)
- [Mensajes de controladores para Linux](#)
- [Estadísticas](#)

Los controladores para Linux para el Adaptador de la serie 41xxx y la documentación complementaria están disponibles en la página Dell Support:

dell.support.com

En la [Tabla 3-1](#) se describen los controladores para Linux del Adaptador de la serie 41xxx.

Tabla 3-1. Controladores para Linux del Adaptador de la serie 41xxx de QLogic

Controlador Linux:	Descripción
qed	El módulo de controlador principal qed controla directamente el firmware, maneja las interrupciones y proporciona la API de bajo nivel para el conjunto de controladores específicos del protocolo. Las interfaces qed con los controladores qede, qedr, qedi, y qedf. El módulo principal Linux administra todos los recursos de dispositivos PCI (registradores, colas de interfaz host, etc.). El módulo principal qed requiere la versión de núcleo de Linux 2.6.32 o posterior. Las pruebas se concentraron en la arquitectura x86_64.
qede	Controlador Ethernet de Linux para el Adaptador de la serie 41xxx. Este controlador controla directamente el hardware y es responsable de enviar y recibir los paquetes Ethernet en nombre de la pila de red del host de Linux. Este controlador también recibe y procesa interrupciones de los dispositivos en su propio nombre (para funciones de red L2). El controlador qede requiere la versión de núcleo de Linux 2.6.32 o posterior. Las pruebas se concentraron en la arquitectura x86_64.
qedr	Linux RDMA sobre controlador Ethernet (RoCE) convergente. Este controlador funciona en el entorno Open Fabric Enterprise Distributions (OFED™) en conjunto con el módulo de núcleo de qed y el controlador Ethernet de qede. Las aplicaciones de espacio de usuario RDMA también requieren que la biblioteca de usuario libqedr esté instalada en el servidor.
qedi	Controlador de descarga iSCSI de Linux para los Adaptadores de la serie 41xxx. Este controlador funciona con la biblioteca Open iSCSI.
qedf	Controlador de descarga FCoE de Linux para los Adaptadores de la serie 41xxx. Este controlador funciona con la biblioteca Open FCoE.

Los controladores para Linux se pueden instalar mediante un paquete de Red Hat® Package Manager (Administrador de paquetes - RPM) o un paquete RPM kmod. Los paquetes RHEL RPM son los siguientes:

- qlgc-fastlinq-<version>.<OS>.src.rpm
- qlgc-fastlinq-kmp-default-<version>.<arch>.rpm

Los paquetes de origen SLES y RPM kmp son los siguientes:

- qlgc-fastlinq-<version>.<OS>.src.rpm
- qlgc-fastlinq-kmp-default-<version>.<OS>.<arch>.rpm

El siguiente módulo de kernel RPM (kmod) instala los controladores para Linux en los hosts SLES que ejecutan el hipervisor Xen:

- qlgc-fastlinq-kmp-xen-<version>.<OS>.<arch>.rpm

El siguiente RMP de origen instala el código de biblioteca RDMA en los hosts RHEL y SLES:

- `qlgc-libqedr-<version>.<OS>.<arch>.src.rpm`

El siguiente archivo comprimido TAR BZip2 (BZ2) de código fuente instala controladores para Linux en los hosts RHEL y SLES:

- `fastlinq-<version>.tar.bz2`

NOTA

Para instalaciones de red a través de NFS, FTP o HTTP (con un disco de arranque de red), es posible que se necesite un disco de controlador que contenga el controlador qede. Los controladores de inicio de Linux se pueden compilar modificando makefile y el entorno de creación.

Instalación de los controladores para Linux sin RDMA

Para instalar los controladores para Linux sin RDMA:

1. Descargue los controladores para Linux del Adaptador de la serie 41xxx desde Dell:
dell.support.com
2. Elimine los controladores para Linux existentes, tal como se describe en “Cómo eliminar los controladores para Linux” en la página 10.
3. Instale los nuevos controladores para Linux utilizando uno de los métodos siguientes:
 - [Instalación de controladores para Linux mediante el paquete RPM src](#)
 - [Instalación de controladores para Linux mediante el paquete RPM kmp/kmod](#)
 - [Instalación de controladores para Linux mediante el archivo TAR](#)

Cómo eliminar los controladores para Linux

Existen dos procedimientos para eliminar controladores para Linux: uno para un entorno que no sea RDMA y otro para un entorno RDMA. Seleccione el procedimiento que coincida con su entorno.

Para eliminar controladores para Linux de un entorno que no sea RDMA, descargue y elimine los controladores:

Siga el procedimiento correspondiente al sistema operativo y al método de instalación original.

- Si los controladores para Linux se instalaron con un paquete RPM, emita los siguientes comandos:

```
rmmmod qede  
rmmmod qed  
depmod -a  
rpm -e qlgc-fastlinq-kmp-default-<version>.<arch>
```

- Si los controladores para Linux se instalaron con un archivo TAR, emita los siguientes comandos:

```
rmmmod qede  
rmmmod qed  
depmod -a
```

- Para RHEL:

```
cd /lib/modules/<version>/extra/qlgc-fastlinq  
rm -rf qed.ko qede.ko qedr.ko
```

- Para SLES:

```
cd /lib/modules/<version>/updates/qlgc-fastlinq  
rm -rf qed.ko qede.ko qedr.ko
```

Para eliminar controladores para Linux de un entorno que no sea RDMA:

1. Para obtener la ruta de acceso a los controladores actualmente instalados, emita el siguiente comando:

```
modinfo <driver name>
```

2. Descargue y elimine los controladores para Linux.

- Si los controladores para Linux se instalaron con un paquete RPM, emita los siguientes comandos:

```
modprobe -r qede  
depmod -a  
rpm -e qlgc-fastlinq-kmp-default-<version>.<arch>
```

- Si los controladores para Linux se instalaron con un archivo TAR, emita los siguientes comandos:

```
modprobe -r qede  
depmod -a
```

NOTA

Si está presente `qedr`, emita en su lugar el comando `modprobe -r qedr`.

3. Elimine los archivos `qed.ko`, `qede.ko` y `qedr.ko` del directorio en el que residen. Por ejemplo, en SLES, emita los siguientes comandos:

```
cd /lib/modules/<version>/updates/qlgc-fastlinq
rm -rf qed.ko
rm -rf qede.ko
rm -rf qedr.ko
depmod -a
```

Para eliminar controladores para Linux de un entorno RDMA:

1. Para obtener la ruta de acceso a los controladores instalados, emita el siguiente comando:

```
modinfo <driver name>
```

2. Descargue y elimine los controladores para Linux.

```
modprobe -r qedr
modprobe -r qede
modprobe -r qed
depmod -a
```

3. Elimine los archivos de módulo de controlador:

- Si los controladores para Linux se instalaron con un paquete RPM, emita el siguiente comando:

```
rpm -e qlgc-fastlinq-kmp-default-<version>.<arch>
```

- Si los controladores para Linux se instalaron con un archivo TAR, emita los siguientes comandos para su sistema operativo:

Para RHEL:

```
cd /lib/modules/<version>/extra/qlgc-fastlinq
rm -rf qed.ko qede.ko qedr.ko
```

Para SLES:

```
cd /lib/modules/<version>/updates/qlgc-fastlinq
rm -rf qed.ko qede.ko qedr.ko
```

Instalación de controladores para Linux mediante el paquete RPM src

Para instalar controladores para Linux mediante el paquete RPM src:

1. Escriba lo siguiente en el indicador de comandos:

```
rpm -ivh RPMS/<arch>/qlgc-fastlinq-<version>.src.rpm
```
2. Cambie el directorio a la ruta de acceso del RPM y cree el RPM binario para el núcleo.
Para RHEL:

```
cd /root/rpmbuild  
rpmbuild -bb SPECS/fastlinq-<version>.spec
```


Para SLES:

```
cd /usr/src/packages  
rpmbuild -bb SPECS/fastlinq-<version>.spec
```
3. Instale el RPM recién compilado:

```
rpm -ivh RPMS/<arch>/qlgc-fastlinq-<version>.<arch>.rpm
```

NOTA

La opción `--force` puede ser necesaria en algunas distribuciones de Linux si se generan conflictos.

Los controladores se instalarán en las siguientes rutas.

Para SLES:

```
/lib/modules/<version>/updates/qlgc-fastlinq
```

Para RHEL:

```
/lib/modules/<version>/extra/qlgc-fastlinq
```

4. Active todas las interfaces ethX como sigue:

```
ifconfig <ethX> up
```
5. Para SLES, utilice YaST para configurar las interfaces Ethernet de modo que se inicien automáticamente durante el inicio, configurando una dirección IP estática o activando DHCP en la interfaz.

Instalación de controladores para Linux mediante el paquete RPM kmp/kmod

Para instalar el paquete RPM kmod:

1. Escriba el siguiente comando en el indicador de comandos:

```
rpm -ivh qlgc-fastlinq-<version>.<arch>.rpm
```

2. Vuelva a cargar el controlador:

```
modprobe -r qede  
modprobe qede
```

Instalación de controladores para Linux mediante el archivo TAR

Para instalar controladores para Linux mediante el archivo TAR:

1. Cree un directorio y extraiga los archivos TAR en ese directorio:

```
tar xjvf fastlinq-<version>.tar.bz2
```

2. Pase al directorio creado recientemente y, a continuación, instale los controladores:

```
cd fastlinq-<version>  
make clean; make install
```

Los controladores qed y qede se instalarán en las siguientes rutas.

Para SLES:

```
/lib/modules/<version>/updates/qlgc-fastlinq
```

Para RHEL:

```
/lib/modules/<version>/extra/qlgc-fastlinq
```

3. Pruebe los controladores cargándolos (descargue primero los controladores existentes, si fuera necesario):

```
rmmod qede  
rmmod qed  
modprobe qed  
modprobe qede
```

Instalación de los controladores para Linux con RDMA

Para instalar los controladores para Linux en un entorno con OFED integrada:

1. Descargue los controladores para Linux del Adaptador de la serie 41xxx desde Dell:
dell.support.com
2. Configure RoCE en el adaptador, tal como se describe en “Configuración de RoCE en el adaptador para Linux” en la página 75.
3. Elimine los controladores para Linux existentes, tal como se describe en “Cómo eliminar los controladores para Linux” en la página 10.
4. Instale los nuevos controladores para Linux utilizando uno de los métodos siguientes:

- [Instalación de controladores para Linux mediante el paquete RPM kmp/kmod](#)
- [Instalación de controladores para Linux mediante el archivo TAR](#)

5. Instale las bibliotecas libqedr para trabajar con aplicaciones de espacio de usuario RDMA. El RPM de libqedr está disponible solo para OFED integrada. Debe seleccionar qué RDMA (RoCE, RoCE v2 o iWARP) se utiliza en UEFI hasta que se admita la capacidad simultánea de RoCE+iWARP en el firmware. No hay activado ninguno por defecto. Emita el siguiente comando:

```
rpm -ivh qlgc-libqedr-<version>.<arch>.rpm
```

6. Para crear e instalar la biblioteca de espacio de usuario libqedr, ejecute el siguiente comando:

```
'make libqedr_install'
```

7. Pruebe los controladores cargándolos como se indica a continuación:

```
modprobe qedr  
make install_libeqdr
```

Parámetros opcionales de los controladores para Linux

La [Tabla 3-2](#) describe los parámetros opcionales de los controladores qede.

Tabla 3-2. Parámetros opcionales de los controladores de qede

Parámetro	Descripción
debug	Controla que el nivel de detalle del controlador sea igual que <code>ethtool -s <dev> msglvl</code> .
int_mode	Controla que el modo de interrupción sea distinto a MSI-X.
gro_enable	Activa o desactiva la característica de descarga de recepción genérica (GRO) del hardware. Esta función es similar a la GRO del software del kernel pero solo la lleva a cabo el hardware del dispositivo.
err_flags_override	Un mapa de bits para desactivar o forzar las acciones adoptadas en caso de error de hardware: <ul style="list-style-type: none"> ■ bit n.º 31 - Un bit de activación para esta máscara de bits. ■ bit n.º 0 - Impedir que las atenciones de hardware se recuperen. ■ bit n.º 1 - Recopilar datos de depuración. ■ bit n.º 2 - Desencadenar un proceso de recuperación. ■ bit n.º 3 - Llamar a WARN para obtener un rastreo de llamadas del flujo que ha llevado al error.

Valores predeterminados de los parámetros de los controladores para Linux

La [Tabla 3-3](#) muestra los valores predeterminados de funcionamiento del controlador para Linux qed y qede.

Tabla 3-3. Valores predeterminados de funcionamiento de los controladores para Linux

Funcionamiento	Valor predeterminado del controlador qed	Valor predeterminado del controlador qede
Speed (Velocidad)	Negociación automática con velocidad anunciada	Negociación automática con velocidad anunciada
MSI/MSI-X	Activado	Activado
Flow Control (Control de flujo)	—	Negociación automática con los RX y TX anunciados
MTU	—	1500 (el intervalo es de 46-9600)

Tabla 3-3. Valores predeterminados de funcionamiento de los controladores para Linux (Continuación)

Funcionamiento	Valor predeterminado del controlador qed	Valor predeterminado del controlador qede
Rx Ring Size (Tamaño del anillo Rx)	—	1000
Tx Ring Size (Tamaño del anillo Tx)	—	4078 (el intervalo es de 128-8191)
Coalesce Rx Microseconds (Aleación Rx microsegundos)	—	24 (el intervalo es de 0-255)
Coalesce Tx Microseconds (Aleación TX microsegundos)	—	48
TSO	—	Activado

Mensajes de controladores para Linux

Para establecer el nivel de detalle del mensaje del controlador para Linux, emita uno de los siguientes comandos:

- `ethtool -s <interface> msglvl <value>`
- `modprobe qede debug=<value>`

Donde <value> representa los bits 0–15, que son valores de funciones de red Linux estándar, y los bits 16 y superiores son específicos del controlador.

Estadísticas

Para ver información de configuración y estadísticas detallada puede utilizar la utilidad `ethtool`. Consulte la página `ethtool` del manual para obtener más información.

Instalación del software del controlador de Windows

Para obtener más información sobre iWARP, consulte el [Capítulo 7 Configuración de iWARP](#).

- [Instalación de controladores de Windows](#)
- [Cómo eliminar los controladores de Windows](#)
- [Administración de las propiedades del adaptador](#)
- [Configuración de las opciones de administración de energía](#)

Instalación de controladores de Windows

Instale el software del controlador de Windows con el Dell Update Package (Paquete de actualización Dell - DUP):

- [Ejecución del DUP en la GUI](#)
- [Opciones de instalación del DUP](#)
- [Ejemplos de instalación del DUP](#)

Ejecución del DUP en la GUI

Para ejecutar el DUP en la GUI:

1. Haga doble clic en el icono que representa el archivo del Dell Update Package (Paquete de actualización Dell - DUP).

NOTA

El nombre real del archivo de Dell Update Package (Paquete de actualización Dell - DUP) varía.

2. En la ventana Dell Update Package (Paquete de actualización de Dell) ([Figura 3-1](#)), haga clic en **Install** (Instalar).

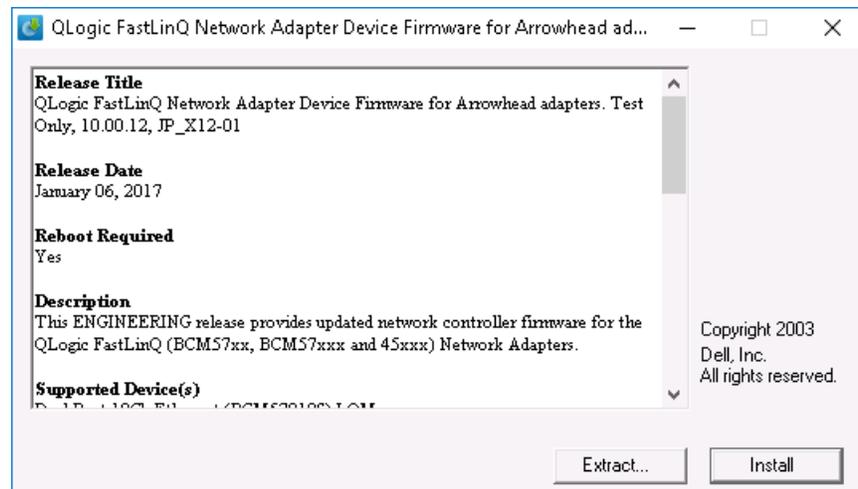


Figura 3-1. Ventana Dell Update Package (Paquete de actualización de Dell)

3. En la ventana de bienvenida del superinstalador de QLogic: Asistente InstallShield® (Figura 3-2), haga clic en **Next** (Siguiente).



Figura 3-2. Asistente QLogic InstallShield: ventana de bienvenida

4. Realice lo siguiente en la ventana de Contrato de licencia del asistente (Figura 3-3):
 - a. Lea el contrato de licencia de software del usuario final de QLogic.
 - b. Para continuar, seleccione **I accept the terms in the license agreement** (Acepto los términos del contrato de licencia).
 - c. Haga clic en **Next** (Siguiente).

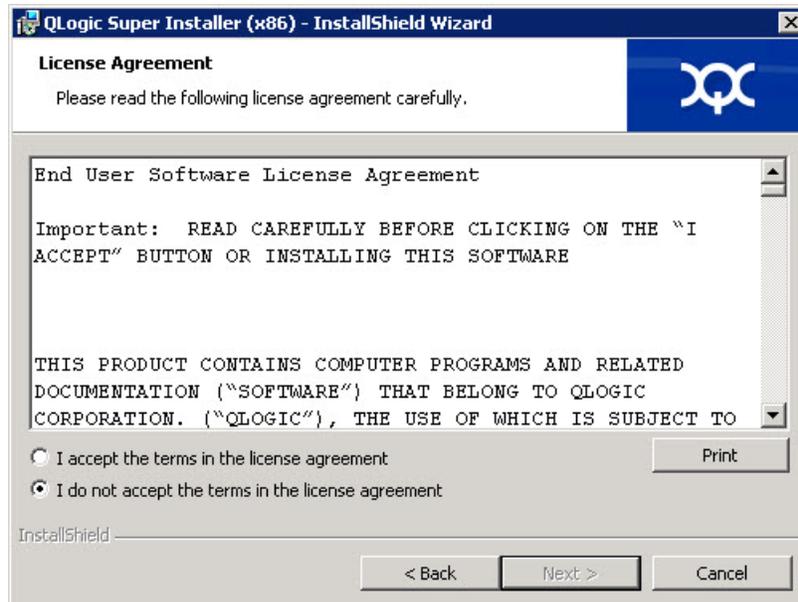


Figura 3-3. Asistente QLogic InstallShield: Ventana License Agreement (Contrato de licencia)

5. Complete la ventana del tipo de configuración del asistente (Figura 3-4) de la siguiente forma:
 - a. Seleccione uno de los siguientes tipos de configuración:
 - Haga clic en **Complete** (Completa) para instalar todas las características del programa.
 - Haga clic en **Custom** (Personalizada) para seleccionar las funciones que vaya a instalar.
 - b. Para continuar, haga clic en **Next** (Siguiente).

Si ha hecho clic en **Complete** (Completa), continúe directamente con la [Paso 6b](#).

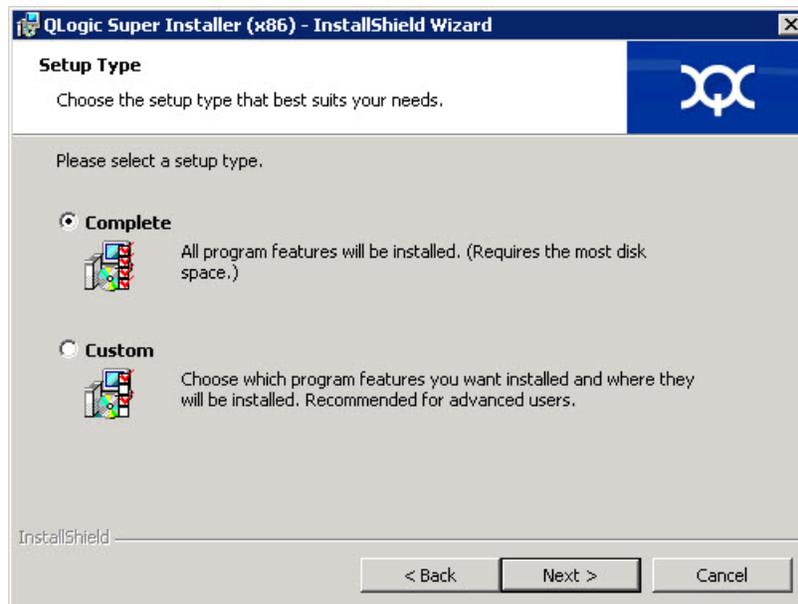


Figura 3-4. Asistente InstallShield: Ventana Setup Type (Tipo de configuración)

6. Si ha seleccionado **Custom** (Personalizada) en el **Paso 5**, complete la ventana Custom Setup (Configuración personalizada) (**Figura 3-5**) de la siguiente forma:
 - a. Seleccione las características que vaya a instalar. De forma predeterminada, todas las funciones están seleccionadas. Para cambiar la configuración de instalación de una función, haga clic en el icono situado junto a ella y, a continuación, seleccione una de las siguientes opciones:
 - **This feature will be installed on the local hard drive** (Esta función será instalada en el disco duro local): indica que la instalación de esta función no afectará a las funciones secundarias.
 - **This feature, and all subfeatures, will be installed on the local hard drive** (Esta función y todas las funciones secundarias serán instaladas en el disco duro local): indica que la función y todas las funciones secundarias serán instaladas.
 - **This feature will not be available** (Esta función no estará disponible): impide que se instale la función.
 - b. Haga clic en **Next** (Siguiente) para continuar.

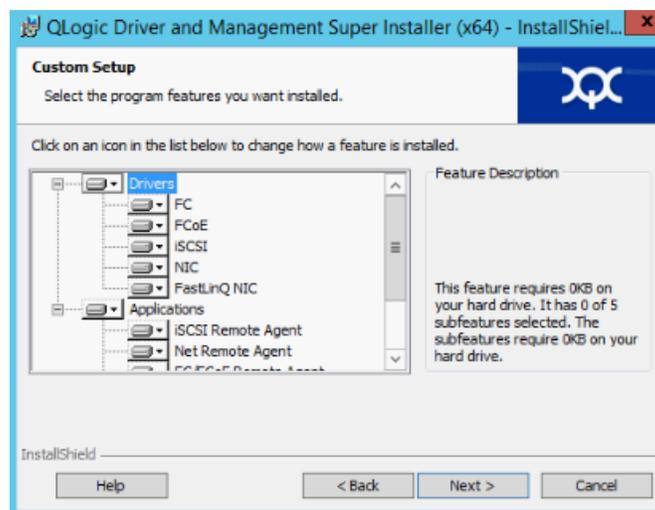


Figura 3-5. Asistente InstallShield: Ventana Custom Setup (Configuración personalizada)

7. En la ventana Ready To Install (Listo para instalar) del asistente InstallShield (Figura 3-6), haga clic en **Install** (Instalar). El Asistente InstallShield instala los controladores del adaptador de QLogic y el instalador de software de administración.

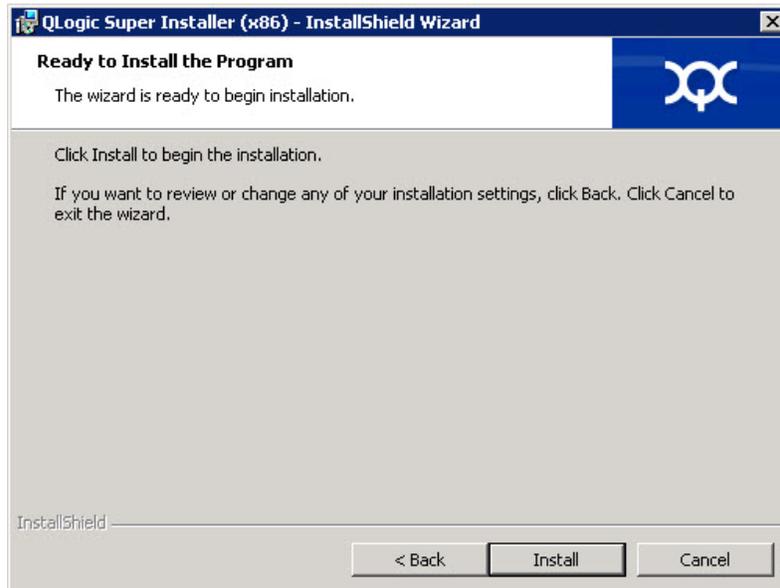


Figura 3-6. Asistente InstallShield: Ventana Ready to Install the Program (Listo para instalar el programa)

8. Cuando finalice la instalación, aparecerá la ventana InstallShield Wizard Completed (Asistente InstallShield completado) (Figura 3-7). Haga clic en **Finish** (Finalizar) para retirar el instalador.

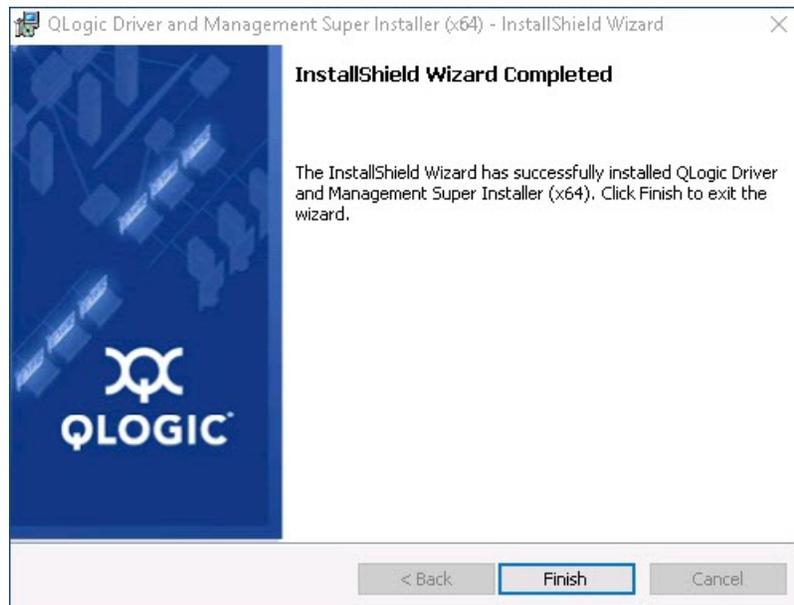


Figura 3-7. Asistente InstallShield: Ventana Completed (Completada)

9. En la ventana Dell Update Package (Paquete de actualización de Dell) (Figura 3-8), el mensaje "Update installer operation was successful" (La operación de actualización del instalador se ha realizado correctamente) indica que proceso ha acabado.
 - (Opcional) Para abrir el archivo de registro, haga clic en **View Installation Log** (Ver registro de instalación). El archivo de registro muestra el progreso de la instalación del DUP, versiones anteriores instaladas, mensajes de error que pueda haber y demás información sobre la instalación.
 - Para cerrar la ventana del paquete de actualización, haga clic en **CLOSE** (CERRAR).

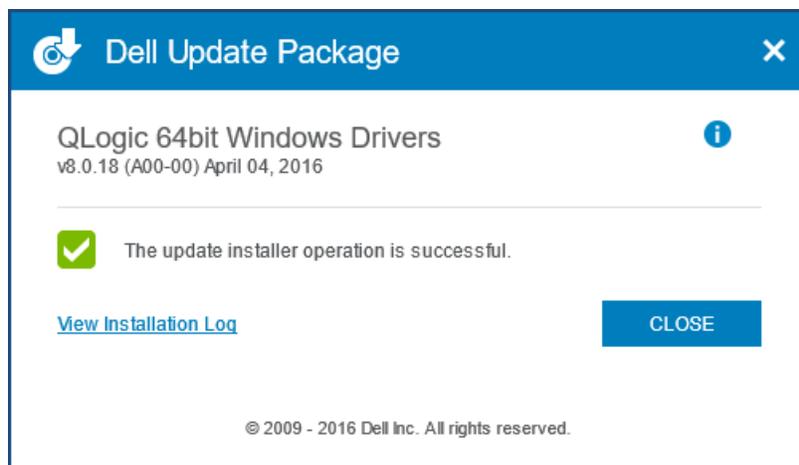


Figura 3-8. Ventana Dell Update Package (Paquete de actualización de Dell)

Opciones de instalación del DUP

Para personalizar el comportamiento de instalación del DUP, utilice las siguientes opciones de línea de comando.

- Para extraer solamente los componentes del controlador a un directorio:

```
/drivers=<path>
```

NOTA

Este comando requiere la opción /s.

- Para instalar o actualizar solo los componentes del controlador:

```
/driveronly
```

NOTA

Este comando requiere la opción /s.

- (Avanzado) Utilice la opción `/passthrough` para enviar todo el texto seguido de la opción `/passthrough` directamente al software de instalación de QLogic del DPU. Este modo elimina cualquier GUI proporcionada pero no necesariamente aquellas del software QLogic.

`/passthrough`

- (Advanced [Avanzado]) Para devolver una descripción codificada de las funciones admitidas del DUP:

`/capabilities`

NOTA

Este comando requiere la opción `/s`.

Ejemplos de instalación del DUP

En los siguientes ejemplos se muestra cómo funcionan las opciones de instalación.

Para actualizar el sistema en modo silencioso:

```
<DUP_file_name>.exe /s
```

Para extraer el contenido de la actualización en el directorio C:\mydir\:

```
<DUP_file_name>.exe /s /e=C:\mydir
```

Para extraer los componentes del controlador en el directorio C:\mydir\:

```
<DUP_file_name>.exe /s /drivers=C:\mydir
```

Para instalar solamente los componentes del controlador:

```
<DUP_file_name>.exe /s /driveronly
```

Para cambiar la ubicación predeterminada del registro a C:\my path with spaces\log.txt:

```
<DUP_file_name>.exe /l="C:\my path with spaces\log.txt"
```

Cómo eliminar los controladores de Windows

Para eliminar los controladores de Windows:

1. En el Panel de control, haga clic en **Programas** y, a continuación, haga clic en **Programas y características**.
2. En la lista de programas, seleccione **QLogic FastLinQ Driver Installer** y, a continuación, haga clic en **Desinstalar**.
3. Siga las instrucciones para eliminar los controladores.

Administración de las propiedades del adaptador

Para ver o cambiar las propiedades del Adaptador de la serie 41xxx:

1. En el Panel de control, haga clic en **Administrador de dispositivos**.
2. En las propiedades del adaptador seleccionado, haga clic en la pestaña **Advanced** (Avanzado).
3. En la página Advanced (Avanzado) ([Figura 3-9](#)), seleccione un elemento en **Property** (Propiedad) y, a continuación, cambie el **Value** (Valor) de dicho elemento según sea necesario.

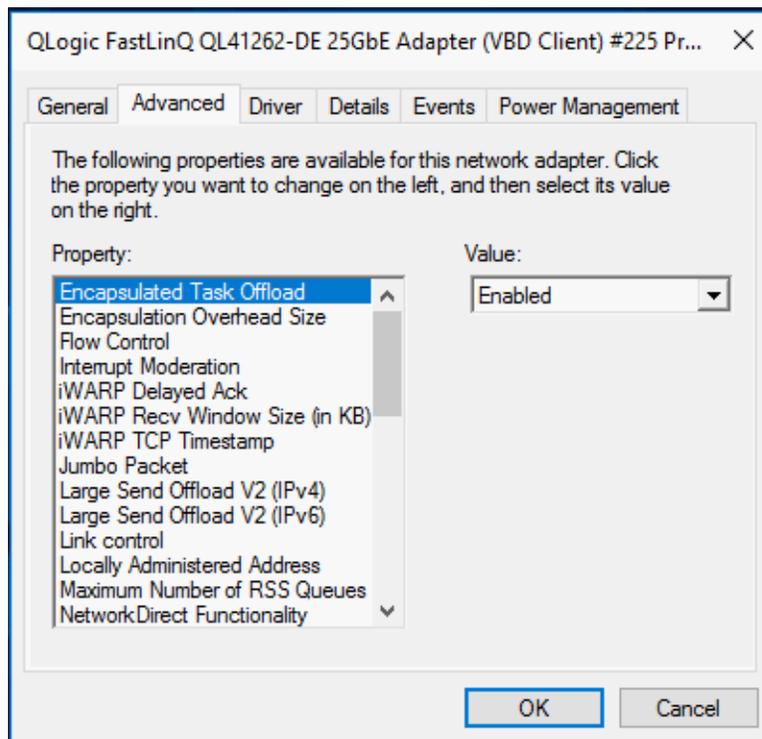


Figura 3-9. Configuración de Advanced Adapter Properties (Propiedades avanzadas del adaptador)

Configuración de las opciones de administración de energía

Podrá configurar las opciones de administración de energía para permitir que el sistema operativo apague la controladora para ahorrar energía o para que la controladora active el equipo. Si el dispositivo está ocupado (por ejemplo, atendiendo una llamada), el sistema operativo no apagará el dispositivo. El sistema operativo trata de apagar todos los dispositivos posibles únicamente cuando el equipo trata de entrar en hibernación. Para que la controladora permanezca activa en todo momento, no seleccione la casilla de verificación **Allow the computer to turn off the device to save power** (Permitir que el equipo apague el dispositivo para ahorra energía) (Figura 3-10).

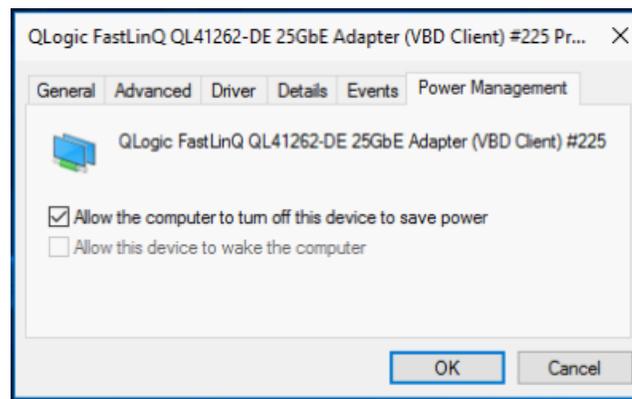


Figura 3-10. Opciones de Power Management (Administración de energía)

NOTA

- La página Power Management (Administración de alimentación) solo está disponible para los servidores que admiten administración de energía.
 - No seleccione **Allow the computer to turn off the device to save power** (Permitir que el equipo apague el dispositivo para ahorra energía) para ningún adaptador que forme parte de un equipo.
-

Instalación del software del controlador de VMware

Esta sección describe el controlador `qedentv` de VMware ESXi para los Adaptadores de la serie 41xxx:

- [Controladores y paquetes de controladores de VMware](#)
- [Instalación de controladores de VMware](#)
- [Parámetros opcionales de los controladores de VMware](#)
- [Valores predeterminados de los parámetros de los controladores de VMware](#)
- [Cómo eliminar los controladores de VMware](#)
- [Compatibilidad con FCoE](#)
- [Compatibilidad con iSCSI](#)

Controladores y paquetes de controladores de VMware

La [Tabla 3-4](#) muestra los controladores VMware ESXi para los protocolos.

Tabla 3-4. Controladores de VMware

Controladores de VMware	Descripción
<code>qedentv</code>	Controlador de red nativo
<code>qedrntv</code>	Controlador de Descarga RDMA (RoCEv1 y RoCEv2) nativo ^a
<code>qedf</code>	Nativo controlador de descarga FCoE
<code>qedil</code>	Heredado controlador de descarga iSCSI

^a El controlador RoCE no se incluye en esta versión. El controlador no certificado puede estar disponible como una vista previa anterior.

Los controladores ESXi se incluyen como paquetes de controladores individuales y no están empaquetados juntos, excepto los indicados. La [Tabla 3-5](#) muestra las versiones de ESXi y las versiones de los controladores correspondientes.

Tabla 3-5. Paquetes de controladores ESXi por versión

Versión de ESXi	Protocolo	Nombre del controlador	Versión del controlador
ESXi 6.5 ^a	NIC	qedentv	3.0.7.5
	FCoE	qedf	1.2.24.0
	iSCSI	qedil	1.0.19.0
	RoCE	qedrntv	3.0.7.5.1
ESXi 6.0u3	NIC	qedentv	2.0.7.5
	FCoE	qedf	1.2.24.0
	iSCSI	qedil	1.0.19.0

^a Para los controladores ESXi 6.5, los controladores NIC y RoCE se han presentado en el mismo paquete y pueden instalarse como un solo paquete sin conexión que utiliza los comandos de instalación estándar ESXi. El nombre del paquete es *qedentv_3.0.7.5_qedrntv_3.0.7.5.1_signed_drivers.zip*. La secuencia de instalación recomendada es de los controladores NIC y RoCE, seguida de controladores FCoE e iSCSI.

Instale los controladores individuales de alguna de las siguientes formas:

- Utilizando los comandos de instalación estándar del paquete ESXi (consulte [Instalación de controladores de VMware](#)).
- Siguiendo los procedimientos que se explican en el archivo readme (Léame) de los controladores.
- Siguiendo los procedimientos que se indican en el siguiente artículo de la base de conocimientos de VMware:
https://kb.vmware.com/selfservice/microsites/search.do?language=en_US&cmd=displayKC&externalId=2137853

Instale en primer lugar el controlador NIC y, a continuación, los controladores de almacenamiento.

Instalación de controladores de VMware

Puede utilizar el archivo ZIP del controlador para instalar un nuevo controlador o actualizar uno existente. Asegúrese de instalar todo el conjunto de controladores desde el mismo archivo ZIP del controlador. Si mezcla controladores de distintos archivos ZIP, se producirán problemas.

Para instalar el controlador de VMware:

1. Descargue el controlador de VMware para el Adaptador de la serie 41xxx desde la página de soporte de VMware:
www.vmware.com/support.html
2. Encienda el host ESX e inicie sesión en una cuenta con autoridad de administrador.
3. Descomprima el archivo ZIP del controlador y, a continuación, extraiga el archivo `.vib`.
4. Utilice la utilidad `scp` de Linux para copiar un archivo `.vib` de un sistema local en el directorio `/tmp` de un servidor ESX con dirección IP 10.10.10.10. Por ejemplo, emita el siguiente comando:

```
#scp qedentv-1.0.3.11-1OEM.550.0.0.1331820.x86_64.vib root@10.10.10.10:/tmp
```

Puede colocar el archivo en cualquier sitio que sea accesible para el shell de la consola de ESX.

NOTA

Si la máquina no es Linux, puede utilizar el explorador del archivo de almacén de datos para cargar los archivos al servidor.

5. Ponga el host en modo de mantenimiento emitiendo el siguiente comando:

```
#esxcli --maintenance-mode
```
6. Seleccione una de las siguientes opciones de instalación:
 - Opción 1:** Instale `.vib` directamente en un servidor ESX mediante la CLI o el VMware Update Manager (VUM).
 - Para instalar el archivo `.vib` mediante el CLI, emita el siguiente comando. Asegúrese de especificar la ruta de acceso completa del archivo `.vib`.

```
# esxcli software vib install -v  
/tmp/qedentv-1.0.3.11-1OEM.550.0.0.1331820.x86_64.vib
```

- Para instalar el archivo `.vib` mediante el VUM, consulte este artículo de knowledge base:

[Updating an ESXi/ESX host using VMware vCenter Update Manager 4.x and 5.x \(1019545\) \[Actualización de un host ESXi/ESX mediante VMware vCenter Update Manager 4.x y 5.x \(1019545\)\].](#)

- **Opción 2:** Instalar todos los VIB a la vez, emitiendo el siguiente comando:

```
# esxcli software vib install -d
/tmp/qedentv-bundle-2.0.3.zip
```

Para actualizar un controlador existente:

Siga los mismos pasos que para realizar una nueva instalación, salvo en que debe reemplazar el comando de la Opción 1 por el siguiente:

```
#esxcli software vib update -v
/tmp/qedentv-1.0.3.11-1OEM.550.0.0.1331820.x86_64.vib
```

Parámetros opcionales de los controladores de VMware

La [Tabla 3-6](#) describe los parámetros opcionales que se pueden proporcionar como argumentos de línea de comando al comando `esxcfg-module`.

Tabla 3-6. Parámetros opcionales de los controladores de VMware

Parámetro	Descripción
<code>hw_vlan</code>	Activa globalmente (1) o desactiva (0) la inserción y eliminación de la VLAN del hardware. Desactive este parámetro si la capa superior necesita enviar o recibir paquetes totalmente formados. El valor predeterminado es <code>hw_vlan=1</code> .
<code>num_queues</code>	Especifica el número de pares de cola Tx/Rx. <code>num_queues</code> puede ser 1-11 o uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ■ -1 permite al controlador determinar el número óptimo de pares de cola (valor predeterminado) ■ 0 utiliza la cola predeterminada. Puede especificar varios valores delimitados por comas para configuraciones multipuerto o multifunción.
<code>multi_rx_filters</code>	Especifica el número de filtros Rx por cola Rx, excluyendo la cola predeterminada. <code>multi_rx_filters</code> puede ser 1-4 o uno de los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> ■ -1 utiliza el número predeterminado de filtros Rx por cola. ■ 0 desactiva los filtros Rx.

Tabla 3-6. Parámetros opcionales de los controladores de VMware (Continuación)

Parámetro	Descripción
disable_tpa	Activa (0) o desactiva (1) la característica TPA (LRO). El valor predeterminado es <code>disable_tpa=0</code> .
max_vfs	Especifica el número de funciones virtuales (VF) por función física (PF). <code>max_vfs</code> puede ser 0 (desactivado) o 64 VF en un único puerto (activado). El límite máximo de 64 VF admitidos para ESXi es una limitación de asignación de recursos del sistema operativo.
RSS	Especifica el número de colas de ajuste de escala en lado de recepción utilizado por el tráfico de túnel del host o LAN extensible virtual (VxLAN) para una PF. <code>RSS</code> puede ser 2, 3, 4, o uno de los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> ■ -1 utiliza el número predeterminado de colas. ■ 0 o 1 desactiva las colas RSS. Puede especificar varios valores delimitados por comas para configuraciones multipuerto o multifunción.
debug	Especifica el nivel de datos que el controlador registra en el archivo de registro <code>vmkernel.log</code> . <code>debug</code> puede tener los siguientes valores, mostrados en cantidades en aumento de los datos: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0x80000000 indica el nivel de aviso. ■ 0x40000000 indica el nivel de información (incluye el nivel de aviso). ■ 0x3FFFFFFF indica el nivel de detalle para todos los submodelos de controlador (incluye los niveles de información y aviso)
auto_fw_reset	Activa (1) o desactiva (0) la capacidad de recuperación automática del firmware del controlador. Cuando este parámetro está activado, el controlador intenta recuperarse de eventos como expiraciones de tiempo de transmisión, aserciones de firmware y errores de paridad del adaptador. El valor predeterminado es <code>auto_fw_reset=1</code> .
vxlan_filter_en	Activa (1) o desactiva (0) el filtrado de VXLAN basado en la MAC externa, la MAC interna y la red VXLAN (VNI), haciendo coincidir directamente el tráfico con una cola específica. El valor predeterminado es <code>vxlan_filter_en=1</code> . Puede especificar varios valores delimitados por comas para configuraciones multipuerto o multifunción.
enable_vxlan_offld	Activa (1) o desactiva (0) la capacidad de descarga de suma de comprobación del tráfico de túnel de VXLAN y de descarga de segmentación de TCP (TSO). El valor predeterminado es <code>enable_vxlan_offld=1</code> . Puede especificar varios valores delimitados por comas para configuraciones multipuerto o multifunción.

Valores predeterminados de los parámetros de los controladores de VMware

La [Tabla 3-7](#) muestra los valores predeterminados de los parámetros de los controladores de VMware.

Tabla 3-7. Valores predeterminados de los parámetros de los controladores de VMware

Parámetro	Predeterminado
Speed (Velocidad)	Autonegociación con todas las velocidades anunciadas. El parámetro de velocidad debe ser el mismo en todos los puertos. Si autonegociación está activado en el dispositivo, todos los puertos del dispositivo utilizarán la autonegociación.
Flow Control (Control de flujo)	Autonegociación con los RX y TX anunciados
MTU	1.500 (el rango es 46-9,600)
Rx Ring Size (Tamaño del anillo Rx)	8.192 (el rango es 128-8.192)
Tx Ring Size (Tamaño del anillo Tx)	8.192 (el rango es 128-8.192)
MSI-X	Enabled (Activado)
Transmit Send Offload (Descarga de envío de transmisión - TSO)	Enabled (Activado)
Large Receive Offload (Descarga de recepción grande - LRO)	Enabled (Activado)
RSS	Enabled (Activado) (cuatro colas RX)
HW VLAN	Enabled (Activado)
Number of Queues (Número de colas)	Enabled (Activado) (ocho pares de colas RX/TX)
Wake on LAN (WoL)	Disabled (Desactivado)

Cómo eliminar los controladores de VMware

Para eliminar el archivo `.vib` (`qedentv`), emita el siguiente comando:

```
# esxcli software vib remove --vibName qedentv
```

Para eliminar el controlador, emita el siguiente comando:

```
# vmkload_mod -u qedentv
```

Compatibilidad con FCoE

La [Tabla 3-8](#) describe el controlador incluido en el paquete de software de VMware para admitir los controladores de interfaz de red convergente (C-NIC) FCoE de QLogic. La característica FCoE y DCB establecida es compatible con VMware ESXi 5.0 y posteriores.

Tabla 3-8. Controlador FCoE de VMware del Adaptador de la serie 41xxx de QLogic

Controlador	Descripción
qedf	El controlador FCoE de VMware de QLogic es un controlador de modo kernel que proporciona una capa de traducción entre la pila SCSI de VMware y el firmware y hardware de FCoE de QLogic.

Compatibilidad con iSCSI

La [Tabla 3-9](#) describe el controlador iSCSI.

Tabla 3-9. Controlador iSCSI del Adaptador de la serie 41xxx de QLogic

Controlador	Descripción
qedil	El controlador qedil es un controlador iSCSI HBA de VMware QLogic. Al igual que qedf, qedil es un controlador de modo kernel que proporciona una capa de traducción entre la pila SCSI de VMware y el firmware y hardware de QLogic iSCSI. qedil utiliza los servicios proporcionados por la infraestructura iscsid de VMware para ofrecer servicios de IP y administrar sesiones.

4 Actualización del firmware

Este capítulo proporciona información sobre cómo actualizar el firmware con Dell Update Package (Paquete de actualización Dell- DUP).

El DUP del firmware es solo una utilidad de actualización de la memoria Flash; no se utiliza para la configuración del adaptador. Puede ejecutar el DUP del firmware haciendo doble clic en el archivo ejecutable. También puede ejecutar el DUP del firmware desde la línea de comando, que admite varias opciones de línea de comando.

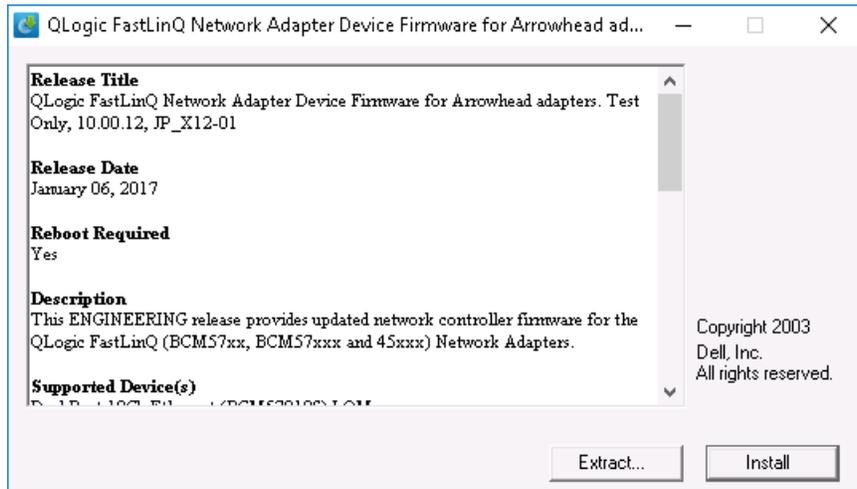
- [Ejecución del DUP haciendo doble clic](#)
- [Ejecución de DUP desde la línea de comando](#)
- [Ejecución del DUP mediante el archivo .bin \(solo Linux\)](#)

Ejecución del DUP haciendo doble clic

El DUP del firmware se ejecuta haciendo doble clic en el archivo ejecutable:

1. Haga doble clic en el icono que representa el archivo Dell Update Package (Paquete de actualización) del firmware.

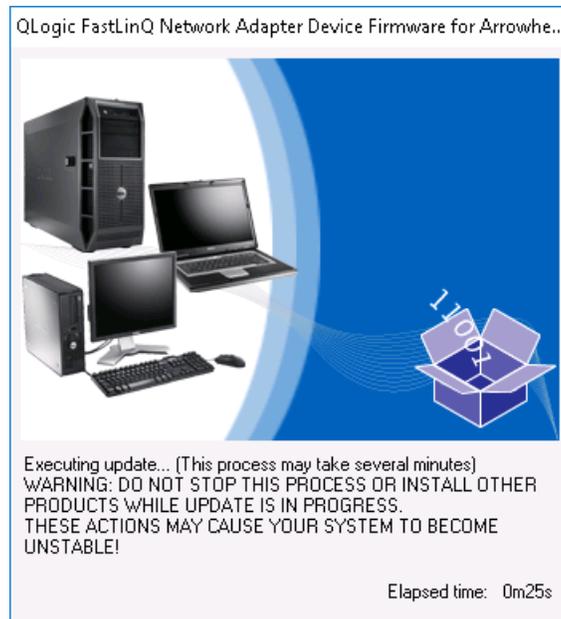
Aparece la pantalla de presentación Dell Update Package (Paquete de actualización Dell), como se muestra en la [Figura 4-1](#). Haga clic en **Install** (Instalar) para continuar.



**Figura 4-1. Dell Update Package (Paquete de actualización Dell):
Ventana de presentación**

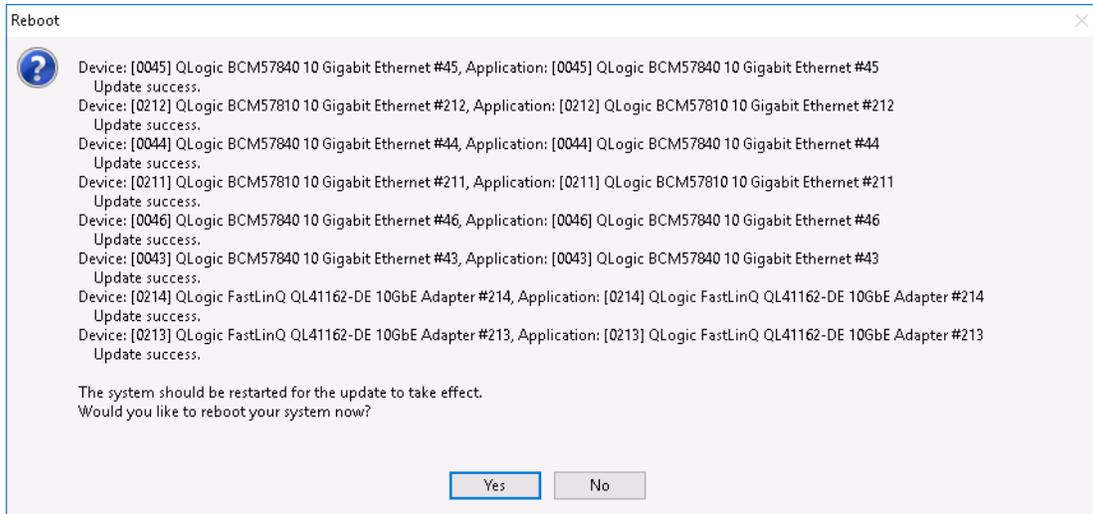
2. Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla. En el cuadro de diálogo de advertencia, haga clic en **Yes** (Sí) para continuar con la instalación.

El instalador indica que está cargando el nuevo firmware, según se muestra en la [Figura 4-2](#).



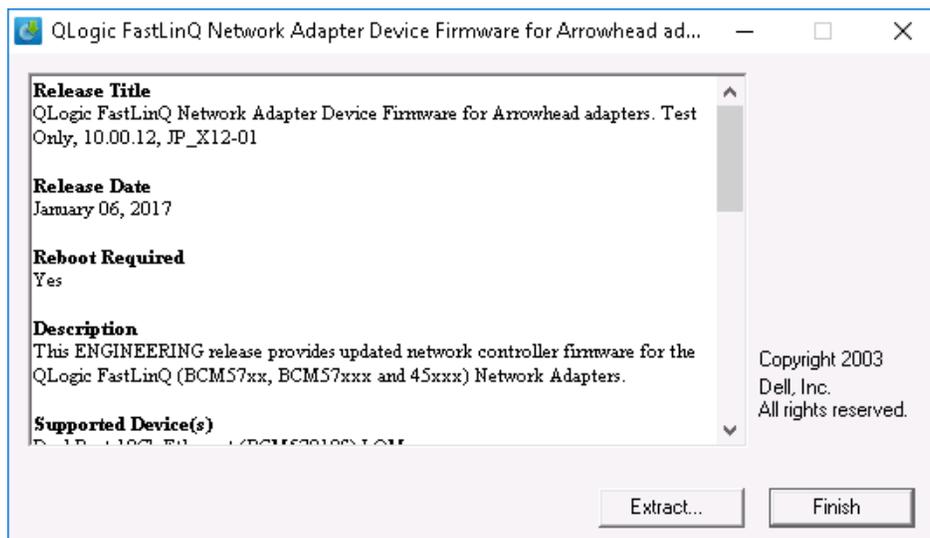
**Figura 4-2. Dell Update Package (Paquete de actualización Dell):
Cargando nuevo firmware**

Cuando haya terminado, el instalador indica el resultado de la instalación, según se muestra en la [Figura 4-3](#).



**Figura 4-3. Dell Update Package (Paquete de actualización Dell):
Resultados de la instalación**

3. Haga clic en **Yes** (Sí) para reiniciar el sistema.
4. Haga clic en **Finish** (Finalizar) para completar la instalación, según se muestra en la [Figura 4-4](#).



**Figura 4-4. Dell Update Package (Paquete de actualización Dell):
Finalizar instalación**

Ejecución de DUP desde la línea de comando

La ejecución del DUP del firmware desde la línea de comando, sin especificar opciones, tiene el mismo resultado que hacer doble clic en el icono del DUP. Tenga en cuenta que el nombre del archivo del DUP variará.

Para ejecutar el DUP del firmware desde la línea de comando:

- Emita el siguiente comando:

```
C:\> Network_Firmware_2T12N_WN32_<version>_X16.EXE
```

La [Figura 4-5](#) muestra las opciones que puede utilizar para personalizar la instalación del Dell Update Package (Paquete de actualización Dell).

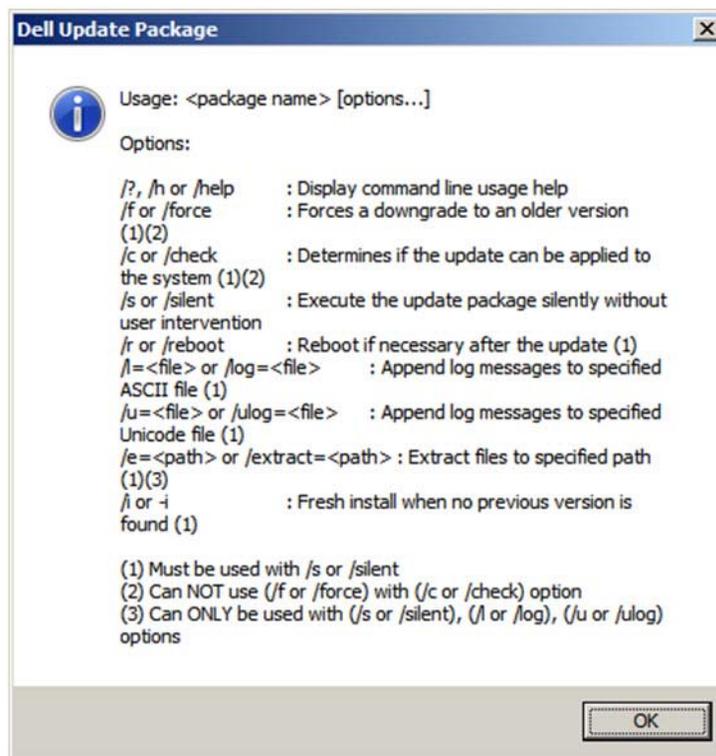


Figura 4-5. Opciones de línea de comando del DUP

Ejecución del DUP mediante el archivo .bin

El siguiente procedimiento solo es admitido por el sistema operativo Linux.

Para ejecutar el DUP mediante el archivo .bin:

1. Copie el archivo `Network_Firmware_NJCX1_LN_X.Y.Z.BIN` en System Under Test (Sistema a prueba - SUT).
2. Cambie el tipo de archivo para que sea un archivo ejecutable, como se indica a continuación:

```
chmod 777 Network_Firmware_NJCX1_LN_X.Y.Z.BIN
```

3. Para iniciar el proceso de actualización, emita el siguiente comando:
`./Network_Firmware_NJCX1_LN_X.Y.Z.BIN`
4. Una vez que el firmware esté actualizado, reinicie el sistema.

Ejemplo de salida de SUT durante la actualización del DUP:

```
./Network_Firmware_NJCX1_LN_08.07.26.BIN
Collecting inventory...
Running validation...
BCM57810 10 Gigabit Ethernet rev 10 (p2p1)
The version of this Update Package is the same as the currently installed
version.
Software application name: BCM57810 10 Gigabit Ethernet rev 10 (p2p1)
Package version: 08.07.26
Installed version: 08.07.26
BCM57810 10 Gigabit Ethernet rev 10 (p2p2)
The version of this Update Package is the same as the currently installed
version.
Software application name: BCM57810 10 Gigabit Ethernet rev 10 (p2p2)
Package version: 08.07.26
Installed version: 08.07.26
Continue? Y/N:Y
Y entered; update was forced by user
Executing update...
WARNING: DO NOT STOP THIS PROCESS OR INSTALL OTHER DELL PRODUCTS WHILE UPDATE
IS IN PROGRESS.
THESE ACTIONS MAY CAUSE YOUR SYSTEM TO BECOME UNSTABLE!
.....
Device: BCM57810 10 Gigabit Ethernet rev 10 (p2p1)
  Application: BCM57810 10 Gigabit Ethernet rev 10 (p2p1)
  Update success.
```

4-Actualización del firmware

Ejecución del DUP mediante el archivo .bin

```
Device: BCM57810 10 Gigabit Ethernet rev 10 (p2p2)
  Application: BCM57810 10 Gigabit Ethernet rev 10 (p2p2)
  Update success.
Would you like to reboot your system now?
Continue? Y/N:Y
```

5 Configuración de inicio previo del adaptador

Durante el proceso de inicio del host, tiene la oportunidad de hacer una pausa y realizar las tareas de administración del adaptador utilizando la aplicación de Interfaz de infraestructura humana (HII). Estas tareas son las siguientes:

- Visualización de las propiedades de imagen de firmware
- Configuración de parámetros del dispositivo
- Configuración de parámetros de NIC
- Configuración del puente del centro de datos
- Configuración de inicio FCoE
- Configuración del inicio iSCSI
- Configuración de las particiones

NOTA

Las capturas de pantalla de HII de este capítulo son representativas y pueden no coincidir con las pantallas que ve en su sistema.

Introducción

Para iniciar la aplicación HII:

1. Abra la ventana de configuración del sistema de su plataforma. Para obtener información sobre cómo iniciar la configuración del sistema, consulte la guía del usuario de su sistema.
2. En la ventana de configuración del sistema ([Figura 5-1](#)), seleccione **Device Settings** (Configuración del dispositivo) y, a continuación, pulse INTRO.

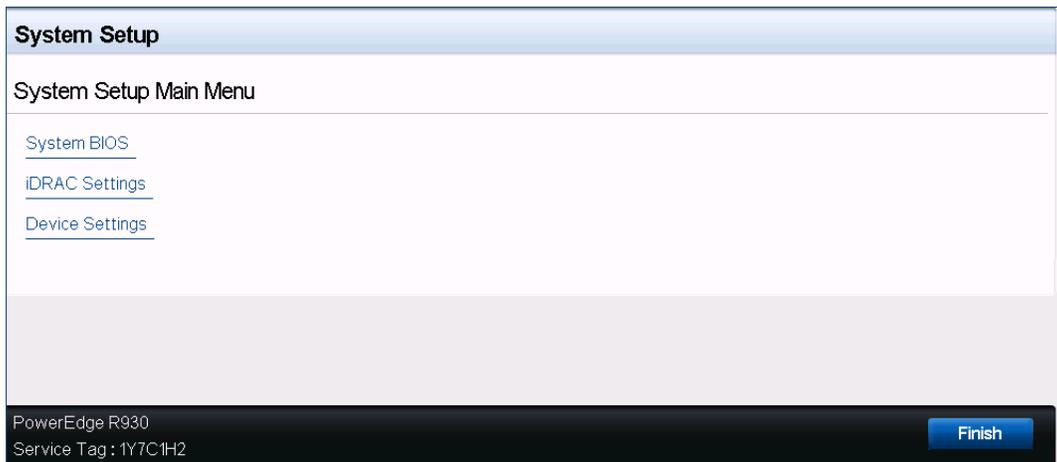


Figura 5-1. System Setup (Configuración del sistema)

3. En la ventana Device Settings (Configuración del dispositivo) ([Figura 5-2](#)), seleccione el puerto del Adaptador de la serie 41xxx que desea configurar y, a continuación, pulse INTRO.

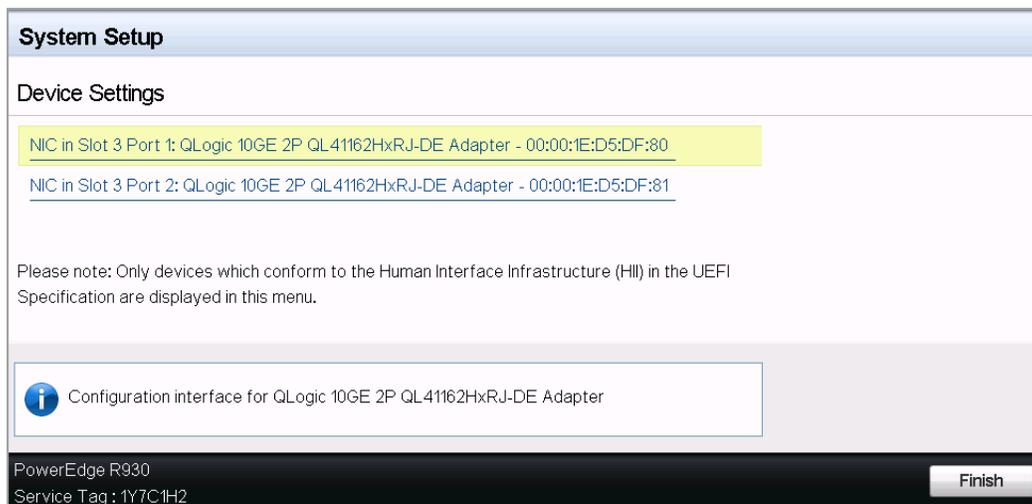
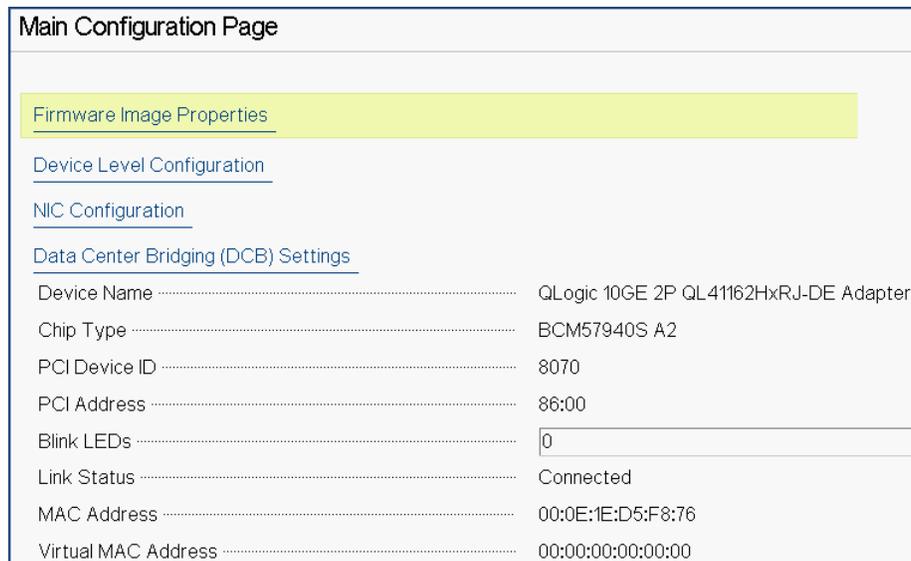


Figura 5-2. System Setup: Device Settings (Configuración del sistema: Configuración del dispositivo)

4. En la Main configuration Page (Página de configuración principal) (Figura 5-3) aparecen las opciones de administración del adaptador mediante las cuales puede definir el modo de particionamiento.



The screenshot shows the 'Main Configuration Page' with several menu items: 'Firmware Image Properties' (highlighted in yellow), 'Device Level Configuration', 'NIC Configuration', and 'Data Center Bridging (DCB) Settings'. Below these, a table of device properties is displayed:

Device Name	QLogic 10GE 2P QL41162HxRJ-DE Adapter
Chip Type	BCM57940S A2
PCI Device ID	8070
PCI Address	86:00
Blink LEDs	<input type="text" value="0"/>
Link Status	Connected
MAC Address	00:0E:1E:D5:F8:76
Virtual MAC Address	00:00:00:00:00:00

Figura 5-3. Main configuration Page (Página de configuración principal)

- ❑ En **Device Level Configuration** (Configuración de nivel del dispositivo), establezca el **Partitioning Mode** (Modo de particionamiento) en **NPAR**, para agregar la opción **NIC Partitioning Configuration** (Configuración del particionamiento NIC) a la Main configuration Page (Página de configuración principal), tal y como se ve en la Figura 5-4.

NOTA

NPAR no está disponible en los puertos con una velocidad máxima de 1G.

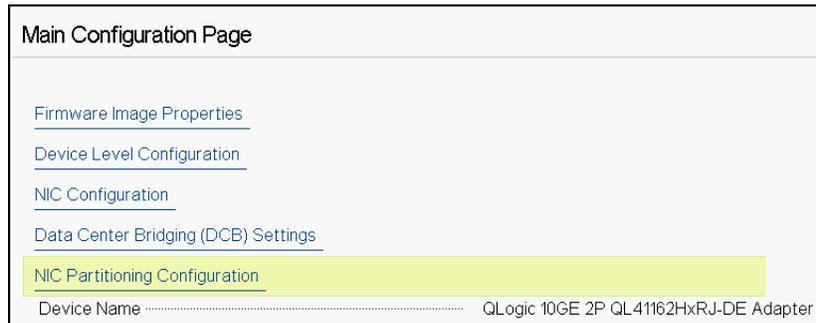


Figura 5-4. Main Configuration Page, Setting Partitioning Mode to NPAR (Página de configuración principal, establecer el modo de particionamiento en NPAR)

En las ilustraciones [Figura 5-3](#) y [Figura 5-4](#), la Main configuration Page (Página de configuración principal) muestra lo siguiente:

- **Firmware Image Properties** (Propiedades del firmware) (consulte [“Visualización de las propiedades de imagen de firmware”](#) en la [página 47](#))
- **Device Level Configuration** (Configuración de nivel del dispositivo) (consulte [“Configuración de parámetros del dispositivo”](#) en la [página 48](#))
- **NIC Configuration** (Configuración NIC) (consulte [“Configuración de parámetros de NIC”](#) en la [página 49](#))
- **iSCSI Configuration** (Configuración de iSCSI) (si se ha permitido el inicio remoto de iSCSI mediante la activación de la descarga iSCSI en modo NPAR en la tercera partición del puerto) (consulte [“Configuración del inicio iSCSI”](#) en la [página 56](#))
- **FCoE Configuration** (Configuración de FCoE) (si se ha permitido el inicio de FCoE desde SAN mediante la activación de la descarga FCoE en modo NPAR en la segunda partición del puerto) (consulte [“Configuración de inicio FCoE”](#) en la [página 54](#))
- **Data Center Bridging (DCB) Settings** (Configuración del puente del centro de datos [DCB]) (consulte [“Configuración del puente del centro de datos”](#) en la [página 53](#))
- **NIC Partitioning Configuration** (Configuración del particionamiento NIC) (si se selecciona **NPAR** en la página de configuración de nivel del dispositivo) (consulte [“Configuración de las particiones”](#) en la [página 60](#))

Además, la Main configuration Page (Página de configuración principal) ofrece las propiedades del adaptador mostradas en la [Tabla 5-1](#).

Tabla 5-1. Propiedades del adaptador

Propiedad del adaptador	Descripción
Nombre de dispositivo	Nombre del dispositivo asignado por el fabricante
Tipo de chip	Versión ASIC
Id. del dispositivo PCI	Id. del dispositivo PCI específico del proveedor exclusivo
Dirección PCI	Dirección del dispositivo PCI en formato de función de bus-dispositivo
Luces LED de parpadeo	Recuento de parpadeos definidos por el usuario para el LED de puerto
Estado de enlace	Estado de enlace externo
Dirección MAC	Dirección MAC de dispositivo permanente asignada por el fabricante
Dirección MAC virtual	Dirección MAC del dispositivo definida por el usuario
Dirección MAC iSCSI ^a	Dirección MAC iSCSI Offload (Descarga iSCSI) del dispositivo permanente asignada por el fabricante
Dirección MAC virtual iSCSI ^a	Dirección MAC iSCSI Offload (Descarga iSCSI) del dispositivo definida por el usuario
Dirección MAC FCoE ^b	Dirección MAC FCoE Offload (Descarga FCoE) del dispositivo permanente asignada por el fabricante
Dirección MAC virtual FCoE ^b	Dirección MAC FCoE Offload (Descarga FCoE) del dispositivo definida por el usuario
WWPN FCoE ^b	WWPN (nombre mundial del puerto) FCoE Offload (Descarga FCoE) del dispositivo permanente asignado por el fabricante
WWPN virtual FCoE ^b	WWPN FCoE Offload (Descarga FCoE) del dispositivo definido por el usuario
WWNN FCoE ^b	WWNN (nombre mundial del nodo) FCoE Offload (Descarga FCoE) del dispositivo permanente asignado por el fabricante
WWNN virtual FCoE ^b	WWNN FCoE Offload (Descarga FCoE) del dispositivo definido por el usuario

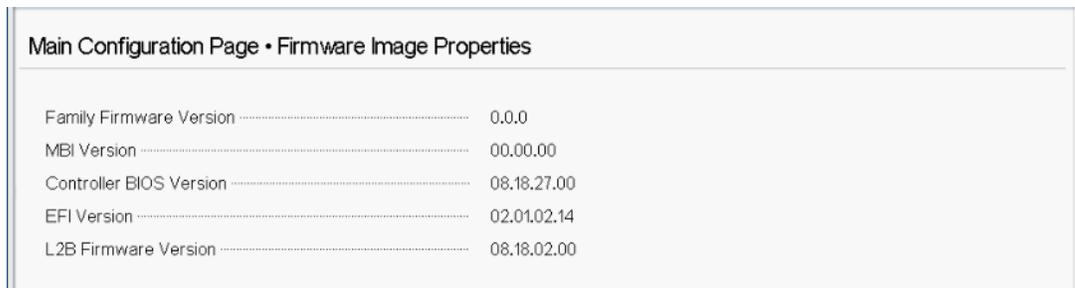
^a Esta propiedad solo es visible si **iSCSI Offload** (Descarga iSCSI) se ha activado en la página NIC Partitioning Configuration (Configuración del particionamiento NIC).

^b Esta propiedad solo es visible si **FCoE Offload** (Descarga FCoE) se ha activado en la página NIC Partitioning Configuration (Configuración del particionamiento NIC).

Visualización de las propiedades de imagen de firmware

Para ver las propiedades de imagen de firmware, seleccione **Firmware Image Properties** (Propiedades de imagen de firmware) en la Main configuration page (Página de configuración principal) y, a continuación, pulse INTRO. En la página de Firmware Image Properties (Propiedades de imagen de firmware) (Figura 5-5) se muestran los siguientes datos en modo de solo vista:

- **Family Firmware Version** (Versión de firmware de familia) es la versión de imagen de inicio múltiple, que se compone de varias imágenes del componente del firmware.
- **MBI Version** (Versión MBI) es la versión imagen de conjunto de Cavium QLogic activa en el dispositivo.
- **Controller BIOS Version** (Versión BIOS de la controladora) es la versión del firmware de administración.
- **EFI Driver Version** (Versión del controlador EFI) es la versión del controlador de la interfaz del firmware extensible (EFI).
- **L2B Firmware Version** (Versión de firmware L2B) es la versión de firmware de descarga NIC para el inicio.



Main Configuration Page • Firmware Image Properties	
Family Firmware Version	0.0.0
MBI Version	00.00.00
Controller BIOS Version	08.18.27.00
EFI Version	02.01.02.14
L2B Firmware Version	08.18.02.00

Figura 5-5. Firmware Image Properties (Propiedades de imagen de firmware)

Configuración de parámetros del dispositivo

NOTA

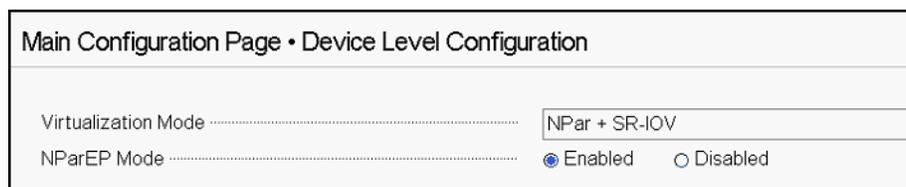
Las funciones físicas (PF) de iSCSI aparecen solo cuando la función iSCSI Offload (Descarga iSCSI) está activada en modo NPAR. Las PF de FCoE aparecen solo cuando la función FCoE Offload (Descarga FCoE) está activada en modo NPAR. No todos los modelos del adaptador admiten la descarga iSCSI y FCoE. Solo se puede activar una descarga por puerto, y solo en modo NPAR.

La configuración del dispositivo incluye los siguientes parámetros:

- **Modo de virtualización**
- **Modo NPAR-EP**

Para configurar los parámetros del dispositivo:

1. En la Main Configuration Page (Página de configuración principal), seleccione **Device Level Configuration** (Configuración de nivel de dispositivo) (consulte la [Figura 5-3 en la página 44](#)) y, a continuación, pulse INTRO.
2. En la página **Device Level Configuration** (Configuración de nivel de dispositivo), seleccione valores para los parámetros del dispositivo, tal como se muestra en la [Figura 5-6](#).



Main Configuration Page • Device Level Configuration

Virtualization Mode	NPar + SR-IOV
NParEP Mode	<input checked="" type="radio"/> Enabled <input type="radio"/> Disabled

Figura 5-6. Device Level Configuration (Configuración de nivel de dispositivo)

NOTA

Los adaptadores QL41264HMCU-DE (número de pieza 5V6Y4) y QL41264HMRJ-DE (número de pieza 0D1WT) han demostrado compatibilidad con NPAR, SR-IOV y NPAR-EP en la configuración de nivel de dispositivo, aunque esas funciones no se admiten en los puertos 3 y 4 a 1 Gbps.

3. Para **Virtualization Mode** (Modo de virtualización), seleccione uno de los modos siguientes para aplicarlo a todos los puertos del adaptador:
 - None** (Ninguno) (valor predeterminado) especifica que no se ha activado ningún modo de virtualización.
 - NPAR** establece el adaptador en modo de particionamiento NIC independiente del conmutador.
 - SR-IOV** establece el adaptador en modo SR-IOV.
 - NPar + SR-IOV** establece el adaptador en modo SR-IOV sobre el modo NPAR.
4. **NParEP Mode** (Modo NParEP) configura la cantidad máxima de particiones por adaptador. Este parámetro es visible cuando se selecciona **NPAR** o **NPar + SR-IOV** como **Virtualization Mode** (Modo de virtualización) en el [Paso 2](#).
 - Enabled** (Activado) permite configurar hasta 16 particiones por adaptador.
 - Disabled** (Desactivado) permite configurar hasta 8 particiones por adaptador.
5. Haga clic en **Back** (Atrás).
6. Si se le pregunta, haga clic en **Yes** (Sí) para guardar los cambios. Los cambios surten efecto tras restablecer el sistema.

Configuración de parámetros de NIC

La configuración NIC incluye los parámetros siguientes:

- **Velocidad de enlace**
- **NIC + Modo RDMA**
- **RDMA Protocol Support (Compatibilidad con el protocolo RDMA)**
- **Modo de inicio**
- **Modo FEC**
- **Ethernet eficiente en energía**
- **Modo LAN virtual**
- **Id. de LAN virtual**

Para configurar los parámetros de NIC:

1. En la Main configuration Page (Página de configuración principal), seleccione **NIC Configuration** (Configuración NIC) (Figura 5-3 en la página 44) y, a continuación, haga clic en **Finish** (Finalizar). La Figura 5-7 muestra la página de configuración NIC.

Main Configuration Page • NIC Configuration	
Link Speed	<input checked="" type="radio"/> Auto Negotiated <input type="radio"/> 1 Gbps <input type="radio"/> 10 Gbps <input type="radio"/> 25 Gbps <input type="radio"/> SmartAN
NIC + RDMA Mode	<input checked="" type="radio"/> Enabled <input type="radio"/> Disabled
RDMA Protocol Support	<input checked="" type="radio"/> RoCE <input type="radio"/> iWARP <input type="radio"/> iWARP + RoCE
Boot Mode	<input type="radio"/> PXE <input checked="" type="radio"/> iSCSI <input type="radio"/> Disabled
Energy Efficient Ethernet	Optimal Power and Performance
Virtual LAN Mode	<input type="radio"/> Enabled <input checked="" type="radio"/> Disabled
Virtual LAN ID	1

Figura 5-7. NIC Configuration (Configuración NIC)

2. Seleccione una de las siguientes opciones de **Link Speed** (Velocidad del enlace) para el puerto seleccionado. No todas las selecciones de velocidad están disponibles en todos los adaptadores.
 - Auto Negotiated** (Negociado automáticamente) activa el modo Auto Negotiation (Negociación automática) en el puerto. La selección del modo FEC no está disponible para este modo de velocidad.
 - 1 Gbps** activa un modo de velocidad fija de 1GbE en el puerto. Este modo va dirigido a interfaces de 1GbE y no debería configurarse para interfaces de adaptador que operan a otras velocidades. La selección del modo FEC no está disponible para este modo de velocidad. Este modo no está disponible en todos los adaptadores.
 - 10 Gbps** activa un modo de velocidad fija de 10GbE en el puerto. Este modo no está disponible en todos los adaptadores.
 - 25 Gbps** activa un modo de velocidad fija de 25GbE en el puerto. Este modo no está disponible en todos los adaptadores.
 - SmartAN** (valor predeterminado) activa un modo de velocidad de enlace de FastLinQ SmartAN en el puerto. No está disponible la selección de ningún modo FEC para este modo de velocidad. La configuración de **SmartAN** recorre todos los valores posibles de velocidades de enlace y modos FEC hasta que se establece un vínculo. Este modo está pensado para utilizarse solo con interfaces 25G. Si configura SmartAN para una interfaz de 10Gb, el sistema aplicará la configuración para una interfaz 10G. Este modo no está disponible para todos los adaptadores.

3. Para **NIC + RDMA Mode** (NIC + Modo RDMA), seleccione **Enabled** (Activado) o **Disabled** (Desactivado) para el RDMA del puerto. Esta configuración se aplica a todas las particiones del puerto si está en modo NPAR.
4. El **FEC Mode** (Modo FEC) es visible cuando el modo de velocidad fijo de **25 Gbps** se selecciona como **Link Speed** (Velocidad del enlace) en el [Paso 2](#). Para el **FEC Mode** (Modo FEC), seleccione una de las opciones siguientes. No todos los modos FEC están disponibles en todos los adaptadores.
 - None** (Ninguno) desactiva todos los modos FEC.
 - Fire Code** (Código de disparo) activa el modo FEC Fire Code (BASE-R).
 - Reed Solomon** activa el modo FEC Reed Solomon.
 - Auto** (Automático) permite que el puerto recorra los modos FEC **None** (Ninguno), **Fire Code** (Código de disparo) y **Reed Solomon** (a esa velocidad de enlace) en rotación, hasta que se establece un enlace.
5. La configuración **RDMA Protocol Support** (Compatibilidad con el protocolo RDMA) se aplica a todas las particiones del puerto, si están en modo NPAR. Esta configuración se muestra si se ha establecido **NIC + RDMA Mode** (Modo NIC + RDMA) en **Enabled** (Activado) en el [Paso 3](#). Las opciones de **RDMA Protocol Support** (Compatibilidad con el protocolo RDMA) incluyen las siguientes:
 - RoCE** activa el modo RoCE en este puerto.
 - iWARP** activa el modo iWARP en este puerto.
 - iWARP + RoCE** activa los modos iWARP y RoCE en este puerto. Este es el valor predeterminado. Se requiere configuración adicional de esta opción para Linux, conforme a lo que se describe en [“Configuración de iWARP y RoCE” en la página 98](#).
6. Para el **Boot Mode** (Modo de inicio), seleccione uno de los valores siguientes:
 - PXE** activa el inicio PXE.
 - FCoE** activa el inicio FCoE desde SAN a través de la vía de descarga del hardware. El modo **FCoE** solo está disponible si se ha activado **FCoE Offload** (Descarga FCoE) en la segunda partición en modo NPAR (consulte [“Configuración de las particiones” en la página 60](#)).
 - iSCSI** activa el inicio remoto de iSCSI en la vía de descarga del hardware. El modo **iSCSI** solo está disponible si se ha activado **iSCSI Offload** (Descarga iSCSI) en la tercera partición en modo NPAR (consulte [“Configuración de las particiones” en la página 60](#)).
 - Disabled** (Desactivado) impide que el puerto se utilice como fuente de inicio remoto.

7. El parámetro **Energy Efficient Ethernet** (Ethernet eficiente en energía - EEE) solo es visible en adaptadores con interfaz RJ45 100BASE-T o 10GBASE-T. Seleccione entre las opciones de EEE:
 - Disabled** (Desactivado) desactiva EEE en este puerto.
 - Optimal Power and Performance** (Alimentación y rendimiento óptimos) activa EEE en un modo de alimentación y rendimiento óptimos en este puerto.
 - Maximum Power Savings** (Máximo ahorro de alimentación) activa EEE en modo de máximo ahorro de alimentación en este puerto.
 - Maximum Performance** (Rendimiento máximo) activa EEE en modo de máximo rendimiento en este puerto.
8. El parámetro **Virtual LAN Mode** (Modo LAN virtual) se aplica a todo el puerto cuando está en modo de instalación remota de PXE. No persiste una vez que finaliza la instalación remota de PXE. Seleccione entre las opciones de VLAN:
 - Enabled** (Activado) activa el modo VLAN en el puerto para el modo de instalación remota de PXE.
 - Disabled** (Desactivado) desactiva el modo VLAN del puerto.
9. El parámetro **Virtual LAN ID** (Id. de LAN virtual) especifica qué Id. de etiqueta de VLAN debe utilizarse en este puerto para el modo de instalación remota de PXE. La configuración solo se aplica si se ha activado el **Virtual LAN Mode** (Modo LAN virtual) en el paso anterior.
10. Haga clic en **Back** (Atrás).
11. Si se le pregunta, haga clic en **Yes** (Sí) para guardar los cambios. Los cambios surten efecto tras restablecer el sistema.

Para configurar el puerto para que utilice RDMA:

NOTA

Siga estos pasos para activar el RDMA en todas las particiones del puerto de modo de un NPAR.

1. Establezca **NIC + RDMA Mode** (NIC + Modo RDMA) en **Enabled** (Activado).
2. Haga clic en **Back** (Atrás).
3. Si se le pregunta, haga clic en **Yes** (Sí) para guardar los cambios. Los cambios surten efecto tras restablecer el sistema.

Para configurar el modo de inicio del puerto:

1. Para la instalación remota de PXE UEFI, seleccione **PXE** como **Boot Mode** (Modo de inicio).

2. Haga clic en **Back** (Atrás).
3. Si se le pregunta, haga clic en **Yes** (Sí) para guardar los cambios. Los cambios surten efecto tras restablecer el sistema.

Para configurar que la instalación remota de PXE del puerto utilice una VLAN:

NOTA

La VLAN no persiste una vez que finaliza la instalación remota de PXE.

1. Establezca **Virtual LAN Mode** (Modo de LAN Virtual) en **Enabled** (Activado).
2. En el cuadro **Virtual LAN ID** (Id. de LAN virtual), escriba el número que debe utilizarse.
3. Haga clic en **Back** (Atrás).
4. Si se le pregunta, haga clic en **Yes** (Sí) para guardar los cambios. Los cambios surten efecto tras restablecer el sistema.

Configuración del puente del centro de datos

La configuración del Puente de centros de datos (DCB) incluye el protocolo DCBX y la prioridad RoCE.

Para configurar los valores de DCB:

1. En la Main configuration Page (Página de configuración principal) ([Figura 5-3 en la página 44](#)) seleccione **Data Center Bridging (DCB) Settings** (Configuración del puente del centro de datos [DCB]) y, a continuación, haga clic en **Finish** (Finalizar).
2. En la ventana Data Center Bridging (DCB) Settings (Configuración del puente del centro de datos [DCB]) ([Figura 5-8](#)), seleccione la opción **DCBX Protocol** (Protocolo DCBX) adecuada:
 - Disabled** (Desactivado) desactiva el modo DCBX del puerto.
 - CEE** activa el modo DCBX del protocolo Ethernet mejorada convergente (CEE) del puerto.
 - IEEE** activa el protocolo DCBX de IEEE del puerto.
 - Dynamic** (Dinámico) activa la aplicación dinámica de los protocolos CEE o IEEE para que coincidan con el enlace adjunto correspondiente.
3. En la página Data Center Bridging (DCB) Settings (Configuración del puente del centro de datos [DCB]), escriba **RoCE v1 Priority** (Prioridad de RoCE v1) con un valor **0-7**. Este valor indica el número de prioridad de clase de tráfico de DCB que se utiliza para el tráfico RoCE y debería coincidir con el número que utiliza la red de conmutado con DCB activado para el tráfico RoCE.

- 0** especifica el número de prioridad habitual que utiliza el valor predeterminado de pérdida o la clase de tráfico común.
- 3** especifica el número de prioridad que utiliza el tráfico sin pérdida de FCoE.
- 4** especifica el número de prioridad que utiliza el tráfico sin pérdida de TLV iCSI por DCB.
- 1, 2, 5, 6 y 7** especifican los números de prioridad de clase de tráfico DCB disponibles para uso RoCE. Siga las instrucciones de configuración de RoCE para su sistema operativo para utilizar el control RoCE.

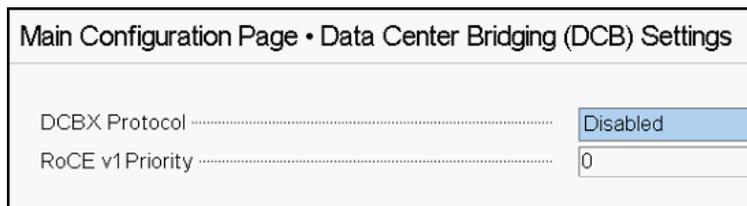


Figura 5-8. System Setup: Data Center Bridging (DCB) Settings
(Configuración del sistema: Configuración del puente del centro de datos [DCB])

4. Haga clic en **Back** (Atrás).
5. Si se le pregunta, haga clic en **Yes** (Sí) para guardar los cambios. Los cambios surten efecto tras restablecer el sistema.

NOTA

Cuando se activa DCBX, el adaptador envía periódicamente paquetes de Protocolo de detección de nivel de vínculo (LLDP) con una dirección unicast dedicada que sirve como dirección MAC de origen. La dirección MAC LLDP es distinta de la dirección MAC del adaptador Ethernet asignada en fábrica. Si consulta la tabla de direcciones MAC para obtener el puerto del conmutador que se conecta al adaptador, verá dos direcciones MAC: una para paquetes LLDP y otra para la interfaz del adaptador Ethernet.

Configuración de inicio FCoE

NOTA

El menú FCoE Boot Configuration (Configuración de inicio de FCoE) solo es visible si **FCoE Offload Mode** (Modo Descarga FCoE) se ha activado en la segunda partición en modo NPAR (consulte la [Figura 5-18 en la página 65](#)). No es visible en un modo que no sea NPAR.

Para configurar los parámetros de configuración de inicio FCoE:

1. En la Main Configuration Page (Página de configuración principal), seleccione **FCoE Configuration** (Configuración FCoE) y, a continuación, seleccione una de las opciones siguientes según sea necesario:
 - FCoE General Parameters** (Parámetros generales FCoE) ([Figura 5-9](#))
 - FCoE Target Configuration** (Configuración de destino FCoE) ([Figura 5-10](#))
2. Pulse INTRO.
3. Elija los valores de los parámetros FCoE General (Parámetros generales FCoE) o FCoE Target Configuration (Configuración de destino FCoE).

Main Configuration Page • FCoE Configuration • FCoE General Parameters	
Fabric Discovery Retry Count	<input type="text" value="5"/>
LUN Busy Retry Count	<input type="text" value="5"/>

Figura 5-9. FCoE General Parameters (Parámetros generales FCoE)

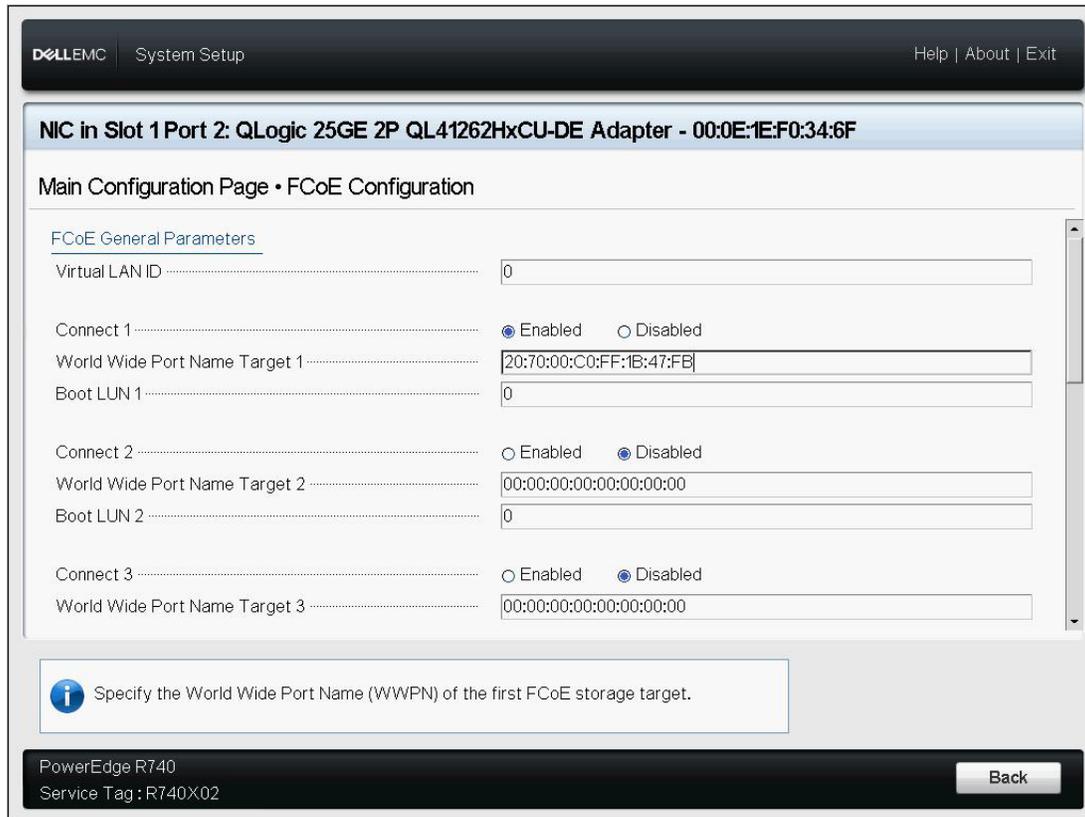


Figura 5-10. FCoE Target Configuration (Configuración de destino FCoE)

4. Haga clic en **Back** (Atrás).
5. Si se le pregunta, haga clic en **Yes** (Sí) para guardar los cambios. Los cambios surten efecto tras restablecer el sistema.

Configuración del inicio iSCSI

NOTA

El menú iSCSI Boot Configuration (Configuración de inicio de iSCSI) solo es visible si **iSCSI Offload Mode** (Modo Descarga iSCSI) se ha activado en la tercera partición en modo NPAR (consulte la [Figura 5-19 en la página 65](#)). No es visible en un modo que no sea NPAR.

Para configurar los parámetros de configuración de inicio iSCSI:

1. En la Main Configuration Page (Página de configuración principal), seleccione **iSCSI Boot Configuration Menu** (Menú de configuración de inicio iSCSI) y, a continuación, seleccione una de las siguientes opciones:
 - iSCSI General Configuration (Configuración general iSCSI)**
 - iSCSI Initiator Configuration (Configuración del iniciador iSCSI)**
 - iSCSI First Target Configuration (Configuración de destino primario iSCSI)**
 - iSCSI Second Target Configuration (Configuración de destino secundario iSCSI)**
2. Pulse INTRO.
3. Elija los valores de los parámetros de configuración iSCSI correspondientes:
 - Parámetros generales de iSCSI (Figura 5-11 en la página 58)**
 - TCP/IP Parameters Via DHCP (Parámetros TCP/IP mediante DHCP)
 - iSCSI Parameters Via DHCP (Parámetros iSCSI mediante DHCP)
 - CHAP Authentication (Autenticación CHAP)
 - CHAP Mutual Authentication (Autenticación CHAP mutua)
 - IP Version (Versión IP)
 - ARP Redirect (Redirección de ARP)
 - DHCP Request Timeout (Tiempo de espera de solicitud DHCP)
 - Target Login Timeout (Tiempo de espera de inicio de sesión de destino)
 - DHCP Vendor ID (Id. de proveedor de DHCP)
 - Parámetros del iniciador iSCSI (Figura 5-12 en la página 59)**
 - IPv4 Address (Dirección IPv4)
 - IPv4 Subnet Mask (Máscara de subred IPv4)
 - IPv4 Default Gateway (Puerta de acceso predeterminada IPv4)
 - IPv4 Primary DNS (DNS primario de IPv4)
 - IPv4 Secondary DNS (DNS secundario de IPv4)
 - VLAN ID (Id. de VLAN)
 - iSCSI Name (Nombre de iSCSI)
 - CHAP ID (Id. de CHAP)
 - CHAP Secret (Secreto CHAP)
 - Parámetros de destino primario iSCSI (Figura 5-13 en la página 59)**
 - Connect (Conectar)
 - IPv4 Address (Dirección IPv4)
 - TCP Port (Puerto TCP)
 - Boot LUN (LUN de inicio)
 - iSCSI Name (Nombre de iSCSI)
 - CHAP ID (Id. de CHAP)
 - CHAP Secret (Secreto CHAP)

❑ **Parámetros de destino secundario iSCSI** (Figura 5-14 en la página 60)

- Connect (Conectar)
- IPv4 Address (Dirección IPv4)
- TCP Port (Puerto TCP)
- Boot LUN (LUN de inicio)
- iSCSI Name (Nombre de iSCSI)
- CHAP ID (Id. de CHAP)
- CHAP Secret (Secreto CHAP)

4. Haga clic en **Back** (Atrás).
5. Si se le pregunta, haga clic en **Yes** (Sí) para guardar los cambios. Los cambios surten efecto tras restablecer el sistema.

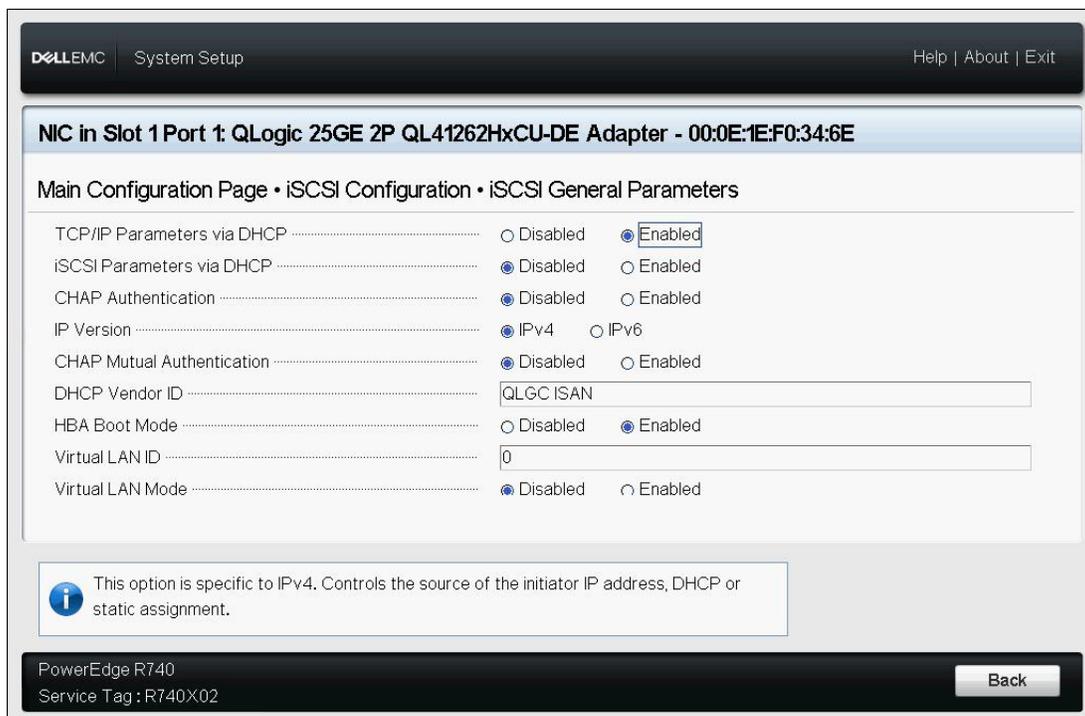


Figura 5-11. iSCSI General Parameters (Parámetros generales de iSCSI)

The screenshot shows the 'iSCSI Initiator Parameters' configuration page. At the top, it identifies the network interface as 'NIC in Slot 1 Port 1: QLogic 25GE 2P QL41262HxCU-DE Adapter - 00:0E:1E:F0:34:6E'. The page title is 'Main Configuration Page • iSCSI Configuration • iSCSI Initiator Parameters'. The configuration fields are as follows:

IPv4 Address	192.168.100.145
Subnet Mask	255.255.255.0
IPv4 Default Gateway	0.0.0.0
IPv4 Primary DNS	0.0.0.0
IPv4 Secondary DNS	0.0.0.0
iSCSI Name	iqn.1994-02.com.qlogic.iscsi:fastlinqboot
CHAP ID	
CHAP Secret	

Below the fields is an information box: Specify the iSCSI Qualified Name (IQN) of the initiator.

The bottom of the screen shows 'PowerEdge R740' and 'Service Tag : R740X02' on the left, and a 'Back' button on the right.

Figura 5-12. iSCSI Initiator Configuration Parameters (Parámetros de configuración del iniciador iSCSI)

The screenshot shows the 'iSCSI First Target Parameters' configuration page. At the top, it identifies the network interface as 'NIC in Slot 1 Port 1: QLogic 25GE 2P QL41262HxCU-DE Adapter - 00:0E:1E:F0:34:6E'. The page title is 'Main Configuration Page • iSCSI Configuration • iSCSI First Target Parameters'. The configuration fields are as follows:

Connect	<input type="radio"/> Disabled <input checked="" type="radio"/> Enabled
IPv4 Address	192.168.100.9
TCP Port	3260
Boot LUN	1
iSCSI Name	iqn.2002-03.com.compellent:5000d31000ee1246
CHAP ID	
CHAP Secret	

Below the fields is an information box: Specify the IPV4 address of the first iSCSI target.

The bottom of the screen shows 'PowerEdge R740' and 'Service Tag : R740X02' on the left, and a 'Back' button on the right.

Figura 5-13. iSCSI First Target Parameters (Parámetros de destino primario iSCSI)

The screenshot shows the 'iSCSI Second Target Parameters' configuration page. At the top, it identifies the network interface as 'NIC in Slot 1 Port 1: QLogic 25GE 2P QL41262HxCU-DE Adapter - 00:0E:1E:F0:34:6E'. The page title is 'Main Configuration Page • iSCSI Configuration • iSCSI Second Target Parameters'. The 'Connect' option is set to 'Disabled'. The 'IPv4 Address' is '0.0.0.0', 'TCP Port' is '3260', and 'Boot LUN' is '2'. There are empty input fields for 'iSCSI Name', 'CHAP ID', and 'CHAP Secret'. An information box at the bottom states: 'Specify the iSCSI Qualified Name (IQN) of the second iSCSI storage target.' The footer shows 'PowerEdge R740' and 'Service Tag: R740X02' with a 'Back' button.

**Figura 5-14. iSCSI Second Target Parameters
(Parámetros de destino secundario iSCSI)**

Configuración de las particiones

Puede configurar los rangos de ancho de banda para cada partición del adaptador. Para obtener información específica sobre la configuración de la partición en VMware ESXi 6.0/6.5, consulte [Particionamiento para VMware ESXi 6.0 y ESXi 6.5](#).

Para configurar las asignaciones de ancho de banda máximo y mínimo:

1. En la Main configuration page (Página de configuración principal), seleccione **NIC Partitioning Configuration** (Configuración del particionamiento NIC) y, a continuación, pulse INTRO.
2. En la página Partitions Configuration (Configuración de las particiones) ([Figura 5-15](#)), seleccione **Global Bandwidth Allocation** (Asignación de ancho de banda global).

Main Configuration Page • NIC Partitioning Configuration	
Global Bandwidth Allocation	
Partition 1	Enabled
Partition 2	Enabled
Partition 3	Enabled
Partition 4	Enabled
Partition 5	Enabled
Partition 6	Enabled
Partition 7	Enabled
Partition 8	Enabled
Partition 1 Configuration	
Partition 2 Configuration	
Partition 3 Configuration	
Partition 4 Configuration	
Partition 5 Configuration	
Partition 6 Configuration	
Partition 7 Configuration	
Partition 8 Configuration	

**Figura 5-15. NIC Partitioning Configuration, Global Bandwidth Allocation
(Configuración del particionamiento NIC, Asignación global de ancho de banda)**

3. En la página Global Bandwidth Allocation (Asignación de ancho de banda global) (Figura 5-16), haga clic en el campo de ancho de banda TX mínimo y máximo de cada partición para la que desee asignar ancho de banda. En modo de dos puertos hay ocho particiones por puerto.

Main Configuration Page • NIC Partitioning Configuration • Global Bandwidth Allocation	
Partition 1 Minimum TX Bandwidth	0
Partition 2 Minimum TX Bandwidth	0
Partition 3 Minimum TX Bandwidth	0
Partition 4 Minimum TX Bandwidth	0
Partition 5 Minimum TX Bandwidth	0
Partition 6 Minimum TX Bandwidth	0
Partition 7 Minimum TX Bandwidth	0
Partition 8 Minimum TX Bandwidth	0
Partition 1 Maximum TX Bandwidth	100
Partition 2 Maximum TX Bandwidth	100
Partition 3 Maximum TX Bandwidth	100

 Minimum Bandwidth represents the minimum transmit bandwidth of the partition as percentage of the full physical port link speed. The Minimum ... (Press <F1> for more help)

Figura 5-16. Página Global Bandwidth Allocation (Asignación del ancho de banda global)

- **Partition *n* Minimum TX Bandwidth** (Ancho de banda TX mínimo de partición *N*) es el ancho de banda de transmisión mínimo de la partición seleccionada expresado como porcentaje de la velocidad de enlace de puerto físico máxima. Los valores pueden ser 0–100. Cuando el modo ETS de DCBX está activado, el valor de ancho de banda mínimo de ETS de DCBX de clase por tráfico se utiliza simultáneamente con el valor de ancho de banda TX mínimo por partición. El total de valores de ancho de banda TX mínimos de todas las particiones en un único puerto debe ser igual a 100 o ser todos ceros.

Establecer el ancho de banda TX en todo ceros es similar a dividir equitativamente el ancho de banda disponible en cada partición activa; sin embargo, el ancho de banda se asigna de forma dinámica por todas las particiones que envían de forma activa. Un valor cero (cuando uno o más de los otros valores se establecen en un valor que no sea cero) asigna como mínimo un uno por ciento a una partición concreta cuando la congestión (de todas las particiones) restringe el ancho de banda TX.

- Partition *n* Maximum TX Bandwidth** (Ancho de banda TX máximo de partición N) es el ancho de banda de transmisión máximo de la partición seleccionada expresado como porcentaje de la velocidad de enlace de puerto físico máxima. Los valores pueden ser 1–100. El valor de ancho de banda TX máximo por partición se aplica con independencia de a configuración de modo ETS de DCBX.

Escriba un valor en cada campo seleccionado y, a continuación, haga clic en **Back** (Atrás).

4. Si se le pregunta, haga clic en **Yes** (Sí) para guardar los cambios. Los cambios surten efecto tras restablecer el sistema.

Para configurar particiones:

1. Para ver cuál es la configuración de una partición concreta, en la página de configuración del particionamiento NIC ([Figura 5-15 en la página 61](#)), seleccione **Partition *n* Configuration** (Configuración de la partición N). Si NParEP no está activado, solo hay cuatro particiones por puerto.
2. Para configurar la primera partición, seleccione **Partition 1 Configuration** (Configuración de la partición 1) para abrir la página de configuración de la partición 1 ([Figura 5-17](#)), que muestra los parámetros siguientes:
 - NIC Mode** (Modo NIC) (siempre activado)
 - PCI Device ID** (Id. del dispositivo PCI)
 - PCI (bus) Address** (Dirección PCI (bus))
 - MAC Address** (Dirección MAC)
 - Virtual MAC Address** (Dirección MAC virtual)

Si NParEP no está activado, solo hay disponibles cuatro particiones por puerto. En adaptadores que no tienen capacidad de descarga, no se indican las opciones ni la información de **FCoE Mode** (Modo FCoE) e **iSCSI Mode** (Modo iSCSI).

Main Configuration Page • NIC Partitioning Configuration • Partition 1 Configuration	
NIC Mode	Enabled
PCI Device ID	8070
PCI Address	86:00
MAC Address	00:0E:1E:D5:F8:76
Virtual MAC Address	00:00:00:00:00:00

Figura 5-17. Partition 1 Configuration (Configuración de la partición 1)

3. Para configurar la segunda partición, seleccione **Partition 2 Configuration** (Configuración de la partición 2) para abrir la página de configuración de la partición 2. Si hay Descarga FCoE, la configuración de la partición 2 ([Figura 5-18](#)) muestra los parámetros siguientes:
 - NIC Mode** (Modo NIC) activa o desactiva la personalidad NIC de la Ethernet L2 de las particiones 2 o mayores. Para desactivar cualquiera de las particiones restantes, establezca el **NIC Mode** (Modo NIC) en **Disabled** (Desactivado). Para desactivar las particiones con capacidad de descarga, desactive el **NIC Mode** (Modo NIC) y el correspondiente modo de descarga.
 - FCoE Mode** (Modo FCoE) activa o desactiva la personalidad FCoE-Offload (Descarga FCOE) en la segunda partición. Si activa este modo en la segunda partición, debe desactivar **NIC Mode** (Modo NIC). Dado que solo está disponible una descarga por puerto, si FCoE-Offload (Descarga FCoE) se ha activado en la segunda partición del puerto, iSCSI-Offload (Descarga iSCSI) no se puede activar en la tercera partición de ese mismo puerto en modo NPAR. No todos los adaptadores admiten **FCoE Mode** (Modo FCoE).
 - iSCSI Mode** (Modo iSCSI) activa o desactiva la personalidad iSCSI-Offload (Descarga iSCSI) en la tercera partición. Si activa este modo en la tercera partición, debe desactivar **NIC Mode** (Modo NIC). Dado que solo está disponible una descarga por puerto, si iSCSI-Offload (Descarga iSCSI) se ha activado en la tercera partición del puerto, FCoE-Offload (Descarga FCoE) no se puede activar en la segunda partición de ese mismo puerto en modo NPAR. No todos los adaptadores admiten **iSCSI Mode** (Modo iSCSI).
 - FIP MAC Address**¹ (Dirección MAC FIP¹)
 - Virtual FIP MAC Address**¹ (Dirección MAC FIP virtual¹)
 - World Wide Port Name**¹ (Nombre mundial del puerto¹)
 - Virtual World Wide Port Name**¹ (Nombre mundial virtual del puerto¹)
 - World Wide Node Name**¹ (Nombre mundial del nodo¹)
 - Virtual World Wide Node Name**¹ (Nombre mundial virtual del nodo¹)
 - PCI Device ID** (Id. del dispositivo PCI)
 - PCI (bus) Address** (Dirección PCI (bus))

¹ Este parámetro solo está presente en la segunda partición de un puerto en modo NPAR de adaptadores que no tienen capacidad de descarga FCoE.

Main Configuration Page • NIC Partitioning Configuration • Partition 2 Configuration		
NIC Mode	<input type="radio"/> Enabled	<input checked="" type="radio"/> Disabled
FCoE Mode	<input checked="" type="radio"/> Enabled	<input type="radio"/> Disabled
FIP MAC Address	00:0E:1E:D5:F8:78	
Virtual FIP MAC Address	00:00:00:00:00:00	
World Wide Port Name	20:01:00:0E:1E:D5:F8:78	
Virtual World Wide Port Name	00:00:00:00:00:00:00	
World Wide Node Name	20:00:00:0E:1E:D5:F8:78	
Virtual World Wide Node Name	00:00:00:00:00:00:00	
PCI Device ID	8070	
PCI Address	86:02	

Figura 5-18. Partition 2 Configuration: FCoE Offload (Configuración de la partición 2: Descarga FCOE)

4. Para configurar la tercera partición, seleccione **Partition 3 Configuration** (Configuración de la partición 3) para abrir la página de configuración de la partición 3 (Figura 5-17). Si hay iSCSI Offload (Descarga iSCSI), la configuración de la partición 3 muestra los parámetros siguientes:
- NIC Mode (Disabled)** (Modo NIC desactivado)
 - iSCSI Offload Mode (Enabled)** (Modo de descarga iSCSI desactivado)
 - iSCSI Offload MAC Address²** (Dirección MAC de descarga iSCSI²)
 - Virtual iSCSI Offload MAC Address²** (Dirección MAC de descarga iSCSI virtual²)
 - PCI Device ID** (Id. del dispositivo PCI)
 - PCI Address** (Dirección PCI)

Main Configuration Page • NIC Partitioning Configuration • Partition 3 Configuration		
NIC Mode	<input type="radio"/> Enabled	<input checked="" type="radio"/> Disabled
iSCSI Offload Mode	<input checked="" type="radio"/> Enabled	<input type="radio"/> Disabled
iSCSI Offload MAC Address	00:0E:1E:D5:F8:7A	
Virtual iSCSI Offload MAC Address	00:00:00:00:00:00	
PCI Device ID	8070	
PCI Address	86:04	

Figura 5-19. Partition 3 Configuration: iSCSI Offload (Configuración de la partición 3: iSCSI Offload (Descarga iSCSI))

² Este parámetro solo está presente en la tercera partición de un puerto en modo NPAR de adaptadores que no tienen capacidad de descarga iSCSI.

5. Para configurar las restantes particiones Ethernet, incluidas las anteriores (si no se han activado para descarga), abra la página para una partición 2 o para una partición Ethernet mayor.
 - NIC Mode (Enabled o Disabled)** (Modo NIC, activado o desactivado). Cuando está desactivado, la partición se oculta de modo que no se muestra en el sistema operativo si se detecta un número inferior a la máxima cantidad de particiones (o funciones físicas de PCI).
 - PCI Device ID** (Id. del dispositivo PCI)
 - PCI Address** (Dirección PCI)
 - MAC Address** (Dirección MAC)
 - Virtual MAC Address** (Dirección MAC virtual)

Main Configuration Page • NIC Partitioning Configuration • Partition 4 Configuration	
NIC Mode	<input checked="" type="radio"/> Enabled <input type="radio"/> Disabled
PCI Device ID	8070
PCI Address	86:06
MAC Address	00:0E:1E:D5:F8:7C
Virtual MAC Address	00:00:00:00:00:00

Figura 5-20. Partition 4 Configuration: Ethernet
(Configuración de la partición 4: Ethernet)

Particionamiento para VMware ESXi 6.0 y ESXi 6.5

Si existen las condiciones siguientes en un sistema que ejecuta VMware ESXi 6.0 o ESXi 6.5, debe desinstalar y volver a instalar los controladores:

- El adaptador se ha configurado para activar NPAR con todas las particiones NIC.
- El adaptador está en el modo Single Function (Una sola función).
- La configuración se guarda y el sistema se reinicia.
- Las particiones de almacenamiento están activadas (mediante la conversión de una de las particiones NIC como almacenamiento), mientras que los controladores ya están instalados en el sistema.
- La partición 2 se ha cambiado a FCoE.
- La configuración se guarda y el sistema se vuelve a reiniciar.

Se requiere volver a instalar el controlador porque las funciones de almacenamiento pueden mantener la enumeración `vmnicX` en lugar de `vmhbaX`, como se muestra cuando se emite el comando siguiente en el sistema:

```
# esxcfg-scsidevs -a
vmnic4 qedf          link-up   fc.2000000e1ed6fa2a:2001000e1ed6fa2a
(0000:19:00.2) QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx Series 10/25 GbE
Controller (FCoE)
vmhba0 lsi_mr3       link-n/a  sas.51866da071fa9100
(0000:18:00.0) Avago (LSI) PERC H330 Mini
vmnic10 qedf        link-up   fc.2000000e1ef249f8:2001000e1ef249f8
(0000:d8:00.2) QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx Series 10/25 GbE
Controller (FCoE)
vmhba1 vmw_ahci     link-n/a  sata.vmhba1
(0000:00:11.5) Intel Corporation Lewisburg SSATA Controller [AHCI mode]
vmhba2 vmw_ahci     link-n/a  sata.vmhba2
(0000:00:17.0) Intel Corporation Lewisburg SATA Controller [AHCI mode]
vmhba32 qedil       online    iscsi.vmhba32          QLogic
FastLinQ QL41xxx Series 10/25 GbE Controller (iSCSI)
vmhba33 qedil       online    iscsi.vmhba33          QLogic
FastLinQ QL41xxx Series 10/25 GbE Controller (iSCSI)
```

En la salida del comando precedente, observe que `vmnic4` y `vmnic10` realmente son puertos del adaptador de almacenamiento. Para evitar esta conducta, active las funciones de almacenamiento al mismo tiempo que configura el adaptador para el modo NPAR.

Por ejemplo, presuponiendo que el adaptador está en el modo Single Function (Una sola función) de manera predeterminada, deberá:

1. Activar el modo NPAR.
2. Cambiar la Partición 2 a FCoE.
3. Guardar y reiniciar.

6 Configuración de RoCE

En este capítulo se describe la configuración de RDMA sobre Ethernet convergente (RoCE v1 y v2) en el Adaptador de la serie 41xxx, el conmutador Ethernet y el host de Windows o Linux, lo que incluye:

- [Sistemas operativos admitidos y OFED](#)
- [Planificación para RoCE](#)
- [Preparación de un adaptador](#)
- [Preparación del conmutador Ethernet](#)
- [Configuración de RoCE en el adaptador para Windows Server](#)
- [Configuración de RoCE en el adaptador para Linux](#)
- [Configuración de RoCE en el adaptador para ESX](#)

NOTA

Es posible que algunas características de RoCE no se puedan activar completamente en esta versión.

Sistemas operativos admitidos y OFED

La [Tabla 6-1](#) muestra la compatibilidad del sistema operativo para RoCE v1, RoCE v2, iWARP y OFED.

Tabla 6-1. Compatibilidad del SO con RoCE v1, RoCE v2, iWARP y OFED

Sistema operativo	Incluido	OFED 3.18-3 GA	OFED-4.8-1 GA
Windows Server 2012 R2	RoCE v1, RoCE v2	No	No
Windows Server 2016	RoCE v1, RoCE v2	No	No
RHEL 6.8	RoCE v1, iWARP	RoCE v1, iWARP	No
RHEL 6.9	RoCE v1, iWARP	No	No

Tabla 6-1. Compatibilidad del SO con RoCE v1, RoCE v2, iWARP y OFED (Continuación)

Sistema operativo	Incluido	OFED 3.18-3 GA	OFED-4.8-1 GA
RHEL 7.3	RoCE v1, RoCE v2, iWARP, iSER	No	RoCE v1, RoCE v2, iWARP
RHEL 7.4	RoCE v1, RoCE v2, iWARP, iSER	No	No
SLES 12 SP3	RoCE v1, RoCE v2, iWARP, iSER	No	No
CentOS 7.3	RoCE v1, RoCE v2, iWARP, iSER	No	RoCE v1, RoCE v2, iWARP
CentOS 7.4	RoCE v1, RoCE v2, iWARP, iSER	No	No
VMware ESXi 6.0 u3	No	N/A	
VMware ESXi 6.5, 6.5U1 ^a	RoCE v1, RoCE v2	N/A	

^a El controlador RoCE no se incluye en esta versión. El controlador no certificado está disponible como una vista previa anterior.

Planificación para RoCE

Mientras se prepara para implementar RoCE, tenga en cuenta las siguientes limitaciones:

- Si utiliza OFED integrada, el sistema operativo debería ser el mismo en los sistemas cliente y servidor. Algunas de las aplicaciones pueden funcionar entre distintos sistemas operativos, pero no existe ninguna garantía. Se trata de una limitación de OFED.
- Para aplicaciones de OFED (con mayor frecuencia aplicaciones perftest), las aplicaciones servidor y cliente deberían utilizar las mismas opciones y los mismos valores. Pueden surgir problemas si el sistema operativo y la aplicación perftest tienen distintas versiones. Para confirmar la versión de perftest, emita el siguiente comando:


```
# ib_send_bw --version
```
- Para compilar libqedr en OFED integrada es necesario instalar ibibverbs-devel.

- Para ejecutar aplicaciones de espacio de usuario en OFED integrada es necesario instalar el grupo InfiniBand® Support mediante yum groupinstall “InfiniBand Support” que contiene libibcm y libibverbs entre otros.
- Las aplicaciones OFED y RDMA que dependan de libibverbs, también requieren la biblioteca de espacio de usuario RDMA de QLogic, libqedr. Instale libqedr mediante libqedr RPM o paquetes de origen.
- RoCE solo admite little endian.
- RoCE no funciona a través de VF en un entorno SR-IOV.

Preparación de un adaptador

Siga los siguientes pasos para activar DCBX y especificar la prioridad de RoCE mediante la aplicación de administración HII. Para obtener más información sobre la aplicación HII, consulte [Capítulo 5 Configuración de inicio previo del adaptador](#).

Para preparar el adaptador:

1. En la Main Configuration Page (Página de configuración principal), seleccione **Data Center Bridging (DCB) Settings** (Configuración del puente del centro de datos [DCB]) y, a continuación, haga clic en **Finish** (Finalizar).
2. En la ventana Data Center Bridging (DCB) Settings (Configuración del puente del centro de datos [DCB]), haga clic en la opción **DCBX Protocol** (Protocolo DCBX). El Adaptador de la serie 41xxx admite protocolos CEE e IEEE. Este valor debería coincidir con el valor correspondiente del conmutador DCB. En este ejemplo, seleccione **CEE** o **Dynamic** (Dinámica).
3. En **RoCE Priority** (Prioridad de RoCE) escriba un valor de prioridad. Este valor debería coincidir con el valor correspondiente del conmutador DCB. En este ejemplo, escriba 5. Normalmente, se define 0 para la clase de tráfico que tiene pérdidas predeterminadas, 3 para la clase de tráfico FCoE y 4 para la clase de tráfico iSCSI-TLV a través de DCB sin pérdidas.
4. Haga clic en **Back** (Atrás).
5. Si se le pregunta, haga clic en **Yes** (Sí) para guardar los cambios. Los cambios no surtirán efecto hasta que se restablezca el sistema.

En Windows, puede configurar DCBX utilizando el método HII o QoS. La configuración que se muestra en esta sección corresponde al método HII. Para obtener más información sobre QoS, consulte [“Configuración de QoS para RoCE” en la página 216](#).

Preparación del conmutador Ethernet

En esta sección se describe cómo configurar un Conmutador Ethernet Cisco® Nexus® 6000 y un Conmutador Ethernet Dell® Z9100 para RoCE.

- [Configuración del conmutador Ethernet Cisco Nexus 6000](#)
- [Configuración del conmutador Ethernet Dell Z9100](#)

Configuración del conmutador Ethernet Cisco Nexus 6000

Los pasos para la configuración del conmutador Ethernet Cisco Nexus 6000 para RoCE incluyen la configuración de mapas de clase, la configuración de mapas de políticas, la aplicación de la política, y la asignación de un Id. de VLAN al puerto de conmutador.

Para configurar el conmutador Cisco:

1. Abra una sesión del terminal de configuración de la siguiente manera:

```
Switch# config terminal  
switch(config)#
```
2. Configure los mapas de clase de calidad de servicio (QoS) y establezca la prioridad de RoCE para que coincida con el adaptador (5) de la siguiente manera:

```
switch(config)# class-map type qos class-roce  
switch(config)# match cos 5
```
3. Configure los mapas de clase de colas de la siguiente manera:

```
switch(config)# class-map type queuing class-roce  
switch(config)# match qos-group 3
```
4. Configure los mapas de clase de QoS de red de la siguiente manera:

```
switch(config)# class-map type network-qos class-roce  
switch(config)# match qos-group 3
```
5. Configure los mapas de políticas de QoS de la siguiente manera:

```
switch(config)# policy-map type qos roce  
switch(config)# class type qos class-roce  
switch(config)# set qos-group 3
```
6. Configure los mapas de política de colas para asignar ancho de banda de red. En este ejemplo, utilice un valor del 50 por ciento:

```
switch(config)# policy-map type queuing roce  
switch(config)# class type queuing class-roce  
switch(config)# bandwidth percent 50
```

7. Configure mapas de política de QoS de red para establecer el control de flujo de prioridades para la clase de tráfico no de entrega de la siguiente manera:

```
switch(config)# policy-map type network-qos roce
switch(config)# class type network-qos class-roce
switch(config)# pause no-drop
```

8. Aplique la nueva política en el nivel del sistema de la siguiente manera:

```
switch(config)# system qos
switch(config)# service-policy type qos input roce
switch(config)# service-policy type queuing output roce
switch(config)# service-policy type queuing input roce
switch(config)# service-policy type network-qos roce
```

9. Asigne un Id. de VLAN al puerto de conmutador para que coincida con el Id. de VLAN asignado al adaptador (5).

```
switch(config)# interface ethernet x/x
switch(config)# switchport mode trunk
switch(config)# switchport trunk allowed vlan 1,5
```

Configuración del conmutador Ethernet Dell Z9100

Para configurar Dell Z9100 Ethernet Switch para RoCE, consulte el procedimiento en [Apéndice C Configuración del conmutador Dell Z9100](#).

Configuración de RoCE en el adaptador para Windows Server

La configuración de RoCE en el adaptador para Windows Server incluye la activación de RoCE en el adaptador y la comprobación del tamaño de MTU directa de red.

Para configurar RoCE en un host de Windows Server:

1. Active RoCE en el adaptador.
 - a. Abra el Administrador de dispositivos de Windows y, a continuación, abra las propiedades de minipuerto NDIS de los Adaptadores de la serie 41xxx.
 - b. En FastLinQ Adapter Properties de QLogic (Propiedades del adaptador FastLinQ de QLogic), haga clic en la pestaña **Advanced** (Avanzado).
 - c. En la página Advanced (Avanzado), configure las propiedades que se muestran en la [Tabla 6-2](#) seleccionando cada uno de los elementos que hay en **Property** (Propiedad) y eligiendo un **Value** (Valor) para ellos. A continuación haga clic en **OK** (Aceptar).

Tabla 6-2. Propiedades avanzadas de RoCE

Propiedad	Valor o descripción
Network Direct Functionality (Funcionalidad directa de red)	Activado
Network Direct Mtu Size (Tamaño de MTU directa de red)	El tamaño de la MTU directa de red debe ser inferior al tamaño de paquete gigante.
RDMA Mode (Modo RDMA)	RoCE v1 o RoCE v2 . El valor iWARP solo se aplica cuando se configuran puertos para iWARP, como se describe en el Capítulo 7 Configuración de iWARP .
VLAN ID (Id. de VLAN)	Asigna cualquier Id. de VLAN a la interfaz. El valor ha de ser el mismo que se asigna al conmutador.
Quality of Service (Calidad de servicio)	Activa o desactiva QoS <ul style="list-style-type: none"> ■ Seleccione Enabled (Activado) si está controlando DCB mediante el servicio QoS DCB de Windows. Para obtener más información, consulte “Configuración de QoS desactivando DCBX en el adaptador” en la página 217. ■ Seleccione Disabled (Desactivado) si está controlado DCB mediante el conmutador configurado de DCB conectado. Para obtener más información, consulte “Configuración de QoS activando DCBX en el adaptador” en la página 221.

La [Figura 6-1](#) muestra un ejemplo de cómo configurar un valor de propiedad.

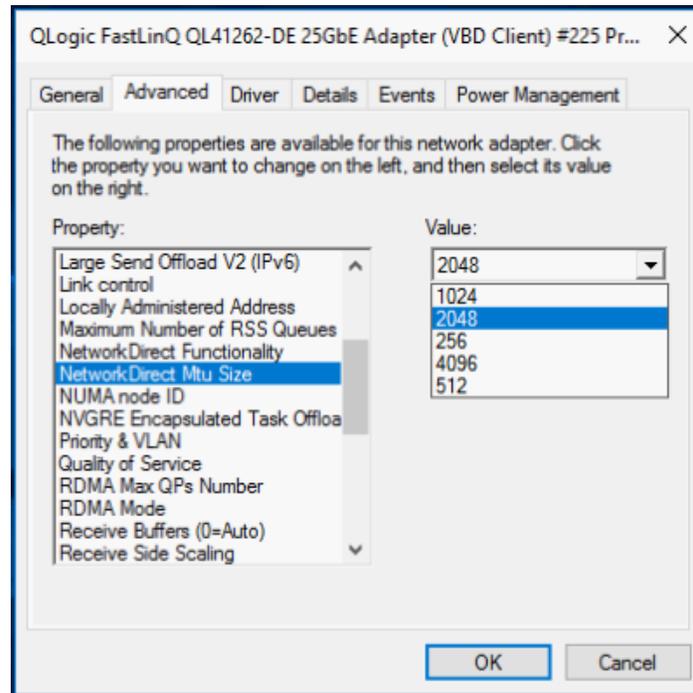


Figura 6-1. Configuración de las propiedades de RoCE

- Al utilizar Windows PowerShell, compruebe si RDMA está activado en el adaptador. El comando `Get-NetAdapterRdma` muestra los adaptadores que admiten RDMA: ambos puertos están activados.

NOTA

Si está configurando RoCE sobre Hiper-V, no asigne un Id. de VLAN a la interfaz física.

```
PS C:\Users\Administrator> Get-NetAdapterRdma
Name                InterfaceDescription      Enabled
-----                -
SLOT 4 3 Port 1     QLogic FastLinQ QL41262... True
SLOT 4 3 Port 2     QLogic FastLinQ QL41262... True
```

- Al utilizar Windows PowerShell, compruebe si `NetworkDirect` está activado en el sistema operativo host. El comando `Get-NetOffloadGlobalSetting` muestra que `NetworkDirect` está activado.

```
PS C:\Users\Administrators> Get-NetOffloadGlobalSetting
ReceiveSideScaling      : Enabled
ReceiveSegmentCoalescing : Enabled
```

```
Chimney : Disabled
TaskOffload : Enabled
NetworkDirect : Enabled
NetworkDirectAcrossIPSubnets : Blocked
PacketCoalescingFilter : Disabled
```

4. Conecte una unidad de bloque de mensajes del servidor (SMB), ejecute el tráfico de RoCE y compruebe los resultados.

Para saber cómo configurar y conectarse a un controlador SMB, consulte la información de Microsoft disponible en línea:

[https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831795\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831795(v=ws.11).aspx)

5. De forma predeterminada, SMB Direct de Microsoft establece dos conexiones de RDMA por puerto, lo que proporciona buen rendimiento, incluida una velocidad de línea a un tamaño de bloque superior (por ejemplo, 64 KB). Para optimizar el rendimiento, puede cambiar la cantidad de conexiones de RDMA por interfaz RDMA a cuatro (o más).

Para aumentar la cantidad de conexiones de RDMA a cuatro (o más), emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrator> Set-ItemProperty -Path
"HKLM:\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\LanmanWorkstation\
Parameters" ConnectionCountPerRdmaNetworkInterface -Type
DWORD -Value 4 -Force
```

Configuración de RoCE en el adaptador para Linux

Esta sección describe el procedimiento de configuración de RoCE para RHEL y SLES. También describe cómo comprobar la configuración de RoCE y ofrece algunas instrucciones sobre cómo utilizar los Id. de grupo (GID) con interfaces VLAN.

- [Configuración de RoCE para RHEL](#)
- [Configuración de RoCE para SLES](#)
- [Comprobación de la configuración de RoCE en Linux](#)
- [Interfaces de VLAN y valores de índice de GID](#)
- [Configuración de RoCE v2 para Linux](#)

Configuración de RoCE para RHEL

Para configurar RoCE en el adaptador, la OFED (Open Fabrics Enterprise Distribution) debe estar instalada y configurada en el host de RHEL.

Para preparar OFED integrada para RHEL:

1. Al instalar o actualizar el sistema operativo, seleccione los paquetes de compatibilidad de OFED e InfiniBand.
2. Instale los siguientes RPM desde la imagen ISO de RHEL:

```
libibverbs-devel-x.x.x.x86_64.rpm  
(necesario para la biblioteca libqedr)  
perftest-x.x.x.x86_64.rpm  
(necesario para aplicaciones de latencia y ancho de banda InfiniBand)
```

o bien, utilizando Yum, instale la OFED integrada:

```
yum groupinstall "Infiniband Support"  
yum install perftest  
yum install tcl tcl-devel tk zlib-devel libibverbs  
libibverbs-devel
```

NOTA

Durante la instalación, si ya ha seleccionado los paquetes previamente mencionados, no necesitará volver a instalarlos. La OFED integrada y los paquetes de compatibilidad pueden variar en función de la versión del sistema operativo.

3. Instale los controladores para Linux nuevos tal como se describe en [“Instalación de los controladores para Linux con RDMA” en la página 15.](#)

Configuración de RoCE para SLES

Para configurar RoCE en el adaptador para un host de SLES, OFED debe estar instalado y configurado en el host de SLES.

Para instalar OFED integrada para SLES Linux:

1. Al instalar o actualizar el sistema operativo, seleccione los paquetes de compatibilidad de InfiniBand.
2. Instale los siguientes RPM desde la imagen del kit SDK de SLES correspondiente:

```
libibverbs-devel-x.x.x.x86_64.rpm  
(necesario para la instalación de libqedr)  
perftest-x.x.x.x86_64.rpm  
(necesario para aplicaciones de latencia y ancho de banda)
```

3. Instale los controladores para Linux, tal como se describe en [“Instalación de los controladores para Linux con RDMA” en la página 15.](#)

Comprobación de la configuración de RoCE en Linux

Después de instalar OFED, instalar el controlador para Linux y cargar los controladores de RoCE, compruebe que los dispositivos RoCE hayan sido detectados en todos los sistemas operativos Linux.

Para comprobar la configuración de RoCE en Linux:

1. Detenga las tablas de firewall mediante los comandos `service/systemctl`.
2. Solo para RHEL: Si está instalado el servicio de RDMA (`yum install rdma`), compruebe que se haya iniciado el servicio RDMA.

NOTA

Para RHEL 6.x y SLES 11 SP4, debe iniciar el servicio RDMA después de reiniciar. En el caso de RHEL 7.x y SLES 12 SPX y versiones posteriores, el servicio RDMA se inicia automáticamente después de reiniciar.

En RHEL o CentOS: Utilice el comando de estado `service rdma` para iniciar el servicio:

- Si RDMA no se ha iniciado, emita el siguiente comando:

```
# service rdma start
```

- Si RDMA no se inicia, emita uno de los siguientes comandos alternativos:

```
# /etc/init.d/rdma start
```

```
o
```

```
# systemctl start rdma.service
```

3. Compruebe que los dispositivos RoCE se hayan detectado examinando los registros `dmesg`.

```
# dmesg|grep qedr
```

```
[87910.988411] qedr: discovered and registered 2 RoCE funcs
```

4. Compruebe que todos los módulos se hayan cargado. Por ejemplo:

```
# lsmod|grep qedr
```

```
qedr                89871  0
qede                96670  1 qedr
qed                 2075255  2 qede,qedr
```

```

ib_core                88311  16  qedr, rdma_cm, ib_cm,
                        ib_sa, iw_cm, xprtrdma, ib_mad, ib_srp,
                        ib_ucm, ib_iser, ib_srpt, ib_umad,
                        ib_uverbs, rdma_ucm, ib_ipoib, ib_isert

```

5. Configure la dirección IP y active el puerto mediante un método de configuración como, por ejemplo, `ifconfig`:

```
# ifconfig ethX 192.168.10.10/24 up
```

6. Emita el comando `ibv_devinfo`. Por cada función PCI, debería ver un `hca_id` independiente, como se muestra en el siguiente ejemplo:

```

root@captain:~# ibv_devinfo
hca_id: qedr0
    transport:                InfiniBand (0)
    fw_ver:                    8.3.9.0
    node_guid:                  020e:1eff:fe50:c7c0
    sys_image_guid:             020e:1eff:fe50:c7c0
    vendor_id:                   0x1077
    vendor_part_id:              5684
    hw_ver:                       0x0
    phys_port_cnt:                1
        port:                    1
            state:                  PORT_ACTIVE (1)
            max_mtu:                 4096 (5)
            active_mtu:               1024 (3)
            sm_lid:                   0
            port_lid:                 0
            port_lmc:                 0x00
            link_layer:               Ethernet

```

7. Compruebe la conectividad de L2 y RoCE entre todos los servidores: un servidor actúa como servidor, otro actúa como cliente.

- Compruebe la conexión de L2 mediante un comando `ping` simple.
- Compruebe la conexión de RoCE realizando un ping RDMA en el servidor o el cliente:

En el servidor, emita el siguiente comando:

```
ibv_rc_pingpong -d <ib-dev> -g 0
```

En el cliente, emita el siguiente comando:

```
ibv_rc_pingpong -d <ib-dev> -g 0 <server L2 IP address>
```

A continuación se muestran ejemplos de pruebas de ping pong correctas en el servidor y el cliente.

Ping del servidor:

```
root@captain:~# ibv_rc_pingpong -d qedr0 -g 0
local address: LID 0x0000, QPN 0xff0000, PSN 0xb3e07e, GID
fe80::20e:1eff:fe50:c7c0
remote address: LID 0x0000, QPN 0xff0000, PSN 0x934d28, GID
fe80::20e:1eff:fe50:c570
8192000 bytes in 0.05 seconds = 1436.97 Mbit/sec
1000 iters in 0.05 seconds = 45.61 usec/iter
```

Ping del cliente:

```
root@lambodar:~# ibv_rc_pingpong -d qedr0 -g 0 192.168.10.165
local address: LID 0x0000, QPN 0xff0000, PSN 0x934d28, GID
fe80::20e:1eff:fe50:c570
remote address: LID 0x0000, QPN 0xff0000, PSN 0xb3e07e, GID
fe80::20e:1eff:fe50:c7c0
8192000 bytes in 0.02 seconds = 4211.28 Mbit/sec
1000 iters in 0.02 seconds = 15.56 usec/iter
```

- Para ver las estadísticas de RoCE, emita los siguientes comandos, donde **x** es el número de dispositivo:

```
> mount -t debugfs nodev /sys/kernel/debug
> cat /sys/kernel/debug/qedr/qedrX/stats
```

Interfaces de VLAN y valores de índice de GID

Si utiliza interfaces de VLAN en el servidor y el cliente, también debe configurar el mismo Id. de VLAN en el conmutador. Si ejecuta tráfico a través de un conmutador, las aplicaciones InfiniBand deben utilizar el valor de GID correcto, que se basa en el Id. de VLAN y la dirección IP de VLAN.

En función de los siguientes resultados, el valor de GID (-x 4 / -x 5) debería utilizarse para cualquier aplicación perftest.

```
# ibv_devinfo -d qedr0 -v|grep GID
GID[ 0]: fe80:0000:0000:0000:020e:1eff:fe50:c5b0
GID[ 1]: 0000:0000:0000:0000:0000:ffff:c0a8:0103
GID[ 2]: 2001:0db1:0000:0000:020e:1eff:fe50:c5b0
GID[ 3]: 2001:0db2:0000:0000:020e:1eff:fe50:c5b0
GID[ 4]: 0000:0000:0000:0000:0000:ffff:c0a8:0b03 Dirección IP para la interfaz
de VLAN
GID[ 5]: fe80:0000:0000:0000:020e:1e00:0350:c5b0 Id. de VLAN 3
```

NOTA

El valor de GID predeterminado es cero (0) para la configuración fondo con fondo o de pausa. Para configuraciones de servidor/conmutador, debe identificar el valor de GID correcto. Si utiliza un conmutador, consulte los documentos de configuración del conmutador correspondiente para obtener la configuración adecuada.

Configuración de RoCE v2 para Linux

Para comprobar la funcionalidad de RoCE v2, debe utilizar kernels compatibles con RoCE v2.

Para configurar RoCE v2 para Linux:

1. Asegúrese de que está utilizando uno de los siguientes kernels compatibles:
 - SLES 12 SP2 GA
 - RHEL 7.3 GA
2. Configure RoCE v2 de la siguiente manera:
 - a. Identifique el índice GID para RoCE v2.
 - b. Configure la dirección de enrutamiento para el servidor y el cliente.
 - c. Active el enrutamiento L3 en el conmutador.

NOTA

Puede configurar RoCE v1 y RoCE v2 mediante los kernels compatibles con RoCE v2. Estos kernels le permiten ejecutar tráfico RoCE a través de la misma subred, así como de diferentes subredes como RoCE v2, y cualquier entorno direccionable. Solo algunos parámetros son necesarios para RoCE v2, y todos los demás parámetros de conmutador y adaptador son comunes para RoCE v1 y RoCE v2.

Identificación del índice GID de RoCE v2 o la dirección

Para buscar GID específicos de RoCE v1 y RoCE v2, utilice los parámetros `sys` o `class`, o ejecute los scripts de RoCE del paquete de origen FastLinQ de 41xxx. Para comprobar el **RoCE GID Index** (Índice GID de RoCE) predeterminado y la dirección, emita el comando `ibv_devinfo` y compárelo con los parámetros `sys` o `class`. Por ejemplo:

```
#ibv_devinfo -d qedr0 -v|grep GID
GID[ 0]:          fe80:0000:0000:0000:020e:1eff:fec4:1b20
GID[ 1]:          fe80:0000:0000:0000:020e:1eff:fec4:1b20
GID[ 2]:          0000:0000:0000:0000:0000:ffff:1e01:010a
```

```

GID[ 3]:          0000:0000:0000:0000:0000:ffff:1e01:010a
GID[ 4]:          3ffe:ffff:0000:0f21:0000:0000:0000:0004
GID[ 5]:          3ffe:ffff:0000:0f21:0000:0000:0000:0004
GID[ 6]:          0000:0000:0000:0000:0000:ffff:c0a8:6403
GID[ 7]:          0000:0000:0000:0000:0000:ffff:c0a8:6403

```

Comprobación del índice GID de RoCE v1 o v2, y de la dirección, desde los parámetros sys y class

Utilice una de las siguientes opciones para comprobar el Índice de GID de RoCE v1 o RoCE v2 y la dirección desde los parámetros sys y class:

■ Opción 1:

```

# cat /sys/class/infiniband/qedr0/ports/1/gid_attrs/types/0
IB/RoCE v1
# cat /sys/class/infiniband/qedr0/ports/1/gid_attrs/types/1
RoCE v2

# cat /sys/class/infiniband/qedr0/ports/1/gids/0
fe80:0000:0000:0000:020e:1eff:fec4:1b20
# cat /sys/class/infiniband/qedr0/ports/1/gids/1
fe80:0000:0000:0000:020e:1eff:fec4:1b20

```

■ Opción 2:

Utilice los scripts del paquete de origen FastLinQ.

```

#./../fastlinq-8.x.x.x/add-ons/roce/show_gids.sh

```

DEV	PORT	INDEX	GID	IPv4	VER	DEV
---	----	-----	---	-----	---	---
qedr0	1	0	fe80:0000:0000:0000:020e:1eff:fec4:1b20		v1	p4p1
qedr0	1	1	fe80:0000:0000:0000:020e:1eff:fec4:1b20		v2	p4p1
qedr0	1	2	0000:0000:0000:0000:0000:ffff:1e01:010a	30.1.1.10	v1	p4p1
qedr0	1	3	0000:0000:0000:0000:0000:ffff:1e01:010a	30.1.1.10	v2	p4p1
qedr0	1	4	3ffe:ffff:0000:0f21:0000:0000:0000:0004		v1	p4p1
qedr0	1	5	3ffe:ffff:0000:0f21:0000:0000:0000:0004		v2	p4p1
qedr0	1	6	0000:0000:0000:0000:0000:ffff:c0a8:6403	192.168.100.3	v1	p4p1.100
qedr0	1	7	0000:0000:0000:0000:0000:ffff:c0a8:6403	192.168.100.3	v2	p4p1.100
qedr1	1	0	fe80:0000:0000:0000:020e:1eff:fec4:1b21		v1	p4p2
qedr1	1	1	fe80:0000:0000:0000:020e:1eff:fec4:1b21		v2	p4p2

NOTA

Debe especificar los valores de índice GID para RoCE v1 o RoCE v2 en función de la configuración del servidor o el conmutador (Pause/PFC). Utilice el índice GID para la dirección local IPv6 de enlace, direcciones IPv4, o IPv6. Para utilizar tramas etiquetadas VLAN para el tráfico RoCE, debe especificar los valores de índice GID derivados de la dirección IPv4 o IPv6 de VLAN.

Comprobación de la función de RoCE v1 o RoCE v2 a través de aplicaciones perftest

Esta sección muestra cómo comprobar la función de RoCE v1 o RoCE v2 a través de las aplicaciones perftest. En este ejemplo, se utilizarán las siguientes IP de cliente e IP de servidor:

- IP de servidor: 192.168.100.3
- IP de cliente: 192.168.100.4

Comprobación de RoCE v1

Ejécútelos en la misma subred y utilice el índice GID de RoCE v1.

```
Server# ib_send_bw -d qedr0 -F -x 0
Client# ib_send_bw -d qedr0 -F -x 0 192.168.100.3
```

Comprobación de RoCE v2

Ejécútelos en la misma subred y utilice el índice GID de RoCE v2.

```
Server# ib_send_bw -d qedr0 -F -x 1
Client# ib_send_bw -d qedr0 -F -x 1 192.168.100.3
```

NOTA

Si realiza la ejecución a través de una configuración PFC del conmutador, utilice los GID de VLAN para RoCE v1 o v2 a través de la misma subred.

Comprobación de RoCE v2 a través de diferentes subredes

NOTA

Primero debe configurar los parámetros de ruta para el conmutador y los servidores. En el adaptador, establezca la prioridad de RoCE y el modo DCBX mediante la interfaz de usuario UEFI o HII.

Para comprobar RoCE v2 a través de diferentes subredes.

1. Establezca la configuración de ruta para el servidor y el cliente mediante la configuración de DCBX-PFC.

Parámetros del sistema:

Server VLAN IP (IP de VLAN del servidor): 192.168.100.3 y
Gateway (Puerta de acceso): 192.168.100.1

Client VLAN IP (IP de VLAN del cliente) : 192.168.101.3 y
Gateway (Puerta de acceso): 192.168.101.1

Configuración del servidor:

```
#!/sbin/ip link add link p4p1 name p4p1.100 type vlan id 100
#ifconfig p4p1.100 192.168.100.3/24 up
#ip route add 192.168.101.0/24 via 192.168.100.1 dev p4p1.100
```

Configuración del cliente:

```
#!/sbin/ip link add link p4p1 name p4p1.101 type vlan id 101
#ifconfig p4p1.101 192.168.101.3/24 up
#ip route add 192.168.100.0/24 via 192.168.101.1 dev p4p1.101
```

2. Establezca la configuración del conmutador mediante el siguiente procedimiento:

- Utilice cualquier método de control de flujo (Pause, DCBX-CEE o DCBX-IEEE), y active el enrutamiento IP para RoCE v2. Consulte [“Preparación del conmutador Ethernet” en la página 71](#) para la configuración de RoCE v2, o consulte los documentos del conmutador del proveedor.

- Si utiliza configuración PFC y enrutamiento L3, ejecute el tráfico de RoCE v2 a través de VLAN con una subred diferente, y utilice el índice GID de la VLAN de RoCE v2.

```
Server# ib_send_bw -d qedr0 -F -x 5
```

```
Client# ib_send_bw -d qedr0 -F -x 5 192.168.100.3
```

Configuración del conmutador del servidor:

```
[root@RoCE-Auto-2 /]# ib_send_bw -d qedr0 -F -x 5 -q 2 --report_gbits
*****
* Waiting for client to connect... *
*****
-----
                Send BW Test
Dual-port      : OFF          Device       : qedr0
Number of qps : 2           Transport type : IB
Connection type : RC         Using SRQ     : OFF
RX depth       : 512
CQ Moderation : 100
MTU            : 1024[B]
Link type      : Ethernet
Gid index      : 5
Max inline data : 0[B]
rdma_cm QPs   : OFF
Data_ex. method : Ethernet
-----
local address: LID 0000 QPN 0xff0000 PSN 0xf0b2c3
GID: 00:00:00:00:00:00:00:00:00:00:255:255:192:168:100:03
local address: LID 0000 QPN 0xff0002 PSN 0xa2b8f1
GID: 00:00:00:00:00:00:00:00:00:00:255:255:192:168:100:03
remote address: LID 0000 QPN 0xff0000 PSN 0x40473a
GID: 00:00:00:00:00:00:00:00:00:00:255:255:192:168:101:03
remote address: LID 0000 QPN 0xff0002 PSN 0x124cd3
GID: 00:00:00:00:00:00:00:00:00:00:255:255:192:168:101:03
-----
#bytes      #iterations  BW peak[Gb/sec]  BW average[Gb/sec]  MsgRate[Mpps]
65536       1000          0.00             23.07                0.043995
-----
```

Figura 6-2. Configuración del conmutador, Servidor

Configuración del conmutador del cliente:

```
[root@roce-auto-1 ~]# ib_send_bw -d qedr0 -F -x 5 192.168.100.3 -q 2 --report_gbits
-----
                Send BW Test
Dual-port      : OFF          Device       : qedr0
Number of qps : 2           Transport type : IB
Connection type : RC         Using SRQ     : OFF
TX depth       : 128
CQ Moderation : 100
MTU            : 1024[B]
Link type      : Ethernet
Gid index      : 5
Max inline data : 0[B]
rdma_cm QPs   : OFF
Data_ex. method : Ethernet
-----
local address: LID 0000 QPN 0xff0000 PSN 0x40473a
GID: 00:00:00:00:00:00:00:00:00:00:255:255:192:168:101:03
local address: LID 0000 QPN 0xff0002 PSN 0x124cd3
GID: 00:00:00:00:00:00:00:00:00:00:255:255:192:168:101:03
remote address: LID 0000 QPN 0xff0000 PSN 0xf0b2c3
GID: 00:00:00:00:00:00:00:00:00:00:255:255:192:168:100:03
remote address: LID 0000 QPN 0xff0002 PSN 0xa2b8f1
GID: 00:00:00:00:00:00:00:00:00:00:255:255:192:168:100:03
-----
#bytes      #iterations  BW peak[Gb/sec]  BW average[Gb/sec]  MsgRate[Mpps]
65536       1000          23.04            23.04                0.043936
-----
```

Figura 6-3. Configuración del conmutador, Cliente

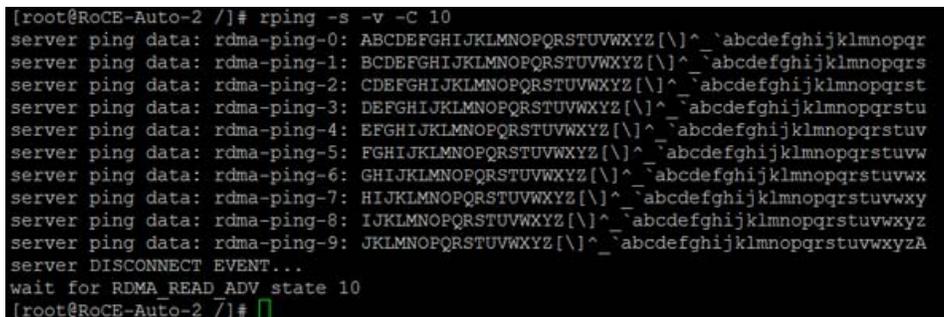
Configuración de los parámetros de RoCE v1 o RoCE v2 para las aplicaciones RDMA_CM

Para configurar RoCE, utilice los siguientes scripts del paquete de origen FastLinQ.

```
# ./show_rdma_cm_roce_ver.sh
qedr0 is configured to IB/RoCE v1
qedr1 is configured to IB/RoCE v1

# ./config_rdma_cm_roce_ver.sh v2
configured rdma_cm for qedr0 to RoCE v2
configured rdma_cm for qedr1 to RoCE v2
```

Configuración del servidor:



```
[root@RoCE-Auto-2 /]# rping -s -v -C 10
server ping data: rdma-ping-0: ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
server ping data: rdma-ping-1: BCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
server ping data: rdma-ping-2: CDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
server ping data: rdma-ping-3: DEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
server ping data: rdma-ping-4: EFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
server ping data: rdma-ping-5: FGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
server ping data: rdma-ping-6: GHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
server ping data: rdma-ping-7: HIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
server ping data: rdma-ping-8: IJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
server ping data: rdma-ping-9: JKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
server DISCONNECT EVENT...
wait for RDMA_READ_ADV state 10
[root@RoCE-Auto-2 /]#
```

Figura 6-4. Configuración de aplicaciones RDMA_CM: Servidor

Configuración del cliente:



```
[root@roce-auto-1 ~]# rping -c -v -C 10 -a 192.168.100.3
ping data: rdma-ping-0: ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-1: BCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-2: CDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-3: DEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-4: EFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-5: FGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-6: GHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-7: HIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-8: IJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-9: JKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
client DISCONNECT EVENT...
[root@roce-auto-1 ~]#
```

Figura 6-5. Configuración de aplicaciones RDMA_CM: Cliente

Configuración de RoCE en el adaptador para ESX

Esta sección muestra los siguientes procedimientos y la información para la configuración RoCE:

- Configuración de interfaces RDMA
- Configuración de MTU

- [Modo RoCE y estadísticas](#)
- [Configuración de un dispositivo RDMA paravirtual \(PVRDMA\)](#)

Configuración de interfaces RDMA

Para configurar las interfaces RDMA:

1. Instale los controladores QLogic NIC y RoCE.
2. Al utilizar el parámetro del módulo, active la función RoCE desde el controlador NIC mediante el siguiente comando:

```
esxcfg-module -s 'enable_roce=1' qedentv
```

Para aplicar el cambio, vuelve a cargar el controlador del NIC o reinicie el sistema.

3. Para ver una lista de interfaces NIC, emita el comando `esxcfg-nics -l`. Por ejemplo:

```
esxcfg-nics -l
```

Name	PCI	Driver	Link Speed	Duplex	MAC Address	MTU	Description
Vmnic0	0000:01:00.2	qedentv	Up 25000Mbps	Full	a4:5d:36:2b:6c:92	1500	QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx 1/10/25 GbE Ethernet Adapter
Vmnic1	0000:01:00.3	qedentv	Up 25000Mbps	Full	a4:5d:36:2b:6c:93	1500	QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx 1/10/25 GbE Ethernet Adapter

4. Para ver una lista de dispositivos RDMA, emita el comando `esxcli rdma device list`. Por ejemplo:

```
esxcli rdma device list
```

Name	Driver	State	MTU	Speed	Paired Uplink	Description
vmrdma0	qedrntv	Active	1024	25 Gbps	vmnic0	QLogic FastLinQ QL45xxx RDMA Interface
vmrdma1	qedrntv	Active	1024	25 Gbps	vmnic1	QLogic FastLinQ QL45xxx RDMA Interface

5. Para crear un nuevo conmutador virtual, emita el siguiente comando:
`esxcli network vswitch standard add -v <new vswitch name>`

Por ejemplo:

```
# esxcli network vswitch standard add -v roce_vs
```

Esto crea un nuevo conmutador virtual llamado `roce_vs`.

6. Para asociar el puerto QLogic NIC al conmutador virtual, emita el siguiente comando:

```
# esxcli network vswitch standard uplink add -u <uplink device> -v <roce vswitch>
```

Por ejemplo:

```
# esxcli network vswitch standard uplink add -u vmnic0 -v  
roce_vs
```

7. Para crear un nuevo grupo de puertos en este conmutador virtual, emita el siguiente comando:

```
# esxcli network vswitch standard portgroup add -p roce_pg -v  
roce_vs
```

Por ejemplo:

```
# esxcli network vswitch standard portgroup add -p roce_pg -v  
roce_vs
```

8. Para crear una interfaz a vmknic en este grupo de puertos y configurar la IP, emita el siguiente comando:

```
# esxcfg-vmknic -a -i <IP address> -n <subnet mask> <roce port  
group name>
```

Por ejemplo:

```
# esxcfg-vmknic -a -i 192.168.10.20 -n 255.255.255.0 roce_pg
```

9. Para configurar el Id. de VLAN, emita el siguiente comando:

```
# esxcfg-vswitch -v <VLAN ID> -p roce_pg
```

Para ejecutar el tráfico RoCE con el Id. de VLAN, configure el Id. de VLAN en el puerto VMkernel correspondiente.

Configuración de MTU

Para cambiar MTU para la interfaz de RoCE, cambie MTU del conmutador virtual correspondiente. Establezca el tamaño de MTU de la interfaz RDMA basado en la MTU del conmutador virtual mediante el siguiente comando:

```
# esxcfg-vswitch -m <new MTU> <RoCE vswitch name>
```

Por ejemplo:

```
# esxcfg-vswitch -m 4000 roce_vs  
# esxcli rdma device list
```

Name	Driver	State	MTU	Speed	Paired Uplink	Description
vmrdma0	qedrntv	Active	2048	25 Gbps	vmnic0	QLogic FastLinQ QL45xxx RDMA Interface
vmrdma1	qedrntv	Active	1024	25 Gbps	vmnic1	QLogic FastLinQ QL45xxx RDMA Interface

Modo RoCE y estadísticas

Para el modo RoCE, ESXi requiere una compatibilidad paralela de RoCE v1 y v2. La decisión en relación con el modo RoCE de utilizar se realiza durante la creación de pares de colas. El controlador ESXi detecta ambos modos durante el registro y la inicialización. Para ver las estadísticas de RoCE, emita el siguiente comando:

```
# esxcli rdma device stats get -d vmrdma0
Packets received: 0
Packets sent: 0
Bytes received: 0
Bytes sent: 0
Error packets received: 0
Error packets sent: 0
Error length packets received: 0
Unicast packets received: 0
Multicast packets received: 0
Unicast bytes received: 0
Multicast bytes received: 0
Unicast packets sent: 0
Multicast packets sent: 0
Unicast bytes sent: 0
Multicast bytes sent: 0
Queue pairs allocated: 0
Queue pairs in RESET state: 0
Queue pairs in INIT state: 0
Queue pairs in RTR state: 0
Queue pairs in RTS state: 0
Queue pairs in SQD state: 0
Queue pairs in SQE state: 0
Queue pairs in ERR state: 0
Queue pair events: 0
Completion queues allocated: 1
Completion queue events: 0
Shared receive queues allocated: 0
Shared receive queue events: 0
Protection domains allocated: 1
Memory regions allocated: 3
Address handles allocated: 0
Memory windows allocated: 0
```

Configuración de un dispositivo RDMA paravirtual (PVRDMA)

Para configurar PVRDMA utilizando interfaz vCenter:

1. Crear y configurar un nuevo conmutador virtual distribuido como sigue:
 - a. En el cliente VMware vSphere Web Client, haga clic con el botón derecho en el nodo **RoCE** en el panel izquierdo de la ventana del navegador.
 - b. En el menú de acciones, señale **Distributed Switch** (Conmutador distribuido) y, a continuación, haga clic en **New Distributed Switch** (Nuevo conmutador distribuido).
 - c. Seleccione la versión 6.5.0.
 - d. En **New Distributed Switch** (Nuevo conmutador distribuido), haga clic en **Edit settings** (Editar parámetros), y después configure lo siguiente:
 - **Number of uplinks** (Número de enlaces ascendentes). Seleccione un valor adecuado.
 - **Network I/O Control** (Control de E/S de red). Seleccione **Disabled** (Desactivado).
 - **Default port group** (Grupo de puerto predeterminado). Seleccione esta casilla de verificación.
 - **Port group name** (Nombre de grupo de puertos). Escriba un nombre para el grupo de puertos.

La [Figura 6-6](#) muestra un ejemplo.

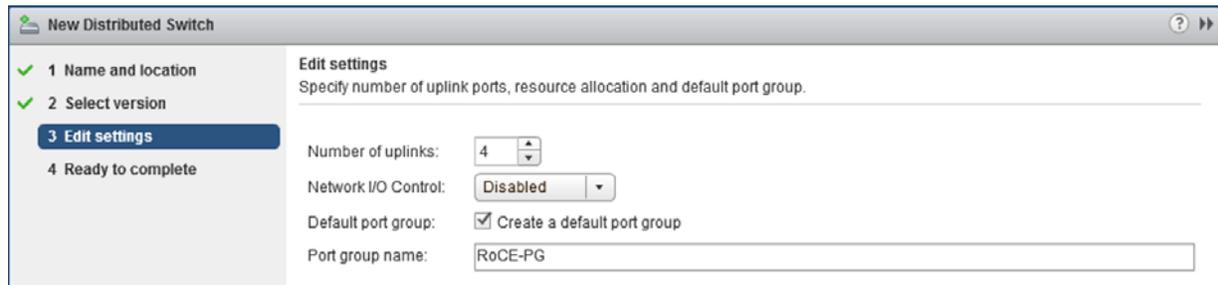


Figura 6-6. Configurar un New Distributed Switch (Nuevo conmutador distribuido)

2. Configurar un nuevo conmutador virtual distribuido como sigue:
 - a. En el cliente VMware vSphere Web Client, expanda el nodo **RoCE** en el panel izquierdo de la ventana del navegador.
 - b. Haga clic con el botón derecho en **RoCE-VDS**, y después en **Add and Manage Hosts** (Agregar y administrar hosts).

- c. En **Add and Manage Hosts** (Agregar y administrar hosts), configure lo siguiente:
 - **Assign uplinks** (Asignar enlaces ascendentes). Seleccione desde la lista de enlaces ascendentes disponibles.
 - **Manage VMkernel network adapters** (Administrar adaptadores de red VMkernel). Acepte el valor predeterminado, y después haga clic en **Next** (Siguiente).
 - **Migrate VM networking** (Migrar el sistema de red VM). Asignar el grupo de puertos creado en el [Paso 1](#).
3. Asignar un vmknics para PVRDMA para utilizar los hosts ESX:
 - a. Haga clic con el botón derecho en un host, y después haga clic en **Settings** (Configuración).
 - b. En la página de Configuración, expanda el nodo de **System** (Sistema), y después haga clic en **Advanced System Settings** (Configuración avanzada del sistema).
 - c. La página de Configuración avanzada del sistema, muestra el par clave/valor y su resumen. Haga clic en **Edit** (Editar).
 - d. En la página Editar configuración avanzada del sistema, filtre por **PVRDMA** para acotar los parámetros a solo Net.PVRDMAvmknics.
 - e. Establezca el valor **Net.PVRDMAvmknics** en **vmknics**; por ejemplo, **vmk1**.

La [Figura 6-7](#) muestra un ejemplo.

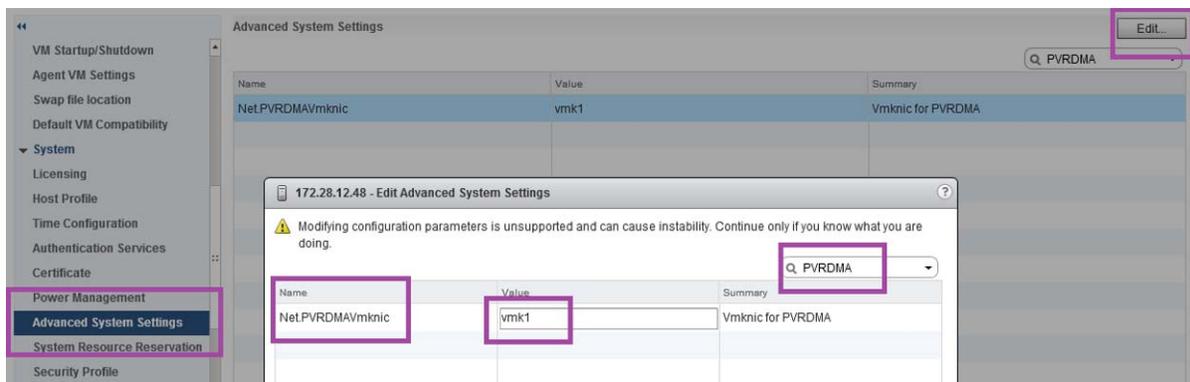


Figura 6-7. Asignación de un vmknics en PVRDMA

4. Establezca la regla del firewall para el PVRDMA:
 - a. Haga clic con el botón derecho en un host, y después haga clic en **Settings** (Configuración).
 - b. En la página de Configuración, expanda el nodo de **System** (Sistema), y después haga clic en **Security Profile** (Perfil de seguridad).
 - c. En la página Firewall Summary (Resumen del firewall), haga clic en **Edit** (Editar).
 - d. En el cuadro de diálogo de Edit Security Profile (Editar perfil de seguridad) bajo **Name** (Nombre), desplácese hacia abajo, seleccione el cuadro de diálogo **pvrDMA**, y seleccione el cuadro de diálogo **Set Firewall** (Establecer Firewall).

La [Figura 6-8](#) muestra un ejemplo.

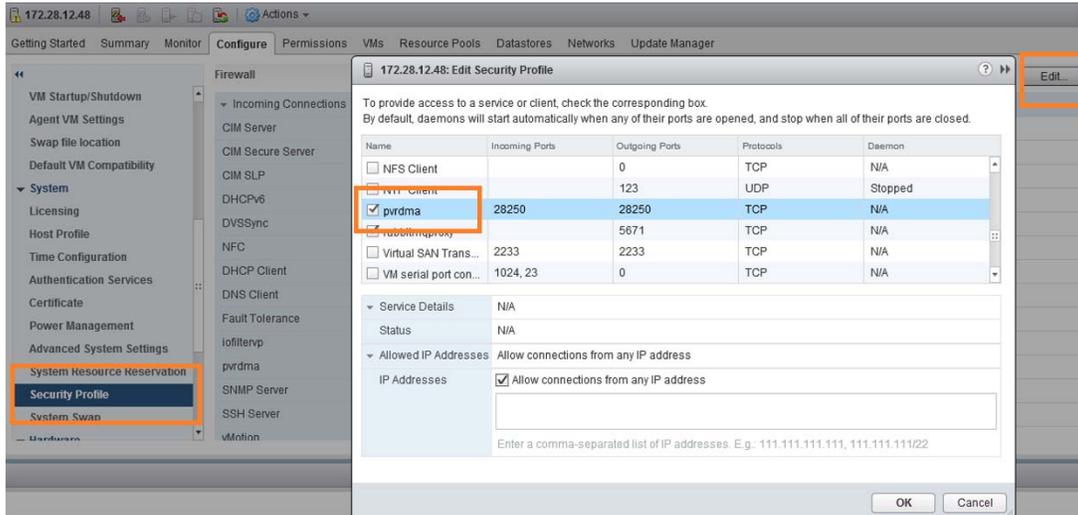


Figura 6-8. Cómo establecer las reglas del Firewall

5. Establezca VM para PVRDMA como sigue:
 - a. Instale uno de los siguientes sistemas operativos invitados compatibles:
 - RHEL 7.2
 - Ubuntu 14.04 (versión kernel 4.0)
 - b. Instale OFED-3.18.
 - c. Compile e instale la biblioteca y el controlador invitado de PVRDMA.
 - d. Agregue un nuevo adaptador de red PVRDMA a VM como sigue:
 - Editar los parámetros VM.
 - Agregar un nuevo adaptador de red.

- Seleccionar un grupo de puertos recientemente agregado como **Network** (Red).
 - Seleccionar **PVRDMA** como el tipo de adaptador.
- e. Después de haber iniciado el VM, compruebe si está cargado el controlador invitado de PVRDMA.

7 Configuración de iWARP

El protocolo RDMA de área amplia de Internet (iWARP) es un protocolo para redes de equipos que implementa RDMA para transferir datos de forma eficiente a través de redes IP. El iWARP está diseñado para diversos entornos, incluidas redes LAN, redes de almacenamiento, redes de centros de datos y redes de áreas amplias (WAN).

En este capítulo se proporcionan instrucciones para:

- [Preparación del adaptador para iWARP](#)
- [Configuración de iWARP en Windows](#)
- [Configuración de iWARP en Linux](#)

NOTA

Es posible que algunas características de iWARP no se puedan activar completamente en esta versión. Para obtener información detallada, consulte [Apéndice D Limitaciones de las características](#).

Preparación del adaptador para iWARP

Esta sección proporciona instrucciones para la configuración iWARP del adaptador de inicio previo mediante HII. Para obtener más información sobre la configuración del adaptador de inicio previo, consulte [Capítulo 5 Configuración de inicio previo del adaptador](#).

Para configurar iWARP mediante HII en modo predeterminado:

1. Acceda a BIOS System Setup (Configuración del sistema BIOS) del servidor y haga clic en **Device Settings** (Configuración del dispositivo).
2. En la página Device Settings (Configuración del dispositivo), seleccione un puerto para el Adaptador de la serie 41xxx de 25 G.
3. En la Main Configuration Page (Página de configuración principal) del adaptador seleccionado, haga clic en **NIC Configuration** (Configuración NIC).

4. En la página NIC Configuration (Configuración NIC):
 - a. Establezca **NIC + RDMA Mode** (NIC + Modo RDMA) en **Enabled** (Activado).
 - b. Establezca **RDMA Protocol Support** (Compatibilidad con el protocolo RDMA) en **iWARP**.
 - c. Haga clic en **Back** (Atrás).
5. En la Main Configuration Page (Página de configuración principal), haga clic en **Finish** (Finalizar).
6. En el cuadro de mensaje Warning - Saving Changes (Advertencia - Guardar cambios) haga clic en **Yes** (Sí) para guardar la configuración.
7. En el cuadro de mensaje Success - Saving Changes (Correcto - Guardar cambios) haga clic en **OK** (Aceptar).
8. Repita desde el [Paso 2](#) hasta el [Paso 7](#) para configurar NIC e iWARP en los otros puertos.
9. Para realizar la preparación del adaptador en ambos puertos:
 - a. En la página Device Settings (Configuración del dispositivo), haga clic en **Finish** (Finalizar).
 - b. En el menú principal, haga clic en **Finish** (Finalizar).
 - c. Salga para reiniciar el sistema.

Continúe en [“Configuración de iWARP en Windows” en la página 94](#) o en [“Configuración de iWARP en Linux” en la página 97](#).

Configuración de iWARP en Windows

En esta sección se proporcionan procedimientos para activar iWARP, comprobar RDMA y comprobar el tráfico iWARP en Windows. Para obtener una lista de los sistemas operativos que admiten iWARP, consulte la [Tabla 6-1 en la página 68](#).

Para activar iWARP en el host de Windows y comprobar RDMA:

1. Active iWARP en el host de Windows.
 - a. Abra el Administrador de dispositivos de Windows y, a continuación, abra las propiedades de minipuerto NDIS de los Adaptadores de la serie 41xxx.
 - b. En FastLinQ Adapter Properties (Propiedades del adaptador FastLinQ), haga clic en la pestaña **Advanced** (Avanzado).

- c. En la página Advanced Properties (Propiedades avanzadas) en **Property** (Propiedad), haga lo siguiente:
 - Seleccione **Network Direct Functionality** (Funcionalidad directa de red) y, a continuación, seleccione **Enabled** (Activado) en el **Value** (Valor).
 - Seleccione **RDMA Mode** (Modo RDMA) y, a continuación, seleccione **iWARP** para **Value** (Valor).
 - d. Haga clic en **OK** (Aceptar) para guardar los cambios y cerrar las propiedades del adaptador.
2. Al utilizar Windows PowerShell, compruebe si RDMA está activado. La salida del comando `Get-NetAdapterRdma` (Figura 7-1) muestra los adaptadores que admiten RDMA.

```
[172.28.41.178]: PS C:\Users\Administrator\Documents> Get-NetAdapterRdma
Name                InterfaceDescription          Enabled
----                -
SLOT 2 4 Port 2     QLogic FastLinQ QL41262-DE 25GbE Adap... True
SLOT 2 3 Port 1     QLogic FastLinQ QL41262-DE 25GbE Adap... True
```

Figura 7-1. Comando Windows PowerShell: Get-NetAdapterRdma

3. Al utilizar Windows PowerShell, compruebe que `NetworkDirect` está activado. La salida del comando `Get-NetOffloadGlobalSetting` (Figura 7-2) muestra `NetworkDirect` como `Enabled` (Activado).

```
PS C:\Users\Administrator> Get-NetOffloadGlobalSetting
ReceiveSideScaling      : Enabled
ReceiveSegmentCoalescing : Enabled
Chimney                 : Disabled
TaskOffload             : Enabled
NetworkDirect           : Enabled
NetworkDirectAcrossIPSubnets : Blocked
PacketCoalescingFilter  : Disabled
```

Figura 7-2. Comando Windows PowerShell: Get-NetOffloadGlobalSetting

Para comprobar el tráfico iWARP:

1. Asigne unidades SMB y ejecute el tráfico iWARP.
2. Inicie el Supervisor de rendimiento (Perfmon).
3. En el cuadro de diálogo Add Counters (Agregar contadores), haga clic en **RDMA Activity** (Actividad RDMA) y, a continuación, seleccione las instancias del adaptador.
La Figura 7-3 muestra un ejemplo.

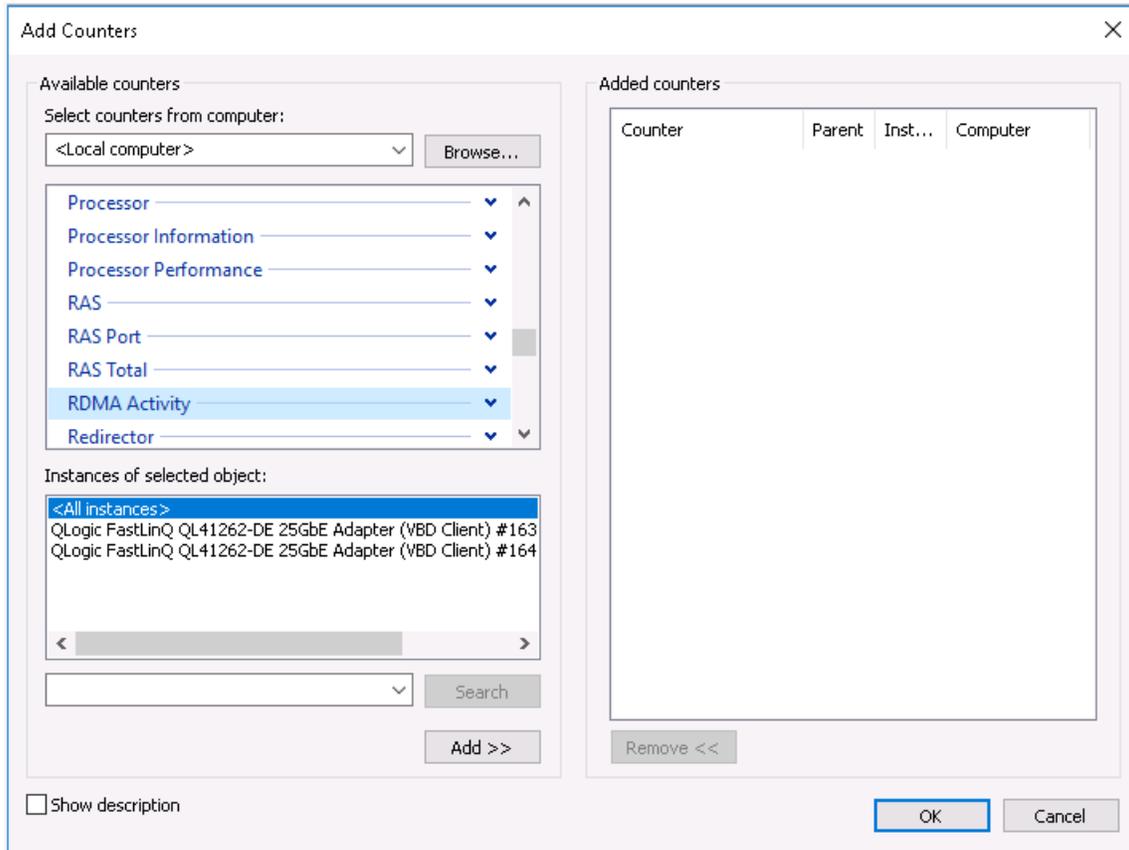


Figura 7-3. Perfmon: Add Counters (Agregar contadores)

Si se está ejecutando el tráfico iWARP, los contadores tendrán el aspecto que se muestra en el ejemplo de la [Figura 7-4](#).

RDMA Activity	QLogic FastLinQ QL41262-DE 25GbE Adapter (VBD Client) #41	QLogic FastLinQ QL41262-DE 25GbE Adapter (VBD Client) #42
RDMA Accepted Connections	0.000	0.000
RDMA Active Connections	4.000	4.000
RDMA Completion Queue Errors	0.000	0.000
RDMA Connection Errors	0.000	0.000
RDMA Failed Connection Attempts	0.000	0.000
RDMA Inbound Bytes/sec	154,164,376.212	155,971,031.049
RDMA Inbound Frames/sec	2,066,003.714	2,089,855.225
RDMA Initiated Connections	4.000	4.000
RDMA Outbound Bytes/sec	2,984,375.513	3,028,781,868
RDMA Outbound Frames/sec	2,049,329.925	2,079,912.285

Figura 7-4. Perfmon: Comprobación del tráfico iWARP

4. Para comprobar la conexión de SMB:
 - a. En el indicador de comandos, emita el comando `net use` como se muestra a continuación:

```
C:\Users\Administrator> net use
New connections will be remembered.

Status      Local        Remote              Network
-----
OK          F:           \\192.168.10.10\Share1  Microsoft Windows Network
The command completed successfully.
```

- b. Emita el comando `net -xan` como se muestra a continuación, donde `Share1` está asignado como objeto compartido de SMB:

```
C:\Users\Administrator> net -xan
Active NetworkDirect Connections, Listeners, ShareEndpoints

Mode  IfIndex  Type          Local Address          Foreign Address        PID
-----
Kernel  56      Connection   192.168.11.20:16159   192.168.11.10:445     0
Kernel  56      Connection   192.168.11.20:15903   192.168.11.10:445     0
Kernel  56      Connection   192.168.11.20:16159   192.168.11.10:445     0
Kernel  56      Connection   192.168.11.20:15903   192.168.11.10:445     0
Kernel  60      Listener     [fe80::e11d:9ab5:a47d:4f0a%56]:445  NA                      0
Kernel  60      Listener     192.168.11.20:445     NA                      0
Kernel  60      Listener     [fe80::71ea:bdd2:ae41:b95f%60]:445  NA                      0
Kernel  60      Listener     192.168.11.20:16159   192.168.11.10:445     0
```

Configuración de iWARP en Linux

Los Adaptadores de la serie 41xxx de QLogic son compatibles con iWARP en las Open Fabrics Enterprise Distributions (OFED) que se enumeran en la [Tabla 6-1 en la página 68](#).

La configuración de iWARP en un sistema Linux incluye lo siguiente:

- [Instalación del controlador](#)
- [Configuración de iWARP y RoCE](#)
- [Detección del dispositivo](#)
- [Aplicaciones iWARP admitidas](#)
- [Ejecución de Perfctest para iWARP](#)
- [Configuración de NFS-RDMA](#)
- [Compatibilidad de iWARP RDMA-Core en SLES 12 SP3, RHEL 7.4 y OFED 4.8x](#)

Instalación del controlador

Instale los controladores RDMA como se muestra en el [Capítulo 3 Instalación del controlador](#).

Configuración de iWARP y RoCE

NOTA

Este procedimiento solo se aplica cuando previamente se ha seleccionado **iWARP+RoCE** como el valor para el parámetro RDMA Protocol Support (Compatibilidad con el protocolo RDMA) durante la configuración del inicio previo mediante HII (consulte [Configuración de parámetros de NIC, Paso 5](#) en la [page 51](#)).

Para activar iWARP y RoCE:

1. Descargue todos los controladores FastlinQ

```
# modprobe -r qedr or modprobe -r qede
```
2. Utilice la sintaxis de comandos siguiente para cambiar el protocolo RDMA mediante la carga del controlador `qed` con una Id. PCI de interfaz de puerto (`xx:xx.x`) y un valor de protocolo RDMA (`p`).

```
#modprobe -v qed rdma_protocol_map=<xx:xx.x-p>
```

Los valores (`p`) del protocolo RDMA son los siguientes:

- 0—Aceptar el valor predeterminado (RoCE)
- 1—Sin RDMA
- 2—RoCE
- 3—iWARP

Por ejemplo, emita el comando siguiente para cambiar la interfaz en el puerto dado por 04:00,0 de RoCE a iWARP.

```
#modprobe -v qed rdma_protocol_map=04:00.0-3
```

3. Para cargar el controlador RDMA, emita el comando siguiente:

```
#modprobe -v qedr
```

En el ejemplo siguiente se muestran las entradas del comando para cambiar el protocolo RDMA a iWARP en múltiples interfaces NPAR:

```
# modprobe qed rdma_protocol_map=04:00.1-3,04:00.3-3,04:00.5-3,  
04:00.7-3,04:01.1-3,04:01.3-3,04:01.5-3,04:01.7-3  
# modprobe -v qedr  
# ibv_devinfo |grep iWARP  
transport: iWARP (1)  
transport: iWARP (1)
```

```
transport:                iWARP (1)
```

Detección del dispositivo

Para detectar el dispositivo:

1. Para comprobar si los dispositivos RDMA se han detectado, consulte los registros `dmesg`:

```
# dmesg |grep qedr
[10500.191047] qedr 0000:04:00.0: registered qedr0
[10500.221726] qedr 0000:04:00.1: registered qedr1
```

2. Emita el comando `ibv_devinfo` y, a continuación, compruebe el tipo de transporte.

Si el comando se realiza correctamente, cada función PCI mostrará un `hca_id` distinto. Por ejemplo (si comprueba el segundo puerto del adaptador de dos puertos anterior):

```
[root@localhost ~]# ibv_devinfo -d qedr1
hca_id: qedr1
    transport:                iWARP (1)
    fw_ver:                    8.14.7.0
    node_guid:                  020e:1eff:fec4:c06e
    sys_image_guid:             020e:1eff:fec4:c06e
    vendor_id:                   0x1077
    vendor_part_id:              5718
    hw_ver:                       0x0
    phys_port_cnt:                1
        port:    1
            state:                PORT_ACTIVE (4)
            max_mtu:                4096 (5)
            active_mtu:              1024 (3)
            sm_lid:                  0
            port_lid:                0
            port_lmc:                0x00
            link_layer:              Ethernet
```

Aplicaciones iWARP admitidas

Estas son algunas de las aplicaciones RDMA admitidas por Linux:

- `ibv_devinfo`, `ib_devices`
- `ib_send_bw/lat`, `ib_write_bw/lat`, `ib_read_bw/lat`, `ib_atomic_bw/lat`
Para iWARP, todas las aplicaciones deben utilizar el administrador de comunicaciones RDMA (`rdma_cm`) con la opción `-R`.
- `rdma_server`, `rdma_client`
- `rdma_xserver`, `rdma_xclient`
- `rping`
- NFS a través de RDMA (NFSoRDMA)
- iSER (para obtener más información, consulte el [Capítulo 8 Configuración de iSER](#))
- NVMe-oF (para obtener más información, consulte el [Capítulo 12 Configuración de NVMe-oF con RDMA](#))

Ejecución de Perftest para iWARP

Todas las herramientas perftest se admiten en el tipo de transporte iWARP. Debe ejecutar las herramientas utilizando el administrador de conexiones RDMA (con la opción `-R`).

Ejemplo:

1. En un servidor, emita el comando siguiente (en este ejemplo, se utiliza el segundo puerto):

```
# ib_send_bw -d qedr1 -F -R
```

2. En un cliente, emita el comando siguiente (en este ejemplo, se utiliza el segundo puerto):

```
[root@localhost ~]# ib_send_bw -d qedr1 -F -R 192.168.11.3
```

```
                Send BW Test
Dual-port       : OFF           Device           : qedr1
Number of qps   : 1            Transport type  : IW
Connection type : RC           Using SRQ       : OFF
TX depth        : 128
CQ Moderation   : 100
Mtu             : 1024[B]
Link type       : Ethernet
GID index       : 0
Max inline data : 0[B]
```

```
rdma_cm QPs      : ON  
Data ex. method : rdma_cm
```

```
-----  
local address: LID 0000 QPN 0x0192 PSN 0xcde932  
GID: 00:14:30:196:192:110:00:00:00:00:00:00:00:00:00:00  
remote address: LID 0000 QPN 0x0098 PSN 0x46fffc  
GID: 00:14:30:196:195:62:00:00:00:00:00:00:00:00:00:00  
-----
```

```
-----  
#bytes      #iterations      BW peak[MB/sec]      BW average[MB/sec]      MsgRate[Mpps]  
65536      1000              2250.38              2250.36                  0.036006  
-----
```

NOTA

Para aplicaciones de latencia (enviar/escribir), si la versión de `perftest` es la última (por ejemplo, `perftest-3.0-0.21.g21dc344.x86_64.rpm`), utilice el valor de tamaño de línea admitido: 0-128.

Configuración de NFS-RDMA

NFS-RDMA para iWARP incluye pasos de configuración tanto para el servidor como para el cliente.

Para configurar el servidor NFS:

1. En el archivo `/etc/exports` de los directorios que debe exportar utilizando NFS-RDMA en el servidor, haga la siguiente entrada:

```
/tmp/nfs-server *(fsid=0,async,insecure,no_root_squash)
```

Asegúrese de que utiliza una identificación de sistema de archivos (FSID) distinta para cada directorio que exporte.

2. Cargue el módulo `svcrdma` del siguiente modo:

```
# modprobe svcrdma
```

3. Inicie el servicio NFS sin ningún error:

```
# service nfs start
```

4. Incluya el puerto RDMA 20049 predeterminado en este archivo del siguiente modo:

```
# echo rdma 20049 > /proc/fs/nfsd/portlist
```

5. Para que los directorios locales estén disponibles para el montaje de clientes NFS, emita el comando `exportfs` del siguiente modo:

```
# exportfs -v
```

Para configurar el cliente NFS:

NOTA

Este procedimiento para la configuración del cliente NFS también se aplica a RoCE.

1. Cargue el módulo `xprtrdma` del siguiente modo:

```
# modprobe xprtrdma
```

2. Monte el sistema de archivos NFS del modo que sea adecuado para su versión:

Para la versión 3 de NFS:

```
#mount -o rdma,port=20049 192.168.2.4:/tmp/nfs-server /tmp/nfs-client
```

Para la versión 4 de NFS:

```
#mount -t nfs4 -o rdma,port=20049 192.168.2.4:/ /tmp/nfs-client
```

NOTA

El puerto predeterminado para NFSoRDMA es 20049. No obstante, también funcionará con cualquier otro puerto que esté alineado con el cliente NFS.

3. Compruebe que el sistema de archivos está montado emitiendo el comando `mount`. Asegúrese de que el puerto RDMA y las versiones del sistema de archivos sean correctos.

```
#mount |grep rdma
```

Compatibilidad de iWARP RDMA-Core en SLES 12 SP3, RHEL 7.4 y OFED 4.8x

La biblioteca de espacio de usuario libqedr forma parte de rdma-core. Sin embargo, la biblioteca libqedr de configuración rápida no admite SLES 12 SP3, RHEL 7.4, OFED 4.8x. Por consiguiente, esas versiones de sistema operativo necesitan un parche para admitir iWARP RDMA-Core.

Para aplicar el parche a iWARP RDMA-Core:

1. Para descargar el origen más reciente RDMA-core, emita el siguiente comando:

```
# git clone https://github.com/linux-rdma/rdma-core.git
```

Si no, vaya a <https://github.com/linux-rdma/rdma-core.git> y haga clic en **Clone** (Clonar) o en **download** (descargar).

2. Instale todos los paquetes/bibliotecas que dependen del sistema operativo, como se describe en el archivo *RDMA-Core README*.

Para RHEL y CentOS, emita el siguiente comando:

```
# yum install cmake gcc libnl3-devel libudev-devel make  
pkgconfig valgrind-devel
```

Para SLES 12 SP3 (kit ISO/SDK), instale los RPM siguientes:

```
cmake-3.5.2-18.3.x86_64.rpm (OS ISO)  
libnl-1_1-devel-1.1.4-4.21.x86_64.rpm (SDK ISO)  
libnl3-devel-3.2.23-2.21.x86_64.rpm (SDK ISO)
```

3. Para construir el RDMA-core, emita los comandos siguientes:

```
# cd <rdma-core-path>/rdma-core-master/  
# ./build.sh
```

4. Para ejecutar todas las aplicaciones OFED desde la ubicación principal actual de RDMA-core, escriba el comando siguiente:

```
# ls <rdma-core-master>/build/bin  
cmpost  ib_acme          ibv_devinfo          ibv_uc_pingpong  
iwpmc   rdma_client  rdma_xclient  rping          ucmatose  
umad_compile_test  cmtime  ibv_asyncwatch  ibv_rc_pingpong  
ibv_ud_pingpong    mckey  rdma-ndd      rdma_xserver  rstream  
udaddy    umad_reg2  ibacm   ibv_devices    ibv_srq_pingpong  
ibv_xsrq_pingpong  rcopy  rdma_server  riostream  
srp_daemon  udpong    umad_register2
```

Ejecute las aplicaciones de la ubicación principal actual de RDMA-core.
Por ejemplo:

```
# ./rping -c -v -C 5 -a 192.168.21.3
```

```
ping data: rdma-ping-0: ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqr
ping data: rdma-ping-1: BCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrs
ping data: rdma-ping-2: CDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrst
ping data: rdma-ping-3: DEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstu
ping data: rdma-ping-4: EFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuv
client DISCONNECT EVENT...
```

5. Para ejecutar aplicaciones OFED integradas, como perftest y otras aplicaciones de InfiniBand, emita el comando siguiente para configurar la ruta de acceso de biblioteca para iWARP:

```
# export
LD_LIBRARY_PATH=/builds/rdma-core-path-iwarp/rdma-core-master/build/lib
```

Por ejemplo:

```
# /usr/bin/rping -c -v -C 5 -a 192.168.22.3 (or) rping -c -v -C 5 -a
192.168.22.3
ping data: rdma-ping-0: ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqr
ping data: rdma-ping-1: BCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrs
ping data: rdma-ping-2: CDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrst
ping data: rdma-ping-3: DEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstu
ping data: rdma-ping-4: EFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuv
client DISCONNECT EVENT...
```

8 Configuración de iSER

En este capítulo se describen los procedimientos para configurar extensiones de iSCSI para RDMA (iSER) para Linux (RHEL y SLES), lo que incluye:

- [Antes de empezar](#)
- [Configuración de iSER para RHEL](#)
- [Configuración de iSER para SLES 12](#)
- [Uso de iSER con iWARP en RHEL y SLES](#)
- [Optimización del rendimiento de Linux](#)

Antes de empezar

Mientras se prepara para configurar iSER, tenga en cuenta lo siguiente:

- iSER solo es compatible en OFED integrada para los siguientes sistemas operativos:
 - RHEL 7.1 y RHEL 7.2
 - SLES 12 y 12 SP1
- Después de registrarse en los destinos o mientras ejecuta el tráfico de E/S, descargar el controlador qedr de Linux RoCE puede bloquear el sistema.
- Mientras se ejecuta E/S, realizar pruebas de activación/desactivación de la interfaz o realizar pruebas de tracción de cables puede causar errores del controlador o el módulo iSER que pueden bloquear el sistema. Si ocurriese esto, reinicie el sistema.

Configuración de iSER para RHEL

Para configurar iSER para RHEL:

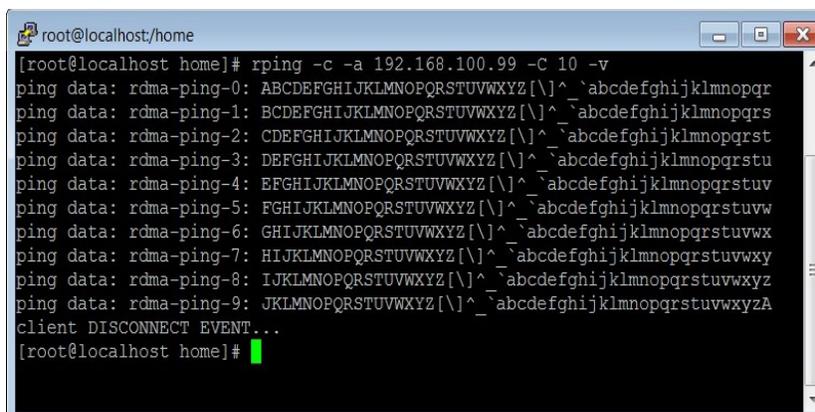
1. Instale OFED integrada tal como se explica en [“Configuración de RoCE para RHEL” en la página 76](#). Las OFED listas para utilizar no son compatibles con iSER porque el módulo `ib_isert` no está disponible en las versiones de OFED 3.18-2 GA/3.18-3 GA lista para utilizar. El módulo `ib_isert` todo en uno no funciona con ninguna de las versiones de OFED lista para utilizar.

2. Descargue los controladores FastLinQ existentes tal como se describe en [“Cómo eliminar los controladores para Linux” en la página 10](#).
 3. Instale el controlador FastLinQ más reciente y los paquetes de libqedr tal como se describe en la [“Instalación de los controladores para Linux con RDMA” en la página 15](#).
 4. Cargue los servicios RDMA.

```
systemctl start rdma
modprobe qedr
modprobe ib_iser
modprobe ib_isert
```
 5. Compruebe todos los módulos de RDMA e iSER cargados en los dispositivos iniciador y destino emitiendo los comandos `lsmod | grep qed` y `lsmod | grep iser`.
 6. Compruebe que hay instancias `hca_id` independientes emitiendo el comando `ibv_devinfo`, tal como se describe en el [Paso 6 en la página 78](#).
 7. Compruebe la conexión de RDMA en el dispositivo iniciador y el dispositivo destino.
 - a. En el dispositivo iniciador, emita el siguiente comando:

```
rping -s -C 10 -v
```
 - b. En el dispositivo destino, emita el siguiente comando:

```
rping -c -a 192.168.100.99 -C 10 -v
```
- La [Figura 8-1](#) muestra un ejemplo de un ping RDMA correcto.



```
root@localhost/home
[root@localhost home]# rping -c -a 192.168.100.99 -C 10 -v
ping data: rdma-ping-0: ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-1: BCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-2: CDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-3: DEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-4: EFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-5: FGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-6: GHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-7: HIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-8: IJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ping data: rdma-ping-9: JKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
client DISCONNECT EVENT...
[root@localhost home]#
```

Figura 8-1. Ping RDMA correcto

8. Puede utilizar un destino TCM-LIO de Linux para probar iSER. La configuración es la misma para cualquier destino iSCSI, salvo que emita el comando `enable_iser Boolean=true` en los portales correspondientes. Las instancias del portal se identifican como `iser` en la [Figura 8-2](#).

```
/iscsi/iqn.20.../tpg1/portals> cd 192.168.100.99:3260
/iscsi/iqn.20...8.100.99:3260> enable_iser boolean=true
iSER enable now: True
/iscsi/iqn.20...8.100.99:3260>
/iscsi/iqn.20...8.100.99:3260> cd /
/> ls
/
o- /
  o- backstores ..... [..]
    | o- block ..... [Storage Objects: 0]
    | o- fileio ..... [Storage Objects: 0]
    | o- pscsi ..... [Storage Objects: 0]
    | o- ramdisk ..... [Storage Objects: 1]
    |   o- raml ..... [nullio (512.0MiB) activated]
  o- iscsi ..... [Targets: 1]
    | o- iqn.2015-06.test.target1 ..... [TPGs: 1]
    |   o- tpg1 ..... [gen-acls, no-auth]
    |     | o- acls ..... [ACLS: 0]
    |     | o- luns ..... [LUNs: 1]
    |     |   | o- lun0 ..... [ramdisk/raml]
    |     |   o- portals ..... [Portals: 1]
    |     |     o- 192.168.100.99:3260 ..... [iser]
  o- loopback ..... [Targets: 0]
  o- srpt ..... [Targets: 0]
/>
```

Figura 8-2. Instancias del portal iSER

9. Instale las utilidades del iniciador iSCSI de Linux mediante los comandos `yum install iscsi-initiator-utils`.
 - a. Para detectar el destino iSER, emita el comando `iscsiadm`. Por ejemplo:

```
iscsiadm -m discovery -t st -p 192.168.100.99:3260
```
 - b. Para cambiar el modo de transporte a iSER, emita el comando `iscsiadm`. Por ejemplo:

```
iscsiadm -m node -T iqn.2015-06.test.target1 -o update -n iface.transport_name -v iser
```
 - c. Para iniciar sesión o conectar con el destino iSER, emita el comando `iscsiadm`. Por ejemplo:

```
iscsiadm -m node -l -p 192.168.100.99:3260 -T iqn.2015-06.test.target1
```
 - d. Confirme si el `iface transport` es `iser` en la conexión de destino, tal como se muestra en la [Figura 8-3](#). Emita el comando `iscsiadm`; por ejemplo:

```
iscsiadm -m session -P2
```

```
[root@localhost ~]# iscsiadm -m discovery -t st -p 192.168.100.99:3260
192.168.100.99:3260,1 ign.2015-06.test.target1
192.168.100.99:3260,1 ign.2015-06.test.target1
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]# iscsiadm -m node -T ign.2015-06.test.target1 -o update -n iface.transport_name -v iser
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]# iscsiadm -m node -l -p 192.168.100.99:3260 -T ign.2015-06.test.target1
Logging in to [iface: default, target: ign.2015-06.test.target1, portal: 192.168.100.99,3260] (multiple)
Login to [iface: default, target: ign.2015-06.test.target1, portal: 192.168.100.99,3260] successful.
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]# iscsiadm -m session -P2
Target: ign.2015-06.test.target1 (non-flash)
Current Portal: 192.168.100.99:3260,1
Persistent Portal: 192.168.100.99:3260,1
*****
Interface:
*****
Iface Name: default
Iface Transport: iser
Iface Initiatorname: ign.1994-05.com.redhat:c672dfb8b08f
Iface IPaddress: <empty>
Iface HWaddress: <empty>
Iface Netdev: <empty>
SID: 33
iSCSI Connection State: LOGGED IN
iSCSI Session State: LOGGED_IN
Internal iscsid Session State: NO CHANGE
*****
Timeouts:
*****
Recovery Timeout: 120
```

Figura 8-3. Iface Transport Confirmado

- e. Para comprobar si hay un nuevo dispositivo iSCSI, tal como se muestra en la [Figura 8-4](#), emita el comando `lsscsi`.

```
[root@localhost ~]# lsscsi
[6:0:0:0] disk HP LOGICAL VOLUME 1.18 /dev/sdb
[6:0:0:1] disk HP LOGICAL VOLUME 1.18 /dev/sda
[6:0:0:3] disk HP LOGICAL VOLUME 1.18 /dev/sdc
[6:3:0:0] storage HP P440ar 1.18 -
[39:0:0:0] disk LIO-ORG ram1 4.0 /dev/sdd
[root@localhost ~]#
```

Figura 8-4. Comprobación de nuevo dispositivo iSCSI

Configuración de iSER para SLES 12

Puesto que `targetcli` no está integrado en SLES12x, que debe seguir el siguiente procedimiento.

Para configurar iSER para SLES 12:

1. Para instalar `targetCLI`, copie e instale los siguientes RPM desde la imagen ISO (x86_64 y ubicación de `noarch`):

```
lio-utils-4.1-14.6.x86_64.rpm  
python-configobj-4.7.2-18.10.noarch.rpm  
python-PrettyTable-0.7.2-8.5.noarch.rpm  
python-configshell-1.5-1.44.noarch.rpm  
python-pyparsing-2.0.1-4.10.noarch.rpm  
python-netifaces-0.8-6.55.x86_64.rpm  
python-rtslib-2.2-6.6.noarch.rpm  
python-urwid-1.1.1-6.144.x86_64.rpm  
targetcli-2.1-3.8.x86_64.rpm
```

2. Antes de iniciar `targetcli`, cargue todos los controladores de dispositivo RoCE y los módulos iSER como se indica a continuación:

```
# modprobe qed  
# modprobe qede  
# modprobe qedr  
# modprobe ib_iser (Initiator)  
# modprobe ib_isert (Target)
```

3. Antes de configurar los destinos de iSER, configure las interfaces NIC y ejecute el tráfico de L2 y RoCE tal como se describe en el [Paso 7](#) de la [página 78](#).
4. Inicie la utilidad `targetcli` y configure sus destinos en el sistema de destino iSER.

NOTA

Las versiones de `targetcli` son diferentes en RHEL y SLES. Asegúrese de utilizar los backstores adecuados para configurar sus destinos:

- RHEL utiliza `ramdisk`
 - SLES utiliza `rd_mcp`
-

Uso de iSER con iWARP en RHEL y SLES

Configure el iniciador iSER y el destino igual que RoCE para trabajar con iWARP. Es posible crear un destino Linux-IO (LIO™) de distintas formas; en esta sección se describe una de ellas. Es posible que encuentre algunas diferencias en la configuración targetcli de SLES 12 y RHEL 7.x debido a la versión.

Para configurar un destino para LIO:

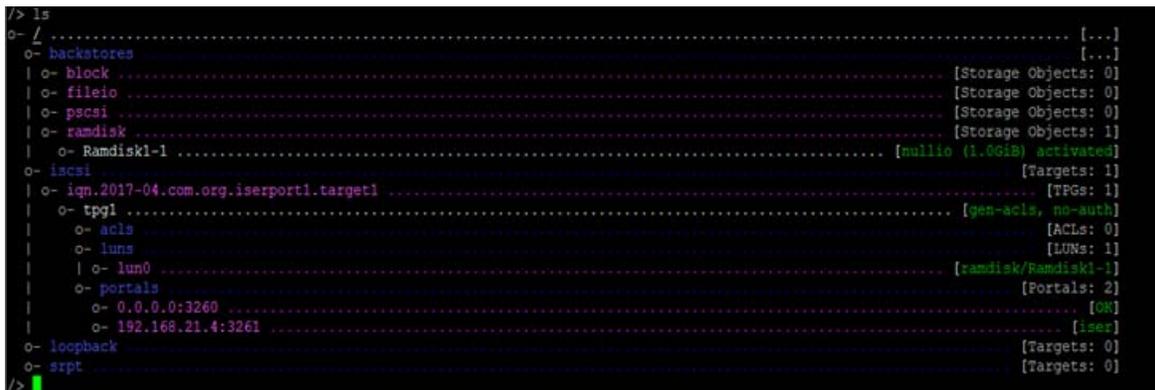
1. Cree un destino LIO mediante la utilidad targetcli. Emita el siguiente comando:

```
# targetcli
targetcli shell version 2.1.fb41
Copyright 2011-2013 by Datera, Inc and others.
For help on commands, type 'help'.
```

2. Emita los siguientes comandos:

```
>/> /backstores/ramdisk create Ramdisk1-1 1g nullio=true
>/> /iscsi create iqn.2017-04.com.org.iserport1.target1
>/> /iscsi/iqn.2017-04.com.org.iserport1.target1/tpg1/luns create
/backstores/ramdisk/Ramdisk1-1
>/> /iscsi/iqn.2017-04.com.org.iserport1.target1/tpg1/portals/ create
192.168.21.4 ip_port=3261
>/> /iscsi/iqn.2017-04.com.org.iserport1.target1/tpg1/portals/192.168.21.4:3261
enable_iser boolean=true
>/> /iscsi/iqn.2017-04.com.org.iserport1.target1/tpg1 set attribute
authentication=0 demo_mode_write_protect=0 generate_node_acls=1
cache_dynamic_acls=1
>/> saveconfig
```

La [Figura 8-5](#) muestra la configuración de destino para LIO.



```
>/> ls
o- / ..... [..]
| o- backstores ..... [..]
| | o- block ..... [Storage Objects: 0]
| | o- fileio ..... [Storage Objects: 0]
| | o- pscsi ..... [Storage Objects: 0]
| | o- ramdisk ..... [Storage Objects: 1]
| | | o- Ramdisk1-1 ..... [nullio (1.0GiB) activated]
o- iscsi ..... [Targets: 1]
| o- iqn.2017-04.com.org.iserport1.target1 ..... [TPGs: 1]
| | o- tpg1 ..... [gen-acls, no-auth]
| | | o- acls ..... [ACIs: 0]
| | | o- luns ..... [LUNs: 1]
| | | | o- lun0 ..... [ramdisk/Ramdisk1-1]
| | | o- portals ..... [Portals: 2]
| | | | o- 0.0.0.0:3260 ..... [OK]
| | | | o- 192.168.21.4:3261 ..... [iser]
o- loopback ..... [Targets: 0]
o- srpt ..... [Targets: 0]
>/>
```

Figura 8-5. Configuración de destino LIO

Para configurar un iniciador para iWARP:

1. Para detectar el destino LIO de iSER utilizando el puerto 3261, emita el comando `iscsiadm` como se muestra a continuación:

```
# iscsiadm -m discovery -t st -p 192.168.21.4:3261 -I iser
192.168.21.4:3261,1 iqn.2017-04.com.org.iserport1.target1
```

2. Cambie el modo de transporte a `iser` del siguiente modo:

```
# iscsiadm -m node -o update -T iqn.2017-04.com.org.iserport1.target1 -n
iface.transport_name -v iser
```

3. Inicie sesión en el destino mediante el puerto 3261:

```
# iscsiadm -m node -l -p 192.168.21.4:3261 -T iqn.2017-04.com.org.iserport1.target1
Logging in to [iface: iser, target: iqn.2017-04.com.org.iserport1.target1,
portal: 192.168.21.4,3261] (multiple)
Login to [iface: iser, target: iqn.2017-04.com.org.iserport1.target1, portal:
192.168.21.4,3261] successful.
```

4. Asegúrese de que esos LUN sean visibles emitiendo el siguiente comando:

```
# ls SCSI
[1:0:0:0] storage HP P440ar 3.56 -
[1:1:0:0] disk HP LOGICAL VOLUME 3.56 /dev/sda
[6:0:0:0] cd/dvd hp DVD-ROM DUD0N UMD0 /dev/sr0
[7:0:0:0] disk LIO-ORG Ramdisk1-1 4.0 /dev/sdb
```

Optimización del rendimiento de Linux

Tenga en cuenta las siguientes mejoras en la configuración del rendimiento de Linux descritas en esta sección.

- [Configuración de las CPU en modo de rendimiento máximo](#)
- [Configuración de los parámetros sysctl de kernel](#)
- [Configuración de los parámetros de afinidad de IRQ](#)
- [Configuración de la puesta en escena de dispositivo en bloques](#)

Configuración de las CPU en modo de rendimiento máximo

Configure el gobernador de escalada de CPU en rendimiento mediante el siguiente script para establecer todas las CPU en el modo de rendimiento máximo:

```
for CPUFREQ in
/sys/devices/system/cpu/cpu*/cpufreq/scaling_governor; do [ -f
$CPUFREQ ] || continue; echo -n performance > $CPUFREQ; done
```

Compruebe que todos los núcleos de CPU se han establecido en el modo de rendimiento máximo emitiendo el siguiente comando:

```
cat /sys/devices/system/cpu/cpu*/cpufreq/scaling_governor
```

Configuración de los parámetros sysctl de kernel

Establezca la configuración de sysctl de kernel de la siguiente forma:

```
sysctl -w net.ipv4.tcp_mem="4194304 4194304 4194304"  
sysctl -w net.ipv4.tcp_wmem="4096 65536 4194304"  
sysctl -w net.ipv4.tcp_rmem="4096 87380 4194304"  
sysctl -w net.core.wmem_max=4194304  
sysctl -w net.core.rmem_max=4194304  
sysctl -w net.core.wmem_default=4194304  
sysctl -w net.core.rmem_default=4194304  
sysctl -w net.core.netdev_max_backlog=250000  
sysctl -w net.ipv4.tcp_timestamps=0  
sysctl -w net.ipv4.tcp_sack=1  
sysctl -w net.ipv4.tcp_low_latency=1  
sysctl -w net.ipv4.tcp_adv_win_scale=1  
echo 0 > /proc/sys/vm/nr_hugepages
```

Configuración de los parámetros de afinidad de IRQ

En el siguiente ejemplo se establecen los núcleos de CPU 0, 1, 2 y 3 en IRQ XX, YY, ZZ y XYZ respectivamente. Realice estos pasos para cada IRQ asignada a un puerto (el valor predeterminado es ocho colas por puerto)

```
systemctl disable irqbalance  
systemctl stop irqbalance  
cat /proc/interrupts | grep qedr Muestra la IRQ asignada a cada cola de puerto  
echo 1 > /proc/irq/XX/smp_affinity_list  
echo 2 > /proc/irq/YY/smp_affinity_list  
echo 4 > /proc/irq/ZZ/smp_affinity_list  
echo 8 > /proc/irq/XYZ/smp_affinity_list
```

Configuración de la puesta en escena de dispositivo en bloques

Establezca la configuración de puesta en escena de dispositivo en bloques para cada dispositivo o destino iSCSI como se indica a continuación:

```
echo noop > /sys/block/sdd/queue/scheduler  
echo 2 > /sys/block/sdd/queue/nomerges  
echo 0 > /sys/block/sdd/queue/add_random  
echo 1 > /sys/block/sdd/queue/rq_affinity
```

9

Configuración iSCSI

Este capítulo ofrece la siguiente información sobre la configuración iSCSI:

- [Inicio iSCSI](#)
- [Configuración del inicio iSCSI](#)
- [Configuración del servidor DHCP para que admita el inicio iSCSI](#)
- [Configuración del inicio iSCSI desde SAN para RHEL 7.4](#)
- [Descarga de iSCSI en Windows Server](#)
- [Descarga de iSCSI en entornos Linux](#)
- [Diferencias con bnx2i](#)
- [Configuración de qed.ko](#)
- [Comprobación de interfaces iSCSI en Linux](#)
- [Consideraciones en relación con Open-iSCSI y el inicio desde SAN](#)

NOTA

Es posible que algunas características de iSCSI no se puedan activar completamente en esta versión. Para obtener información detallada, consulte [Apéndice D Limitaciones de las características](#).

Inicio iSCSI

Los adaptadores Gigabit Ethernet (GbE) de la serie 4xxxx de QLogic admiten el inicio iSCSI, lo que permite iniciar redes de sistemas operativos en sistemas sin disco. El inicio iSCSI permite que un sistema operativo Windows, Linux o VMware se inicie desde una máquina de destino iSCSI ubicada en un sitio remoto por una red IP estándar.

En los sistemas operativos Windows y Linux, se puede configurar el inicio de iSCSI con **UEFI iSCSI HBA** (ruta de descarga con el controlador iSCSI de descarga de QLogic). Esta opción se define mediante Boot Protocol (Protocolo de inicio), en la configuración del puerto.

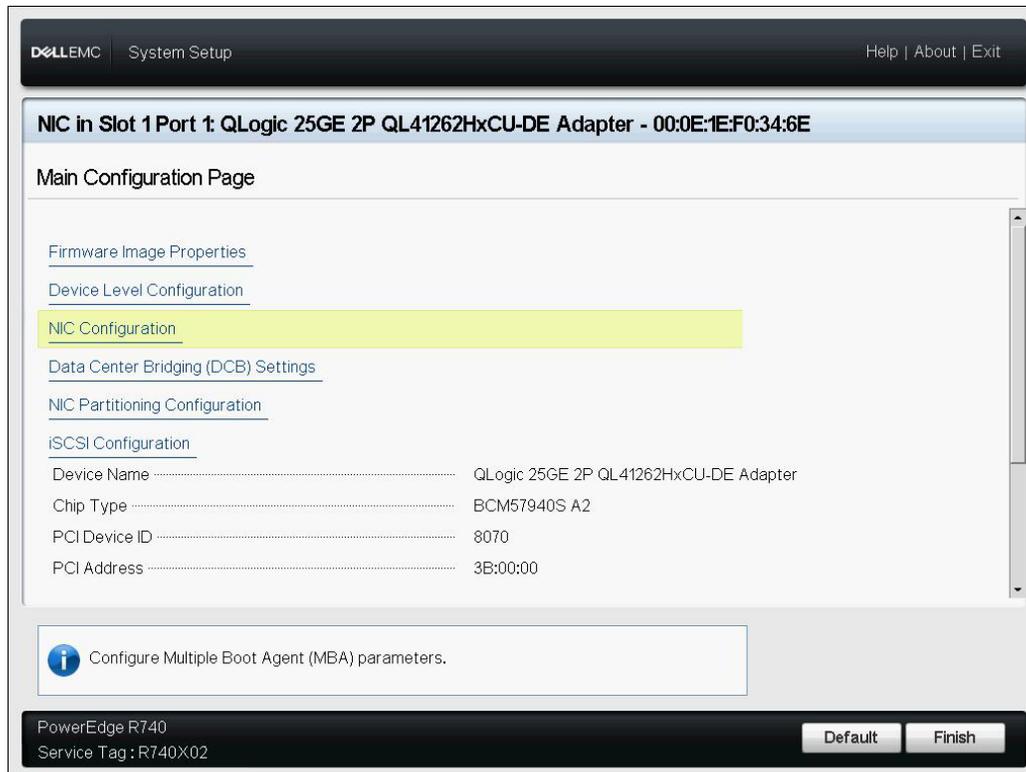
Configuración de inicio iSCSI

La configuración de inicio iSCSI incluye:

- Selección del modo de inicio iSCSI preferido
- Configuración del destino iSCSI
- Configuración de los parámetros de inicio iSCSI

Selección del modo de inicio iSCSI preferido

El modo de inicio está en **iSCSI Configuration** (Configuración iSCSI) (Figura 9-1) del adaptador y este parámetro es específico del puerto. Consulte el manual del usuario del fabricante de OEM para saber cómo se accede al menú de configuración del dispositivo en UEFI HII.



**Figura 9-1. System Setup: NIC Configuration
(Configuración del sistema: Configuración NIC)**

NOTA

El inicio desde SAN solo se admite en el modo NPAR y se configura en UEFI y no en el BIOS heredado.

Configuración del destino iSCSI

La configuración del destino iSCSI varía según los proveedores de destino. Para obtener más información sobre la configuración de destinos iSCSI, consulte la documentación proporcionada por el proveedor.

Para configurar el destino iSCSI:

1. Elegir el procedimiento correspondiente basándose en su destino iSCSI, ya sea:
 - Crear un destino iSCSI para destinos como SANBlaze® o IET®.
 - Crear un vdisk o volumen para destinos como EqualLogic® o EMC®.
2. Crear un disco virtual.
3. Asignar el disco virtual al destino iSCSI creado en el [Paso 1](#).
4. Asociar el iniciador iSCSI con el destino iSCSI. Registre la siguiente información:
 - Nombre del destino iSCSI
 - Número de puerto TCP
 - Número de unidad lógica (LUN) de iSCSI
 - Nombre completo iSCSI (IQN) del iniciador.
 - Detalles de autenticación CHAP
5. Después de configurar el destino iSCSI, deberá obtener lo siguiente:
 - IQN de destino
 - Dirección IP de destino
 - Número de puerto TCP de destino
 - LUN de destino
 - IQN de iniciador
 - Id. y secreto de CHAP

Configuración de los parámetros de inicio iSCSI

Defina el software de inicio iSCSI de QLogic para una configuración estática o dinámica. Para obtener las opciones de configuración disponibles a través de la ventana General Parameters (Parámetros generales), consulte la [Tabla 9-1](#), en la que se muestran los parámetros para IPv4 e IPv6. Se registran los parámetros específicos para IPv4 o IPv6.

NOTA

La disponibilidad del inicio iSCSI IPv6 depende de la plataforma y del dispositivo.

Tabla 9-1. Opciones de configuración

Opción	Descripción
TCP/IP Parameters Via DHCP	Esta opción es específica para IPv4. Controla si el software del host de inicio iSCSI adquiere la información sobre la dirección IP a través de DHCP (<i>Enabled</i>) (Activado) o si utiliza una configuración de IP estática (<i>Disabled</i>) (Desactivado).
iSCSI parameters via DHCP	Controla si el software del host de inicio iSCSI adquiere los parámetros de destino iSCSI a través de DHCP (<i>Enabled</i>) (Activado) o mediante una configuración estática (<i>Disabled</i>) (Desactivado). La información estática se escribe en la página iSCSI Initiator Parameters Configuration (Configuración de parámetros del iniciador iSCSI).
CHAP Authentication	Controla si el software del host de inicio iSCSI utiliza la autenticación de CHAP cuando se conecta al destino iSCSI. Si la <i>CHAP Authentication</i> está activada, configure la <i>Id.</i> y el secreto de CHAP en la página iSCSI Initiator Parameters Configuration (Configuración de parámetros de iniciador iSCSI).
IP Version	Esta opción es específica para IPv6. Alterna entre <i>IPv4</i> e <i>IPv6</i> . Todos los valores IP se pierden si pasa de una versión de protocolo a la otra.
DHCP Request Timeout	Le permite especificar un tiempo de espera máximo en segundos para las solicitudes DHCP y la respuesta a realizar.
Target Login Timeout	Le permite especificar un tiempo de espera máximo en segundos para que el iniciador realice el inicio de sesión de destino.
DHCP Vendor ID	Controla si el software del host de inicio iSCSI interpreta el campo <i>Vendor Class ID</i> (Id. de la clase de proveedor) utilizado durante el DHCP. Si el campo <i>Vendor Class ID</i> (Id. de la clase de proveedor) que aparece en el paquete de oferta del DHCP coincide con el valor indicado en el campo, el software del host de inicio iSCSI busca en el campo <i>Option 43</i> (Opción 43) de DHCP las extensiones de inicio iSCSI requeridas. Si DHCP está desactivado, no es necesario definir este valor.

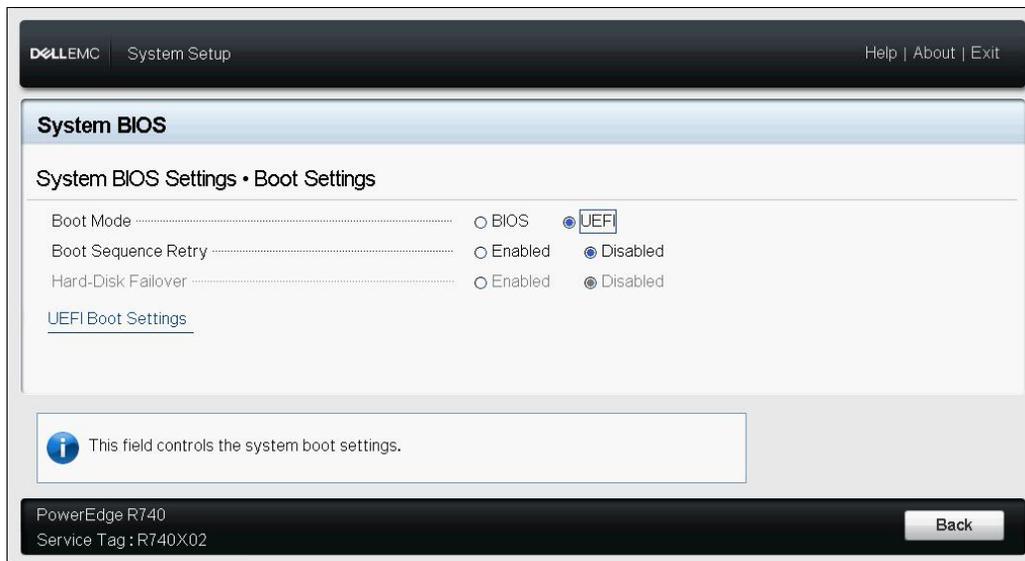
Configuración del modo de inicio del adaptador UEFI

Para configurar el modo de inicio:

1. Reinicie el sistema.
2. Acceda al menú System Utilities (Utilidades del sistema) (Figura 9-2).

NOTA

El inicio desde SAN solo se admite en el entorno UEFI. Compruebe que la opción de inicio del sistema es UEFI y no la heredada.



**Figura 9-2. System Setup: Boot Settings
(Configuración del sistema: Configuración de inicio)**

3. En System Setup (Configuración del sistema), en Device Settings (Configuración del dispositivo), seleccione el dispositivo QLogic (Figura 9-3). Consulte la guía del usuario de OEM para saber cómo se accede al menú de configuración del dispositivo PCI.

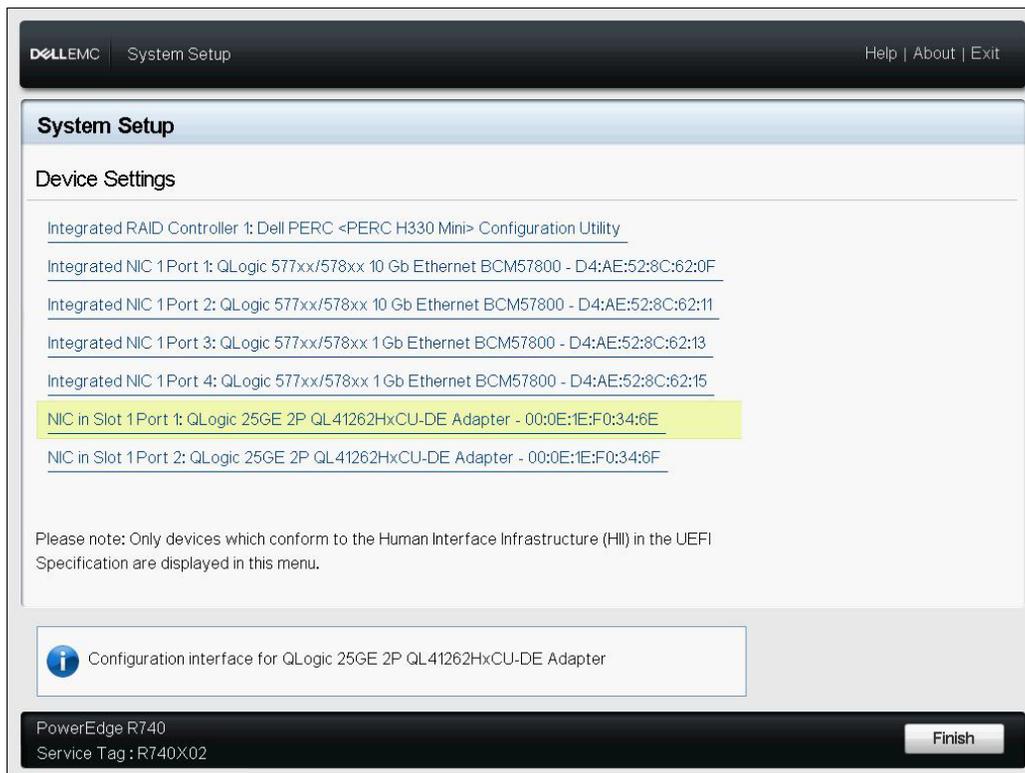


Figura 9-3. System Setup: Device Settings Configuration Utility (Configuración del sistema: Utilidad de configuración de los parámetros del dispositivo)

4. En la Main Configuration Page (Página de configuración principal), seleccione **NIC Configuration** (Configuración NIC) (Figura 9-4) y, a continuación, pulse INTRO.

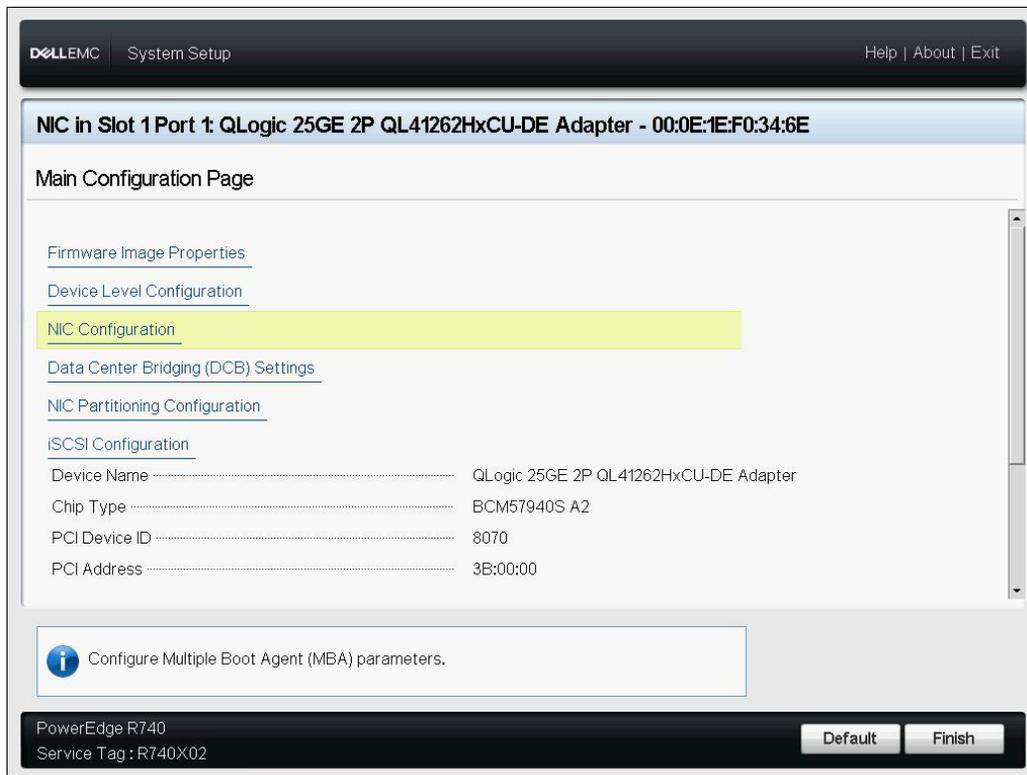


Figura 9-4. Selecting NIC Configuration (Selección de la configuración NIC)

5. En la página NIC Configuration ([Figura 9-5](#)) (Configuración NIC), seleccione **Boot Protocol** (Protocolo de inicio) y, a continuación, pulse INTRO para seleccionar **UEFI iSCSI HBA** (requiere el modo NPAR).

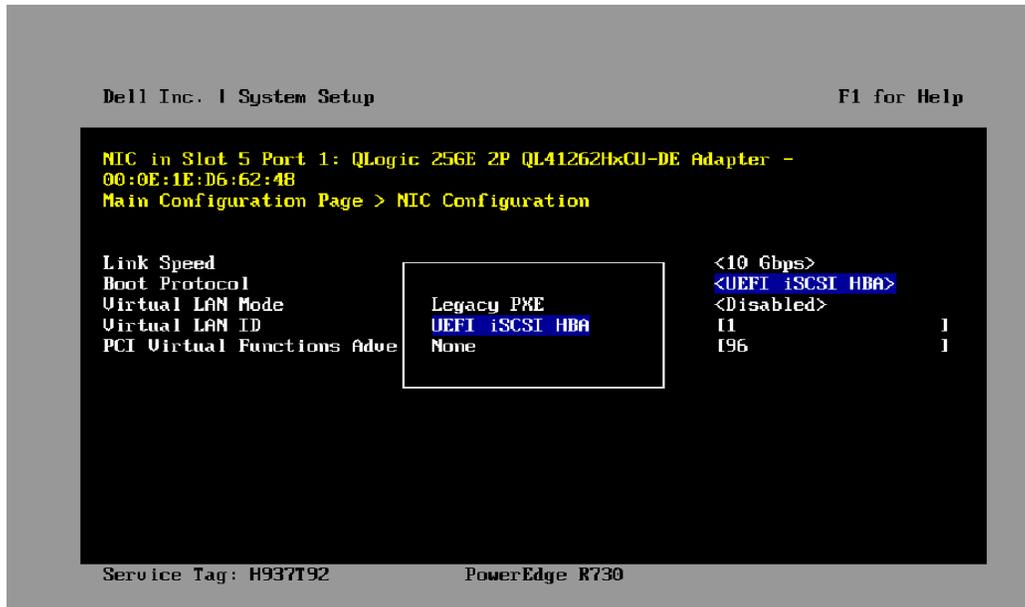


Figura 9-5. System Setup: NIC Configuration, Boot Protocol (Configuración NIC, Protocolo de inicio)

6. Utilice una de las siguientes opciones de configuración:
 - “Configuración estática de inicio iSCSI” en la página 120
 - “Configuración dinámica de inicio iSCSI” en la página 129

Configuración del inicio iSCSI

Estas son algunas de las opciones de configuración del inicio iSCSI:

- Configuración estática de inicio iSCSI
- Configuración dinámica de inicio iSCSI
- Activación de la autenticación de CHAP

Configuración estática de inicio iSCSI

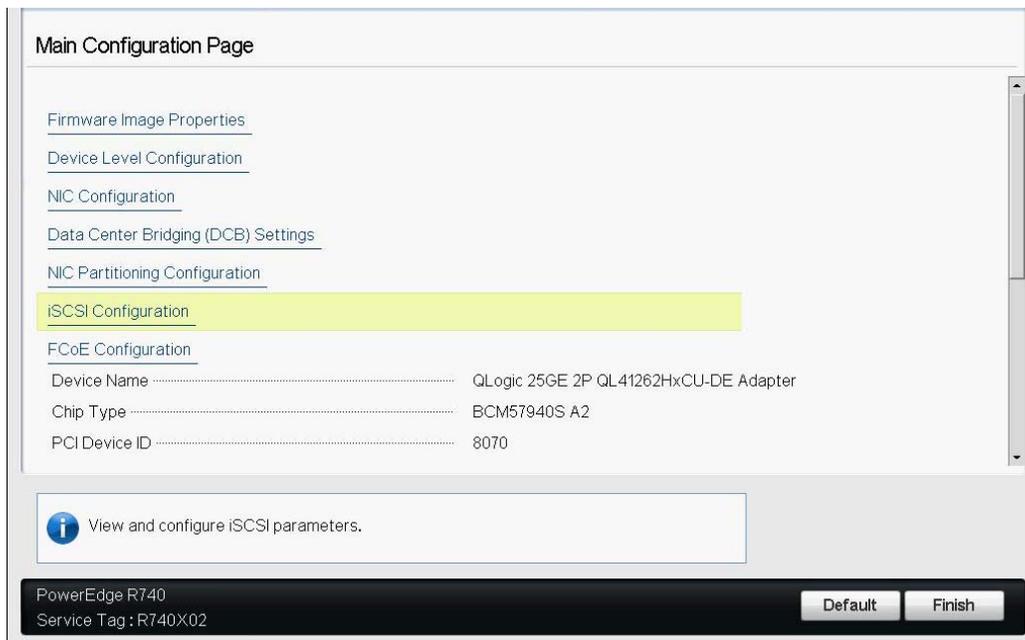
En una configuración estática, debe introducir los datos correspondientes a:

- La dirección IP del sistema
- El IQN del iniciador del sistema
- Los parámetros de destino (obtenidos en “Configuración del destino iSCSI” en la página 115)

Para obtener más información sobre las opciones de configuración, consulte la [Tabla 9-1 en la página 116](#).

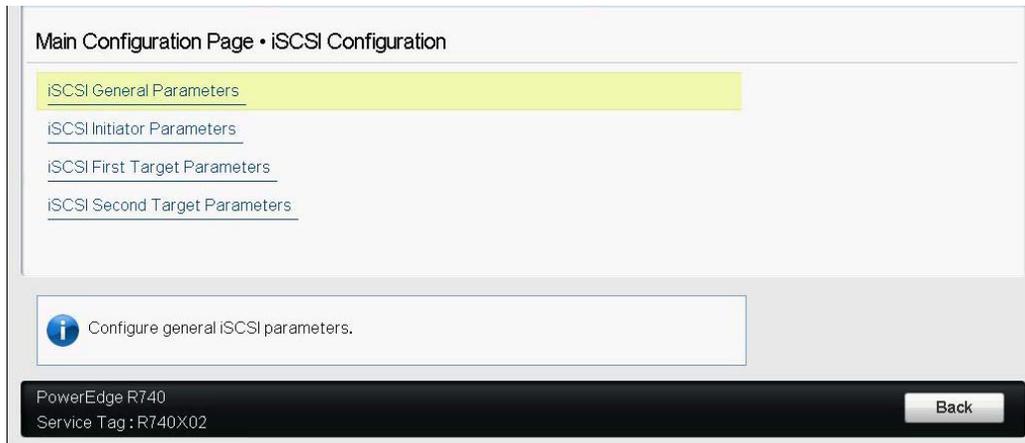
Para configurar los parámetros de inicio iSCSI mediante la configuración estática:

1. En la **Main Configuration Page** (Página de configuración principal) de la HII del dispositivo, seleccione **iSCSI Configuration** (Configuración iSCSI) ([Figura 9-6](#)) y, a continuación, pulse INTRO.



**Figura 9-6. System Setup: iSCSI Configuration
(Configuración del sistema: Configuración iSCSI)**

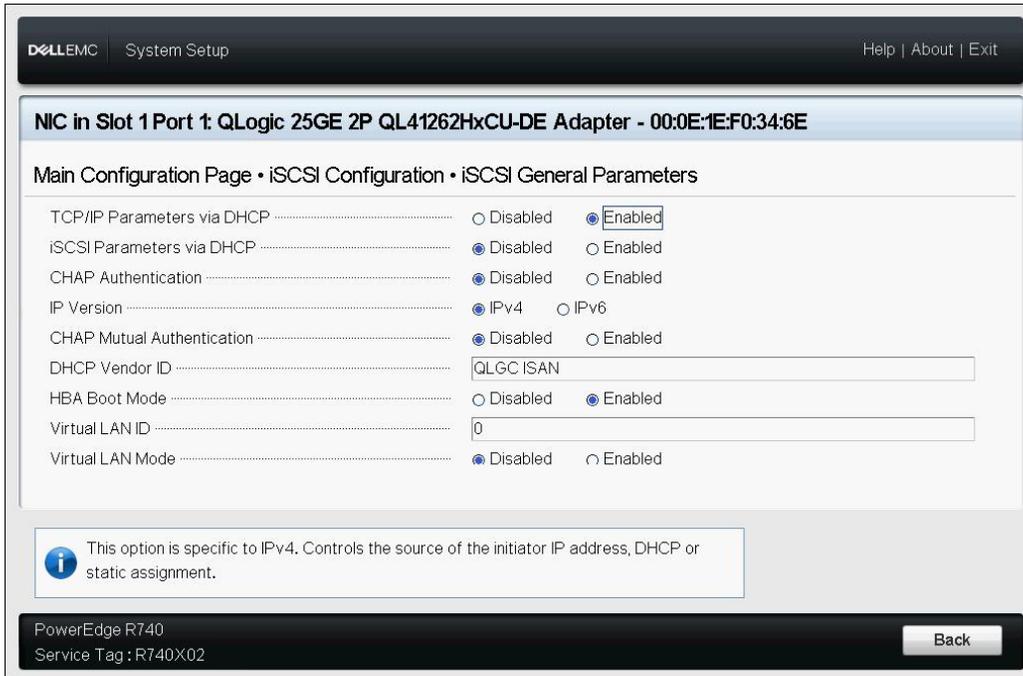
2. En la página iSCSI Configuration (configuración iSCSI), seleccione **iSCSI General Parameters** (Parámetros generales iSCSI) (Figura 9-7) y, a continuación, pulse INTRO.



**Figura 9-7. System Setup: Selecting General Parameters
(Configuración del sistema: Selección de parámetros generales)**

3. En la página iSCSI General Parameters (Parámetros generales iSCSI) (Figura 9-8), pulse las tecla de flecha ARRIBA y flecha ABAJO para seleccionar un parámetro y, a continuación, pulse la tecla INTRO para seleccionar o introducir los siguiente valores:
 - TCP/IP Parameters Via DHCP** (Parámetros TCP/IP mediante DHCP): Desactivado
 - iSCSI Parameters via DHCP** (Parámetros iSCSI mediante DHCP): Desactivado
 - CHAP Authentication** (Autenticación CHAP): Lo que corresponda
 - IP Version** (Versión IP): Lo que corresponda (IPv4 o IPv6)
 - CHAP Mutual Authentication** (Autenticación mutua de CHAP): Lo que corresponda
 - DHCP Vendor ID** (Id. de proveedor de DHCP): No aplicable en configuración estática
 - HBA Boot Mode** (Modo de inicio de HBA): Activado

- Virtual LAN ID** (Id. de LAN virtual): Valor predeterminado o lo que corresponda
- Virtual LAN Mode** (Modo LAN virtual): Desactivado



**Figura 9-8. System Setup: iSCSI General Parameters
(Configuración del sistema: Parámetros generales iSCSI)**

4. Vuelva a la página iSCSI Configuration (Configuración iSCSI) y pulse la tecla ESC.

5. Seleccione **iSCSI Initiator Parameters** (Parámetros del iniciador iSCSI) (Figura 9-9) y, a continuación, pulse INTRO.



Figura 9-9. System Setup: Selecting iSCSI Initiator Parameters (Configuración del sistema: Selección de los parámetros del iniciador iSCSI)

6. En la página iSCSI Initiator Parameters (Parámetros del iniciador iSCSI) (Figura 9-10), seleccione los siguientes parámetros y escriba un valor para cada uno de ellos:
 - IPv4* Address** (Dirección IPv4)
 - Subnet Mask** (Máscara de subred)
 - IPv4* Default Gateway** (Puerta de acceso predeterminada IPv4)
 - IPv4* Primary DNS** (DNS primario de IPv4)
 - IPv4* Secondary DNS** (DNS secundario de IPv4)
 - iSCSI Name** (Nombre de iSCSI). Se corresponde con el nombre del iniciador iSCSI que utilizará el sistema del cliente.
 - CHAP ID** (Id. de CHAP)
 - CHAP Secret** (Secreto CHAP)

NOTA

Tenga en cuenta lo siguiente en cuanto a los elementos que tienen un asterisco (*):

- La etiqueta cambiará a **IPv6** o **IPv4** (predeterminado) según la versión IP que se haya definido en la página iSCSI General Parameters (Parámetros generales iSCSI) (Figura 9-8 en la página 123).
- Introduzca con cuidado la dirección IP. No se realiza ninguna comprobación de errores contra la dirección IP para comprobar si existen duplicados o asignación de segmento o red incorrectos.

The screenshot shows the 'System Setup' interface for a Dell EMC PowerEdge R740. The title bar includes 'DELL EMC System Setup' and 'Help | About | Exit'. The main content area is titled 'NIC in Slot 1 Port 1: QLogic 25GE 2P QL41262HxCU-DE Adapter - 00:0E:1E:F0:34:6E'. Below this, the breadcrumb path is 'Main Configuration Page • iSCSI Configuration • iSCSI Initiator Parameters'. The configuration fields are as follows:

IPv4 Address	0.0.0.0
Subnet Mask	0.0.0.0
IPv4 Default Gateway	0.0.0.0
IPv4 Primary DNS	0.0.0.0
IPv4 Secondary DNS	0.0.0.0
iSCSI Name	iqn.1994-02.com.qlogic.iscsi:fastlinqboot
CHAP ID	
CHAP Secret	

Below the fields is an information icon and the text: 'Specify the iSCSI Qualified Name (IQN) of the initiator.' At the bottom left, the hardware details are 'PowerEdge R740' and 'Service Tag : R740X02'. A 'Back' button is located at the bottom right.

**Figura 9-10. System Setup: iSCSI Initiator Parameters
(Configuración del sistema: Parámetros del iniciador iSCSI)**

7. Vuelva a la página iSCSI Configuration (Configuración iSCSI) y pulse ESC.

8. Seleccione **iSCSI First Target Parameters** (Parámetros de destino primario iSCSI) (Figura 9-11) y, a continuación, pulse INTRO.



Figura 9-11. System Setup: Selecting iSCSI First Target Parameters (Configuración del sistema: Selección de Parámetros de destino primario iSCSI)

9. En la página iSCSI First Target Parameters (Parámetros de destino primario iSCSI), establezca la opción **Connect** (Conectar) en **Enabled** (Activado) para el destino iSCSI.
10. Escriba los valores para los siguientes parámetros del destino iSCSI y, a continuación, pulse INTRO:
 - IPv4* Address (Dirección IPv4)
 - TCP Port (Puerto TCP)
 - Boot LUN (LUN de inicio)
 - iSCSI Name (Nombre de iSCSI)
 - CHAP ID (Id. de CHAP)

- CHAP Secret (Secreto CHAP)

NOTA

En los parámetros arriba enumerados que tienen un asterisco (*), la etiqueta cambiará a **IPv6** o **IPv4** (predeterminado) según la versión IP que se haya definido en la página iSCSI General Parameters (Parámetros generales iSCSI), tal como se muestra en la [Figura 9-12](#).

The screenshot shows the 'System Setup' utility interface for a Dell EMC PowerEdge R740 server. The title bar includes 'DELL EMC System Setup' and 'Help | About | Exit'. The main window title is 'NIC in Slot 1 Port 1: QLogic 25GE 2P QL41262HxCU-DE Adapter - 00:0E:1E:F0:34:6E'. Below this, the breadcrumb path is 'Main Configuration Page • iSCSI Configuration • iSCSI First Target Parameters'. The configuration fields are as follows:

Connect	<input type="radio"/> Disabled <input checked="" type="radio"/> Enabled
IPv4 Address	192.168.100.9
TCP Port	3260
Boot LUN	1
iSCSI Name	
CHAP ID	
CHAP Secret	

Below the fields is an information box: Specify the iSCSI Qualified Name (IQN) of the first iSCSI storage target.

The footer shows 'PowerEdge R740' and 'Service Tag : R740X02' on the left, and a 'Back' button on the right.

**Figura 9-12. System Setup: iSCSI First Target Parameters
(Configuración del sistema: Parámetros de destino primario iSCSI)**

11. Vuelva a la página iSCSI Boot Configuration (Configuración de inicio de iSCSI) y pulse ESC.

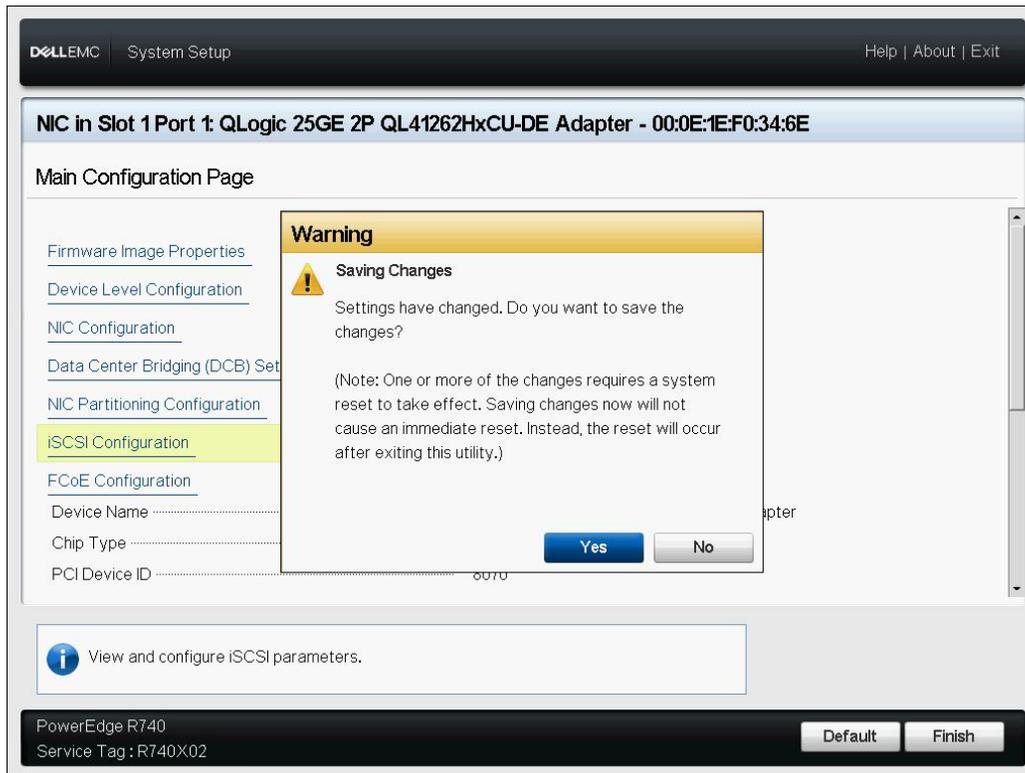
12. Si quiere configurar un segundo dispositivo de destino iSCSI, seleccione **iSCSI Second Target Parameters** (Parámetros de destino secundario iSCSI) (Figura 9-13) e introduzca los valores del parámetro como hizo en el Paso 10. Si no es el caso, continúe en el Paso 13.



**Figura 9-13. System Setup: iSCSI Second Target Parameters
(Configuración del sistema: Parámetros de destino secundario iSCSI)**

13. Pulse ESC una vez y después otra vez para salir.

- Haga clic en **Yes** (Sí) para guardar los cambios, o siga las directrices de OEM para guardar la configuración del dispositivo. Por ejemplo, haga clic en **Yes** (Sí) para confirmar los cambios realizados en la configuración (Figura 9-14).



**Figura 9-14. System Setup: Saving iSCSI Changes
(Configuración del sistema: Guardar cambios de iSCSI)**

- Una vez que se hayan realizado todos los cambios, reinicie el sistema para aplicarlos a la configuración en ejecución del adaptador.

Configuración dinámica de inicio iSCSI

En una configuración dinámica, asegúrese de que la información sobre la dirección IP y el destino (o el iniciador) del sistema es proporcionada por un servidor DHCP (consulte las configuraciones de IPv4 e IPv6 en [“Configuración del servidor DHCP para que admita el inicio iSCSI” en la página 132](#)).

Toda configuración de los siguientes parámetros será ignorada y no será necesario borrarla (exceptuando el iniciador iSCSI name [nombre iSCSI del iniciador] para IPv4, y el CHAP ID [Id. de CHAP] y el CHAP secret [Secreto CHAP] para IPv6):

- Parámetros del iniciador
- Parámetros de destino primario o parámetros de destino secundario

Para obtener más información sobre las opciones de configuración, consulte la [Tabla 9-1 en la página 116](#).

NOTA

Al utilizar un servidor DHCP, los valores proporcionados por este servidor sobrescriben las entradas del servidor DNS. Esta anulación sucede incluso cuando los valores proporcionados localmente son válidos y el servidor DHCP no proporciona información sobre el servidor DNS. Cuando el servidor DHCP no proporciona información sobre el servidor DNS, tanto los valores primarios como los secundarios del servidor DNS están configurados en 0.0.0.0. Cuando se activa el sistema operativo Windows, el iniciador iSCSI de Microsoft recupera los parámetros del iniciador iSCSI y configura estáticamente los registros adecuados. Sobrescribirá todo lo que esté configurado. Como el daemon de DHCP se ejecuta en el entorno de Windows como un proceso del usuario, todos los parámetros TCP/IP deben estar configurados estáticamente antes de que se active la pila en el entorno de inicio iSCSI.

Si se utiliza la opción 17 de DHCP, la información sobre el destino es proporcionada por el servidor DHCP y el nombre iSCSI del iniciador se recupera a partir del valor programado en la ventana Initiator Parameters (Parámetros de iniciador). Si no se seleccionó ningún valor, la controladora empleará el siguiente nombre predeterminado:

```
iqn.1995-05.com.qlogic.<11.22.33.44.55.66>.iscsiboot
```

La cadena 11.22.33.44.55.66 se corresponde con la dirección MAC de la controladora. Si se utiliza la opción 43 del DHCP (IPv4 solamente), toda configuración que aparezca en las siguientes ventanas será ignorada y no será necesario borrarla:

- Parámetros del iniciador
- Parámetros de destino primario o parámetros de destino secundario

Para configurar los parámetros de inicio iSCSI mediante la configuración dinámica:

- En la página iSCSI General Parameters (Parámetros generales iSCSI), establezca las siguientes opciones, tal como se muestra en la [Figura 9-15](#):
 - TCP/IP Parameters Via DHCP** (Parámetros TCP/IP mediante DHCP):
Activado
 - iSCSI Parameters via DHCP** (Parámetros iSCSI mediante DHCP):
Activado
 - CHAP Authentication** (Autenticación CHAP): Lo que corresponda
 - IP Version** (Versión IP): Lo que corresponda (IPv4 o IPv6)

- CHAP Mutual Authentication** (Autenticación mutua de CHAP): Lo que corresponda
- DHCP Vendor ID** (Id. de proveedor de DHCP): Lo que corresponda
- HBA Boot Mode** (Modo de inicio de HBA): Desactivado
- Virtual LAN ID** (Id. de LAN virtual): Lo que corresponda
- Virtual LAN Boot Mode** (Modo de inicio de LAN virtual): Activado

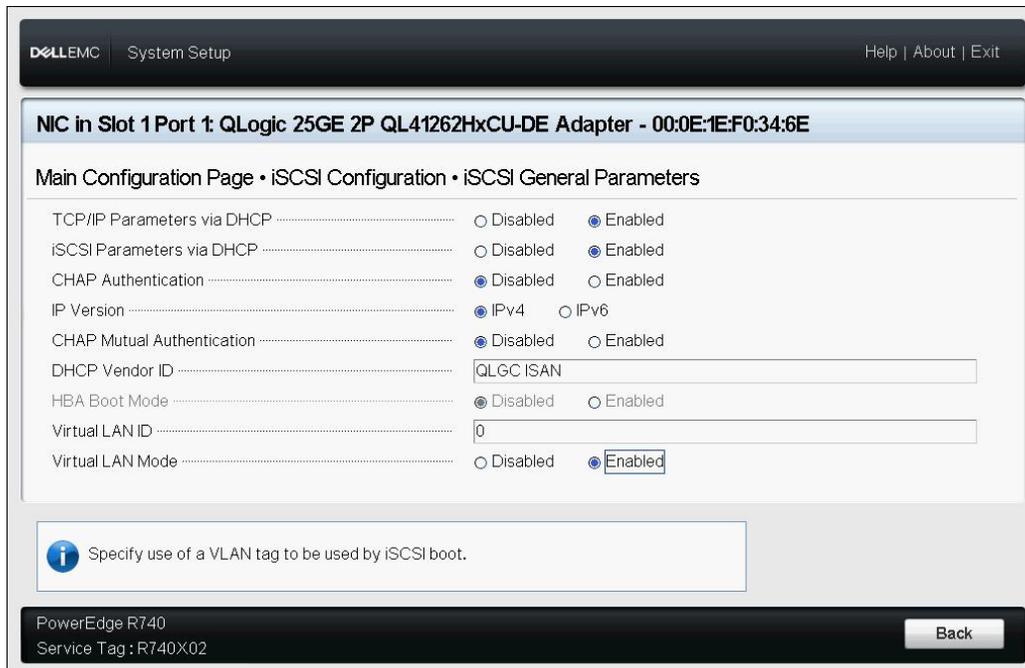


Figura 9-15. System Setup: iSCSI General Parameters
(Configuración del sistema: Parámetros generales iSCSI)

Activación de la autenticación de CHAP

Asegúrese de que la autenticación CHAP esté activada en el destino.

Para activar la opción de autenticación CHAP:

1. Vaya a la página iSCSI General Parameters (Parámetros generales iSCSI).
2. Establezca **CHAP Authentication** (Autenticación CHAP) en **Enabled** (Activado).
3. En la ventana Initiator Parameters (Parámetros de iniciador), escriba valores para los siguientes campos:
 - CHAP ID** (Id. de CHAP) (hasta 255 caracteres)
 - CHAP Secret** (Secreto CHAP) (si se requiere la autenticación, debe tener entre 12 y 16 caracteres de longitud)

4. Pulse ESC para volver a la página iSCSI Boot configuration (Configuración de inicio de iSCSI).
5. En la página iSCSI Boot configuration (Configuración de inicio de iSCSI), seleccione **iSCSI First Target Parameters** (Parámetros de destino primario iSCSI).
6. En la ventana iSCSI First Target Parameters (Parámetros de destino primario iSCSI), escriba los valores que utilizó al configurar el destino iSCSI:
 - CHAP ID** (Id. de CHAP) (opcional si el CHAP es de dos vías)
 - CHAP Secret** (Secreto CHAP) (opcional si el CHAP es de dos vías, debe tener entre 12 y 16 caracteres de longitud o más)
7. Pulse ESC para volver a la página iSCSI Boot configuration (Configuración de inicio de iSCSI).
8. Pulse ESC y, a continuación, confirme los cambios pulsando **Save changes** (Guardar cambios).

Configuración del servidor DHCP para que admita el inicio iSCSI

El servidor DHCP es un componente opcional y solo es necesario si va a realizar una configuración dinámica de inicio iSCSI (consulte [“Configuración dinámica de inicio iSCSI” en la página 129](#)).

La configuración del servidor DHCP para que admita el inicio iSCSI es distinta para IPv4 y IPv6:

- [Configuraciones de inicio iSCSI en DHCP para IPv4](#)
- [Configuración de inicio iSCSI en DHCP para IPv6](#)

Configuraciones de inicio iSCSI en DHCP para IPv4

DHCP incluye varias opciones que ofrecen al cliente de DHCP información relacionada con la configuración. En el caso del inicio iSCSI, los adaptadores de QLogic admiten las siguientes configuraciones de DHCP:

- [Opción 17 de DHCP, Ruta de raíz](#)
- [Opción 43 de DHCP, Información específica del proveedor](#)

Opción 17 de DHCP, Ruta de raíz

La Opción 17 se utiliza para pasar la información sobre el destino iSCSI al cliente de iSCSI.

El formato de la ruta de acceso de raíz, según se define en IETF RFC 4173, es:

```
"iscsi:"<servername>":"<protocol>":"<port>":"<LUN>":"<targetname>"
```

En la [Tabla 9-2](#) se muestran los parámetros de la Opción 17 de DHCP.

Tabla 9-2. Definiciones de los parámetros de la Opción 17 de DHCP

Parámetro	Definición
"iscsi:"	Una cadena literal
<servername>	Dirección IP o el nombre de dominio completo (FQDN) del destino iSCSI
":"	Separador
<protocol>	Protocolo IP utilizado para acceder al destino iSCSI. Como actualmente solo se admite TCP, el protocolo es 6.
<port>	Número de puerto asociado con el protocolo. El número de puerto estándar para iSCSI es 3260.
<LUN>	Número de unidad lógica que se utilizará en el destino iSCSI. El valor del LUN debe estar representado en formato hexadecimal. Un LUN con Id. de 64 debe configurarse como 40 dentro del parámetro de la opción 17 del servidor DHCP.
<targetname>	Nombre del destino en formato IQN o EUI. Para obtener más información sobre los formatos IQN y EUI, consulte RFC 3720. Un ejemplo de nombre IQN es iqn.1995-05.com.QLogic:iscsi-target.

Opción 43 de DHCP, Información específica del proveedor

La Opción 43 de DHCP (información específica del proveedor) ofrece más opciones de configuración al cliente iSCSI que la Opción 17 de DHCP. En esta configuración, se proporcionan tres subopciones más que asignan el IQN del iniciador al cliente de inicio iSCSI y dos IQN de destino iSCSI que pueden utilizarse para iniciar el sistema. El formato del IQN del destino iSCSI es el mismo que el de la Opción 17 de DHCP, mientras que el IQN del iniciador iSCSI es simplemente el IQN del iniciador.

NOTA

La Opción 43 de DHCP es compatible con IPv4 solamente.

En la [Tabla 9-3](#) se muestran las subopciones de la Opción 43 de DHCP.

Tabla 9-3. Definiciones de las subopciones de la Opción 43 de DHCP

Subopción	Definición
201	Información sobre el destino iSCSI primario en el formato estándar de ruta de acceso de raíz: "iscsi:"<servername>":"<protocol>":"<port>":"<LUN>": "<targetname>"
202	Información sobre el destino iSCSI secundario en el formato estándar de ruta de acceso de raíz: "iscsi:"<servername>":"<protocol>":"<port>":"<LUN>": "<targetname>"
203	iSCSI, iniciador IQN

El uso de la Opción 43 de DHCP requiere mayor configuración que la Opción 17, pero ofrece un entorno más rico y más opciones de configuración. Debe utilizar la Opción 43 de DHCP para llevar a cabo la configuración dinámica de inicio iSCSI.

Configuración del servidor DHCP

Configure el servidor DHCP para que admita alguna de las siguientes Opciones: 16, 17 y 43.

NOTA

El formato de la Opción 16 y la Opción 17 de DHCPv6 están completamente definidos en RFC 3315.

Si utiliza la Opción 43, también deberá configurar la Opción 60. El valor de la Opción 60 debe coincidir con el valor de DHCP Vendor ID (Id. de proveedor de DHCP), que es QLCG ISAN, según se indica en **iSCSI General Parameters** (Parámetros generales iSCSI) de la página iSCSI Boot Configuration (Configuración de inicio iSCSI).

Configuración de inicio iSCSI en DHCP para IPv6

El servidor DHCPv6 puede ofrecer varias opciones, incluyendo configuración de IP con o sin estado, así como información para el cliente de DHCPv6. En el caso del inicio iSCSI, los adaptadores de QLogic admiten las siguientes configuraciones de DHCP:

- [Opción 16 de DHCPv6, opción de clase de proveedor](#)
- [Opción 17 de DHCPv6, información específica del proveedor](#)

NOTA

La opción DHCPv6 standard Root Path (Ruta de raíz estándar de DHCPv6) aún no está disponible. QLogic sugiere que se utilice la Opción 16 o la Opción 17 para el inicio dinámico de iSCSI IPv6.

Opción 16 de DHCPv6, opción de clase de proveedor

La Opción 16 de DHCPv6 (opción de clase de proveedor) debe estar presente y debe contener una cadena que coincida con su parámetro DHCP Vendor ID (Id. de proveedor de DHCP) configurado. El valor de DHCP Vendor ID (Id. de proveedor de DHCP) es QLGC ISAN, según se indica en **General Parameters** (Parámetros generales) del menú iSCSI Boot Configuration (Configuración de inicio iSCSI).

El contenido de la Opción 16 debe ser `<2-byte length> <DHCP Vendor ID>`.

Opción 17 de DHCPv6, información específica del proveedor

La Opción 17 de DHCPv6 (información específica del proveedor) ofrece más opciones de configuración al cliente de iSCSI. En esta configuración, se proporcionan tres subopciones más que asignan el IQN del iniciador al cliente de inicio iSCSI y dos IQN de destino iSCSI que pueden utilizarse para iniciar el sistema.

En la [Tabla 9-4](#) se muestran las subopciones de la Opción 17 de DHCP.

Tabla 9-4. Definiciones de las subopciones de la Opción 17 de DHCP

Subopción	Definición
201	Información sobre el destino iSCSI primario en el formato estándar de ruta de acceso de raíz: <pre>"iscsi:"[<servername>]":"<protocol>":"<port>":"<LUN>": "<targetname>"</pre>
202	Información sobre el destino iSCSI secundario en el formato estándar de ruta de acceso de raíz: <pre>"iscsi:"[<servername>]":"<protocol>":"<port>":"<LUN>": "<targetname>"</pre>

Tabla 9-4. Definiciones de las subopciones de la Opción 17 de DHCP (Continuación)

Subopción	Definición
203	iSCSI, iniciador IQN
<u>Notas sobre la tabla:</u> En las direcciones IPv6, se requieren corchetes [].	

El contenido de la Opción 17 debe ser:

```
<2-byte Option Number 201|202|203> <2-byte length> <data>
```

Configuración de VLAN para el inicio iSCSI

El tráfico iSCSI en la red se puede aislar en una red VLAN Capa 2 para separarlo del tráfico general. Si es el caso, haga que la interfaz iSCSI del adaptador sea miembro de dicha red VLAN.

Para configurar VLAN para el inicio iSCSI:

1. Vaya a la página **iSCSI Configuration** (Configuración de iSCSI) del puerto.
2. Seleccione **iSCSI General Parameters** (Parámetros generales iSCSI).
3. Seleccione **VLAN ID** (Id. de VLAN) o introduzca y establezca el valor de VLAN, como se muestra en la [Figura 9-16](#).

Main Configuration Page • iSCSI Configuration • iSCSI General Parameters

TCP/IP Parameters via DHCP Disabled Enabled

iSCSI Parameters via DHCP Disabled Enabled

CHAP Authentication Disabled Enabled

IP Version IPv4 IPv6

CHAP Mutual Authentication Disabled Enabled

DHCP Vendor ID

HBA Boot Mode Disabled Enabled

Virtual LAN ID

Virtual LAN Mode Disabled Enabled

i Specify use of a VLAN tag to be used by iSCSI boot.

PowerEdge R740
Service Tag : R740X02 Back

Figura 9-16. System Setup: iSCSI General Parameters, VLAN ID (Configuración del sistema: Parámetros generales iSCSI, Id. de VLAN)

Configuración del inicio iSCSI desde SAN para RHEL 7.4

Para instalar RHEL 7.4 y versiones posteriores:

1. Inicie desde los soportes de instalación de RHEL 7.x con el destino iSCSI ya conectado en UEFI.

```
Install Red Hat Enterprise Linux 7.x
```

```
Test this media & install Red Hat Enterprise 7.x
```

```
Troubleshooting -->
```

```
Use the UP and DOWN keys to change the selection
```

```
Press 'e' to edit the selected item or 'c' for a command  
prompt
```

2. Para instalar un controlador de configuración rápida, escriba `e`. Si no es el caso, continúe en el [Paso 7](#).

3. Seleccione la línea del kernel y, a continuación, escriba `e`.

4. Emita el siguiente comando y, a continuación, pulse INTRO.

```
linux dd modprobe.blacklist=qed modprobe.blacklist=qede
```

```
modprobe.blacklist=qedr modprobe.blacklist=qedi
```

```
modprobe.blacklist=qedf
```

Puede utilizar la opción `inst.dd` en lugar de `linux dd`.

5. El proceso de instalación le solicitará que instale el controlador de configuración rápida, como se muestra en el ejemplo de la [Figura 9-17](#).

```

Starting Driver Update Disk UI on tty1...
[ OK ] Started Show Plymouth Boot Screen.
[ OK ] Reached target Paths.
[ OK ] Reached target Basic System.
[ OK ] Started Device-Mapper Multipath Device Controller.
Starting Open-iSCSI...
[ OK ] Started Open-iSCSI.
Starting dracut initqueue hook...
[ OK ] Created slice system-driverxx2dupdates.slice.
Starting Driver Update Disk UI on tty1...
DD: starting interactive mode

(Page 1 of 1) Driver disk device selection
  /DEVICE  TYPE  LABEL  UUID
  1) sda1  ntfs  Recovery  1A90FE4090FE2245
  2) sda2  ufat  A6FF-80A4
  3) sda4  ntfs  7490015F900128E6
  4) sr0   iso9660  2017-07-11-01-39-24-00
# to select, 'r'-refresh, or 'c'-continue: r

(Page 1 of 1) Driver disk device selection
  /DEVICE  TYPE  LABEL  UUID
  1) sda1  ntfs  Recovery  1A90FE4090FE2245
  2) sda2  ufat  A6FF-80A4
  3) sda4  ntfs  7490015F900128E6
  4) sr0   iso9660  CDROM  2017-07-11-13-08-37-00
# to select, 'r'-refresh, or 'c'-continue: 4
DD: Examining /dev/sr0
mount: /dev/sr0 is write-protected, mounting read-only

(Page 1 of 1) Select drivers to install
  1) [ ] /media/DD-1/rpms/x86_64/kmod-qlgc-fastlinq-8.22.0.0-1.rhel17u4.x86_64.rpm
# to toggle selection, or 'c'-continue: 1

(Page 1 of 1) Select drivers to install
  1) [x] /media/DD-1/rpms/x86_64/kmod-qlgc-fastlinq-8.22.0.0-1.rhel17u4.x86_64.rpm
# to toggle selection, or 'c'-continue: c
DD: Extracting: kmod-qlgc-fastlinq

(Page 1 of 1) Driver disk device selection
  /DEVICE  TYPE  LABEL  UUID
  1) sda1  ntfs  Recovery  1A90FE4090FE2245
  2) sda2  ufat  A6FF-80A4
  3) sda4  ntfs  7490015F900128E6
  4) sr0   iso9660  CDROM  2017-07-11-13-08-37-00
# to select, 'r'-refresh, or 'c'-continue:

```

Figura 9-17. Solicitud para la instalación de configuración rápida

6. Si es necesario para su configuración, cargue el disco de actualización del controlador FastLinQ cuando se solicite para discos de controlador adicionales. En otro caso, escriba `c` si no hay más discos de actualización del controlador que instalar.
7. Continúe con la instalación. Puede omitir la prueba de los soportes. Haga clic en **Next** (Siguiente) para continuar con la instalación.

8. En la ventana Configuration (Configuración) (Figura 9-18), seleccione el idioma que se utilizará durante el proceso de instalación y, a continuación, haga clic en **Continue** (Continuar).

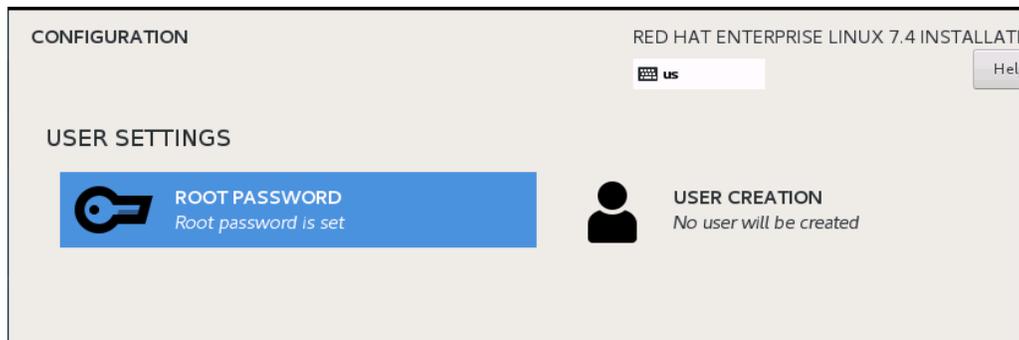


Figura 9-18. Configuración de Red Hat Enterprise Linux 7.4

9. En la ventana Installation Summary (Resumen de instalación), haga clic en **Installation Destination** (Destino de instalación). La etiqueta del disco es *sda*, que indica una instalación de ruta única. Si ha configurado múltiples rutas, el disco tiene una etiqueta de asignador de dispositivo.
10. En la sección **Specialized & Network Disks** (Discos de red y especializados), seleccione el LUN de iSCSI.
11. Escriba la contraseña raíz del usuario y, a continuación, haga clic en **Next** (Siguiente) para finalizar la instalación.
12. Durante el primer inicio, agregue la línea de comandos del kernel siguiente al shell.

```
rd.iscsi.firmware rd.break=pre-pivot rd.driver.pre=qed, qede, qedr, qedf, qedi
selinux=0
```

13. Emita los siguientes comandos:

```
# umount /sysroot/boot/efi
# umount /sysroot/boot/
# umount /sysroot/home/
# umount /sysroot
# mount /dev/mapper/rhel-root /sysroot/
```

14. Edite el archivo `/sysroot/usr/libexec/iscsi-mark-root-nodes` y localice la instrucción siguiente:

```
if [ "$transport" = bnx2i ]; then
```

Cambie la instrucción por:

```
if [ "$transport" = bnx2i ] || [ "$transport" = qedi ]; then
```

15. Desmonte el sistema de archivos mediante el comando siguiente:

```
# umount /sysroot
```

16. Reinicie el servidor y agregue los parámetros siguientes en la línea de comando:

```
rd.iscsi.firmware  
rd.driver.pre=qed,qedi (para cargar todos los controladores  
pre=qed,qedi,qedi,qedf)  
selinux=0
```

17. Cuando el sistema se haya iniciado correctamente, edite el archivo `/etc/modprobe.d/anaconda-blacklist.conf` para eliminar la entrada de lista negra del controlador seleccionado.
18. Reconstruya el disco RAM y reinicie.

Descarga de iSCSI en Windows Server

La descarga iSCSI es una tecnología que permite descargar la sobrecarga de procesamiento del protocolo iSCSI de los procesadores host al iSCSI HBA. La descarga iSCSI aumenta el rendimiento de la red ayudando a optimizar la utilización del procesador del servidor. En esta sección se explica cómo configurar la característica de descarga iSCSI de Windows para los Adaptador de la serie 41xxx de QLogic.

Con la licencia de descarga iSCSI adecuada, puede configurar su Adaptador de la serie 41xxx con capacidades de iSCSI para descargar el procesamiento de iSCSI desde el procesador host. En las siguientes secciones se explica cómo activar el sistema para aprovechar la característica de descarga iSCSI de QLogic.

- [Instalación de los controladores de QLogic](#)
- [Instalación del iniciador iSCSI de Microsoft](#)
- [Configuración de Microsoft Initiator para utilizar la descarga iSCSI de QLogic](#)
- [Preguntas más frecuentes sobre la descarga iSCSI](#)
- [Instalación de inicio iSCSI para Windows Server 2012 R2 y 2016](#)
- [Volcado para caída del sistema iSCSI](#)

Instalación de los controladores de QLogic

Instale los controladores de Windows, tal como se describe en [“Instalación del software del controlador de Windows” en la página 17](#).

Instalación del iniciador iSCSI de Microsoft

Lance la subaplicación del iniciador iSCSI de Microsoft. La primera vez que se lanza, el sistema avisa del inicio del servicio automático. Confirme la selección para que se lance la subaplicación.

Configuración de Microsoft Initiator para utilizar la descarga iSCSI de QLogic

Una vez que haya configurado la dirección IP para el adaptador iSCSI, debe utilizar Microsoft Initiator para configurar y agregar una conexión al destino iSCSI utilizando el adaptador iSCSI de QLogic. Para obtener más detalles sobre Microsoft Initiator, consulte la guía del usuario de Microsoft.

Para configurar Microsoft Initiator:

1. Abra Microsoft Initiator.
2. Para configurar el nombre IQN del iniciador de acuerdo con su configuración, siga los siguientes pasos:
 - a. En iSCSI Initiator Properties (Propiedades del iniciador iSCSI), haga clic en la pestaña **Configuration** (Configuración).

- b. En la página Configuration (Configuración) (Figura 9-19), haga clic en **Change** (Cambiar) para cambiar el nombre del iniciador.

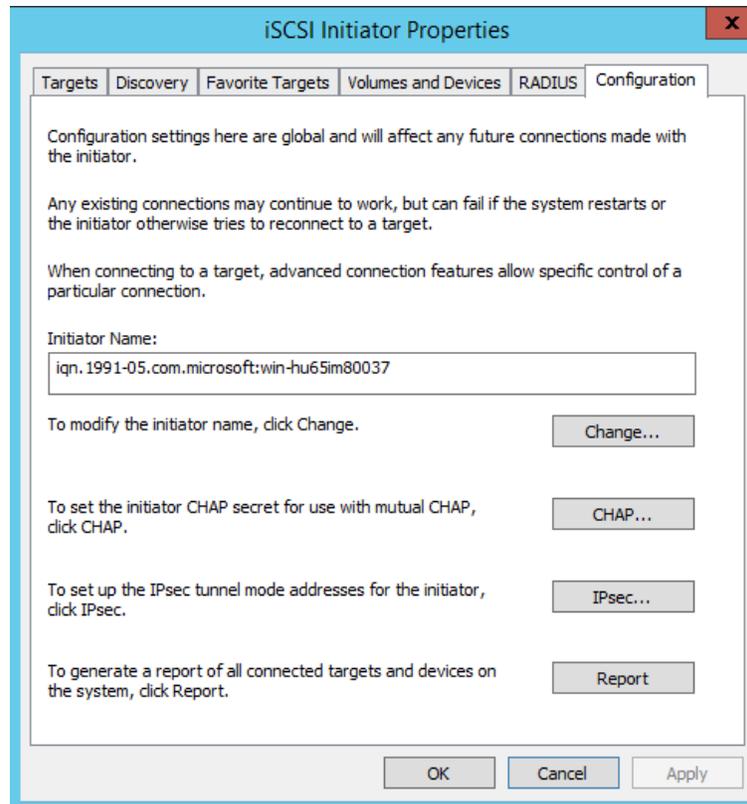


Figura 9-19. iSCSI Initiator Properties (Propiedades del iniciador iSCSI), página Configuration (Configuración)

- c. En el cuadro de diálogo iSCSI Initiator Name (Nombre del iniciador iSCSI) escriba el nuevo nombre IQN del iniciador y, a continuación, haga clic en **OK** (Aceptar). (Figura 9-20)

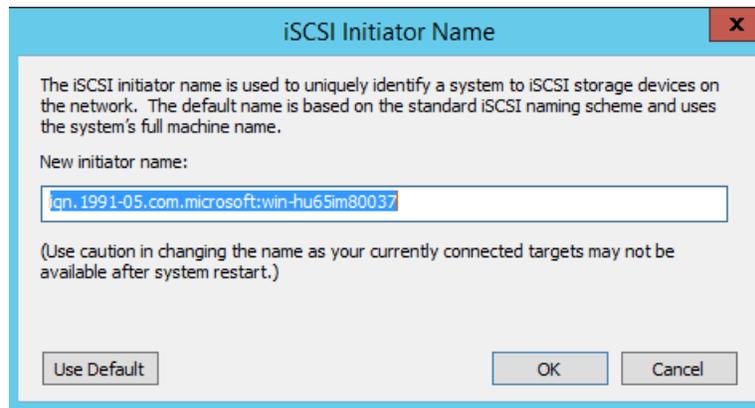


Figura 9-20. Cambio del nombre del nodo del iniciador iSCSI

3. En iSCSI Initiator Properties (Propiedades del iniciador iSCSI), haga clic en la pestaña **Discovery** (Detección).

4. En la página Discovery (Detección) (Figura 9-21), en **Target portals** (Portales de destino), haga clic en **Discover Portal** (Portal de detección).

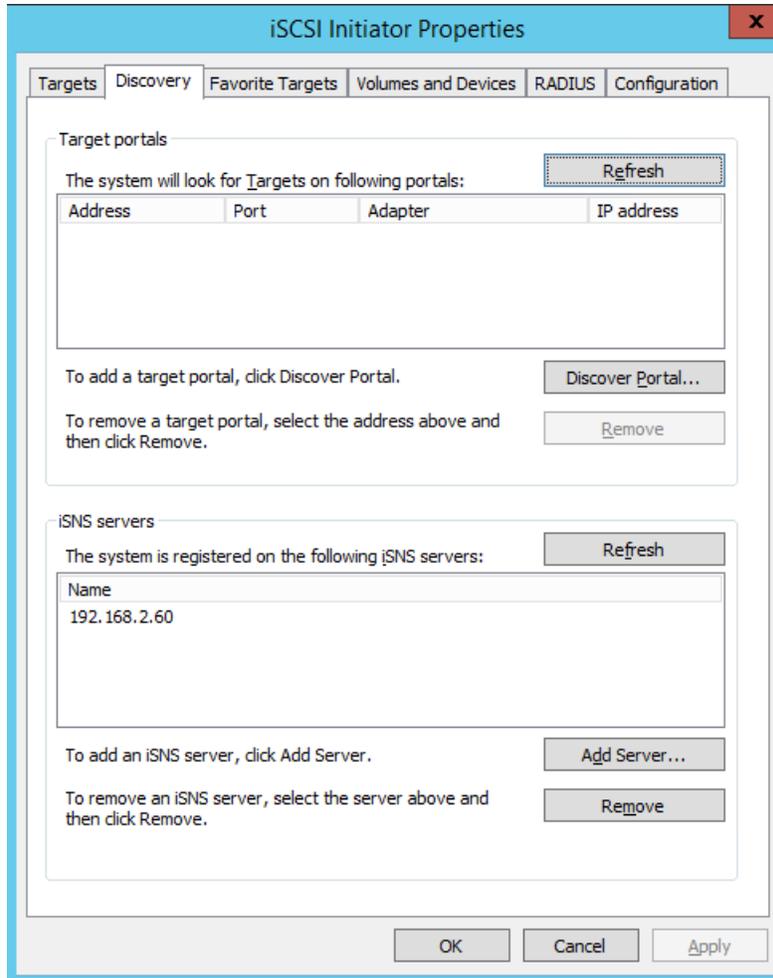


Figura 9-21. Iniciador iSCSI: Detección del portal de destino

5. En el cuadro de diálogo Discover Target Portal (Detectar portal de destino) (Figura 9-22):
 - a. En el cuadro **IP address or DNS name** (Dirección IP o nombre del DNS), escriba la dirección IP del destino.
 - b. Haga clic en **Advanced** (Avanzado).

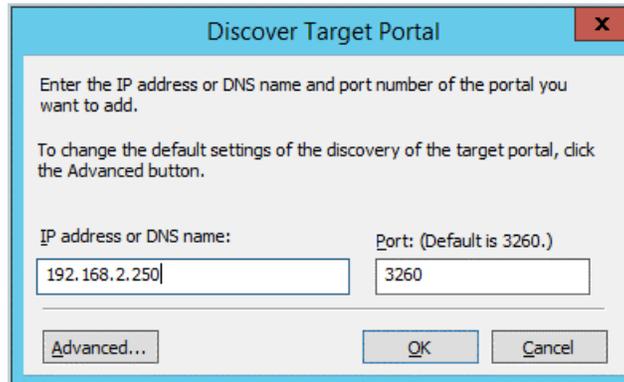


Figura 9-22. Dirección IP del portal de destino

6. En el cuadro de diálogo Advanced Settings (Configuración avanzada) (Figura 9-23), complete los siguientes valores en **Connect using** (Conectar mediante):
 - a. En **Local adapter** (Adaptador local), seleccione **QLogic <name or model> Adapter** (Adaptador <nombre o modelo> QLogic).
 - b. En **Initiator IP** (IP del iniciador), seleccione la dirección IP del adaptador.

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

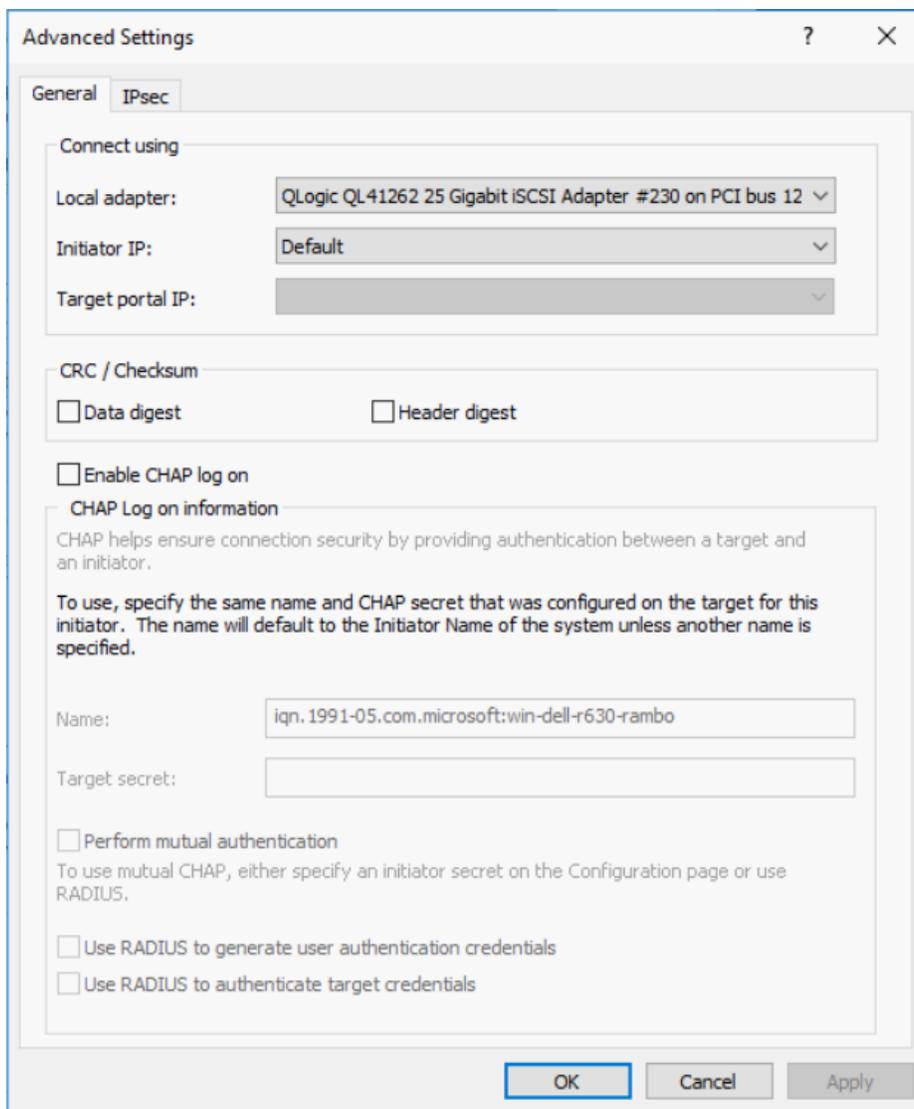


Figura 9-23. Selección de la dirección IP del iniciador

7. En la página iSCSI Initiator Properties, Discovery (Propiedades del iniciador iSCSI, Detectar), haga clic en **OK** (Aceptar).

- Haga clic en la pestaña **Targets** (Destinos) y, a continuación, en la página Targets (Destinos) (Figura 9-24), haga clic en **Connect** (Conectar).

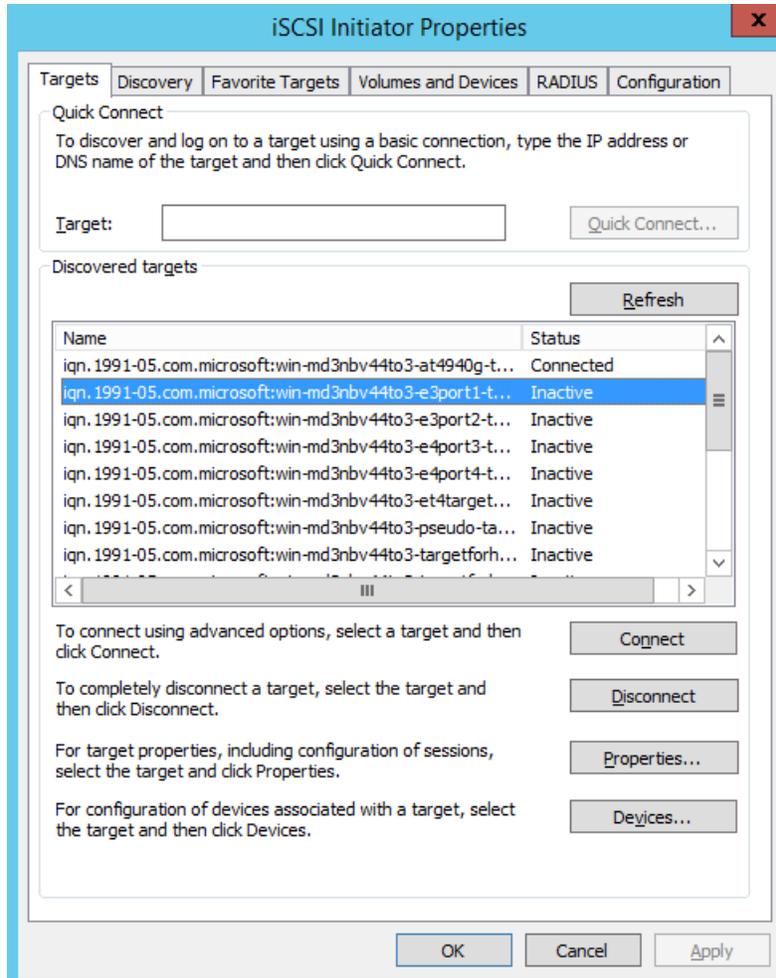


Figura 9-24. Conexión al destino iSCSI

9. En el cuadro de diálogo Connect To Target (Conectar al destino) (Figura 9-25), haga clic en **Advanced** (Avanzado).

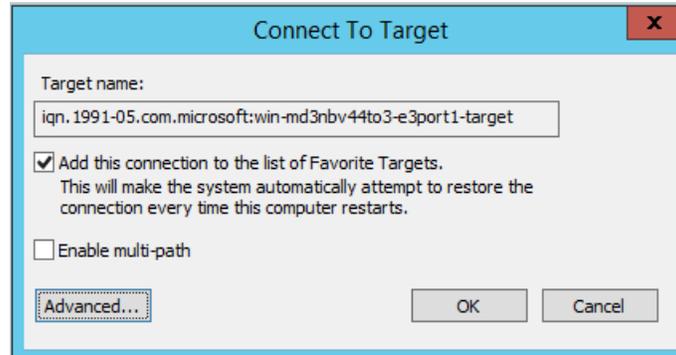


Figura 9-25. Cuadro de diálogo Connect To Target (Conectar al destino)

10. En el cuadro de diálogo Local Adapter (Adaptador local), seleccione **QLogic <name or model> Adapter** (Adaptador <nombre o modelo> QLogic) y, a continuación, haga clic en **OK** (Aceptar).
11. Haga clic en **OK** (Aceptar) otra vez para cerrar Microsoft Initiator.
12. Para formatear la partición de iSCSI, utilice el administrador de discos.

NOTA

Estas son algunas de las limitaciones de la funcionalidad de equipos:

- Los equipos no admiten adaptadores iSCSI.
- Los equipos no admiten adaptadores NDIS que se encuentran en la ruta de inicio.
- Los equipos admiten adaptadores NDIS que no se encuentran en la ruta de inicio iSCSI, pero solo para equipos de tipo SLB.

Preguntas más frecuentes sobre la descarga iSCSI

Estas son algunas de las preguntas más frecuentes sobre la descarga iSCSI:

- Pregunta:** ¿Cómo asigno una dirección IP para una descarga de iSCSI?
- Respuesta:** Utilice la página Configurations (Configuraciones) de la GUI de QConvergeConsole.
- Pregunta:** ¿Qué herramientas deben utilizarse para crear la conexión con el destino?
- Respuesta:** Utilice el Initiator Software de Microsoft iSCSI (versión 2.08 o posterior).

Pregunta: ¿Cómo sé si la conexión se descargó?

Respuesta: Utilice el Initiator Software de Microsoft iSCSI. Desde una línea de comando, escriba `oiscsicli sessionlist`. En **Initiator Name** (Nombre del iniciador), una conexión iSCSI descargada mostrará una entrada que empieza por `B06BDRV`. Una conexión no descargada muestra una entrada que empieza por `Root`.

Pregunta: ¿Qué configuraciones deben evitarse?

Respuesta: La dirección IP no debe ser igual a la de LAN.

Instalación de inicio iSCSI para Windows Server 2012 R2 y 2016

Es posible iniciar o instalar Windows Server 2012 R2 y 2016 tanto en las rutas de acceso de descarga como en las de no descarga. QLogic requiere que utilice un DVD integrado que tenga inyectados los controladores de QLogic más recientes. Consulte [“Inyección \(Integración de la solución\) de los controladores del adaptador en los archivos de imagen de Windows” en la página 175](#).

El siguiente procedimiento prepara la imagen para la instalación e inicio en las rutas de descarga y de no descarga.

Para configurar el inicio iSCSI en Windows Server 2012 R2/2016:

1. Retire los discos duros locales en el sistema que se iniciará (sistema remoto).
2. Prepare el soporte de instalación del sistema operativo Windows siguiendo los pasos de integración de la solución que se describen en [“Inyección \(Integración de la solución\) de los controladores del adaptador en los archivos de imagen de Windows” en la página 175](#).
3. Cargue las imágenes de inicio iSCSI de QLogic más recientes en NVRAM del adaptador.
4. Configure el destino iSCSI para permitir una conexión desde el dispositivo remoto. Asegúrese de que el destino tenga suficiente espacio en el disco para almacenar la instalación del nuevo sistema operativo.
5. Configure UEFI HII para establecer el tipo de inicio iSCSI (de descarga o de no descarga), el iniciador correcto y los parámetros de destino para el inicio iSCSI.
6. Guarde la configuración y reinicie el sistema. El sistema remoto debe conectarse al destino iSCSI y, a continuación, iniciarse desde el dispositivo DVD-ROM.
7. Inicie el DVD y comience la instalación.

8. Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla.
El disco de destino iSCSI debería aparecer en la ventana que muestra la lista de discos disponibles para la instalación. Este destino es un disco conectado a través del protocolo de inicio iSCSI y está ubicado en el destino iSCSI remoto.
9. Para realizar la instalación de Windows Server 2012R2/2016 haga clic en **Next** (Siguiente), y siga las instrucciones en pantalla. El servidor se reiniciará varias veces como parte del proceso de instalación.
10. Después de que el servidor se inicie en el sistema operativo, se recomienda ejecutar el instalador del controlador para completar la instalación de la aplicación y los controladores QLogic.

Volcado para caída del sistema iSCSI

La funcionalidad de volcado para caída del sistema se admite tanto en inicio iSCSI de descarga como de no descarga para los Adaptador de la serie 41xxx. No se requieren configuraciones adicionales para configurar la generación del volcado para caída del sistema de iSCSI.

Descarga de iSCSI en entornos Linux

El software iSCSI del 41xxx FastLinQ de QLogic consiste en un solo módulo de kernel llamado `qedi.ko` (`qedi`). El módulo `qedi` depende de otras partes del kernel de Linux para algunas funcionalidades concretas:

- `qed.ko` es el módulo de kernel eCore de Linux que se utiliza en las rutinas de inicialización de hardware habituales de 41xxx FastLinQ de QLogic.
- `scsi_transport_iscsi.ko` es la biblioteca de transporte para iSCSI de Linux que se utiliza para realizar llamadas ascendentes y descendentes en la administración de sesiones.
- `libiscsi.ko` es la función de biblioteca para iSCSI de Linux necesaria para la Unidad de datos de protocolo (PDU) y el procesamiento de tareas, así como para la administración de memoria en las sesiones.
- `iscsi_boot_sysfs.ko` es la interfaz de sysfs para iSCSI de Linux que proporciona asistentes para exportar la información de inicio de iSCSI.
- `uio.ko` es la interfaz Userspace I/O de Linux, que se utiliza para la asignación de memoria L2 reducida para `iscsiuio`.

Para que `qedi` sea funcional, es necesario cargar antes dichos módulos. Si no se hace, es posible que tenga un error “unresolved symbol” (símbolo sin resolver). Si el módulo `qedi` se instala en la ruta de acceso de distribución, `modprobe` carga automáticamente los requisitos.

Diferencias con bnx2i

Hay algunas diferencias fundamentales entre `qed`, el controlador del Adaptador de la serie 41xxx FastLinQ de QLogic (iSCSI), y `bnx2i`, el anterior controlador de descarga iSCSI de QLogic para los adaptadores de la serie 8400 de QLogic. Estas son algunas de las diferencias:

- `qed` enlaza directamente con una función PCI expuesta por el CNA.
- `qed` no se emplaza sobre el `net_device`.
- `qed` no depende de un controlador de red como `bnx2x` y `cnic`.
- `qed` no depende de `cnic`, sino de `qed`.
- `qed` se encarga de exportar la información de inicio en `sysfs` utilizando `iscsi_boot_sysfs.ko`, mientras que el inicio de `bnx2i` desde SAN depende del módulo `iscsi_ibft.ko` para exportar la información de inicio.

Configuración de `qed.ko`

El controlador `qed` enlaza automáticamente con las funciones iSCSI expuestas del CNA y la detección y los enlaces del destino se realizan mediante herramientas iSCSI. Esta funcionalidad y operación se parece a las del controlador `bnx2i`.

NOTA

Para obtener más información sobre cómo instalar controladores FastLinQ, consulte [Capítulo 3 Instalación del controlador](#).

Para cargar el módulo kernel, emita los siguientes comandos:

```
# modprobe qed
# modprobe libiscsi
# modprobe uio
# modprobe iscsi_boot_sysfs
# modprobe qed
```

Comprobación de interfaces iSCSI en Linux

Después de instalar y cargar el módulo kernel `qedi`, debe comprobar si las interfaces iSCSI se han detectado correctamente.

Para comprobar interfaces iSCSI en Linux:

1. Para comprobar si `qedi` y los módulos kernel asociados se han cargado activamente, emita el siguiente comando:

```
# lsmod | grep qedi
qedi                114578    2
qed                 697989    1 qedi
uio                 19259     4 cnic,qedi
libiscsi            57233     2 qedi,bnx2i
scsi_transport_iscsi 99909     5 qedi,bnx2i,libiscsi
iscsi_boot_sysfs    16000     1 qedi
```

2. Para comprobar si las interfaces iSCSI se han detectado correctamente, emita el siguiente comando. En este ejemplo, se detectan dos dispositivos CNA iSCSI con los números de host SCSI 4 y 5.

```
# dmesg | grep qedi
[0000:00:00.0]:[qedi_init:3696]: QLogic iSCSI Offload Driver v8.15.6.0.
....
[0000:42:00.4]:[__qedi_probe:3563]:59: QLogic FastLinQ iSCSI Module qedi
8.15.6.0, FW 8.15.3.0
....
[0000:42:00.4]:[qedi_link_update:928]:59: Link Up event.
....
[0000:42:00.5]:[__qedi_probe:3563]:60: QLogic FastLinQ iSCSI Module qedi
8.15.6.0, FW 8.15.3.0
....
[0000:42:00.5]:[qedi_link_update:928]:59: Link Up event
```

3. Utilice las herramientas `open-iscsi` para comprobar si la IP está configurada correctamente. Emita el siguiente comando:

```
# iscsiadm -m iface | grep qedi
qedi.00:0e:1e:c4:e1:6d
qedi,00:0e:1e:c4:e1:6d,192.168.101.227,<empty>,iqn.1994-05.com.redhat:534ca9b6
adf
qedi.00:0e:1e:c4:e1:6c
qedi,00:0e:1e:c4:e1:6c,192.168.25.91,<empty>,iqn.1994-05.com.redhat:534ca9b6adf
```

4. Para asegurarse de que el servicio `iscsiuio` se esté ejecutando, emita el siguiente comando:

```
# systemctl status iscsiuiio.service
iscsiuiio.service - iSCSI UserSpace I/O driver
Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsiuiio.service; disabled; vendor
preset: disabled)
Active: active (running) since Fri 2017-01-27 16:33:58 IST; 6 days ago
Docs: man:iscsiuiio(8)
Process: 3745 ExecStart=/usr/sbin/iscsiuiio (code=exited, status=0/SUCCESS)
       Main PID: 3747 (iscsiuiio)
       CGroup: /system.slice/iscsiuiio.service !--3747 /usr/sbin/iscsiuiio
       Jan 27 16:33:58 localhost.localdomain systemd[1]: Starting iSCSI
UserSpace I/O driver...
       Jan 27 16:33:58 localhost.localdomain systemd[1]: Started iSCSI UserSpace
I/O driver.
```

5. Para saber cuál es el destino iSCSI, emita el comando `iscsiadm`:

```
#iscsiadm -m discovery -t st -p 192.168.25.100 -I qedi.00:0e:1e:c4:e1:6c
192.168.25.100:3260,1 iqn.2003-
04.com.sanblaze:virtualun.virtualun.target-05000007
192.168.25.100:3260,1
iqn.2003-04.com.sanblaze:virtualun.virtualun.target-05000012
192.168.25.100:3260,1
iqn.2003-04.com.sanblaze:virtualun.virtualun.target-0500000c
192.168.25.100:3260,1 iqn.2003-
04.com.sanblaze:virtualun.virtualun.target-05000001
192.168.25.100:3260,1
iqn.2003-04.com.sanblaze:virtualun.virtualun.target-05000002
```

6. Inicie sesión en el destino iSCSI mediante the IQN obtenido en el [Paso 5](#). Para iniciar el procedimiento de inicio de sesión, emita el comando siguiente, donde el último carácter en el comando es un letra "L" minúscula:

```
#iscsiadm -m node -p 192.168.25.100 -T
iqn.2003-04.com.sanblaze:virtualun.virtualun.target-0)000007 -l
Logging in to [iface: qedi.00:0e:1e:c4:e1:6c,
target:iqn.2003-04.com.sanblaze:virtualun.virtualun.target-05000007,
portal:192.168.25.100,3260] (multiple)
Login to [iface: qedi.00:0e:1e:c4:e1:6c, target:iqn.2003-
04.com.sanblaze:virtualun.virtualun.target-05000007,
portal:192.168.25.100,3260] successful.
```

7. Para comprobar si la sesión iSCSI se ha creado, emita el siguiente comando:

```
# iscsiadm -m session
qedi: [297] 192.168.25.100:3260,1
iqn.2003-04.com.sanblaze:virtualun.virtualun.target-05000007 (non-flash)
```

8. Para comprobar los dispositivos iSCSI, emita el comando `iscsiadm`:

```
# iscsiadm -m session -P3
...
*****
Attached SCSI devices:
*****
Host Number: 59 State: running
scsi59 Channel 00 Id 0 Lun: 0
Attached scsi disk sdb State: running scsi59 Channel 00 Id 0 Lun: 1
Attached scsi disk sdc State: running scsi59 Channel 00 Id 0 Lun: 2
Attached scsi disk sdd State: running scsi59 Channel 00 Id 0 Lun: 3
Attached scsi disk sde State: running scsi59 Channel 00 Id 0 Lun: 4
Attached scsi disk sdf State: running
```

Para obtener información sobre configuraciones de destino avanzadas, consulte el archivo README de Open-iSCSI en:

<https://github.com/open-iscsi/open-iscsi/blob/master/README>

Consideraciones en relación con Open-iSCSI y el inicio desde SAN

En algunas distribuciones (como RHEL 6/7 y SLE 11/12), la utilidad de espacio del usuario iSCSI integrada (herramientas Open-iSCSI) no admite el transporte qedi iSCSI y no puede utilizar la funcionalidad de inicio en el espacio del usuario iSCSI. Durante la instalación con inicio desde la SAN, puede actualizar el controlador qedi utilizando un disco de actualización del controlador (DUD). Sin embargo, no existe ninguna interfaz o proceso para actualizar las utilidades integradas de espacio del usuario, lo que hace que el inicio de sesión en el destino iSCSI y la instalación con inicio desde la SAN no se realicen correctamente.

Para superar esta limitación, realice el inicio inicial desde SAN con la interfaz L2 (no utilice iSCSI descargados de hardware) utilizando el siguiente procedimiento durante el inicio desde SAN.

Para iniciar desde SAN utilizando un iniciador de software con Dell OEM Solutions:

1. En la página NIC Configuration (Configuración NIC), seleccione **Boot Protocol** (Protocolo de inicio) y, a continuación, pulse INTRO para seleccionar **Legacy PXE** (PXE heredado).
2. Configure el iniciador y las entradas de destino.
3. Al principio de la instalación, emita el siguiente parámetro de inicio con la opción DUD:
 - Para RHEL 6.x y 7.x:

```
rd.iscsi.ibft dd
```

No es necesario definir otras opciones para distribuciones anteriores de RHEL.
 - Para SLES 11 SP4 y SLES 12 SP1/SP2/SP3:

```
ip=ibft dud=1
```
 - Para el paquete DUD FastLinQ (por ejemplo, en RHEL 7):

```
fastlinq-8.18.10.0-dd-rhel17u3-3.10.0_514.e17-x86_64.iso
```

Donde el parámetro DUD es `dd` para RHEL 7.x y `dud=1` para SLES 12.x.
4. Instale el sistema operativo en el LUN de destino.
5. Migre de una interfaz de no descarga a una interfaz de descarga siguiendo las instrucciones para su sistema operativo:
 - [Inicio de L4 iSCSI RHEL 6.9 desde la migración de SAN](#)
 - [Inicio de L4 iSCSI RHEL 7.2/7.3 desde la migración de SAN](#)
 - [Inicio de L4 iSCSI SLES 11 SP4 desde la migración de SAN](#)
 - [Inicio de L4 iSCSI SLES 12 SP1/SP2 desde la migración de SAN](#)
 - [Inicio de L4 iSCSI SLES 12 SP1/SP2 desde la migración de SAN utilizando MPIO](#)

Inicio de L4 iSCSI RHEL 6.9 desde la migración de SAN

Para migrar de una interfaz de no descarga a una interfaz de descarga:

1. Inicie en el sistema operativo iSCSI de no descarga/inicio desde SAN L2. Emita los comandos siguientes para instalar los RPM iscsiui y open-iscsi:

```
# rpm -ivh --force qlgc-open-iscsi-2.0_873.111-1.x86_64.rpm
# rpm -ivh --force iscsiui-2.11.5.2-1.rhel6u9.x86_64.rpm
```

2. Edite el archivo `/etc/init.d/iscsid`, agregue el comando siguiente y guarde el archivo:

```
modprobe -q qedi
```

Por ejemplo:

```
echo -n $"Starting $prog: "
modprobe -q iscsi_tcp
modprobe -q ib_iser
modprobe -q cxgb3i
modprobe -q cxgb4i
modprobe -q bnx2i
modprobe -q be2iscsi
modprobe -q qedi
daemon iscsiui
```

3. Edite el archivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`, agregue o elimine un comentario en las líneas siguientes y guarde el archivo:

- Agregue el comentario:

```
iscsid.startup = /etc/rc.d/init.d/iscsid force-start
```

- Elimine el comentario:

```
iscsid.startup = /sbin/iscsid
```

Por ejemplo:

```
#####
# iscsid daemon config
#####
# If you want iscsid to start the first time a iscsi tool
# needs to access it, instead of starting it when the init
# scripts run, set the iscsid startup command here. This
# should normally only need to be done by distro package
# maintainers.
#
# Default for Fedora and RHEL. (uncomment to activate).
#iscsid.startup = /etc/rc.d/init.d/iscsid force-start
```

```
#
# Default for upstream open-iscsi scripts (uncomment to
# activate).
iscsid.startup = /sbin/iscsid
```

4. Cree un registro lface para una interfaz L4. Emita el siguiente comando:

```
# iscsiadm -m iface -I qedi.14:02:ec:ce:dc:71 -o new
New interface qedi.14:02:ec:ce:dc:71 added
```

El formato del registro lface debe ser `qedi.<mac_address>`. En este caso, la dirección MAC debe corresponder con la dirección MAC L4 en la que está activa la sesión iSCSI.

5. Actualice los campos lface en los registros lface emitiendo el comando `iscsiadm`. Por ejemplo:

```
# iscsiadm -m iface -I qedi.14:02:ec:ce:dc:71 -n
iface.hwaddress -v 14:02:ec:ce:dc:71 -o update
qedi.14:02:ec:ce:dc:71 updated.
# iscsiadm -m iface -I qedi.14:02:ec:ce:dc:71 -n
iface.transport_name -v qedi -o update
qedi.14:02:ec:ce:dc:71 updated.
# iscsiadm -m iface -I qedi.14:02:ec:ce:dc:71 -n
iface.bootproto -v dhcp -o update
qedi.14:02:ec:ce:dc:71 updated.
# iscsiadm -m iface -I qedi.14:02:ec:ce:dc:71 -n
iface.ipaddress -v 0.0.0.0 -o update
qedi.14:02:ec:ce:dc:71 updated.
# iscsiadm -m node -T
iqn.1986-03.com.hp:storage.p2000g3.13491b47fb -p
192.168.100.9:3260 -I qedi.14:02:ec:ce:dc:71 -o new
New iSCSI node
[qedi: [hw=14:02:ec:ce:dc:71, ip=0.0.0.0, net_if=, iscsi_if=qedi.
14:02:ec:ce:dc:71] 192.168.100.9, 3260, -1
iqn.1986-03.com.hp:storage.p2000g3.13491b47fb] added
```

6. Edite el archivo `/boot/efi/EFI/redhat/grub.conf`, realice los cambios siguientes y guarde el archivo:

- Elimine `ifname=eth5:14:02:ec:ce:dc:6d`
- Elimine `ip=ibft`
- Agregue `selinux=0`

Por ejemplo:

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-696.el6.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_preboot-1-lv_root rd_NO_LUKS
```

```

iscsi_firmware LANG=en_US.UTF-8 ifname=eth5:14:02:ec:ce:dc:6d
rd_NO_MD SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto rd_NO_DM
rd_LVM_LV=vg_prebooteit/lv_swap ip=ibft KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_prebooteit/lv_root rhgb quiet
        initrd /initramfs-2.6.32-696.el6.x86_64.img

kernel /vmlinuz-2.6.32-696.el6.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_prebooteit-lv_root rd_NO_LUKS
iscsi_firmware LANG=en_US.UTF-8 rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto rd_NO_DM
rd_LVM_LV=vg_prebooteit/lv_swap KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_LVM_LV=vg_prebooteit/lv_root selinux=0
        initrd /initramfs-2.6.32-696.el6.x86_64.img

```

7. Compile el archivo `initramfs` emitiendo el siguiente comando:


```
# dracut -f
```
8. Reinicie el servidor y abra HII.
9. En HII, active el modo de descarga iSCSI:
 - a. En la página Main Configuration (Configuración principal), seleccione **System Setup** (Configuración del sistema), **Device Settings** (Configuración del dispositivo).
 - b. En la página Device Settings (Configuración del dispositivo), seleccione el puerto en el que se ha configurado la tabla del firmware de inicio de iSCSI (iBFT)
 - c. En la página System Setup (Configuración del sistema), seleccione **NIC Partitioning Configuration** (Configuración de las particiones NIC), **Partition 3 Configuration** (Configuración de la partición 3).
 - d. En la página Partition 3 Configuration (Configuración de la partición 3), establezca **iSCSI Offload Mode** (Modo de descarga iSCSI) en **Enabled** (Activado).
10. En la página Main Configuration (Configuración principal), seleccione **iSCSI General Parameters** (Parámetros generales iSCSI) y, a continuación, establezca **HBA Boot Mode** (Modo de inicio de HBA) en **Enabled** (Activado).
11. En la página Main Configuration (Configuración principal), establezca **Boot Protocol** (Protocolo de inicio) en **UEFI iSCSI HBA**.
12. Guarde la configuración y reinicie el servidor.

NOTA

Ahora ya es posible iniciar el sistema operativo a través de la interfaz de descarga.

Inicio de L4 iSCSI RHEL 7.2/7.3 desde la migración de SAN

Para migrar de una interfaz de no descarga a una interfaz de descarga:

1. Actualice las herramientas open-iscsi e iscsiuiio emitiendo los comandos siguientes:

```
#rpm -ivh qlgc-open-iscsi-2.0_873.111.rhel7u3-3.x86_64.rpm --force
#rpm -ivh iscsiuiio-2.11.5.3-2.rhel7u3.x86_64.rpm --force
```

2. Recargue todos los servicios de daemon emitiendo el siguiente comando:

```
#systemctl daemon-reload
```

3. Reinicie los servicios iscsid e iscsiuiio emitiendo los siguientes comandos:

```
# systemctl restart iscsiuiio
# systemctl restart iscsid
```

4. Cree un registro lface para la interfaz L4 emitiendo el comando siguiente.

```
# iscsiadm -m iface -I qedi.00:0e:1e:d6:7d:3a -o new
```

El formato del registro lface debe ser `qedi<mac_address>`. En este caso, la dirección MAC debe corresponder con la dirección MAC L4 en la que está activa la sesión iSCSI.

5. Actualice los campos lface en los registros lface emitiendo el comando `iscsiadm`. Por ejemplo:

```
# iscsiadm -m iface -I qedi.00:0e:1e:d6:7d:3a -n
iface.hwaddress -v 00:0e:1e:d6:7d:3a -o update
# iscsiadm -m iface -I qedi.00:0e:1e:d6:7d:3a -n
iface.ipaddress -v 192.168.91.101 -o update
# iscsiadm -m iface -I qedi.00:0e:1e:d6:7d:3a -n
iface.subnet_mask -v 255.255.0.0 -o update
# iscsiadm -m iface -I qedi.00:0e:1e:d6:7d:3a -n
iface.transport_name -v qedi -o update
# iscsiadm -m iface -I qedi.00:0e:1e:d6:7d:3a -n
iface.bootproto -v static -o update
```

6. Cree un registro de nodo de destino para utilizar la interfaz L4 como sigue:

```
# iscsiadm -m node -T
iqn.2003-04.com.sanblaze:virtualun.virtualun.target-050123456
-p 192.168.25.100:3260 -I qedi.00:0e:1e:d6:7d:3a -o new
```

7. Edite el archivo `/usr/libexec/iscsi-mark-root-node` y localice la instrucción siguiente:

```
if [ "$transport" = bnx2i ]; then
start_iscsiuiio=1
```

Agregue `|| ["$transport" = qedi]` a la expresión IF del siguiente modo:

```
if [ "$transport" = bnx2i ] || [ "$transport" = qedi ]; then  
start_iscsiui=1
```

8. Edite el archivo `/etc/default/grub` y localice la instrucción siguiente:

```
GRUB_CMDLINE_LINUX="iscsi_firmware ip=ibft"
```

Cambie la instrucción por:

```
GRUB_CMDLINE_LINUX="rd.iscsi.firmware"
```

9. Cree un nuevo archivo `grub.cfg` emitiendo el siguiente comando:

```
# grub2-mkconfig -o /boot/efi/EFI/redhat/grub.cfg
```

10. Compile el archivo `initramfs` emitiendo el siguiente comando:

```
# dracut -f
```

11. Reinicie el servidor y abra HII.

12. En HII, active el modo de descarga iSCSI:

- En la página Main Configuration (Configuración principal), seleccione **System Setup** (Configuración del sistema), **Device Settings** (Configuración del dispositivo).
- En la página Device Settings (Configuración del dispositivo), seleccione el puerto en el que se ha configurado la tabla del firmware de inicio de iSCSI (iBFT)
- En la página System Setup (Configuración del sistema), seleccione **NIC Partitioning Configuration** (Configuración de las particiones NIC), **Partition 3 Configuration** (Configuración de la partición 3).
- En la página Partition 3 Configuration (Configuración de la partición 3), establezca **iSCSI Offload Mode** (Modo de descarga iSCSI) en **Enabled** (Activado).

13. En la página Main Configuration (Configuración principal), seleccione **iSCSI General Parameters** (Parámetros generales iSCSI) y, a continuación, establezca **HBA Boot Mode** (Modo de inicio de HBA) en **Enabled** (Activado).

14. En la página Main Configuration (Configuración principal), establezca **Boot Protocol** (Protocolo de inicio) en **UEFI iSCSI HBA**.

15. Guarde la configuración y reinicie el servidor.

NOTA

Ahora ya es posible iniciar el sistema operativo a través de la interfaz de descarga.

Inicio de L4 iSCSI SLES 11 SP4 desde la migración de SAN

Para migrar de una interfaz de no descarga a una interfaz de descarga:

1. Actualice las herramientas open-iscsi e iscsiui0 emitiendo los comandos siguientes:

```
# rpm -ivh qlgc-open-iscsi-2.0_873.111.sles11sp4-3.x86_64.rpm --force
# rpm -ivh iscsiui0-2.11.5.3-2.sles11sp4.x86_64.rpm --force
```

2. Edite el archivo `/etc/elilo.conf`, realice los siguientes cambios y guarde el archivo:

- Elimine el parámetro `ip=ibft`
- Agregue `iscsi_firmware`
- Anexe `rd.driver.pre=qed rd.driver.pre=qedi`

3. Edite el archivo `/etc/sysconfig/kernel` y ubique la instrucción siguiente:

```
INITRD_MODULES="ata_piix ata_generic"
```

Cambie la instrucción por:

```
INITRD_MODULES="ata_piix ata_generic qedi"
```

Guarde el archivo.

4. Edite el archivo `/etc/modprobe.d/unsupported-modules`, cambie el valor de `allow_unsupported_modules` a `1` y guarde el archivo:

```
allow_unsupported_modules 1
```

5. Ubique y elimine los archivos siguientes:

- `/etc/init.d/boot.d/K01boot.open-iscsi`
- `/etc/init.d/boot.open-iscsi`

6. Cree una copia de seguridad de `initrd` y genere un nuevo `initrd` emitiendo los comandos siguientes.

```
# cd /boot/
# mkinitrd
```

7. Reinicie el servidor y abra HII.

8. En HII, active el modo de descarga iSCSI:

- a. En la página Main Configuration (Configuración principal), seleccione **System Setup** (Configuración del sistema), **Device Settings** (Configuración del dispositivo).

- b. En la página Device Settings (Configuración del dispositivo), seleccione el puerto en el que se ha configurado la tabla del firmware de inicio de iSCSI (iBFT)
 - c. En la página System Setup (Configuración del sistema), seleccione **NIC Partitioning Configuration** (Configuración de las particiones NIC), **Partition 3 Configuration** (Configuración de la partición 3).
 - d. En la página Partition 3 Configuration (Configuración de la partición 3), establezca **iSCSI Offload Mode** (Modo de descarga iSCSI) en **Enabled** (Activado).
9. En la página Main Configuration (Configuración principal), seleccione **iSCSI General Parameters** (Parámetros generales iSCSI) y, a continuación, establezca **HBA Boot Mode** (Modo de inicio de HBA) en **Enabled** (Activado).
 10. En la página Main Configuration (Configuración principal), establezca **Boot Protocol** (Protocolo de inicio) en **UEFI iSCSI HBA**.
 11. Guarde la configuración y reinicie el servidor.

NOTA

Ahora ya es posible iniciar el sistema operativo a través de la interfaz de descarga.

Inicio de L4 iSCSI SLES 12 SP1/SP2 desde la migración de SAN

Para migrar de una interfaz de no descarga a una interfaz de descarga:

1. Inicie en el sistema operativo iSCSI de no descarga/inicio desde SAN L2. Emita los comandos siguientes para instalar los RPM iscsiuiio y open-iscsi:

```
# qlgc-open-iscsi-2.0_873.111.slessp2-3.x86_64.rpm  
# iscsiuiio-2.11.5.3-2.sles12sp2.x86_64.rpm
```
2. Recargue todos los servicios de daemon emitiendo el siguiente comando:

```
# systemctl daemon-reload
```
3. Active los servicios iscsid e iscsiuiio si no están activados emitiendo los comandos siguientes:

```
# systemctl enable iscsid  
# systemctl enable iscsiuiio
```

4. Emita el siguiente comando:

```
cat /proc/cmdline
```
5. Compruebe si el sistema operativo ha conservado alguna opción de inicio, como `ip=ibft 0 rd.iscsi.ibft`.
 - Si se han conservado opciones de inicio, siga en el [Paso 6](#).
 - Si no se han conservado opciones de inicio, vaya directamente al [Paso 6 c](#).
6. Modifique el archivo `/etc/default/grub` y cambie el valor `GRUB_CMDLINE_LINUX`:
 - a. Elimine `rd.iscsi.ibft` (en caso de que exista).
 - b. Elimine cualquier opción de inicio `ip=<value>` (en caso de que exista).
 - c. Agregue `rd.iscsi.firmware`. Para otras distribuciones, agregue `iscsi_firmware`.
7. Cree una copia de seguridad del archivo `grub.cfg` original. El archivo se encuentra en las ubicaciones siguientes:
 - Inicio heredado: `/boot/grub2/grub.cfg`
 - Inicio de UEFI: `/boot/efi/EFI/sles/grub.cfg` para SLES
8. Cree un nuevo archivo `grub.cfg` emitiendo el siguiente comando:

```
# grub2-mkconfig -o <new file name>
```
9. Compare el archivo `grub.cfg` antiguo con el archivo `grub.cfg` nuevo para comprobar los cambios.
10. Reemplace el archivo `grub.cfg` original por el archivo `grub.cfg` nuevo.
11. Compile el archivo `initramfs` emitiendo el siguiente comando:

```
# dracut -f
```
12. Reinicie el servidor y abra HII.
13. En HII, active el modo de descarga iSCSI:
 - a. En la página Main Configuration (Configuración principal), seleccione **System Setup** (Configuración del sistema), **Device Settings** (Configuración del dispositivo).
 - b. En la página Device Settings (Configuración del dispositivo), seleccione el puerto en el que se ha configurado la tabla del firmware de inicio de iSCSI (iBFT)

- c. En la página System Setup (Configuración del sistema), seleccione **NIC Partitioning Configuration** (Configuración de las particiones NIC), **Partition 3 Configuration** (Configuración de la partición 3).
 - d. En la página Partition 3 Configuration (Configuración de la partición 3), establezca **iSCSI Offload Mode** (Modo de descarga iSCSI) en **Enabled** (Activado).
14. En la página Main Configuration (Configuración principal), seleccione **iSCSI General Parameters** (Parámetros generales iSCSI) y, a continuación, establezca **HBA Boot Mode** (Modo de inicio de HBA) en **Enabled** (Activado).
 15. En la página Main Configuration (Configuración principal), establezca **Boot Protocol** (Protocolo de inicio) en **UEFI iSCSI HBA**.
 16. Guarde la configuración y reinicie el servidor.

NOTA

Ahora ya es posible iniciar el sistema operativo a través de la interfaz de descarga.

Inicio de L4 iSCSI SLES 12 SP1/SP2 desde la migración de SAN utilizando MPIO

Para migrar de L2 a L4 y realizar la configuración de Microsoft Multipath I/O (MPIO) para iniciar el sistema operativo a través de una interfaz descargada:

1. Para actualizar las herramientas open-iscsi, emita el comando siguiente:


```
# rpm -ivh --force qlgc-open-iscsi-2.0_873.111.sles12sp1-3.x86_64.rpm
# rpm -ivh --force iscsiui-2.11.5.3-2.sles12sp1.x86_64.rpm
```
2. Vaya a `/etc/default/grub` y cambie el parámetro `rd.iscsi.ibft` `rd.iscsi.firmware`.
3. Emita el siguiente comando:


```
grub2-mkconfig -o /boot/efi/EFI/suse/grub.cfg
```
4. Para cargar el módulo de múltiples rutas, emita el siguiente comando:


```
modprobe dm_multipath
```
5. Para activar el daemon de múltiples rutas, emita los comandos siguientes:


```
systemctl start multipathd.service
systemctl enable multipathd.service
systemctl start multipathd.socket
```

6. Para agregar dispositivos a las múltiples rutas, emita los comandos siguientes:

```
multipath -a /dev/sda  
multipath -a /dev/sdb
```
7. Para ejecutar la utilidad de múltiples rutas, emita los comandos siguientes:

```
multipath
```

 (pueden no mostrarse los dispositivos de múltiples rutas porque se ha iniciado con ruta única en L2)

```
multipath -ll
```
8. Para inyectar el módulo de múltiples rutas en initrd, emita el comando siguiente:

```
dracut --force --add multipath --include /etc/multipath
```
9. Reinicie el servidor y pulse la tecla F9 durante el menú POST para introducir los parámetros de configuración del sistema.
10. Cambie la configuración de UEFI para utilizar el inicio iSCSI L4:
 - a. Abra la ventana System Setup (Configuración del sistema) y seleccione **Device Settings** (Configuración del dispositivo).
 - b. En la ventana Device Settings (Configuración del dispositivo), seleccione el puerto de adaptador en el que está configurada la tabla del firmware de inicio de iSCSI (iBFT) y pulse INTRO.
 - c. En la página Main Configuration (Configuración principal), seleccione **NIC Partitioning Configuration** (Configuración de la partición de NIC) y, a continuación, pulse INTRO.
 - d. En la página Partitions Configuration (Configuración de las particiones), seleccione **Partition 3 Configuration** (Configuración de la partición 3).
 - e. En la página Partition 3 Configuration (Configuración de la partición 3), establezca **iSCSI Offload Mode** (Modo de descarga iSCSI) en **Enabled** (Activado).
 - f. Vaya a la página Main Configuration (Configuración principal) y seleccione **iSCSI Configuration** (Configuración de iSCSI).
 - g. En la página iSCSI Configuration (Configuración de iSCSI), seleccione **iSCSI General Parameters** (Parámetros generales de iSCSI).
 - h. En la página iSCSI General Parameters (Parámetros generales de iSCSI) establezca **HBA Boot Mode** (Modo de inicio de HBA) en **Enabled** (Activado).
 - i. Vaya a la página Main Configuration (Configuración principal) y seleccione **NIC Configuration** (Configuración de NIC).

- j. En la página NIC Configuration (Configuración de NIC), establezca **Boot Protocol** (Protocolo de inicio) en **UEFI iSCSI HBA**.
 - k. Guarde la configuración y salga del menú de configuración del sistema.
11. Para asegurar que la instalación de los controladores no integrados del disco de actualización del controlador (DUD) y evitar que se carguen los controladores integrados, haga lo siguiente:
 - a. Edite el archivo `/etc/default/grub` para incluir el comando siguiente:

```
BOOT_IMAGE=/boot/x86_64/loader/linux dud=1
brokenmodules=qed,qedi,qedf linuxrc.debug=1
```
 - b. Edite el archivo `dud.config` en el DUD y agregue los comandos siguientes para borrar la lista de módulos rotos:

```
brokenmodules=-qed,qedi,qedf
brokenmodules=dummy_XXX
```
12. Reinicie el sistema. Ahora el sistema operativo se iniciará a través de la interfaz de descarga.

10 Configuración FCoE

Este capítulo ofrece la siguiente información sobre la configuración de Fibre Channel a través de Ethernet (FCoE):

- [Inicio FCoE desde SAN](#)
- [Inyección \(Integración de la solución\) de los controladores del adaptador en los archivos de imagen de Windows](#)
- [Configuración de la descarga FCoE de Linux](#)
- [Diferencias entre qedf y bnx2fc](#)
- [Configuración de qedf.ko](#)
- [Comprobación de dispositivos FCoE en Linux](#)
- [Consideraciones en relación con el inicio desde SAN](#)

NOTA

La descarga FCoE se admite en todos los Adaptadores de la serie 41xxx. Es posible que algunas características de FCoE no se puedan activar completamente en esta versión. Para obtener información detallada, consulte [Apéndice D Limitaciones de las características](#).

Inicio FCoE desde SAN

Esta sección describe los procedimientos de instalación e inicio para los sistemas operativos Windows, Linux y ESXi, lo que incluye:

- [Preparación del BIOS del sistema para creación e inicio de FCoE](#)
- [Inicio FCoE de Windows desde SAN](#)

NOTA

El inicio FCoE desde SAN es compatible en ESXi 5.5 y versiones posteriores. Hay algunas versiones del adaptador que no admiten FCoE ni el inicio FCoE desde SAN.

Preparación del BIOS del sistema para creación e inicio de FCoE

Para preparar el BIOS del sistema, modifique el orden de inicio del sistema y especifique el protocolo de inicio del BIOS, si es necesario.

Especificación del protocolo de inicio del BIOS

El inicio FCoE desde SAN solo se admite en modo UEFI. Establezca la plataforma en modo de inicio (protocolo) utilizando la configuración BIOS del sistema en UEFI.

NOTA

FCoE BFS no se admite en modo BIOS heredado.

Configuración del modo de inicio del adaptador UEFI

Para configurar el modo de inicio en FCOE:

1. Reinicie el sistema.
2. Pulse la tecla de activación del OEM para entrar en la configuración del sistema (Figura 10-1). Esto también se denomina UEFI HII.

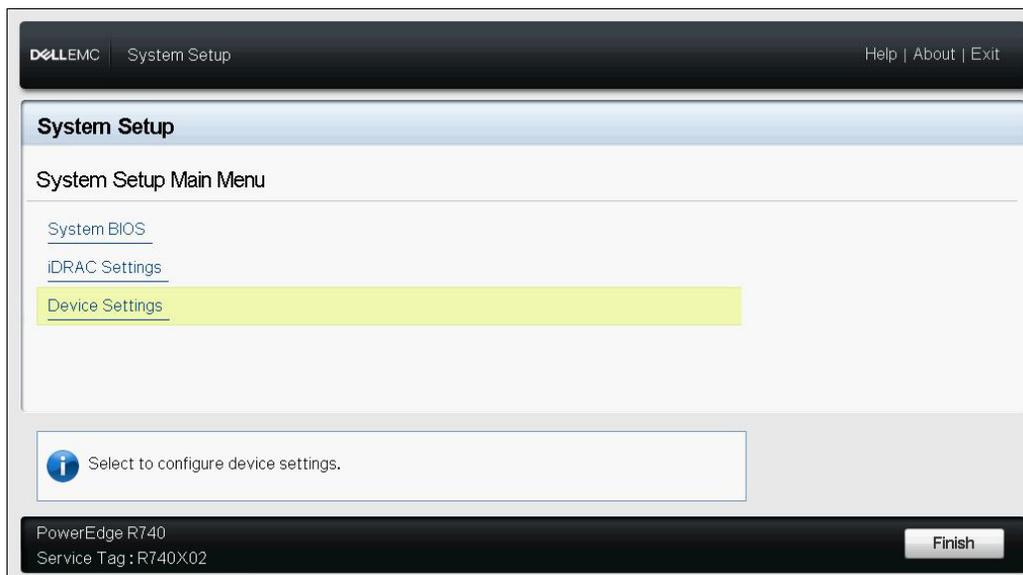


Figura 10-1. System Setup: Selecting Device Settings (Configuración del sistema: Selección de la configuración del dispositivo)

NOTA

El inicio desde SAN solo se admite en el entorno UEFI. Compruebe que la opción de inicio del sistema es UEFI y no la heredada.

3. En la página Device Settings (Configuración del dispositivo), seleccione el dispositivo QLogic (Figura 10-2).

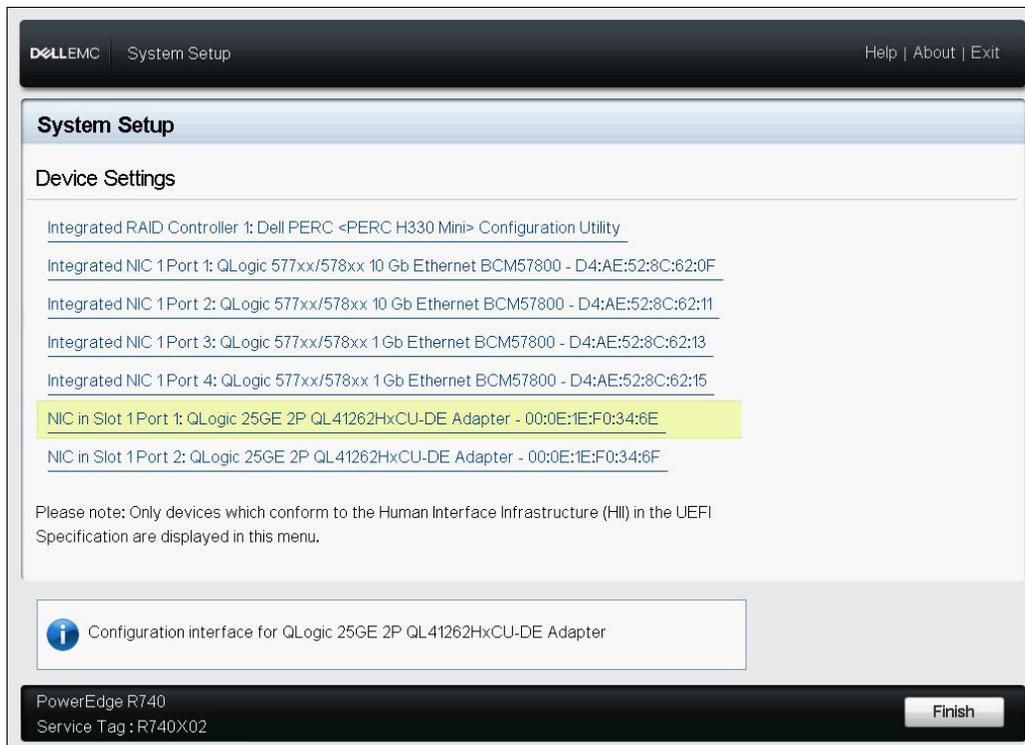


Figura 10-2. System Setup: Device Settings, Port Selection
(Configuración del sistema: Configuración del dispositivo, Selección del puerto)

4. En la Main Configuration Page (Página de configuración principal), seleccione **NIC Configuration** (Configuración NIC) (Figura 10-3) y, a continuación, pulse INTRO.



**Figura 10-3. System Setup: NIC Configuration
(Configuración del sistema: Configuración NIC)**

5. En la página NIC Configuration (Configuración NIC), seleccione **Boot Mode** (Modo de inicio) y, a continuación, pulse INTRO para seleccionar **FCoE** como un modo de inicio preferido.

NOTA

FCoE no aparece como opción de inicio si la característica **FCoE Mode** (Modo FCoE) no está activada en el puerto. Si el **Boot Mode** (Modo de inicio) preferido es **FCoE**, asegúrese de que la característica **FCoE Mode** (Modo FCoE) esté activada tal como se muestra en la Figura 10-4. Hay algunas versiones del adaptador que no admiten FCoE.

The screenshot shows a configuration window titled "Main Configuration Page • NIC Partitioning Configuration • Partition 2 Configuration". It contains a list of parameters with their current values and radio button options for "Enabled" and "Disabled".

Parameter	Value	Enabled	Disabled
NIC Mode		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
FCoE Mode		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
FIP MAC Address	00:0E:1E:F0:34:70		
Virtual FIP MAC Address	00:00:00:00:00:00		
World Wide Port Name	20:01:00:0E:1E:F0:34:70		
Virtual World Wide Port Name	00:00:00:00:00:00:00:00		
World Wide Node Name	20:00:00:0E:1E:F0:34:70		
Virtual World Wide Node Name	00:00:00:00:00:00:00:00		
PCI Device ID	8070		
PCI Address	3B:00:04		

Below the table is a button with an information icon and the text "Configure Partition 2 parameters". At the bottom left, it says "PowerEdge R740" and "Service Tag : R740X02". At the bottom right, there is a "Back" button.

**Figura 10-4. System Setup: FCoE Mode Enabled
(Configuración del sistema: Modo FCoE activado)**

Para configurar los parámetros de inicio FCoE:

1. En la Main Configuration Page (Página de configuración principal) de la HII del dispositivo, seleccione **FCoE Configuration** (Configuración FCoE) y, a continuación, pulse INTRO.
2. En la página FCoE Configuration (Configuración FCoE), seleccione **FCoE General Parameters** (Parámetros generales FCoE) y, a continuación, pulse INTRO.
3. En la página **FCoE General Parameters** (Parámetros generales FCoE) ([Figura 10-5](#)), pulse las teclas de flecha ARRIBA y flecha ABAJO para seleccionar un parámetro y, a continuación, pulse INTRO para seleccionar e introducir los siguiente valores:
 - Fabric Discovery Retry Count** (Recuento de reintentos de detección de estructura): Valor predeterminado o lo que corresponda

- LUN Busy Retry Count** (Recuento de reintentos de LUN ocupado):
Valor predeterminado o lo que corresponda

Main Configuration Page • FCoE Configuration • FCoE General Parameters

Fabric Discovery Retry Count	3
LUN Busy Retry Count	3

Specify the retry count for FCoE fabric discovery. Value must be in range 0 to 60.

PowerEdge R740
Service Tag : R740X02

Back

**Figura 10-5. System Setup: FCoE General Parameters
(Configuración del sistema: Parámetros generales FCoE)**

4. Vuelva a la página FCoE Configuration (configuración FCoE).
5. Pulse ESC y, a continuación, seleccione **FCoE Target Parameters** (Parámetros de destino FCoE).
6. Pulse INTRO.
7. En el menú FCoE Target Parameters (Parámetros de destino FCoE), active **Connect** (Conectar) en el destino FCoE preferido.
8. Escriba los valores para los siguientes parámetros (Figura 10-6) del destino iSCSI y, a continuación, pulse INTRO:
 - World Wide Port Name Target** (Destino del nombre del puerto mundial) *n*
 - Boot LUN** (LUN de inicio) *n*Donde el valor de *n* es un número entre 1 y 8, lo que le permite configurar 8 destinos FCoE.

Main Configuration Page • FCoE Configuration

FCoE General Parameters

Virtual LAN ID 0

Connect 1 Enabled Disabled

World Wide Port Name Target 1 50:00:00:00:00:00:01

Boot LUN 1 1

Connect 2 Enabled Disabled

World Wide Port Name Target 2 50:00:00:00:00:00:02

Boot LUN 2 2

Connect 3 Enabled Disabled

World Wide Port Name Target 3 50:00:00:00:00:00:03

Configure general parameters that apply to all FCoE functionality.

PowerEdge R740
Service Tag : R740X02

Back

**Figura 10-6. System Setup: FCoE General Parameters
(Configuración del sistema: Parámetros generales FCoE)**

Inicio FCoE de Windows desde SAN

La información relativa a Windows sobre el inicio FCoE desde SAN incluye:

- [Instalación de inicio FCoE para Windows Server 2012 R2 y 2016](#)
- [Configuración de FCoE](#)
- [Volcado para caída del sistema FCoE](#)

Instalación de inicio FCoE para Windows Server 2012 R2 y 2016

Para la instalación de inicio desde SAN de Windows Server 2012R2/2016, QLogic requiere que se utilice un DVD de “integración de solución” o una imagen ISO que tenga inyectados los controladores de QLogic más recientes. Consulte [“Inyección \(Integración de la solución\) de los controladores del adaptador en los archivos de imagen de Windows”](#) en la página 175.

El siguiente procedimiento prepara la imagen para la instalación e inicio en modo FCoE.

Para configurar el inicio FCoE en Windows Server 2012 R2/2016:

1. Retire los discos duros locales en el sistema que se iniciará (sistema remoto).
2. Prepare el soporte de instalación del sistema operativo Windows siguiendo los pasos de integración de la solución que se describen en [“Inyección \(Integración de la solución\) de los controladores del adaptador en los archivos de imagen de Windows” en la página 175](#).
3. Cargue las imágenes de inicio FCoE de QLogic más recientes en NVRAM del adaptador.
4. Configure el destino FCoE para permitir una conexión desde el dispositivo remoto. Asegúrese de que el destino tenga suficiente espacio en el disco para almacenar la instalación del nuevo sistema operativo.
5. Configure UEFI HII para establecer el tipo de inicio FCoE en el puerto del adaptador que se requiera, el iniciador correcto y los parámetros de destino para el inicio FCoE.
6. Guarde la configuración y reinicie el sistema. El sistema remoto debe conectarse al destino FCoE y, a continuación, iniciarse desde el dispositivo DVD-ROM.
7. Inicie el DVD y comience la instalación.
8. Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla.
9. En la ventana que muestra la lista de discos disponibles para la instalación, debería aparecer el disco de destino FCoE. Este destino es un disco conectado a través del protocolo de inicio FCoE, ubicado en el destino FCoE remoto.
10. Para realizar la instalación de Windows Server 2012R2/2016 seleccione **Next** (Siguiendo) y, a continuación, siga las instrucciones en pantalla. El servidor se reiniciará varias veces como parte del proceso de instalación.
11. Después de que el servidor se inicie en el sistema operativo, se recomienda ejecutar el instalador del controlador para completar la instalación de la aplicación y los controladores QLogic.

Configuración de FCoE

De manera predeterminada, DCB está activado en 41xxx C-NIC compatibles con FCoE y DCB de QLogic. FCoE 41xxx de QLogic requiere una interfaz que tenga DCB. Para sistemas operativos Windows, utilice la GUI de QCC o una utilidad de línea de comando para configurar los parámetros DCB.

Volcado para caída del sistema FCoE

Actualmente, la función de volcado de memoria solo está admitida para el inicio FCoE con los Adaptadores de la serie 41xxx FastLinQ.

No es necesario configurar nada más para configurar la generación del volcado de memoria FCoE cuando se utiliza el modo de inicio FCoE.

Inyección (Integración de la solución) de los controladores del adaptador en los archivos de imagen de Windows

Para inyectar controladores del adaptador en archivos de imagen de Windows:

1. Obtenga el último paquete del controlador para la versión de Windows Server correspondiente (2012, 2012 R2 o 2016).
2. Extraiga los paquetes del controlador en un directorio de trabajo:
 - a. Abra una sesión de línea de comando y navegue hasta la carpeta que contiene el paquete del controlador.
 - b. Para iniciar el instalador del controlador, emita el siguiente comando:
setup.exe /a
 - c. En el campo `Network location` (Ubicación de red) introduzca la ruta de acceso a la carpeta en la que quiere extraer el paquete del controlador. Por ejemplo, escriba `c:\temp`.
 - d. Siga las instrucciones del instalador del controlador para instalar los controladores en la carpeta especificada. En este ejemplo, los archivos del controlador se instalan aquí:

```
c:\temp\Program File 64\QLogic Corporation\QDrivers
```

3. Descargue la versión 10 de Windows Assessment and Deployment Kit (ADK) de Microsoft:

<https://developer.microsoft.com/en-us/windows/hardware/windows-assessment-deployment-kit>

4. Abra una sesión de línea de comando (con privilegios de administrador) y navegue en el CD hasta la carpeta `Tools\Slipstream`.
5. Localice el archivo de script `slipstream.bat` y, a continuación, emita el siguiente comando:

```
slipstream.bat <path>
```

Donde `<path>` es la unidad y la subcarpeta que ha especificado en el [Paso 2](#). Por ejemplo:

```
slipstream.bat "c:\temp\Program Files 64\QLogic Corporation\QDrivers"
```

NOTA

Tenga en cuenta lo siguiente en relación con el soporte de instalación del sistema operativo:

- Se supone que el soporte de instalación del sistema operativo es una unidad local. No se admiten rutas de acceso en redes para los soportes de instalación del sistema operativo.
- El script `slipstream.bat` inyecta los componentes del controlador en todas las SKU que admiten los soportes de instalación del sistema operativo.

6. Grabe un DVD que contenga el archivo de imagen ISO del controlador resultante ubicado en el directorio de trabajo.
7. Instale el sistema operativo de Windows Server utilizando el nuevo DVD.

Configuración de la descarga FCoE de Linux

El software FCoE del Adaptador de la serie 41xxx FastLinQ de QLogic consiste en un solo módulo de kernel llamado `qedf.ko` (`qedf`). El módulo `qedf` depende de otras partes del kernel de Linux para algunas funcionalidades concretas:

- `qed.ko` es el módulo de kernel eCore de Linux que se utiliza en las rutinas de inicialización de hardware habituales de 41xxx FastLinQ de QLogic.
- `libfcoe.ko` es la biblioteca del kernel FCoE de Linux necesaria para realizar la petición de reenviador FCoE (FCF) y el inicio de sesión de estructura (FLOGI) del protocolo de inicialización FCoE (FIP).
- `libfc.ko` es la biblioteca del kernel FC de Linux necesaria para algunas funciones como:
 - Registro e inicio de sesión del servidor de nombres
 - Administración de sesión `vrport`
- `scsi_transport_fc.ko` es la biblioteca de transporte para FC SCSI de Linux que se utiliza para administrar el puerto remoto y el destino SCSI.

Para que `qedf` sea funcional, es necesario cargar antes dichos módulos, de lo contrario es posible que se obtengan errores como “unresolved symbol” (símbolo sin resolver). Si el módulo `qedf` se instala en la ruta de acceso de actualización, `modprobe` carga automáticamente los módulos requeridos. Los Adaptadores de la serie 41xxx admiten descarga FCoE.

Diferencias entre qedf y bnx2fc

Existen unas diferencias considerables entre qedf, el controlador de 10/25 GbE 41xxxFastLinQ de QLogic (FCoE), y bnx2fc, el anterior controlador de descarga FCoE de QLogic. Estas son algunas de las diferencias:

- qedf enlaza directamente con una función PCI expuesta por el CNA.
- qedf no necesita las herramientas del espacio de usuario open-fcoe (fipvlan, fcoemon, fcoeadm) para empezar a detectar.
- qedf emite peticiones VLAN FIP directamente y no necesita la utilidad fipvlan.
- qedf no necesita una interfaz FCoE creada por fipvlan para fcoemon.
- qedf no se emplaza sobre el net_device.
- qedf no depende de controladores de red (como bnx2x y cnic).
- qedf iniciará automáticamente la detección de FCoE al conectar (porque no depende de fipvlan ni de fcoemon para crear la interfaz FCoE).

Configuración de qedf.ko

No es necesario realizar una configuración explícitamente para qedf.ko. El controlador enlaza automáticamente con las funciones FCoE expuestas del CNA y empieza a detectar. Esta funcionalidad se parece a la funcionalidad y al funcionamiento del controlador FC de QLogic, qla2xx, al contrario de lo que sucedía con el antiguo controlador bnx2fc.

NOTA

Para obtener más información sobre la instalación del controlador FastLinQ, consulte el [Capítulo 3 Instalación del controlador](#).

El módulo kernel qedf.ko cargado hace lo siguiente:

```
# modprobe qed
# modprobe libfcoe
# modprobe qedf
```

Comprobación de dispositivos FCoE en Linux

Realice estos pasos para comprobar si los dispositivos FCoE se han detectado correctamente después de instalar y cargar el módulo kernel `qedf`.

Para comprobar dispositivos FCoE en Linux:

1. Compruebe `lsmod` para comprobar si `qedf` y los módulos kernel asociados se han cargado:

```
# lsmod | grep qedf
69632 1 qedf libfc
143360 2 qedf,libfcoe scsi_transport_fc
65536 2 qedf,libfc qed
806912 1 qedf scsi_mod
262144 14
sg,hpsa,qedf,scsi_dh_alua,scsi_dh_rdac,dm_multipath,scsi_transport_fc,
scsi_transport_sas,libfc,scsi_transport_iscsi,scsi_dh_emc,libata,sd_mod,sr_mod
```

2. Compruebe `dmesg` para comprobar si los dispositivos FCoE se han detectado correctamente. En este ejemplo, los dos dispositivos CNA FCoE detectados son los números de host SCSI 4 y 5.

```
# dmesg | grep qedf
[ 235.321185] [0000:00:00.0]: [qedf_init:3728]: QLogic FCoE Offload Driver
v8.18.8.0.
....
[ 235.322253] [0000:21:00.2]: [__qedf_probe:3142]:4: QLogic FastLinQ FCoE
Module qedf 8.18.8.0, FW 8.18.10.0
[ 235.606443] scsi host4: qedf
....
[ 235.624337] [0000:21:00.3]: [__qedf_probe:3142]:5: QLogic FastLinQ FCoE
Module qedf 8.18.8.0, FW 8.18.10.0
[ 235.886681] scsi host5: qedf
....
[ 243.991851] [0000:21:00.3]: [qedf_link_update:489]:5: LINK UP (40 GB/s).
```

3. Compruebe los dispositivos FCoE detectados utilizando `lsblk -S`:

```
# lsblk -S
NAME HCTL          TYPE  VENDOR  MODEL          REV  TRAN
sdb  5:0:0:0         disk  SANBlaze VLUN P2T1L0      V7.3 fc
sdc  5:0:0:1         disk  SANBlaze VLUN P2T1L1      V7.3 fc
sdd  5:0:0:2         disk  SANBlaze VLUN P2T1L2      V7.3 fc
sde  5:0:0:3         disk  SANBlaze VLUN P2T1L3      V7.3 fc
sdf  5:0:0:4         disk  SANBlaze VLUN P2T1L4      V7.3 fc
sdg  5:0:0:5         disk  SANBlaze VLUN P2T1L5      V7.3 fc
```

```
sdh 5:0:0:6      disk SANBlaze VLUN P2T1L6      V7.3 fc
sdi 5:0:0:7      disk SANBlaze VLUN P2T1L7      V7.3 fc
sdj 5:0:0:8      disk SANBlaze VLUN P2T1L8      V7.3 fc
sdk 5:0:0:9      disk SANBlaze VLUN P2T1L9      V7.3 fc
```

La información de configuración del host está ubicada en `/sys/class/fc_host/hostX`, donde `X` es el número del host SCSI. En el ejemplo anterior, `X` podría ser 4 o 5. El archivo `hostX` contiene atributos de la función FCoE, como el nombre de puerto mundial y el Id. de estructura.

Consideraciones en relación con el inicio desde SAN

El inicio FCoE desde SAN debería funcionar igual que el inicio FC desde SAN, en el que basta con que el disco de actualización del controlador (DUD) inyecte el módulo en el entorno de instalación. Los discos de los destinos remotos se detectan automáticamente. A continuación se puede realizar la instalación como si los discos remotos fueran discos locales.

Al instalar RHEL 7.4, emita los comandos siguientes para agregar los controladores integrados en la lista negra:

1. Inicie desde los soportes de instalación de RHEL 7.x con el destino FCoE ya conectado en UEFI.

```
Install Red Hat Enterprise Linux 7.x
Test this media & install Red Hat Enterprise 7.x
Troubleshooting -->
```

```
Use the UP and DOWN keys to change the selection
Press 'e' to edit the selected item or 'c' for a command
prompt
```

2. Para instalar un controlador de configuración rápida, escriba `e`.
3. Seleccione la línea del kernel y, a continuación, escriba `e`.
4. Emita el siguiente comando y, a continuación, pulse INTRO.

```
inst.dd modprobe.blacklist=qed modprobe.blacklist=qede
modprobe.blacklist=qedr modprobe.blacklist=qedi
modprobe.blacklist=qedf
```

NOTA

En SLES 12 SPx, para asegurar que el controlador se ha instalado correctamente, monte el archivo de imagen DUD ISO mediante soportes virtuales.

11 Configuración de SR-IOV

La virtualización de entrada/salida de raíz única (SR-IOV) es una especificación de PCI SIG que permite que un único dispositivo PCI Express (PCIe) aparezca como varios dispositivos PCI físicos distintos. La SR-IOV permite aislar los recursos de PCI para obtener rendimiento, interoperabilidad y capacidad de administración.

NOTA

Es posible que algunas características de SR-IOV no se puedan activar completamente en esta versión.

En este capítulo se proporcionan instrucciones para:

- [Configuración de SR-IOV en Windows](#)
- [Configuración de SR-IOV en Linux](#)
- [Configuración de SR-IOV en VMware](#)

Configuración de SR-IOV en Windows

Para configurar SR-IOV en Windows:

1. Acceda a BIOS System Setup (Configuración del sistema BIOS) del servidor y haga clic en **System BIOS Settings** (Configuración del BIOS del sistema).
2. En la página System BIOS Settings (Configuración del BIOS del sistema), haga clic en **Integrated Devices** (Dispositivos integrados).
3. En la página Integrated Devices (Dispositivos integrados) ([Figura 11-1](#)):
 - a. Establezca la opción **SR-IOV Global Enable** (Activación global de SR-IOV) en **Enabled** (Activado).

- b. Haga clic en **Back** (Atrás).

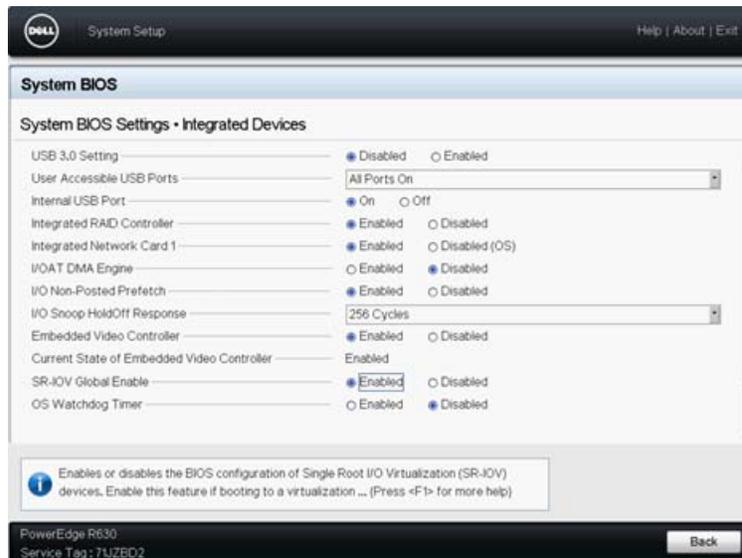


Figura 11-1. System Setup for SR-IOV: Integrated Devices (Configuración del sistema para SR-IOV: Dispositivos integrados)

4. En la Main Configuration Page (Página de configuración principal) del adaptador seleccionado, haga clic en **Device Level Configuration** (Configuración de nivel de dispositivo).
5. En la Main Configuration Page > Device Level Configuration (Página de configuración principal > Configuración de nivel de dispositivo) (Figura 11-2):
 - a. Establezca **Virtualization Mode** (Modo de virtualización) en **SR-IOV** o **NPAR+SR-IOV** si está utilizando el modo NPAR.
 - b. Haga clic en **Back** (Atrás).



Figura 11-2. System Setup for SR-IOV: Device Level Configuration (Configuración del sistema para SR-IOV: Configuración de nivel de dispositivo)

6. En la Main Configuration Page (Página de configuración principal), haga clic en **Finish** (Finalizar).
7. En el cuadro de mensaje Warning - Saving Changes (Advertencia - Guardar cambios) haga clic en **Yes** (Sí) para guardar la configuración.
8. En el cuadro de mensaje Success - Saving Changes (Correcto - Guardar cambios) haga clic en **OK** (Aceptar).
9. Para activar SR-IOV en el adaptador del minipuerto:
 - a. Acceda al Administrador de dispositivos.
 - b. Abra las propiedades del adaptador del minipuerto y, a continuación, haga clic en la pestaña **Advanced** (Avanzado).
 - c. En la página Advanced Properties (Propiedades avanzadas) ([Figura 11-3](#)) en **Property** (Propiedad), seleccione **SR-IOV** y después establezca el valor en **Enabled** (Activado).
 - d. Haga clic en **OK** (Aceptar).

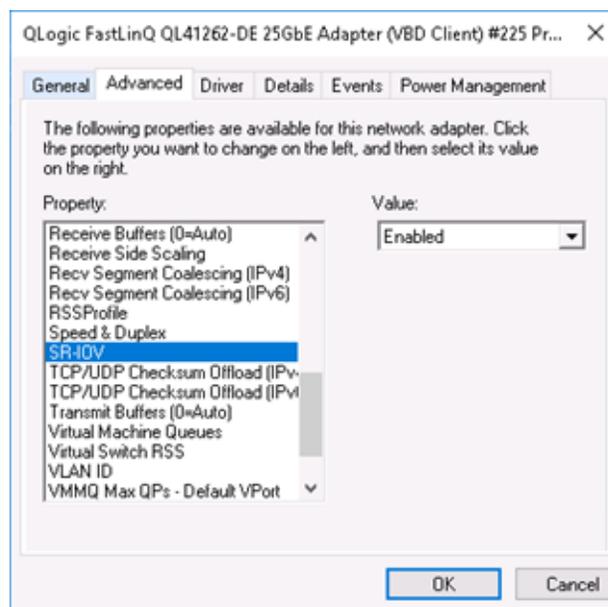


Figura 11-3. Propiedades del adaptador, Advanced (Avanzado): Activar SR-IOV

10. Para crear un conmutador de máquina virtual con SR-IOV ([Figura 11-4 en la página 183](#)):
 - a. Inicie el Hyper-V Manager.
 - b. Seleccione **Virtual Switch Manager** (Administrador de conmutadores virtuales).
 - c. En el cuadro **Name** (Nombre) escriba un nombre para el conmutador virtual.

- d. En **Connection type** (Tipo de conexión), seleccione **External network** (Red externa).
- e. Seleccione la casilla de verificación **Enable single-root I/O virtualization (SR-IOV)** (Activar virtualización de E/S de raíz única [SR-IOV]) y después haga clic en **Apply** (Aplicar).

NOTA

Asegúrese de activar SR-IOV cuando cree el conmutador virtual. Esta opción no está disponible una vez creado el conmutador virtual.

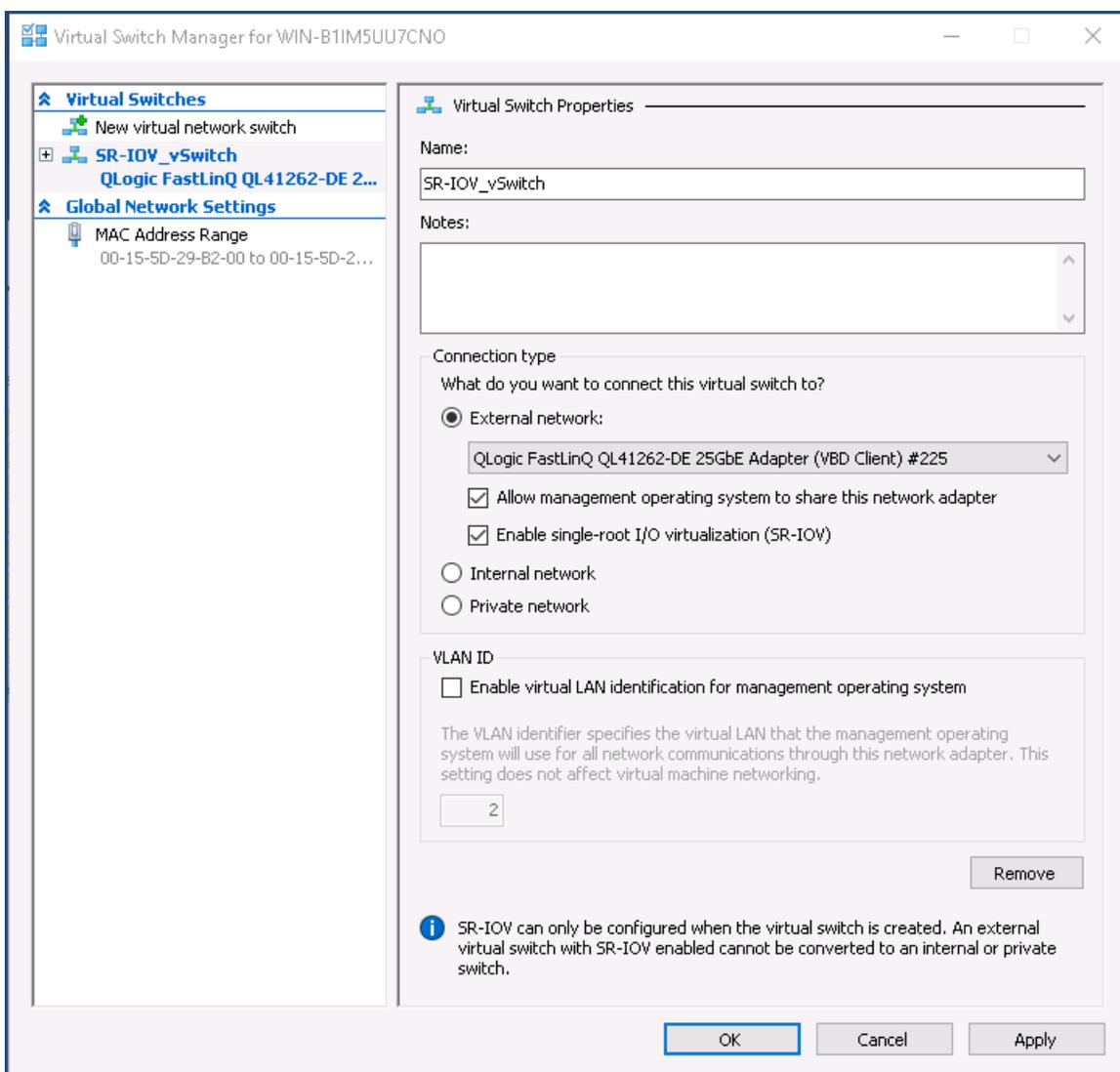


Figura 11-4. Administrador de conmutadores virtuales: Activar SR-IOV

- f. El cuadro de mensaje Apply Networking Changes (Aplicar cambios red) le advierte de que **Pending changes may disrupt network connectivity** (Los cambios pendientes pueden interrumpir la conectividad de la red). Para guardar los cambios y continuar, haga clic en **Yes** (Sí).
11. Para obtener la capacidad de conmutador de la máquina virtual, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrator> Get-VMSwitch -Name SR-IOV_vSwitch | fl
```

La salida del comando `Get-VMSwitch` incluye las siguientes capacidades SR-IOV:

```
IovVirtualFunctionCount           : 96
IovVirtualFunctionsInUse          : 1
```
12. Para crear una máquina virtual (VM) y exportar la función virtual (VF) a la VM:
 - a. Cree una máquina virtual.
 - b. Agregue el VMNetworkadapter a la máquina virtual.
 - c. Asigne un conmutador virtual al VMNetworkadapter.
 - d. En el cuadro de diálogo Settings for VM <VM_Name> (Configuración de VM <Nombre_MB>) (Figura 11-5), en la página Hardware Acceleration (Aceleración hardware), en **Single-root I/O virtualization** (Virtualización de E/S de raíz única), seleccione la casilla de verificación **Enable SR-IOV** (Activar SR-IOV) y, finalmente, haga clic en **OK** (Aceptar).

NOTA

Tras crear la conexión virtual con el adaptador, la configuración SR-IOV puede activarse o desactivarse en cualquier momento (incluso mientras el tráfico está en ejecución).

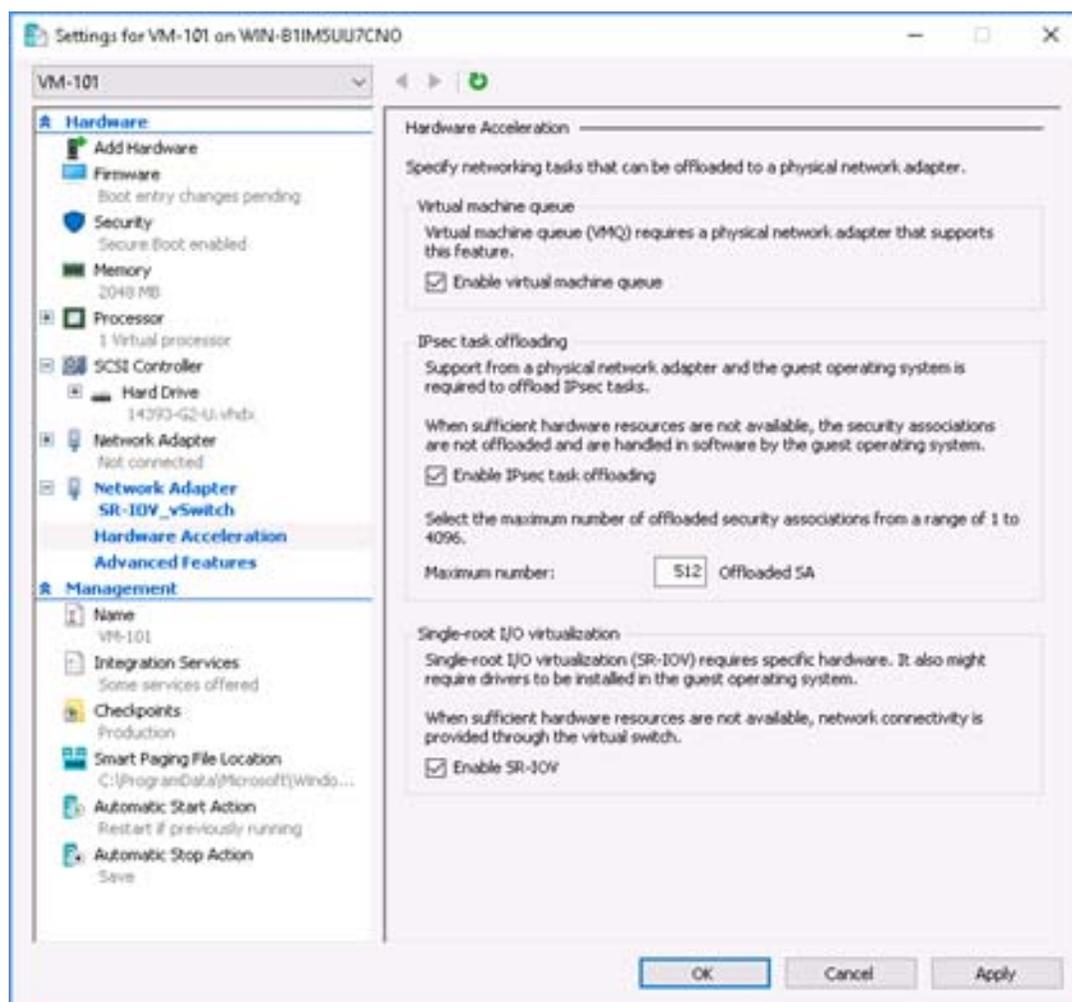


Figura 11-5. Configuración de VM: Activar SR-IOV

13. Instale los controladores de QLogic para los adaptadores detectados en la VM. Utilice los controladores más actualizados disponibles de su vendedor para el SO del host (no utilice controladores integrados).

NOTA

Asegúrese de utilizar el mismo paquete de controladores en ambas VM y en el sistema host. Por ejemplo, utilice la misma versión del controlador qeVBD y qeND en la VM de Windows y en el host Hyper-V de Windows.

Una vez que se han instalado los controladores, el adaptador QLogic aparece en la VM. La [Figura 11-6](#) muestra un ejemplo.

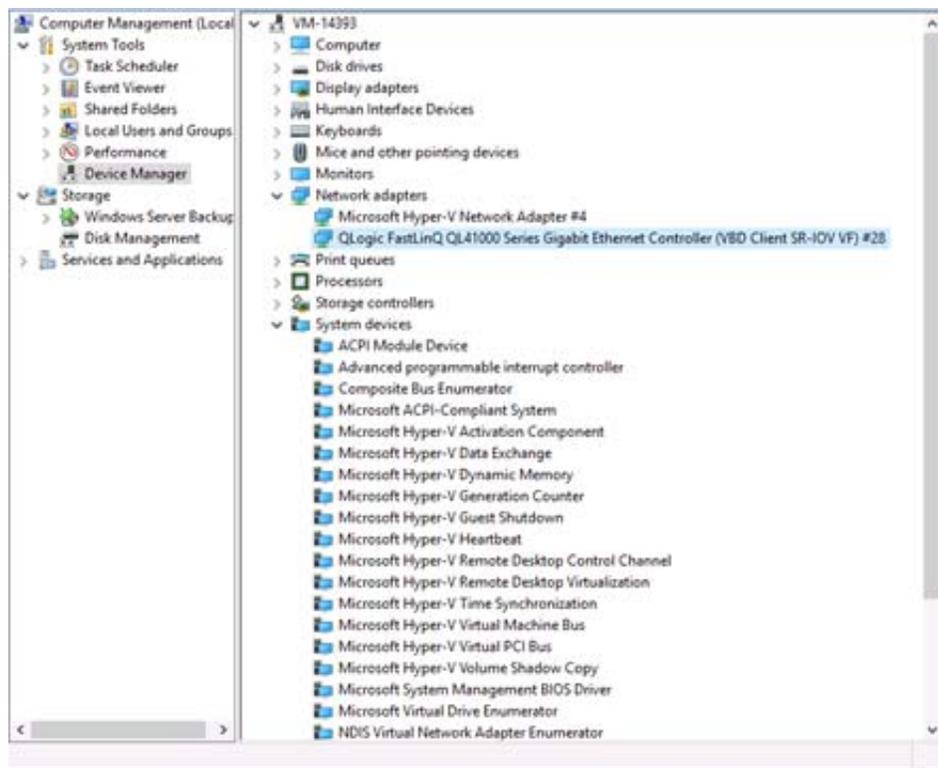


Figura 11-6. Administrador de dispositivos: Máquina virtual con adaptador QLogic

14. Para ver los detalles de la función virtual (VF) de SR-IOV, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrator> Get-NetAdapterSriovVf
```

La [Figura 11-7](#) muestra una salida de ejemplo.

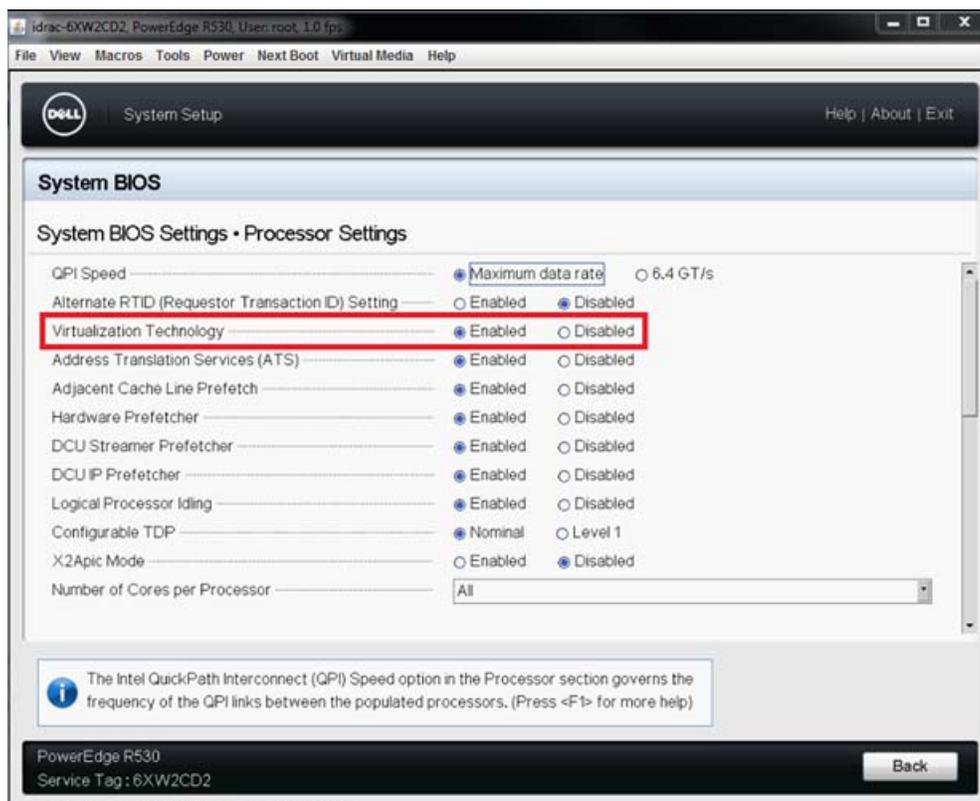
```
PS C:\Users\Administrator>
PS C:\Users\Administrator> Get-NetAdapterSriovVf
Name                           FunctionID VPortID  MacAddress                VmID                      VmFriendlyName
-----
Ethernet 10                     0         {2}    00-15-5D-29-B2-01    51F01C52-CDC6-4932-A95E-86D... VM-101
PS C:\Users\Administrator>
```

Figura 11-7. Comando Windows PowerShell: Get-NetAdapterSriovVf

Configuración de SR-IOV en Linux

Para configurar SR-IOV en Linux:

1. Acceda a BIOS System Setup (Configuración del sistema BIOS) del servidor y haga clic en **System BIOS Settings** (Configuración del BIOS del sistema).
2. En la página System BIOS Settings (Configuración del BIOS del sistema), haga clic en **Integrated Devices** (Dispositivos integrados).
3. En la página Integrated Devices (Dispositivos integrados) (véase la [Figura 11-1 en la página 181](#)):
 - a. Establezca la opción **SR-IOV Global Enable** (Activación global de SR-IOV) en **Enabled** (Activado).
 - b. Haga clic en **Back** (Atrás).
4. En la página System BIOS Settings (Configuración del BIOS del sistema), haga clic en **Processor Settings** (Configuración del procesador).
5. En la página Processor Settings (Configuración del procesador) ([Figura 11-8](#)):
 - a. Establezca la opción **Virtualization Technology** (Tecnología de virtualización) en **Enabled** (Activado).
 - b. Haga clic en **Back** (Atrás).



**Figura 11-8. System Setup: rocessor Settings for SR-IOV
(Configuración del sistema: Configuración del procesador para SR-IOV)**

6. En la página System Setup (Configuración del sistema), seleccione Device Settings (Configuración del dispositivo).
7. En la página Device Settings (Configuración del dispositivo), seleccione **Port 1** (Puerto 1) para el adaptador QLogic.

8. En la página Device Level Configuration (Configuración de nivel de dispositivo) (Figura 11-9):
 - a. Establezca **Virtualization Mode** (Modo de virtualización) en **SR-IOV**.
 - b. Haga clic en **Back** (Atrás).



**Figura 11-9. System Setup for SR-IOV: Integrated Devices
(Configuración del sistema para SR-IOV: Dispositivos integrados)**

9. En la Main Configuration Page (Página de configuración principal), haga clic en **Finish** (Finalizar) para guardar sus parámetros y, a continuación, reinicie el sistema.
10. Para activar y comprobar la virtualización:
 - a. Abra el archivo `grub.conf` y configure el parámetro `iommu` tal como se muestra en la Figura 11-10.
 - Para sistemas basados en Intel, agregue `intel_iommu=on`.
 - Para sistemas basados en AMD, agregue `amd_iommu=on`.

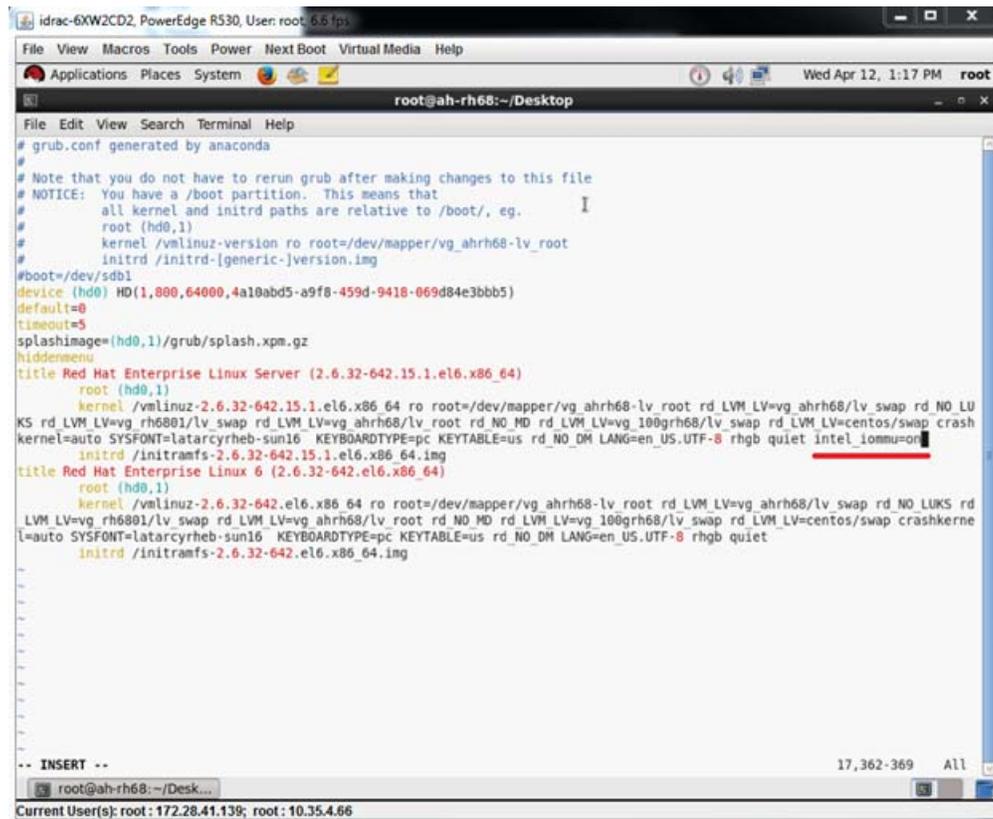


Figura 11-10. Edición del archivo grub.conf para SR-IOV

- b. Guarde el archivo `grub.conf` y reinicie el sistema.
- c. Para comprobar si los cambios se han aplicado, emita el siguiente comando:

```
dmesg | grep -I iommu
```

Un ejemplo de salida de comando correcta de la unidad de administración de memoria de E/S (IOMMU) sería:

```
Intel-IOMMU: enabled
```

- d. Para ver los detalles de la VF (número de VF y total de VF), emita el comando `find /sys/|grep -I sriov`.

11. Para un puerto específico, active una cantidad de VF.

- a. Emita el siguiente comando para activar, por ejemplo, 8 VF en la instancia PCI 04:00.0 (bus 4, dispositivo 0, función 0):

```
[root@ah-rh68 ~]# echo 8 > /sys/devices/pci0000:00/0000:00:02.0/0000:04:00.0/sriov_numvfs
```

- b. Revise la salida del comando (Figura 11-11) para confirmar que el VF actual se creó en bus 4, dispositivo 2 (del parámetro 0000:00:02.0), funciones 0 a través de 7. Tenga en cuenta que el Id. de dispositivo actual es diferente en el PF (8070 en este ejemplo) y el VF (9090 en este ejemplo).

```
[root@ah-rh68 Desktop]#  
[root@ah-rh68 Desktop]# echo 8 > /sys/devices/pci0000:00/0000:00:02.0/0000:04:00.0/sriov_numvfs  
[root@ah-rh68 Desktop]#  
[root@ah-rh68 Desktop]# lspci -vv|grep -i Qlogic  
04:00.0 Ethernet controller: QLogic Corp. Device 8070 (rev 02)  
    Subsystem: QLogic Corp. Device 000b  
    Product Name: QLogic 25GE 2P QL41262HxCU-DE Adapter  
    [V4] Vendor specific: NMVQLogic  
04:00.1 Ethernet controller: QLogic Corp. Device 8070 (rev 02)  
    Subsystem: QLogic Corp. Device 000b  
    Product Name: QLogic 25GE 2P QL41262HxCU-DE Adapter  
    [V4] Vendor specific: NMVQLogic  
04:02.0 Ethernet controller: QLogic Corp. Device 8090 (rev 02)  
    Subsystem: QLogic Corp. Device 000b  
04:02.1 Ethernet controller: QLogic Corp. Device 8090 (rev 02)  
    Subsystem: QLogic Corp. Device 000b  
04:02.2 Ethernet controller: QLogic Corp. Device 8090 (rev 02)  
    Subsystem: QLogic Corp. Device 000b  
04:02.3 Ethernet controller: QLogic Corp. Device 8090 (rev 02)  
    Subsystem: QLogic Corp. Device 000b  
04:02.4 Ethernet controller: QLogic Corp. Device 8090 (rev 02)  
    Subsystem: QLogic Corp. Device 000b  
04:02.5 Ethernet controller: QLogic Corp. Device 8090 (rev 02)  
    Subsystem: QLogic Corp. Device 000b  
04:02.6 Ethernet controller: QLogic Corp. Device 8090 (rev 02)  
    Subsystem: QLogic Corp. Device 000b  
04:02.7 Ethernet controller: QLogic Corp. Device 8090 (rev 02)  
    Subsystem: QLogic Corp. Device 000b  
[root@ah-rh68 Desktop]#
```

Figura 11-11. Salida de comando de sriov_numvfs

12. Para ver una lista de todas las interfaces PF y VF, emita el siguiente comando:

```
# ip link show/ifconfig -a
```

La Figura 11-12 muestra una salida de ejemplo.

```
[root@ah-rh68 Desktop]# ip link show  
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN  
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00  
2: p2p1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER UP> mtu 1500 qdisc mq state UP qlen 1000  
    link/ether 00:0e:1e:d6:7c:dc brd ff:ff:ff:ff:ff:ff  
    vf 0 MAC 00:00:00:00:00:00, tx rate 10000 (Mbps), spoof checking off  
    vf 1 MAC 00:00:00:00:00:00, tx rate 10000 (Mbps), spoof checking off  
    vf 2 MAC 00:00:00:00:00:00, tx rate 10000 (Mbps), spoof checking off  
    vf 3 MAC 00:00:00:00:00:00, tx rate 10000 (Mbps), spoof checking off  
    vf 4 MAC 00:00:00:00:00:00, tx rate 10000 (Mbps), spoof checking off  
    vf 5 MAC 00:00:00:00:00:00, tx rate 10000 (Mbps), spoof checking off  
    vf 6 MAC 00:00:00:00:00:00, tx rate 10000 (Mbps), spoof checking off  
    vf 7 MAC 00:00:00:00:00:00, tx rate 10000 (Mbps), spoof checking off
```

Figura 11-12. Salida de comando del comando ip link show

13. Asigne y compruebe las direcciones MAC:
 - a. Para asignar una dirección MAC a VF, emita el siguiente comando:
`ip link set <pf device> vf <vf index> mac <mac address>`
 - b. Asegúrese de que la interfaz VF esté activa y en funcionamiento con la dirección MAC asignada.
14. Apague la VM y conecte la VF. (Algunos sistemas operativos admiten la conexión directa de funciones virtuales en la máquina virtual.)
 - a. En el cuadro de diálogo de la máquina virtual (Figura 11-13), haga clic en **Add Hardware** (Agregar hardware).

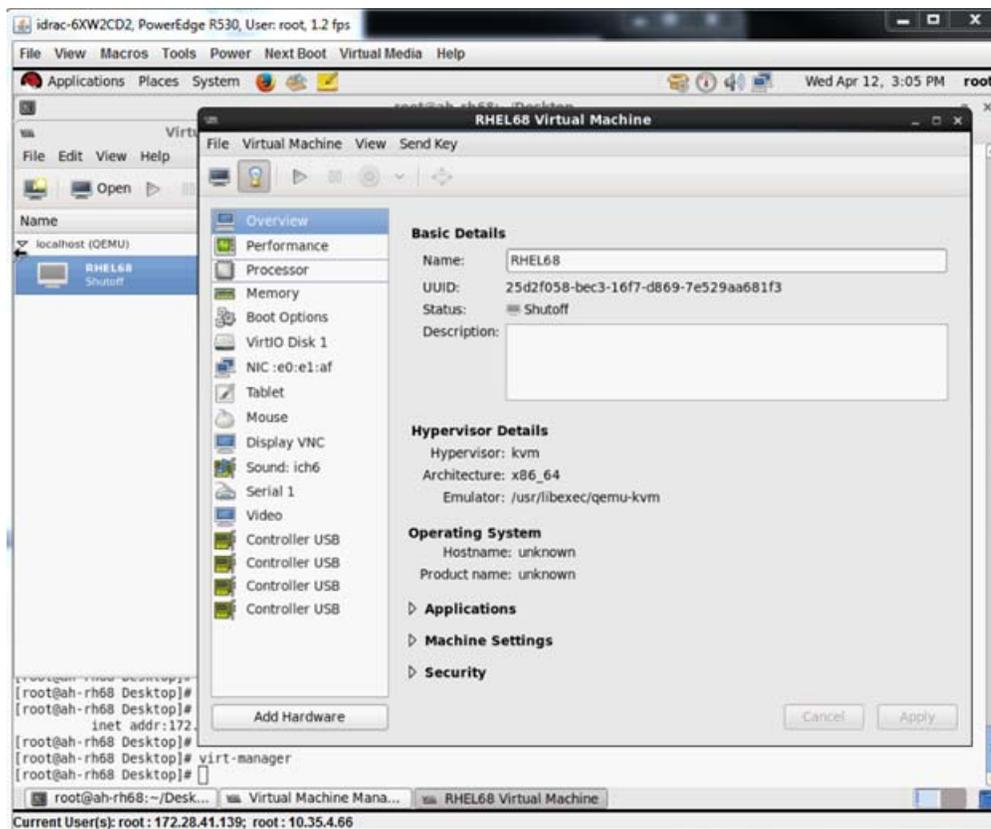


Figura 11-13. RHEL68 Virtual Machine (Máquina virtual RHELs68)

- b. En el panel izquierdo del cuadro de diálogo Add New Virtual Hardware (Agregar nuevo hardware virtual) (Figura 11-14), haga clic en **PCI Host Device** (Dispositivo host PCI).
- c. En el panel derecho, seleccione un dispositivo host.

- d. Haga clic en **Finish** (Finalizar).

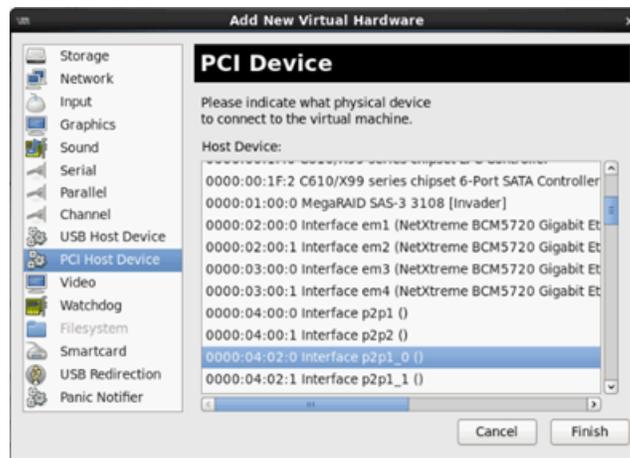


Figura 11-14. Add New Virtual Hardware (Agregar nuevo hardware virtual)

15. Encienda la VM y emita el siguiente comando:

```
check lspci -vv|grep -I ether
```
16. Instale los controladores para los adaptadores detectados en la VM. Utilice los controladores más actualizados disponibles de su vendedor para el SO del host (no utilice controladores integrados). La misma versión del controlador debe estar instalada en el host y el VM.
17. Agregue más VF a la VM cuando lo necesite.

Configuración de SR-IOV en VMware

Para configurar SR-IOV en VMware:

1. Acceda a BIOS System Setup (Configuración del sistema BIOS) del servidor y haga clic en **System BIOS Settings** (Configuración del BIOS del sistema).
2. En la página System BIOS Settings (Configuración del BIOS del sistema), haga clic en **Integrated Devices** (Dispositivos integrados).
3. En la página Integrated Devices (Dispositivos integrados) (consulte la [Figura 11-1 en la página 181](#)):
 - a. Establezca la opción **SR-IOV Global Enable** (Activación global de SR-IOV) en **Enabled** (Activado).
 - b. Haga clic en **Back** (Atrás).
4. En la ventana System Setup (Configuración del sistema), haga clic en **Device Settings** (Configuración del dispositivo).

5. En la página Device Settings (Configuración del dispositivo), seleccione un puerto para el Adaptador de la serie 41xxx de 25 G.
6. En Device Level Configuration (Configuración de nivel de dispositivo) (consulte la [Figura 11-2 en la página 181](#)):
 - a. Establezca **Virtualization Mode** (Modo de virtualización) en **SR-IOV**.
 - b. Haga clic en **Back** (Atrás).
7. En la Main Configuration Page (Página de configuración principal), haga clic en **Finish** (Finalizar).
8. Guarde los parámetros de la configuración y reinicie el sistema.
9. Para activar la cantidad necesaria de VF por puerto (en este ejemplo, 16 en cada puerto de un adaptador de puerto dual), emita el siguiente comando:

```
"esxcfg-module -s "max_vfs=16,16" qedentv"
```

NOTA

Cada función Ethernet de Adaptador de la serie 41xxx debe tener su propia entrada.

10. Reinicie el host.
11. Para comprobar si los cambios se han aplicado completamente en el módulo, emita el siguiente comando:

```
"esxcfg-module -g qedentv"
```

```
[root@localhost:~] esxcfg-module -g qedentv
```

```
qedentv enabled = 1 options = 'max_vfs=16,16'
```
12. Para comprobar si las VF se han creado, emita el comando `lspci` tal como se muestra a continuación:

```
[root@localhost:~] lspci | grep -i QLogic | grep -i 'ethernet\|network' | more
```

```
0000:05:00.0 Network controller: QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx 10/25
```

```
GbE Ethernet Adapter [vmnic6]
```

```
0000:05:00.1 Network controller: QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx 10/25
```

```
GbE Ethernet Adapter [vmnic7]
```

```
0000:05:02.0 Network controller: QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx Series
```

```
10/25 GbE Controller (SR-IOV VF) [PF_0.5.0_VF_0]
```

```
0000:05:02.1 Network controller: QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx Series
```

```
10/25 GbE Controller (SR-IOV VF) [PF_0.5.0_VF_1]
```

```
0000:05:02.2 Network controller: QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx Series
```

```
10/25 GbE Controller (SR-IOV VF) [PF_0.5.0_VF_2]
```

```
0000:05:02.3 Network controller: QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xQL41xxxxx
```

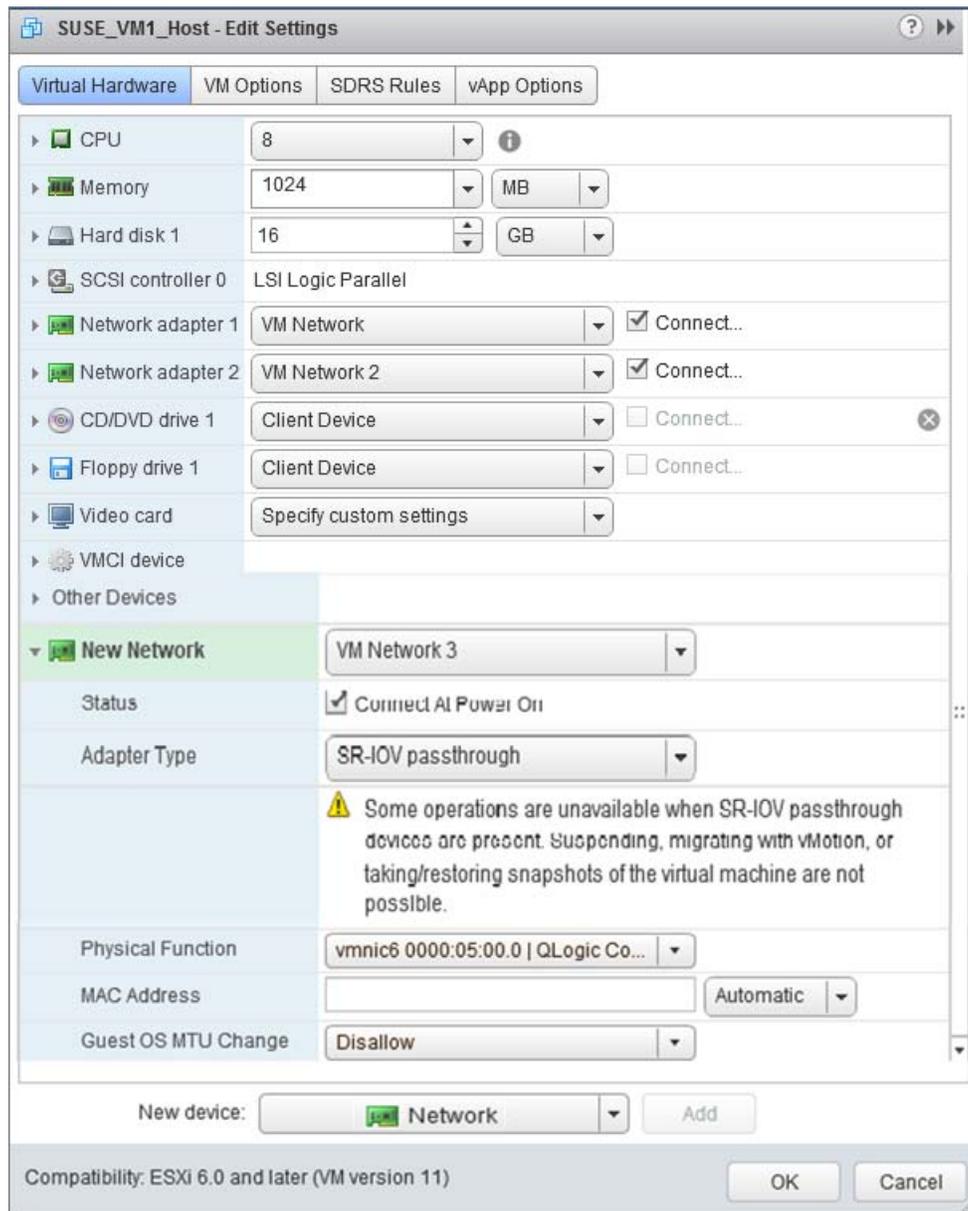
```
Series 10/25 GbE Controller (SR-IOV VF) [PF_0.5.0_VF_3]
```

```
.  
. .  
0000:05:03.7 Network controller: QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx Series  
10/25 GbE Controller (SR-IOV VF) [PF_0.5.0_VF_15]  
0000:05:0e.0 Network controller: QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx Series  
10/25 GbE Controller (SR-IOV VF) [PF_0.5.1_VF_0]  
0000:05:0e.1 Network controller: QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx Series  
10/25 GbE Controller (SR-IOV VF) [PF_0.5.1_VF_1]  
0000:05:0e.2 Network controller: QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx Series  
10/25 GbE Controller (SR-IOV VF) [PF_0.5.1_VF_2]  
0000:05:0e.3 Network controller: QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx Series  
10/25 GbE Controller (SR-IOV VF) [PF_0.5.1_VF_3]  
. . .  
0000:05:0f.6 Network controller: QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx Series  
10/25 GbE Controller (SR-IOV VF) [PF_0.5.1_VF_14]  
0000:05:0f.7 Network controller: QLogic Corp. QLogic FastLinQ QL41xxx Series  
10/25 GbE Controller (SR-IOV VF) [PF_0.5.1_VF_15]
```

13. Para validar las VF por puerto, emita el comando `esxcli` tal como se muestra a continuación:

```
[root@localhost:~] esxcli network sriovnic vf list -n vmnic6  
VF ID Active PCI Address Owner World ID  
---- -  
0 true 005:02.0 60591  
1 true 005:02.1 60591  
2 false 005:02.2 -  
3 false 005:02.3 -  
4 false 005:02.4 -  
5 false 005:02.5 -  
6 false 005:02.6 -  
7 false 005:02.7 -  
8 false 005:03.0 -  
9 false 005:03.1 -  
10 false 005:03.2 -  
11 false 005:03.3 -  
12 false 005:03.4 -  
13 false 005:03.5 -  
14 false 005:03.6 -  
15 false 005:03.7 -
```

14. Conecte las VF a VM del siguiente modo:
 - a. Apague la VM y conecte la VF. (Algunos sistemas operativos admiten la conexión directa de funciones virtuales en la máquina virtual.)
 - b. Agregue un host a VMware vCenter Server Virtual Appliance (vCSA).
 - c. Haga clic en **Edit Settings** (Editar configuración) de la VM.
15. Complete el cuadro de diálogo Edit Settings (Editar configuración) ([Figura 11-15](#)) como se indica a continuación:
 - a. En el cuadro **New Device** (Nuevo dispositivo), seleccione **Network** (Red) y, a continuación, haga clic en **Add** (Agregar).
 - b. En **Adapter Type** (Tipo de adaptador), seleccione **SR-IOV Passthrough** (Acceso directo SR-IOV).
 - c. En **Physical Function** (Función física), seleccione la VF de QLogic.
 - d. Para guardar los cambios realizados en la configuración y cerrar este cuadro de diálogo, haga clic en **OK** (Aceptar).



**Figura 11-15. VMware Host Edit Settings
(Edición de la configuración de host VMware)**

16. Encienda la VM y emita el comando `ifconfig -a` para comprobar si la interfaz de red agregada aparece en la lista.

17. Instale los controladores de QLogic para los adaptadores detectados en la VM. Utilice los controladores más actualizados disponibles de su vendedor para el SO del host (no utilice controladores integrados). La misma versión del controlador debe estar instalada en el host y el VM.
18. Agregue más VF a la VM cuando lo necesite.

12 Configuración de NVMe-oF con RDMA

La Non-Volatile Memory Express over Fabrics (Memoria no volátil rápida a través de la estructura - NVMe-oF) permite utilizar transportes alternativos a PCIe para extender la distancia a través de la cual pueda conectar un dispositivo host NVMe y una unidad de almacenamiento NVMe o un subsistema. NVMe-oF define una arquitectura común que admite un rango de estructura de funciones de red de almacenamiento para el protocolo de almacenamiento en bloques NVMe a través de la estructura de funciones de red de almacenamiento. Esta arquitectura incluye la activación de una interfaz frontal en sistemas de almacenamiento, escalando grandes cantidades de dispositivos NVMe y ampliando la distancia dentro de un centro de datos a través de la cual se puede acceder a los dispositivos NVMe y a los subsistemas NVMe.

Las opciones y procedimientos de configuración de NVMe-oF descritos en este capítulo se aplican a protocolos RDMA basados en Ethernet, incluidos RoCE e iWARP. El desarrollo de NVMe-oF con RDMA se define mediante un subgrupo técnico de la organización NVMe.

En este capítulo se indica cómo configurar NVMe-oF para una red simple. En la red de ejemplo se incluye lo siguiente:

- Dos servidores: uno iniciador y otro de destino. El servidor de destino está equipado con una unidad SSD PCIe.
- Sistema operativo: RHEL 7.4 o SLES 12 SP3 en los dos servidores
- Dos adaptadores: un Adaptador de la serie 41xxx instalado en cada servidor
- Un conmutador opcional configurado como puente del centro de datos (DCB) y la política pertinente de calidad de servicio (QoS)

En la [Figura 12-1](#) se muestra una red de ejemplo.

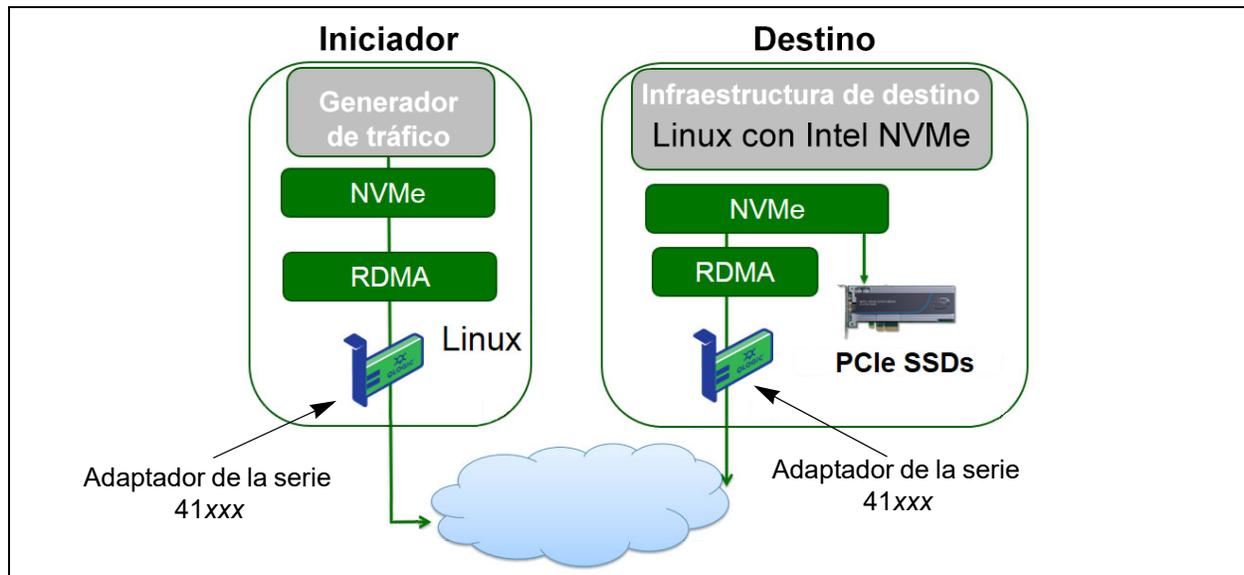


Figura 12-1. Red NVMe-oF

El proceso de configuración de NVMe-oF cubre los procedimientos siguientes:

1. [Instalación de los controladores de dispositivo en los dos servidores](#)
2. [Configuración del servidor de destino](#)
3. [Configuración del servidor iniciador](#)
4. [Preacondicionamiento del servidor de destino](#)
5. [Prueba de los dispositivos NVMe-oF](#)
6. [Optimización del rendimiento](#)

Instalación de los controladores de dispositivo en los dos servidores

Tras la instalación del sistema operativo (RHEL 7.4 o SLES 12 SP3), instale los controladores de dispositivo en los dos servidores.

1. Instale y cargue los controladores FastLinQ (QED, QEDE, libqedr/QEDR) siguiendo todas las instrucciones de instalación del archivo README.
2. Active e inicie el servicio RDMA.

```
# systemctl enable rdma  
# systemctl start rdma.service
```

Ignore el error `RDMA Service Failed`. Todos los módulos OFED que necesita QEDR ya están cargados.

Configuración del servidor de destino

Puede configurar el servidor de destino después del proceso de reinicio. Cuando el servidor está en funcionamiento, no puede cambiar la configuración sin reiniciar. Si está utilizando un script de inicio para configurar el servidor de destino, considere pausar el script (utilizando el comando `wait` o alguno similar) según proceda para asegurar que cada comando finaliza antes de ejecutar el siguiente.

Para configurar el servicio de destino:

1. Cargue los módulos de destino. Emita los comandos siguientes después de cada reinicio de servidor:

```
# modprobe qedr
# modprobe nvmet; modprobe nvmet-rdma
# lsmod | grep nvme (confirme que los módulos se han cargado)
```

2. Cree el subsistema de destino (NQN) con el nombre indicado por `<nvme-subsystem-name>`.

```
# mkdir /sys/kernel/config/nvmet/subsystems/<nvme-subsystem-name>
# cd /sys/kernel/config/nvmet/subsystems/<nvme-subsystem-name>
```

3. Cree varios NQN únicos para los dispositivos NVMe adicionales según sea necesario.

4. Configure los parámetros de destino, tal como aparecen en la [Tabla 12-1](#).

Tabla 12-1. Parámetros de destino

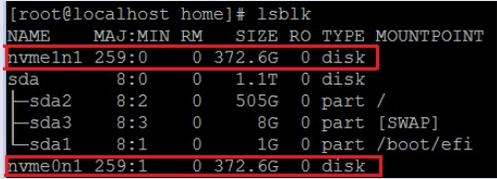
Comando	Descripción
<pre># echo 1 > attr_allow_any_host</pre>	Permite que se conecte cualquier host.
<pre># mkdir namespaces/1</pre>	Cree un espacio de nombre
<pre># echo -n /dev/nvme0n1 >namespaces/1/device_path</pre>	Configure la ruta de acceso al dispositivo NVMe. La ruta de acceso al dispositivo NVMe puede diferir entre sistemas. Compruebe la ruta de acceso al dispositivo mediante el comando <code>lsblk</code> . Este sistema tiene dos dispositivos NVMe: <code>nvme0n1</code> y <code>nvme1n1</code> .  <pre>[root@localhost home]# lsblk NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT nvme1n1 259:0 0 372.6G 0 disk sda 8:0 0 1.1T 0 disk ├─sda2 8:2 0 505G 0 part / ├─sda3 8:3 0 8G 0 part [SWAP] └─sda1 8:1 0 1G 0 part /boot/efi nvme0n1 259:1 0 372.6G 0 disk</pre>
<pre># echo 1 > namespaces/1/enable</pre>	Active el espacio de nombre.

Tabla 12-1. Parámetros de destino (Continuación)

Comando	Descripción
<pre># mkdir /sys/kernel/config/nvmet/ports/1 # cd /sys/kernel/config/nvmet/ports/1</pre>	Cree el puerto NVMe 1.
<pre># echo 1.1.1.1 > addr_traddr</pre>	Establezca la misma dirección IP. Por ejemplo, 1.1.1.1 es la dirección IP para el puerto de destino del 41xxx Series Adapter.
<pre># echo rdma > addr_trtype</pre>	Configure el tipo de transporte RDMA.
<pre># echo 4420 > addr_trsvcid</pre>	Establezca el número de puerto de RDMA. Normalmente, el número de puerto del socket para NVMe-oF es 4420. Sin embargo, se puede utilizar cualquier número de puerto si se usa de manera coherente durante la configuración.
<pre># echo ipv4 > addr_adrfam</pre>	Configure el tipo de dirección IP.

5. Cree un enlace simbólico (symlink) al subsistema NQN recién creado:

```
# ln -s /sys/kernel/config/nvmet/subsystems/
nvme-subsystem-name subsystems/nvme-subsystem-name
```

6. Confirme que el destino NVMe escucha en el puerto, como sigue:

```
# dmesg | grep nvmet_rdma
[ 8769.470043] nvmet_rdma: enabling port 1 (1.1.1.1:4420)
```

Configuración del servidor iniciador

Puede configurar el servidor iniciador después del proceso de reinicio. Cuando el servidor está en funcionamiento, no puede cambiar la configuración sin reiniciar. Si está utilizando un script de inicio para configurar el servidor iniciador, considere pausar el script (utilizando el comando `wait` o alguno similar) según proceda para asegurar que cada comando finaliza antes de ejecutar el siguiente.

Para configurar el servidor iniciador:

1. Cargue los módulos NVMe. Emita los comandos siguientes después de cada reinicio de servidor:

```
# modprobe qedr
# modprobe nvme-rdma
```

2. Descargue, compile e instale la utilidad de iniciador `nvme-cli`. Emita estos comandos en la primera configuración; no necesita emitir los comandos después de cada reinicio.

```
# git clone https://github.com/linux-nvme/nvme-cli.git
# cd nvme-cli
# make && make install
```

3. Compruebe la versión de instalación de la manera siguiente:

```
# nvme version
```

4. Detecte el destino de NVMe-oF de la manera siguiente:

```
# nvme discover -t rdma -a 1.1.1.1 -s 1023
```

Anote el NQN del subsistema (`subnqn`) del destino detectado (Figura 12-2) para utilizarlo en el Paso 5.

```
[root@localhost home]# nvme discover -t rdma -a 1.1.1.1 -s 1023
Discovery Log Number of Records 1, Generation counter 1
====Discovery Log Entry 0====
trtype: rdma
adrfam: ipv4
subtype: nvme subsystem
treq: not specified
portid: 1
trsvcid: 1023
subnqn: nvme-qlogic-tgt1
traddr: 1.1.1.1
rdma_prtype: not specified
rdma_qptype: connected
rdma_cms: rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
```

Figura 12-2. NQN del subsistema

5. Conecte con el destino NVMe-oF detectado (`nvme-qlogic-tgt1`) mediante NQN. Emita el comando siguiente después de cada reinicio de servidor. Por ejemplo:

```
# nvme connect -t rdma -n nvme-qlogic-tgt1 -a 1.1.1.1 -s 1023
```

6. Confirme la conexión del destino NVMe-oF con el dispositivo NVMe-oF de la manera siguiente:

```
# dmesg | grep nvme
# lsblk
# list nvme
```

La [Figura 12-3](#) muestra un ejemplo.

```
[95146.257048] nvme nvme0: new ctrl: NQN "nvme-qlogic-tgt1", addr 1.1.1.1:1023
[root@localhost home]#
[root@localhost home]# lsblk
NAME        MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda          8:0    0   1.1T  0 disk
├─sda2       8:2    0 493.2G  0 part /
├─sda3       8:3    0     8G  0 part [SWAP]
└─sda1       8:1    0     1G  0 part /boot/efi
nvme0n1     259:0   0 372.6G  0 disk
```

Figura 12-3. Confirmación de la conexión de NVMe-oF

Preacondicionamiento del servidor de destino

Los servidores de destino NVMe que se prueban de fábrica muestran un rendimiento mayor de lo previsto. Antes de ejecutar una prueba comparativa, el servidor de destino tiene que estar *prellenado* o *preacondicionado*.

Para preacondicionar el servidor de destino:

1. Efectúe un borrado seguro del servidor de destino con las herramientas específicas del proveedor (es similar a formatear). Este ejemplo de prueba utiliza un dispositivo SSD NVMe Intel, que requiere la herramienta Intel Data Center Tool, disponible en el enlace siguiente:
<https://downloadcenter.intel.com/download/23931/Intel-Solid-State-Drive-Data-Center-Tool>
2. Preacondicione el servidor de destino (`nvme0n1`) con datos, lo que garantiza que toda la memoria disponible está llena. Este ejemplo utiliza la utilidad de disco “DD”:

```
# dd if=/dev/zero bs=1024k of=/dev/nvme0n1
```

Prueba de los dispositivos NVMe-oF

Compare la latencia de dispositivo NVMe local en el servidor de destino con la del dispositivo NVMe-oF en el servidor iniciador para comprobar la latencia que NVMe agrega al sistema.

1. Actualice el origen del repositorio (Repo) e instale la utilidad para pruebas comparativas Flexible Input/Output (FIO) en los dos servidores, objetivo e iniciador, de la manera siguiente:

```
# yum install fio
```

```
=====  
Package                               Arch  
=====  
Installing:  
fio                                   x86_64  
Installing for dependencies:  
boost-thread                          x86_64  
librados2                              x86_64  
librbd1                                x86_64  
=====
```

Figura 12-4. Instalación de la utilidad FIO

2. Ejecute la utilidad FIO para medir la latencia del dispositivo NVMe-oF iniciador. Emita el siguiente comando:

```
# fio --filename=/dev/nvme0n1 --direct=1 --time_based  
--rw=randread --refill_buffers --norandommap --randrepeat=0  
--ioengine=libaio --bs=4k --iodepth=1 --numjobs=1  
--runtime=60 --group_reporting --name=temp.out
```

FIO informa sobre dos tipos de latencia: envío y finalización. Submission latency (Latencia de envío - slat) mide la latencia desde la aplicación al kernel. Completion latency (Latencia de finalización - clat) mide la latencia del kernel de extremo a extremo. El método aceptado en el sector es leer los *percentiles de clat* en el rango del 99,00.

En este ejemplo, la latencia NVMe-oF del dispositivo iniciador es de 30 μ s.

3. Ejecute FIO para medir la latencia del dispositivo NVMe local en el servidor de destino. Emita el siguiente comando:

```
# fio --filename=/dev/nvme0n1 --direct=1 --time_based  
--rw=randread --refill_buffers --norandommap --randrepeat=0  
--ioengine=libaio --bs=4k --iodepth=1 --numjobs=1  
--runtime=60 --group_reporting --name=temp.out
```

En este ejemplo, la latencia NVMe-oF del dispositivo de destino es de 8 μ s. La latencia total que se deriva del uso de NVMe-oF es la diferencia entre la latencia NVMe-oF del dispositivo iniciador (30 μ s) y la latencia NVMe-oF del dispositivo de destino (8 μ s), o, 22 μ s.

4. Ejecute FIO para medir el ancho de banda del dispositivo NVMe local en el servidor de destino. Emita el siguiente comando:

```
fio --verify=crc32 --do_verify=1 --bs=8k --numjobs=1  
--iodepth=32 --loops=1 --ioengine=libaio --direct=1  
--invalidate=1 --fsync_on_close=1 --randrepeat=1  
--norandommap --time_based --runtime=60  
--filename=/dev/nvme0n1 --name=Write-BW-to-NVMe-Device  
--rw=randwrite
```

donde `--rw` puede ser `randread` solo para lectura, `randwrite` solo para escritura, y `randrw` para lectura y escritura.

Optimización del rendimiento

Para optimizar el rendimiento tanto en el servidor iniciador como en el servidor de destino:

1. Configure los siguientes parámetros de BIOS del sistema:
 - Perfiles de alimentación = “Maximum Performance” (Rendimiento máximo) o equivalente
 - TODOS los C-States = desactivados
 - Hyperthreading = desactivado
2. Para configurar los parámetros del kernel de Linux, edite el archivo `grub` (`/etc/default/grub`).
 - a. Agregue parámetros al final de la línea `GRUB_CMDLINE_LINUX`:

```
GRUB_CMDLINE_LINUX="nosoftlockup intel_idle.max_cstate=0 processor.max_cstate=1 mce=ignore_ce idle=poll"
```
 - b. Guarde el archivo `grub`.
 - c. Recree el archivo `grub`. Para recrear el archivo `grub` para un inicio de BIOS heredado, emita el comando siguiente:

```
# grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg
```

 (inicio de BIOS heredado)
Para recrear el archivo `grub` para un inicio de EFI, emita el comando siguiente:

```
# grub2-mkconfig -o /boot/efi/EFI/<os>/grub.cfg
```

 (inicio de EFI)
 - d. Reinicie el servidor para implementar los cambios.
3. Configure la afinidad de IRQ para todos los Adaptadores de la serie 41xxx. El archivo `multi_rss-affin.sh` es un archivo de script que aparece en [“Afinidad de IRQ \(multi_rss-affin.sh\)” en la página 207](#).

```
# systemctl stop irqbalance  
# ./multi_rss-affin.sh eth1
```
4. Configure la frecuencia de la CPU. El archivo `cpufreq.sh` es un script que aparece en [“Frecuencia de la CPU \(cpufreq.sh\)” en la página 208](#).

```
# ./cpufreq.sh
```

En las secciones siguientes se muestran los scripts que se utilizan en el [Paso 3](#) y [4](#).

Afinidad de IRQ (multi_rss-affin.sh)

El script siguiente establece la afinidad de IRQ.

```
#!/bin/bash
#RSS affinity setup script
#input: the device name (ethX)
#OFFSET=0 0/1 0/1/2 0/1/2/3
#FACTOR=1 2 3 4
OFFSET=0
FACTOR=1
LASTCPU='cat /proc/cpuinfo | grep processor | tail -n1 | cut -d":" -f2'
MAXCPUID='echo 2 $LASTCPU ^ p | dc'
OFFSET='echo 2 $OFFSET ^ p | dc'
FACTOR='echo 2 $FACTOR ^ p | dc'
CPUID=1

for eth in $*; do

NUM='grep $eth /proc/interrupts | wc -l'
NUM_FP=$(( ${NUM} ))

INT='grep -m 1 $eth /proc/interrupts | cut -d ":" -f 1'

echo "$eth: ${NUM} (${NUM_FP} fast path) starting irq ${INT}"

CPUID=$((CPUID*OFFSET))
for ((A=1; A<=${NUM_FP}; A=${A}+1)) ; do
INT='grep -m $A $eth /proc/interrupts | tail -1 | cut -d ":" -f 1'
SMP='echo $CPUID 16 o p | dc'
echo ${INT} smp affinity set to ${SMP}
echo $(( ${SMP} )) > /proc/irq/${INT}/smp_affinity
CPUID=$((CPUID*FACTOR))
if [ ${CPUID} -gt ${MAXCPUID} ]; then
CPUID=1
CPUID=$((CPUID*OFFSET))
fi
done
done
```

Frecuencia de la CPU (cpufreq.sh)

El script siguiente establece la frecuencia de la CPU.

```
#Usage "./nameofscript.sh"
grep -E '^model name|^cpu MHz' /proc/cpuinfo
cat /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_governor
for CPUFREQ in /sys/devices/system/cpu/cpu*/cpufreq/scaling_governor; do [ -f
$CPUFREQ ] || continue; echo -n performance > $CPUFREQ; done
cat /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_governor
```

Para configurar los parámetros de red o memoria:

```
sysctl -w net.ipv4.tcp_mem="16777216 16777216 16777216"
sysctl -w net.ipv4.tcp_wmem="4096 65536 16777216"
sysctl -w net.ipv4.tcp_rmem="4096 87380 16777216"
sysctl -w net.core.wmem_max=16777216
sysctl -w net.core.rmem_max=16777216
sysctl -w net.core.wmem_default=16777216
sysctl -w net.core.rmem_default=16777216
sysctl -w net.core.optmem_max=16777216
sysctl -w net.ipv4.tcp_low_latency=1
sysctl -w net.ipv4.tcp_timestamps=0
sysctl -w net.ipv4.tcp_sack=1
sysctl -w net.ipv4.tcp_window_scaling=0
sysctl -w net.ipv4.tcp_adv_win_scale=1
```

NOTA

Los comandos siguientes solo se aplican al servidor iniciador.

```
# echo noop > /sys/block/nvme0n1/queue/scheduler
# echo 0 > /sys/block/nvme0n1/queue/add_random
# echo 2 > /sys/block/nvme0n1/queue/nomerges
```

13 Windows Server 2016

Este capítulo ofrece la siguiente información sobre Windows Server 2016:

- [Configuración de interfaces RoCE con Hyper-V](#)
- [RoCE sobre Switch Embedded Teaming \(SET\)](#)
- [Configuración de QoS para RoCE](#)
- [Configuración de VMMQ](#)
- [Configuración de VXLAN](#)
- [Configuración de Storage Spaces Direct](#)
- [Implementación y administración de un servidor Nano](#)

Configuración de interfaces RoCE con Hyper-V

En Windows Server 2016, Hyper-V con Network Direct Kernel Provider Interface (NDKPI) Mode-2, adaptadores de red virtual de host (NIC virtual de host) admite RDMA.

NOTA

Se requiere DCBX para RoCE sobre Hyper-V. Para configurar DCBX puede:

- [Configurar a través de HII \(consulte “\[Preparación de un adaptador\]\(#\)” en la \[página 70\]\(#\)\).](#)
- [Configurar utilizando QoS \(consulte “\[Configuración de QoS para RoCE\]\(#\)” en la \[página 216\]\(#\)\).](#)

En esta sección se describen los siguientes procedimientos de configuración de RoCE:

- [Creación de un conmutador virtual Hyper-V con un NIC virtual RDMA](#)
- [Cómo agregar un Id. de VLAN al NIC virtual del host](#)
- [Comprobación de que RoCE está activado](#)
- [Cómo agregar NIC virtuales de host \(puertos virtuales\)](#)
- [Asignación de una unidad SMB y ejecución del tráfico de RoCE](#)

Creación de un conmutador virtual Hyper-V con un NIC virtual RDMA

Siga los procedimientos que se explican en esta sección para crear un conmutador virtual Hyper-V y después activar RDMA en el NIC virtual del host.

Para crear un conmutador virtual Hyper-V con un NIC virtual RDMA:

1. Inicie Hyper-V Manager.
2. Haga clic en **Virtual Switch Manager** (Administrador de conmutadores virtuales) (consulte la [Figura 13-1](#)).

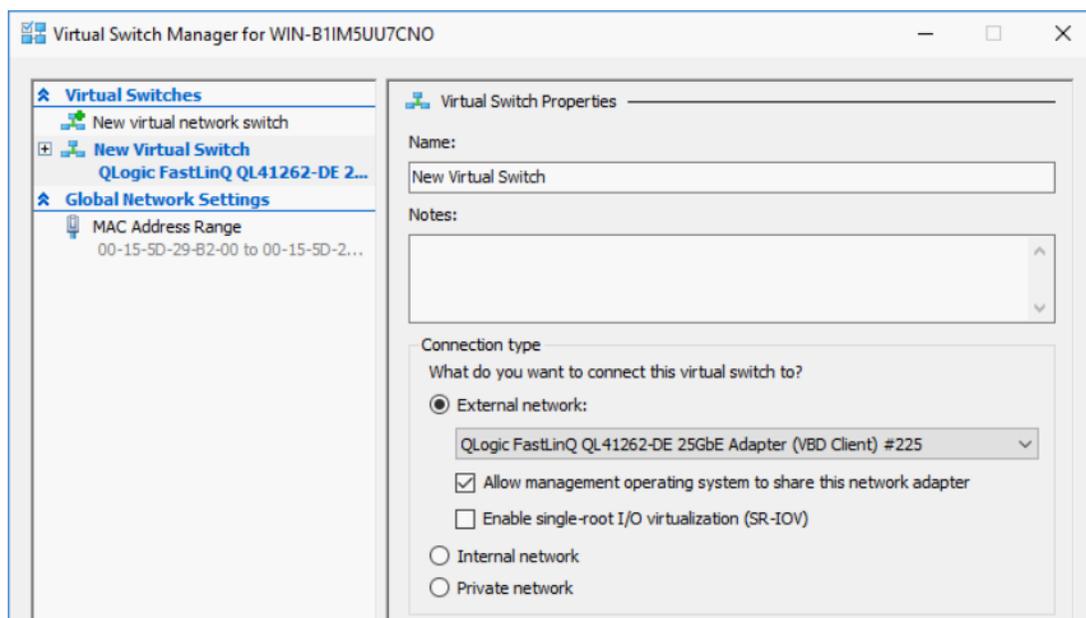


Figura 13-1. Activación de RDMA en NIC virtual de host

3. Cree un conmutador virtual.
4. Seleccione la casilla de verificación **Allow management operating system to share this network adapter** (Permitir que el sistema operativo comparta este adaptador de red).

En Windows Server 2016, se agrega un nuevo parámetro al NIC virtual de host: Network Direct (RDMA).

Para activar RDMA en NIC virtual de host:

1. Abra la ventana Virtual Ethernet Adapter Properties (Propiedades del adaptador Ethernet Virtual) de Hyper-V.
2. Haga clic en **Advanced** (Avanzado).

3. En la página **Advanced** (Avanzado) (Figura 13-2):
 - a. En **Property** (Propiedad), seleccione **Network Direct (RDMA)**.
 - b. En **Value** (Valor), seleccione **Enabled** (Activado).
 - c. Haga clic en **OK** (Aceptar).

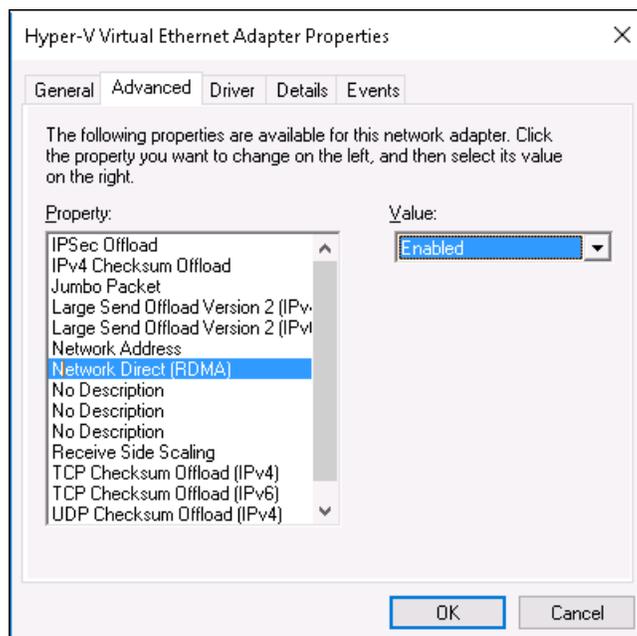


Figura 13-2. Hyper-V Virtual Ethernet Adapter Properties (Propiedades del adaptador Ethernet Virtual de Hyper-V)

4. Para activar RDMA, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrator> Enable-NetAdapterRdma "vEthernet  
(New Virtual Switch)"  
PS C:\Users\Administrator>
```

Cómo agregar un Id. de VLAN al NIC virtual del host

Para agregar un Id. de VLAN al NIC virtual de host:

1. Para encontrar el nombre del NIC virtual de host, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrator> Get-VMNetworkAdapter -ManagementOS
```

La [Figura 13-3](#) muestra la salida del comando.

```
PS C:\Users\Administrator> Get-VMNetworkAdapter -ManagementOS
Name                IsManagementOs VMName SwitchName          MacAddress          Status IPAddresses
-----
New Virtual Switch True                New Virtual Switch 000E1EC41F0B {Ok}
```

Figura 13-3. Comando Windows PowerShell: Get-VMNetworkAdapter

2. Para establecer el Id. de VLAN en el NIC virtual de host, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrator> Set-VMNetworkAdaptervlan
-VMNetworkAdapterName "New Virtual Switch" -VlanId 5 -Access
-ManagementOS
```

NOTA

Tenga en cuenta lo siguiente a la hora de agregar un Id. de VLAN al NIC virtual de host:

- Es necesario asignar un Id. VLAN a un NIC virtual de host. Debe asignarse el mismo Id. VLAN a todas las interfaces y al conmutador.
 - Asegúrese de que el Id. de VLAN no se asigne a la interfaz física cuando se utilice un NIC virtual de host para RoCE.
 - Si está creando más de un NIC virtual de host, puede asignar una VLAN distinta a cada uno de ellos.
-

Comprobación de que RoCE está activado

Para comprobar si RoCE está activado:

- Emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
Get-NetAdapterRdma
```

La salida del comando muestra los adaptadores compatibles con RDMA, tal y como se muestra en la [Figura 13-4](#).

```
PS C:\Users\Administrator> Get-NetAdapterRdma
Name                InterfaceDescription          Enabled
-----
vEthernet (New Virtual... Hyper-V Virtual Ethernet Adapter True
```

Figura 13-4. Comando Windows PowerShell: Get-NetAdapterRdma

Cómo agregar NIC virtuales de host (puertos virtuales)

Para agregar NIC virtuales de host:

1. Para agregar un NIC virtual de host, emita el siguiente comando:

```
Add-VMNetworkAdapter -SwitchName "New Virtual Switch" -Name SMB - ManagementOS
```
2. Emita RDMA en NIC virtuales de host como explica en [“Para activar RDMA en NIC virtual de host:” en la página 210.](#)
3. Para asignar el Id. de VLAN en el puerto virtual, emita el siguiente comando:

```
Set-VMNetworkAdapterVlan -VMNetworkAdapterName SMB -VlanId 5 -Access -ManagementOS
```

Asignación de una unidad SMB y ejecución del tráfico de RoCE

Para asignar una unidad SMB y ejecutar el tráfico de RoCE:

1. Inicie el Supervisor de rendimiento (Perfmon).
2. Complete el cuadro de diálogo Add Counters (Agregar contadores) ([Figura 13-5](#)) como se indica a continuación:
 - a. En **Available counters** (Contadores disponibles), seleccione **RDMA Activity** (Actividad de RDMA).
 - b. En **Instances of selected object** (Instancias del objeto seleccionado), seleccione el adaptador.
 - c. Haga clic en **Add** (Agregar).

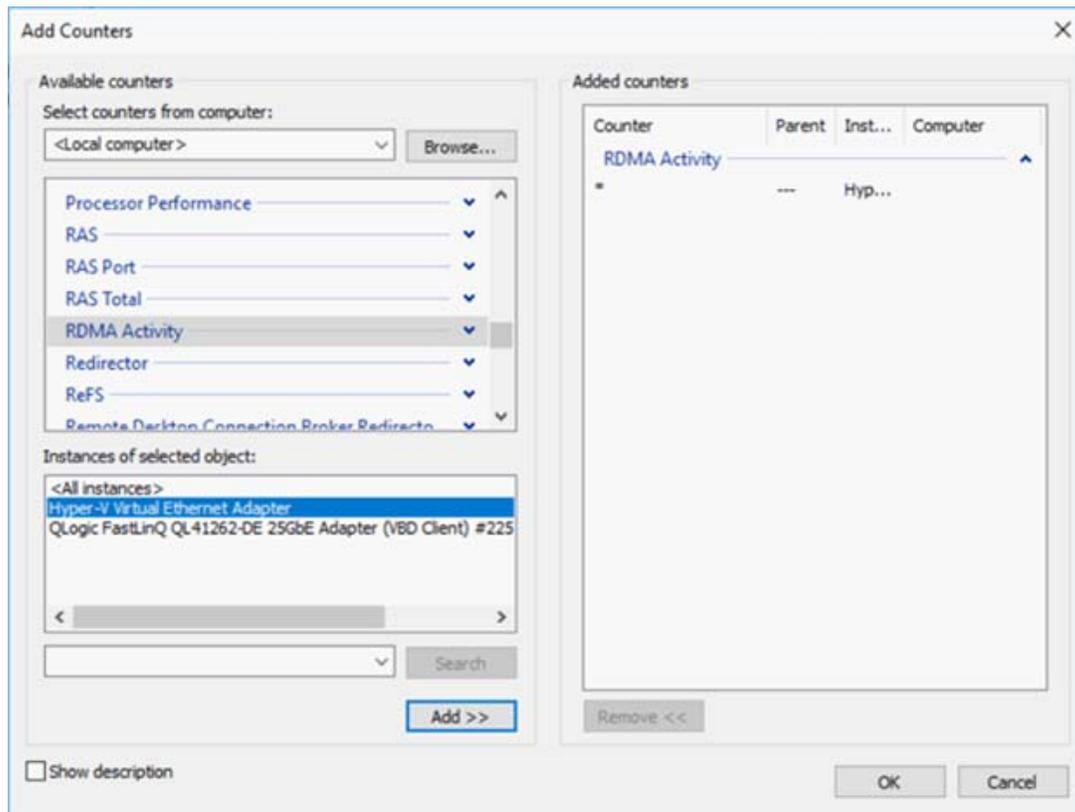


Figura 13-5. Cuadro de diálogo Add Counters (Agregar contadores)

Si se está ejecutando el tráfico de RoCE, los contadores tendrán el aspecto que se muestra en la [Figura 13-6](#).

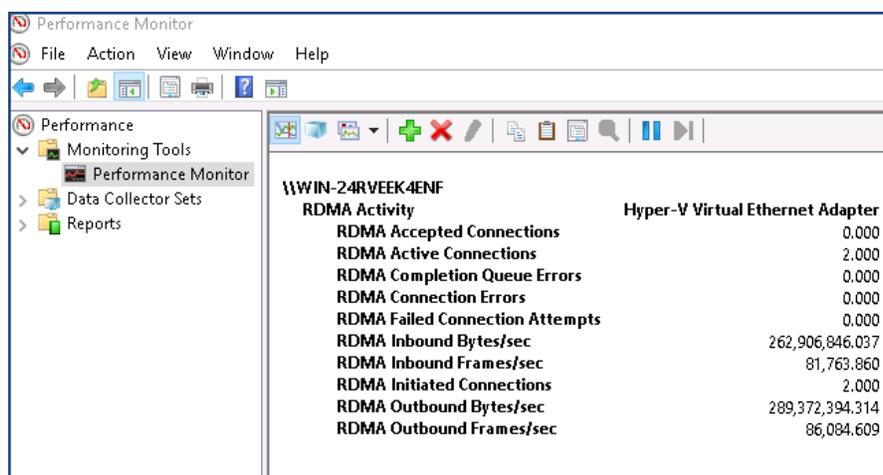


Figura 13-6. El monitor de rendimiento muestra el tráfico RoCE

RoCE sobre Switch Embedded Teaming (SET)

Switch Embedded Teaming (SET) es una solución de equipos NIC alternativa de Microsoft que se puede utilizar en entornos que tienen Hyper-V y la pila de Software Defined Networking (SDN) en una vista previa técnica de Windows Server 2016. SET incorpora una funcionalidad de equipos NIC limitada en el conmutador virtual Hyper-V.

Utilice SET para agrupar entre uno y ocho adaptadores de red Ethernet físicos en uno o varios adaptadores de red virtual basados en software. Dichos adaptadores ofrecen un rendimiento rápido y una tolerancia a fallos en caso de que se produzca un fallo en el adaptador de red. Para que puedan formar parte de un grupo, los adaptadores de red de miembro SET deben instalarse en el mismo host Hyper-V físico.

Estos son los procedimientos de RoCE sobre SET descritos en esta sección:

- [Creación de un conmutador virtual Hyper-V con SET y NIC virtuales RDMA](#)
- [Activación de RDMA en SET](#)
- [Asignación de un Id. de VLAN en SET](#)
- [Ejecución de tráfico RDMA en SET](#)

Creación de un conmutador virtual Hyper-V con SET y NIC virtuales RDMA

Para crear un conmutador virtual Hyper-V con SET y NIC virtuales RDMA:

- Para crear un SET, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrator> New-VMSwitch -Name SET  
-NetAdapterName "Ethernet 2","Ethernet 3"  
-EnableEmbeddedTeaming $true
```

La [Figura 13-7](#) muestra la salida del comando.



```
PS C:\Users\Administrator> New-VMSwitch -Name SET -NetAdapterName "Ethernet 2","Ethernet 3" -EnableEmbeddedTeaming $true  
Name SwitchType NetAdapterInterfaceDescription  
-----  
SET External Teamed-Interface
```

Figura 13-7. Comando Windows PowerShell: New-VMSwitch

Activación de RDMA en SET

Para activar RDMA en SET:

1. Para ver el SET en el adaptador, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrator> Get-NetAdapter "vEthernet (SET)"
```

La [Figura 13-8](#) muestra la salida del comando.

```
PS C:\Users\Administrator> Get-NetAdapter "vEthernet (SET)"
Name                InterfaceDescription      ifIndex Status      MacAddress      LinkSpeed
-----                -
vEthernet (SET)     Hyper-V Virtual Ethernet Adapter  46 Up          00-0E-1E-C4-04-F8  50 Gbps
```

Figura 13-8. Comando Windows PowerShell: Get-NetAdapter

2. Para activar RDMA en SET, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrator> Enable-NetAdapterRdma "vEthernet (SET) "
```

Asignación de un Id. de VLAN en SET

Para asignar un Id. de VLAN en SET:

- Para asignar un Id. de VLAN en SET, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrator> Set-VMNetworkAdapterVlan -VMNetworkAdapterName "SET" -VlanId 5 -Access -ManagementOS
```

NOTA

Tenga en cuenta lo siguiente a la hora de agregar un Id. de VLAN al NIC virtual de host:

- Asegúrese de que el Id. de VLAN no se asigne a la interfaz física cuando se utilice un NIC virtual de host para RoCE.
- Si está creando más de un NIC virtual de host, puede asignar una VLAN distinta a cada uno de ellos.

Ejecución de tráfico RDMA en SET

Para obtener información sobre cómo ejecutar tráfico RDMA en SET, consulte:

<https://technet.microsoft.com/en-us/library/mt403349.aspx>

Configuración de QoS para RoCE

Estos son los dos métodos para configurar la calidad de servicio (QoS):

- [Configuración de QoS desactivando DCBX en el adaptador](#)
- [Configuración de QoS activando DCBX en el adaptador](#)

Configuración de QoS desactivando DCBX en el adaptador

Es necesario realizar la configuración de todos los sistemas en uso antes de configurar la calidad de servicio desactivando DCBX en el adaptador. La configuración del control de flujo basado en prioridades (PFC), los servicios de transición mejorada (ETS) y las clases de tráfico debe ser la misma en el conmutador y en el servidor.

Para configurar QoS desactivando DCBX:

1. Desactive DCBX en el adaptador.
2. En HII, establezca la **RoCE Priority** (Prioridad RoCE) en 0.
3. Para instalar el rol DCB en el host, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrators> Install-WindowsFeature  
Data-Center-Bridging
```

4. Para establecer el modo **DCBX Willing** (Dispuesto para DCBX) en **False** (Falso), emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrators> set-NetQosDcbxSetting -Willing 0
```

5. Active QoS en el minipuerto del siguiente modo:
 - a. Abra la ventana del minipuerto y haga clic en la pestaña **Advanced** (Avanzado).
 - b. En la página Advanced Properties (Propiedades avanzadas) del adaptador ([Figura 13-9](#)) en **Property** (Propiedad), seleccione **Quality of Service** (Calidad de servicio) y después establezca el valor en **Enabled** (Activado).
 - c. Haga clic en **OK** (Aceptar).

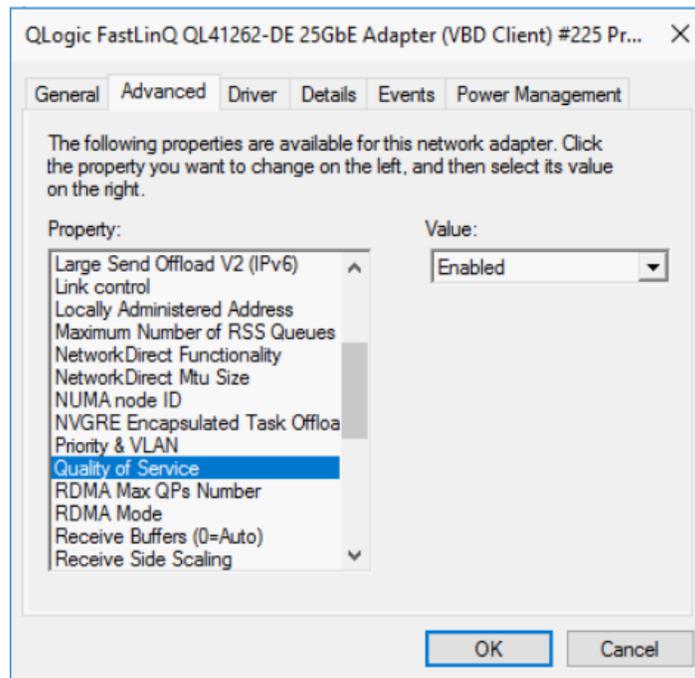


Figura 13-9. Advanced Properties (Propiedades avanzadas): Activación de la QoS

6. Asigne el Id. de VLAN a la interfaz del siguiente modo:
 - a. Abra la ventana del minipuerto y haga clic en la pestaña **Advanced** (Avanzado).
 - b. En la página Advanced Properties (Propiedades avanzadas) del adaptador (Figura 13-10) en **Property** (Propiedad), seleccione **VLAN ID** (Id. de VLAN) y después establezca el valor.
 - c. Haga clic en **OK** (Aceptar).

NOTA

Es necesario realizar el paso anterior para el control de flujo de prioridades (PFC).

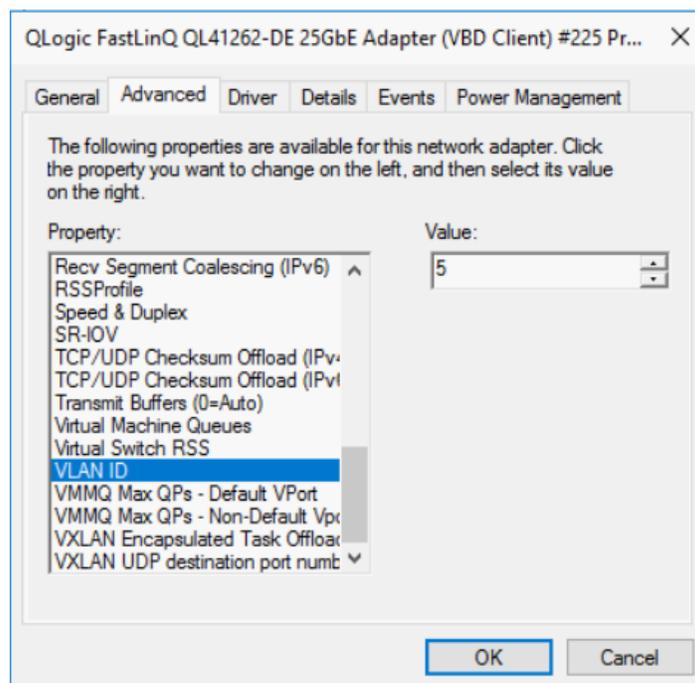


Figura 13-10. Advanced Properties (Propiedades avanzadas): Configuración del Id. de VLAN

7. Para activar el control de flujo de prioridades para RoCE en una prioridad concreta, emita el siguiente comando:

```
PS C:\Users\Administrators> Enable-NetQoSFlowControl  
-Priority 4
```

NOTA

Si está configurando RoCE sobre Hyper-V, no asigne un Id. de VLAN a la interfaz física.

8. Para desactivar el control de flujo de prioridades en cualquier otra prioridad, emita los siguientes comandos:

```
PS C:\Users\Administrator> Disable-NetQoSFlowControl 0,1,2,3,5,6,7  
PS C:\Users\Administrator> Get-NetQoSFlowControl  
Priority Enabled PolicySet IfIndex IfAlias  
-----  
0 False Global  
1 False Global  
2 False Global
```

3	False	Global
4	True	Global
5	False	Global
6	False	Global
7	False	Global

9. Para configurar QoS y asignar la prioridad correspondiente a cada tipo de tráfico, emita los siguientes comandos (en los que la Prioridad 4 está etiquetada para RoCE y Prioridad 0 está etiquetada para TCP):

```
PS C:\Users\Administrators> New-NetQosPolicy "SMB"  
-NetDirectPortMatchCondition 445 -PriorityValue8021Action 4 -PolicyStore  
ActiveStore
```

```
PS C:\Users\Administrators> New-NetQosPolicy "TCP" -IPProtocolMatchCondition  
TCP -PriorityValue8021Action 0 -Policystore ActiveStore
```

```
PS C:\Users\Administrator> Get-NetQosPolicy -PolicyStore activestore
```

```
Name           : tcp  
Owner          : PowerShell / WMI  
NetworkProfile : Todas  
Precedence    : 127  
JobObject     :  
IPProtocol    : TCP  
PriorityValue  : 0
```

```
Name           : smb  
Owner          : PowerShell / WMI  
NetworkProfile : Todas  
Precedence    : 127  
JobObject     :  
NetDirectPort : 445  
PriorityValue  : 4
```

10. Para configurar ETS para todas las clases de tráfico definidas en el paso anterior, emita los siguientes comandos:

```
PS C:\Users\Administrators> New-NetQosTrafficClass -name "RDMA class"  
-priority 4 -bandwidthPercentage 50 -Algorithm ETS
```

```
PS C:\Users\Administrators> New-NetQosTrafficClass -name "TCP class" -priority  
0 -bandwidthPercentage 30 -Algorithm ETS
```

```
PS C:\Users\Administrator> Get-NetQosTrafficClass
```


3. Para instalar el rol DCB en el host, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrators> Install-WindowsFeature  
Data-Center-Bridging
```

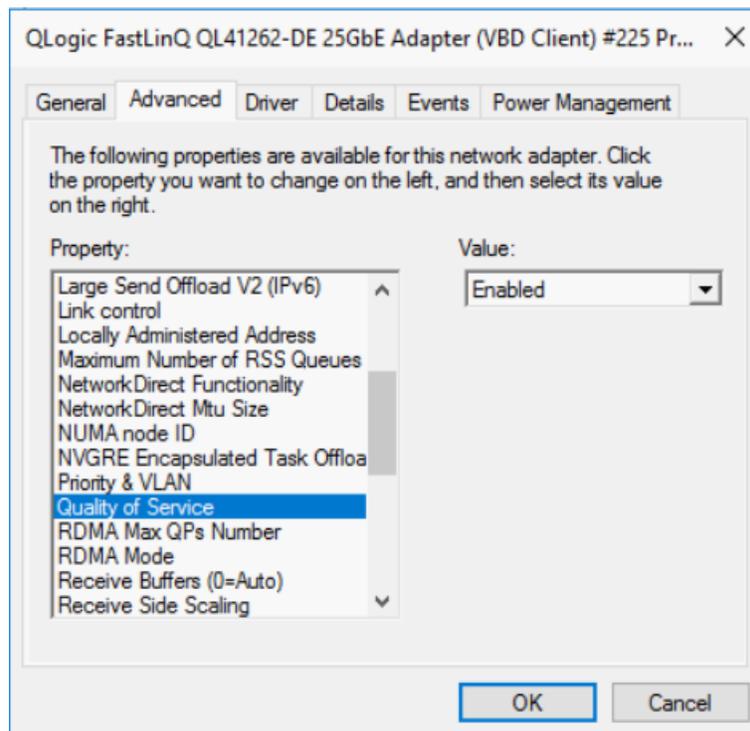
NOTA

Para esta configuración, establezca el **Protocolo DCBX** en **CEE**.

4. Para establecer el modo **DCBX Willing** (Dispuesto para DCBX) en **True** (Verdadero), emita el siguiente comando:

```
PS C:\Users\Administrators> set-NetQosDcbxSetting -Willing 1
```

5. Active QoS en el minipuerto del siguiente modo:
 - a. En la página Advanced Properties (Propiedades avanzadas) del adaptador (Figura 13-11) en **Property** (Propiedad), seleccione **Quality of Service** (Calidad de servicio) y después establezca el valor en **Enabled** (Activado).
 - b. Haga clic en **OK** (Aceptar).



**Figura 13-11. Advanced Properties (Propiedades avanzadas):
Activación de QoS**

6. Asigne el Id. de VLAN a la interfaz (necesario para PFC) del siguiente modo:
 - a. Abra la ventana del minipuerto y haga clic en la pestaña **Advanced** (Avanzado).
 - b. En la página Advanced Properties (Propiedades avanzadas) del adaptador (Figura 13-12) en **Property** (Propiedad), seleccione **VLAN ID** (Id. de VLAN) y después establezca el valor.
 - c. Haga clic en **OK** (Aceptar).

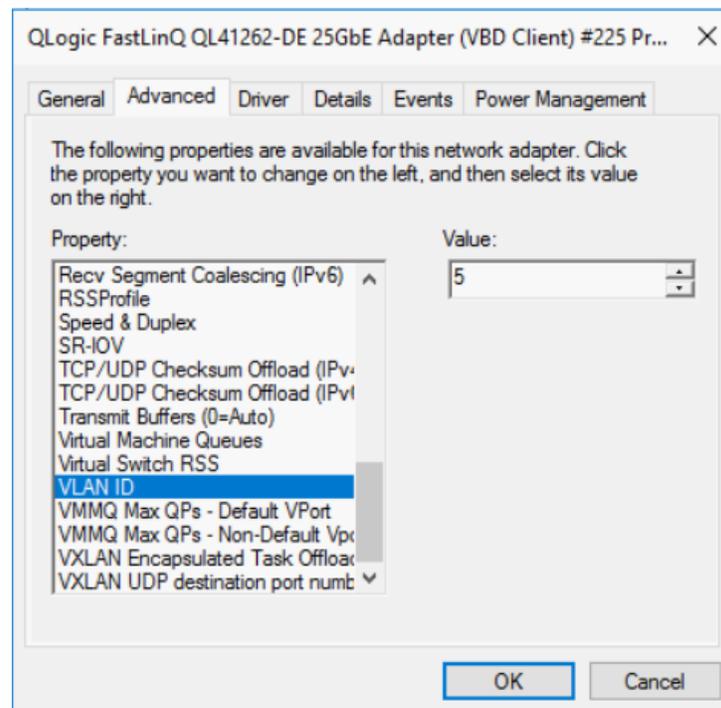


Figura 13-12. Advanced Properties (Propiedades avanzadas): Configuración del Id. de VLAN

7. Para configurar el conmutador, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrators> Get-NetAdapterQoS
```

```
Name : Ethernet 5
Enabled : True
Capabilities :
Hardware Current
-----
MacSecBypass : NotSupported NotSupported
DcbxSupport : CEE CEE
NumTCs (Max/ETS/PFC) : 4/4/4 4/4/4
```

```
OperationalTrafficClasses : TC TSA      Bandwidth Priorities
                          -- ---      -
                          0 ETS      5%      0-3,5-7
                          1 ETS      95%      4

OperationalFlowControl   : Priority 4 Enabled
OperationalClassifications : Protocol Port/Type Priority
                          -
                          NetDirect 445      4

RemoteTrafficClasses     : TC TSA      Bandwidth Priorities
                          -- ---      -
                          0 ETS      5%      0-3,5-7
                          1 ETS      95%      4

RemoteFlowControl        : Priority 4 Enabled
RemoteClassifications    : Protocol Port/Type Priority
                          -
                          NetDirect 445      4
```

NOTA

El ejemplo anterior corresponde a una situación en la que el puerto del adaptador está conectado a un conmutador Arista 7060X. En este ejemplo, el PFC del conmutador está activado y establecido en la Prioridad 4. Se define TLV de App de RoCE. Las dos clases de tráfico se definen como TC0 y TC1, donde TC1 se define para RoCE. El modo **DCBX Protocol** (Protocolo DCBX) se establece en **CEE** (CEE). Para la configuración del conmutador Arista, consulte [“Preparación del conmutador Ethernet” en la página 71](#). Cuando el adaptador está en modo **Willing** (Dispuesto), acepta Remote Configuration (Configuración Remota) ya la muestra como **Operational Parameters** (Parámetros operativos).

Configuración de VMMQ

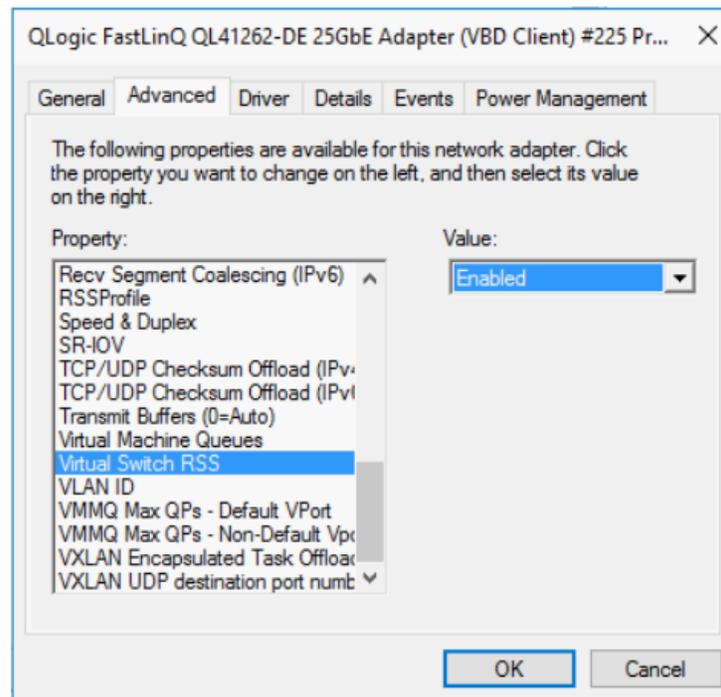
La información de configuración de varias colas de máquina virtual (VMMQ) incluye:

- [Activación de VMMQ en el adaptador](#)
- [Cómo establecer el VPort predeterminado y no predeterminado de VMMQ Max QPs](#)
- [Creación de un conmutador de máquina virtual con o sin SR-IOV](#)
- [Activación de VMMQ en el conmutador de máquina virtual](#)
- [Cómo obtener la capacidad del conmutador de máquina virtual](#)
- [Creación de una máquina virtual y activación de VMMQ en VMNetworkadapters en la máquina virtual](#)
- [NIC virtual VMMQ predeterminado y máximo](#)
- [Activación y desactivación de VMMQ en un NIC de administración](#)
- [Supervisión de las estadísticas de tráfico](#)

Activación de VMMQ en el adaptador

Para activar VMMQ en el adaptador:

1. Abra la ventana del minipuerto y haga clic en la pestaña **Advanced** (Avanzado).
2. En la página Advanced Properties ([Figura 13-13](#)) en **Property** (Propiedad), seleccione **Virtual Switch RSS** (RSS conmutador virtual) y después establezca el valor en **Enabled** (Activado).
3. Haga clic en **OK** (Aceptar).



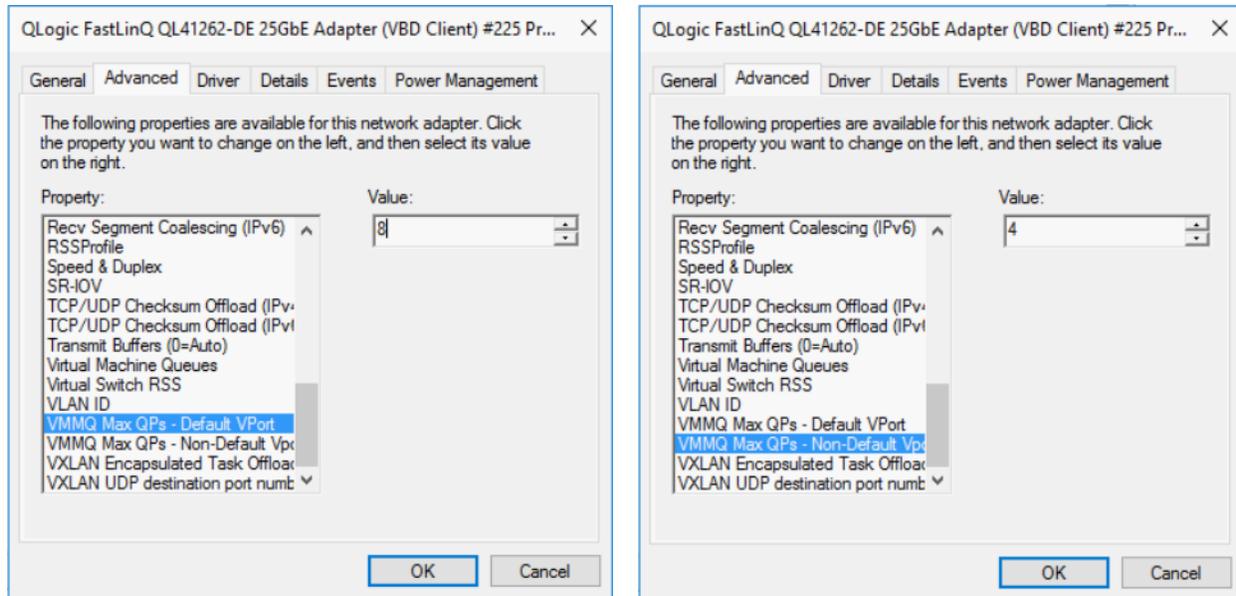
**Figura 13-13. Advanced Properties (Propiedades avanzadas):
Activación de RSS conmutador virtual**

Cómo establecer el VPort predeterminado y no predeterminado de VMMQ Max QPs

Para establecer el VPort predeterminado y no predeterminado de VMMQ maximum QPs:

1. Abra la ventana del minipuerto y, a continuación, haga clic en la pestaña **Advanced** (Avanzado).
2. En la página Advanced Properties (Propiedades avanzadas) (Figura 13-14) en **Property** (Propiedad), seleccione uno de los siguientes:
 - VMMQ Max QPs Default VPort (VPort predeterminado de VMMQ Max QPs)**
 - VMMQ Max QPs Default VPort (VPort no predeterminado de VMMQ Max QPs)**

3. Si procede, ajuste el **Value** (Valor) de la propiedad seleccionada.



**Figura 13-14. Advanced Properties (Propiedades avanzadas):
Configuración de VMMQ**

4. Haga clic en **OK** (Aceptar).

Creación de un conmutador de máquina virtual con o sin SR-IOV

Para crear un conmutador de máquina virtual con o sin SR-IOV:

1. Inicie el Hyper-V Manager.
2. Seleccione **Virtual Switch Manager** (Administrador de conmutadores virtuales) (consulte la [Figura 13-15](#)).
3. En el cuadro **Name** (Nombre) escriba un nombre para el conmutador virtual.
4. En **Connection type** (Tipo de conexión):
 - a. Haga clic en **External network** (Red externa).
 - b. Seleccione la casilla de verificación **Allow management operating system to share this network adapter** (Permitir que el sistema operativo comparta este adaptador de red).

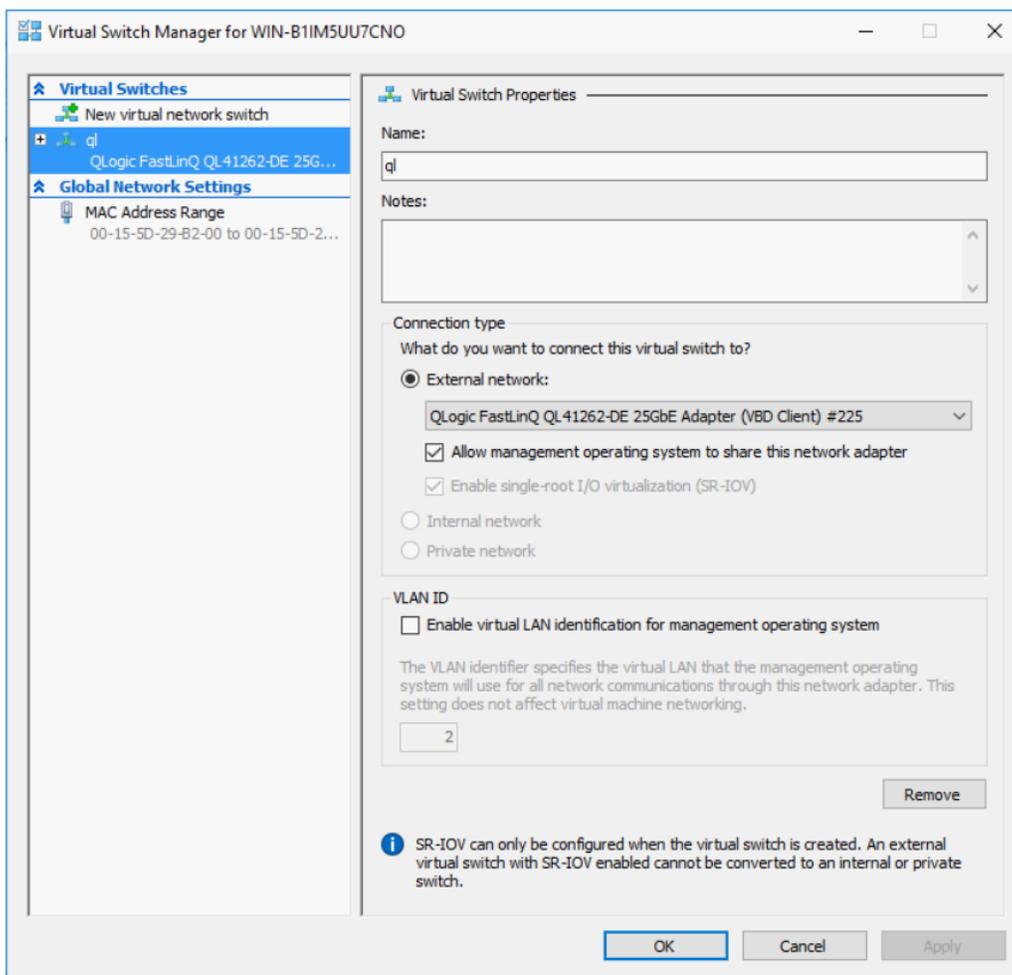


Figura 13-15. Administrador de conmutadores virtuales

5. Haga clic en **OK** (Aceptar).

Activación de VMMQ en el conmutador de máquina virtual

Para activar VMMQ en el conmutador de máquina virtual:

- Emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrators> Set-VMSwitch -name q1  
-defaultqueuevmmqenabled $true -defaultqueuevmmqqueuepairs 4
```

Cómo obtener la capacidad del conmutador de máquina virtual

Para obtener la capacidad del conmutador de máquina virtual:

- Emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrator> Get-VMSwitch -Name q1 | fl
```

La [Figura 13-16](#) muestra una salida de ejemplo.

```
PS C:\Users\Administrator> Get-VMSwitch -Name q1 | fl
Name                : q1
Id                  : 4dff5da3-f8bc-4146-a809-e1ddc6a04f7a
Notes               :
Extensions          : {Microsoft Windows Filtering Platform, Microsoft Azure VFP Switch Extension,
Microsoft NDIS Capture}
BandwidthReservationMode : None
PacketDirectEnabled : False
EmbeddedTeamingEnabled : False
IovEnabled          : True
SwitchType          : External
AllowManagementOS   : True
NetAdapterInterfaceDescription : QLogic FastLinQ QL41262-DE 25GbE Adapter (VBD Client) #225
NetAdapterInterfaceDescriptions : {QLogic FastLinQ QL41262-DE 25GbE Adapter (VBD Client) #225}
IovSupport           : True
IovSupportReasons   :
AvailableIPSecSA    : 0
NumberIPSecSAAllocated : 0
AvailableVMQueues   : 103
NumberVmqAllocated  : 1
IovQueuePairCount   : 127
IovQueuePairsInUse  : 2
IovVirtualFunctionCount : 96
IovVirtualFunctionsInUse : 0
PacketDirectInUse   : False
DefaultQueueVrssEnabledRequested : True
DefaultQueueVrssEnabled : True
DefaultQueueVmqEnabledRequested : False
DefaultQueueVmqEnabled : False
DefaultQueueVmqQueuePairsRequested : 16
DefaultQueueVmqQueuePairs : 16
BandwidthPercentage : 0
DefaultFlowMinimumBandwidthAbsolute : 0
DefaultFlowMinimumBandwidthWeight : 0
CimSession          : CimSession: .
ComputerName         : WIN-B1IM5UU7CNO
IsDeleted            : False
```

Figura 13-16. Comando Windows PowerShell: Get-VMSwitch

Creación de una máquina virtual y activación de VMMQ en VMNetworkadapters en la máquina virtual

Para crear una máquina virtual (VM) y activar VMMQ en VMNetworksadapters en la VM:

1. Cree una VM.
2. Agregue el VMNetworkadapter a la VM.
3. Asigne un conmutador virtual al VMNetworkadapter.

- Para activar VMMQ en la VM, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrators> set-vmnetworkadapter -vmname vm1
-VMNetworkAdapterName "network adapter" -vmmqenabled $true
-vmmqqueuepairs 4
```

NOTA

En el caso de los conmutadores virtuales con capacidad para SR-IOV: Si la aceleración de hardware y el conmutador de la máquina virtual tienen capacidad para SR-IOV, debe crear 10 máquinas virtuales con 8 NIC virtuales cada una para utilizar VMMQ. Este requisito se debe a que el SR-IOV tiene preferencia respecto a VMMQ.

A continuación se muestra una salida de ejemplo de 64 funciones virtuales y 16 VMMQ:

```
PS C:\Users\Administrator> get-netadaptervport
```

Name	ID	MacAddress	VID	ProcMask	FID	State	ITR	QPairs
Ethernet 3	0	00-15-5D-36-0A-FB		0:0	PF	Activated	Unknown	4
Ethernet 3	1	00-0E-1E-C4-C0-A4		0:8	PF	Activated	Adaptive	4
Ethernet 3	2			0:0	0	Activated	Unknown	1
Ethernet 3	3			0:0	1	Activated	Unknown	1
Ethernet 3	4			0:0	2	Activated	Unknown	1
Ethernet 3	5			0:0	3	Activated	Unknown	1
Ethernet 3	6			0:0	4	Activated	Unknown	1
Ethernet 3	7			0:0	5	Activated	Unknown	1
Ethernet 3	8			0:0	6	Activated	Unknown	1
Ethernet 3	9			0:0	7	Activated	Unknown	1
Ethernet 3	10			0:0	8	Activated	Unknown	1
Ethernet 3	11			0:0	9	Activated	Unknown	1
.								
.								
.								
Ethernet 3	64			0:0	62	Activated	Unknown	1
Ethernet 3	65			0:0	63	Activated	Unknown	1
Ethernet 3	66	00-15-5D-36-0A-04		0:16	PF	Activated	Adaptive	4
Ethernet 3	67	00-15-5D-36-0A-05		1:0	PF	Activated	Adaptive	4
Ethernet 3	68	00-15-5D-36-0A-06		0:0	PF	Activated	Adaptive	4
Name	ID	MacAddress	VID	ProcMask	FID	State	ITR	QPairs
Ethernet 3	69	00-15-5D-36-0A-07		0:8	PF	Activated	Adaptive	4
Ethernet 3	70	00-15-5D-36-0A-08		0:16	PF	Activated	Adaptive	4
Ethernet 3	71	00-15-5D-36-0A-09		1:0	PF	Activated	Adaptive	4
Ethernet 3	72	00-15-5D-36-0A-0A		0:0	PF	Activated	Adaptive	4
Ethernet 3	73	00-15-5D-36-0A-0B		0:8	PF	Activated	Adaptive	4
Ethernet 3	74	00-15-5D-36-0A-F4		0:16	PF	Activated	Adaptive	4
Ethernet 3	75	00-15-5D-36-0A-F5		1:0	PF	Activated	Adaptive	4
Ethernet 3	76	00-15-5D-36-0A-F6		0:0	PF	Activated	Adaptive	4

Ethernet 3	77	00-15-5D-36-0A-F7	0:8	PF	Activated	Adaptive	4
Ethernet 3	78	00-15-5D-36-0A-F8	0:16	PF	Activated	Adaptive	4
Ethernet 3	79	00-15-5D-36-0A-F9	1:0	PF	Activated	Adaptive	4
Ethernet 3	80	00-15-5D-36-0A-FA	0:0	PF	Activated	Adaptive	4

```
PS C:\Users\Administrator> get-netadaptervmmq
```

Name	InterfaceDescription	Enabled	BaseVmqProcessor	MaxProcessors	NumberOfReceive Queues
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Ethernet 4	QLogic FastLinQ 41xxx	False	0:0	16	1

NIC virtual VMMQ predeterminado y máximo

De acuerdo con la implementación actual, se dispone de 4 VMMQ como máximo por cada NIC virtual; es decir, hasta 16 NIC virtuales.

Se dispone de cuatro colas predeterminadas, tal y como se estableció previamente mediante los comandos en Windows PowerShell. El número máximo de colas predeterminadas se puede establecer actualmente en 8. Utilice la capacidad VMswitch para comprobar el número máximo de colas predeterminadas.

Activación y desactivación de VMMQ en un NIC de administración

Para activar o desactivar VMMQ en un NIC de administración:

- Para activar VMMQ en un NIC de administración, emita el siguiente comando:

```
PS C:\Users\Administrator> Set-VMNetworkAdapter -ManagementOS  
-vmmqEnabled $true
```

El VNIC del MOS también tendrá cuatro VMMQ.

- Para desactivar VMMQ en un NIC de administración, emita el siguiente comando:

```
PS C:\Users\Administrator> Set-VMNetworkAdapter -ManagementOS  
-vmmqEnabled $false
```

También estará disponible un VMMQ para la primera ruta más corta de multidifusión abierta (MOSPF).

Supervisión de las estadísticas de tráfico

Para supervisar el tráfico de la función virtual de una máquina virtual, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrator> Use get-netadapterstatistics | fl
```

Configuración de VXLAN

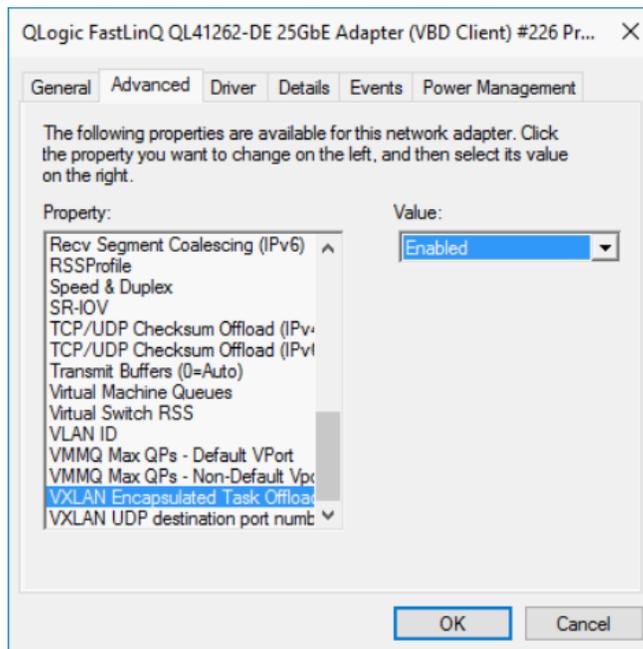
La configuración de VXLAN incluye:

- [Activación de la descarga VXLAN en el adaptador](#)
- [Implementación de una red definida por software](#)

Activación de la descarga VXLAN en el adaptador

Para activar la descarga VXLAN en el adaptador:

1. Abra la ventana del minipuerto y haga clic en la pestaña **Advanced** (Avanzado).
2. En la página Advanced Properties (Propiedades avanzadas) ([Figura 13-17](#)) en **Property** (Propiedad), seleccione **VXLAN Encapsulated Task Offload** (Descarga de tareas encapsuladas VXLAN)



**Figura 13-17. Advanced Properties (Propiedades avanzadas):
Activación de VXLAN**

3. Establezca el **Value** (Valor) en **Enabled** (Activado).
4. Haga clic en **OK** (Aceptar).

Implementación de una red definida por software

Para beneficiarse de la descarga de tareas de encapsulación VXLAN en las máquinas virtuales, debe implementar una pila de Software Defined Networking (SDN) que utilice la controladora de red de Microsoft.

Para obtener más información sobre Software Defined Networking (Red definida por software - SDN), consulte el siguiente enlace de Microsoft Technet:

<https://technet.microsoft.com/en-us/windows-server-docs/networking/sdn/software-defined-networking--sdn->

Configuración de Storage Spaces Direct

Windows Server 2016 presenta Storage Spaces Direct, que le permite construir sistemas de almacenamiento de alta disponibilidad y muy escalables con almacenamiento local.

Para obtener más información, consulte el siguiente enlace de Microsoft Technet:

<https://technet.microsoft.com/en-us/windows-server-docs/storage/storage-spaces/storage-spaces-direct-windows-server-2016>

Configuración del hardware

La [Figura 13-18](#) muestra un ejemplo de configuración de hardware.

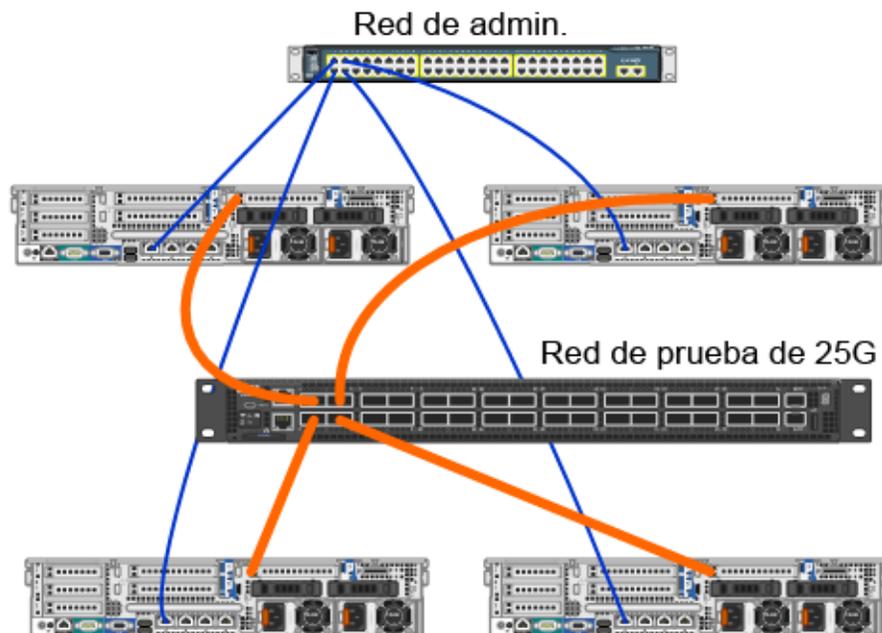


Figura 13-18. Ejemplo de configuración de hardware

NOTA

Los discos que se utilizan en este ejemplo son discos 4 × 400 G NVMe™ y 12 × 200 G SSD.

Implementación de un sistema hiperconvergente

Esta sección incluye instrucciones para instalar y configurar los componentes de un sistema hiperconvergente utilizando Windows Server 2016. El proceso de implementar un sistema hiperconvergente puede dividirse en las siguientes tres fases de alto nivel:

- [Implementación del sistema operativo](#)
- [Configuración de la red](#)
- [Configuración de Storage Spaces Direct](#)

Implementación del sistema operativo

Para implementar sistemas operativos:

1. Instale el sistema operativo.
2. Instale los roles de servidor de Windows (Hyper-V).
3. Instale las siguientes características:
 - Tolerancia a errores
 - Clúster
 - Puente del centro de datos (DCB)
4. Conecte los nodos al dominio y agregue cuentas de dominio.

Configuración de la red

Para implementar Storage Spaces Direct, el conmutador Hyper-V s debe implementarse en NIC virtuales de host con RDMA activado.

NOTA

En el siguiente procedimiento se presupone que hay cuatro puertos NIC RDMA.

Para configurar la red en cada servidor:

1. Configure el conmutador de la red física del siguiente modo:
 - a. Conecte todos los NIC del adaptador al puerto del conmutador.

NOTA

Si su adaptador de prueba tiene más de un puerto NIC, debe conectar ambos puertos al mismo conmutador.

- b. Active el puerto del conmutador y asegúrese de que el puerto del conmutador admite el modo de equipo independiente del conmutador y de que también forma parte de varias redes VLAN.

Ejemplo de configuración de conmutador de Dell:

```
no ip address
mtu 9416
portmode hybrid
switchport
dcb-map roce_S2D
protocol lldp
dcbx version cee
no shutdown
```

2. Activación de **Network Quality of Service** (Calidad de servicio de la red).

NOTA

La calidad de servicio de la red se utiliza para garantizar que el sistema de almacenamiento definido por software tenga suficiente ancho de banda para permitir la comunicación entre los nodos y garantizar la resiliencia y el rendimiento. Para obtener más información sobre cómo configurar QoS en el adaptador, consulte [“Configuración de QoS para RoCE” en la página 216](#).

3. Cree un conmutador virtual Hyper-V con SET y NIC virtual RDMA del siguiente modo:
 - a. Para identificar los adaptadores de la red, emita el siguiente comando:

```
Get-NetAdapter | FT  
Name , InterfaceDescription , Status , LinkSpeed
```

- b. Para crear el conmutador virtual conectado a todos los adaptadores físicos y después activar Switch Embedded Teaming (SET), emita el siguiente comando:

```
New-VMSwitch -Name SETswitch -NetAdapterName  
"<port1>","<port2>","<port3>","<port4>"  
-EnableEmbeddedTeaming $true
```

- c. Para agregar NIC virtuales de host al conmutador virtual, emita el siguiente comando:

```
Add-VMNetworkAdapter -SwitchName SETswitch -Name SMB_1  
-managementOS  
Add-VMNetworkAdapter -SwitchName SETswitch -Name SMB_2  
-managementOS
```

NOTA

Los comandos anteriores permiten configurar el NIC virtual desde los conmutadores virtuales que acaba de configurar para el sistema operativo de administración que se va a utilizar.

- d. Para configurar el NIC virtual de host para utilizar VLAN, emita los siguientes comandos:

```
Set-VMNetworkAdapterVlan -VMNetworkAdapterName "SMB_1"  
-VlanId 5 -Access -ManagementOS  
Set-VMNetworkAdapterVlan -VMNetworkAdapterName "SMB_2"  
-VlanId 5 -Access -ManagementOS
```

NOTA

Dichos comandos pueden estar en la misma VLAN o en varias VLAN.

- e. Para comprobar si se ha establecido el Id. de VLAN, emita el siguiente comando:

```
Get-VMNetworkAdapterVlan -ManagementOS
```

- f. Para desactivar y activar cada adaptador de NIC virtual de host para que la VLAN esté activada, emita el siguiente comando:

```
Disable-NetAdapter "vEthernet (SMB_1)"  
Enable-NetAdapter "vEthernet (SMB_1)"  
Disable-NetAdapter "vEthernet (SMB_2)"  
Enable-NetAdapter "vEthernet (SMB_2)"
```

- g. Para activar RDMA en los adaptadores de NIC virtual de host, emita el siguiente comando:

```
Enable-NetAdapterRdma "SMB1", "SMB2"
```

- h. Para comprobar las capacidades de RDMA, emita el siguiente comando:

```
Get-SmbClientNetworkInterface | where RdmaCapable -EQ $true
```

Configuración de Storage Spaces Direct

Para configurar Storage Spaces Direct en Windows Server 2016 hay que realizar los siguientes pasos:

- [Paso 1. Ejecución de la herramienta de validación de clústeres](#)
- [Paso 2. Creación de un clúster](#)
- [Paso 3. Configuración de un clúster testigo](#)
- [Paso 4. Limpieza de discos utilizados para Storage Spaces Direct](#)
- [Paso 5. Activación de Storage Spaces Direct](#)
- [Paso 6. Creación de discos virtuales](#)
- [Paso 7. Creación o implementación de máquinas virtuales](#)

Paso 1. Ejecución de la herramienta de validación de clústeres

Ejecute la herramienta de validación de clústeres para asegurarse de que los nodos del servidor están configurados correctamente para crear un clúster utilizando Storage Spaces Direct.

Emita el siguiente comando en Windows PowerShell para validar un conjunto de servidores para utilizarlo como clúster de Storage Spaces Direct:

```
Test-Cluster -Node <MachineName1, MachineName2, MachineName3, MachineName4> -Include "Storage Spaces Direct", Inventory, Network, "System Configuration"
```

Paso 2. Creación de un clúster

Cree un clúster con los cuatro nodos (lo que se validó para la creación de clústeres) en el [Paso 1. Ejecución de la herramienta de validación de clústeres](#).

Para crear un clúster, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
New-Cluster -Name <ClusterName> -Node <MachineName1, MachineName2, MachineName3, MachineName4> -NoStorage
```

Se requiere el parámetro `-NoStorage`. Si no se incluye, los discos se agregan automáticamente al clúster y debe eliminarlos antes de activar Storage Spaces Direct. De lo contrario, no se incluirán en la agrupación de almacenamiento de Storage Spaces Direct.

Paso 3. Configuración de un clúster testigo

Configure un testigo para el clúster de tal forma que este sistema de cuatro nodos pueda soportar que dos nodos fallen o se queden sin conexión. Con estos sistemas puede configurar testigos para compartir archivos o testigos en la nube. Para obtener más información, visite:

<https://blogs.msdn.microsoft.com/clustering/2014/03/31/configuring-a-file-share-witness-on-a-scale-out-file-server/>

Paso 4. Limpieza de discos utilizados para Storage Spaces Direct

Los discos que se quieran utilizar para Storage Spaces Direct deben estar vacíos y no tener particiones u otros datos. Si alguno de los discos tiene particiones u otros datos, no se incluirá en el sistema Storage Spaces Direct.

El siguiente comando de Windows PowerShell puede ponerse en un archivo de script de Windows PowerShell (.PS1) y ejecutarse desde el sistema de administración de una consola abierta de Windows PowerShell (o Windows PowerShell ISE) que tenga privilegios de Administrador.

NOTA

Ejecutar este script ayuda a identificar los discos de cada nodo que pueden utilizarse para Storage Spaces Direct y elimina todos los datos y particiones que haya en dichos discos.

```
icm (Get-Cluster -Name HCNanoUSClu3 | Get-ClusterNode) {
Update-StorageProviderCache

Get-StoragePool |? IsPrimordial -eq $false | Set-StoragePool
-IsReadOnly:$false -ErrorAction SilentlyContinue

Get-StoragePool |? IsPrimordial -eq $false | Get-VirtualDisk |
Remove-VirtualDisk -Confirm:$false -ErrorAction SilentlyContinue

Get-StoragePool |? IsPrimordial -eq $false | Remove-StoragePool
-Confirm:$false -ErrorAction SilentlyContinue

Get-PhysicalDisk | Reset-PhysicalDisk -ErrorAction
SilentlyContinue

Get-Disk |? Number -ne $null |? IsBoot -ne $true |? IsSystem -ne
$true |? PartitionStyle -ne RAW |% {
$_ | Set-Disk -isoffline:$false
$_ | Set-Disk -isreadonly:$false
$_ | Clear-Disk -RemoveData -RemoveOEM -Confirm:$false
$_ | Set-Disk -isreadonly:$true
$_ | Set-Disk -isoffline:$true
```

```
}  
Get-Disk |? Number -ne $null |? IsBoot -ne $true |? IsSystem -ne  
$true |? PartitionStyle -eq RAW | Group -NoElement -Property  
FriendlyName  
  
} | Sort -Property PsComputerName,Count
```

Paso 5. Activación de Storage Spaces Direct

Una vez que haya creado el clúster, emita el comando cmdlet de Windows PowerShell `Enable-ClusterStorageSpacesDirect`. Dicho comando cmdlet hace que el sistema de almacenamiento se ponga en modo Storage Spaces Direct y realiza las siguientes operaciones automáticamente:

- Crea una agrupación única con un nombre como *S2D en Cluster1*.
- Configura la caché de Storage Spaces Direct. Si hay más de un tipo de soporte físico disponible para que lo utilice Storage Spaces Direct, configura el tipo más eficiente como dispositivo de caché (en la mayoría de los casos, de lectura y escritura).
- Crea dos capas o niveles (**Capacidad y Rendimiento**) como predeterminadas. El comando cmdlet analiza los dispositivos y configura cada capa con la combinación de tipos de dispositivos y resiliencia.

Paso 6. Creación de discos virtuales

Si Storage Spaces Direct está activado, crea una agrupación única utilizando todos los discos. También le pone nombre a la agrupación (por ejemplo, *S2D en Cluster1*) para lo que utiliza el nombre del clúster que se especifica en el nombre.

El siguiente comando de Windows PowerShell crea un disco virtual con resiliencia de paridad y duplicación en la agrupación de almacenamiento:

```
New-Volume -StoragePoolFriendlyName "S2D*" -FriendlyName  
<VirtualDiskName> -FileSystem CSVFS_ReFS -StorageTierfriendlyNames  
Capacity,Performance -StorageTierSizes <Size of capacity tier in  
size units, example: 800GB>, <Size of Performance tier in size  
units, example: 80GB> -CimSession <ClusterName>
```

Paso 7. Creación o implementación de máquinas virtuales

Puede proporcionar las máquinas virtuales en los nodos del clúster S2D hiperconvergente. Almacene los archivos de la máquina virtual en el espacio de nombres CSV del sistema (por ejemplo, `c:\ClusterStorage\Volume1`), como se hace en las máquinas virtuales en clúster o los clústeres de conmutación por error.

Implementación y administración de un servidor Nano

Windows Server 2016 ofrece el servidor Nano como nueva opción de instalación. El servidor Nano es un sistema operativo del servidor administrado de forma remota y optimizado para nubes privadas y centros de datos. Es parecido a un Windows Server en modo Server Core, pero es considerablemente más pequeño, no tiene capacidad para iniciar sesión de forma local y solo admite aplicaciones, herramientas y agentes de 64 bits. El servidor Nano ocupa menos espacio en disco, se instala más rápido y requiere menos actualizaciones y reinicios que Windows Server. Cuando se reinicia, lo hace mucho más rápido.

Roles y características

La [Tabla 13-1](#) muestra los roles y características disponibles en esta versión del servidor Nano, así como las opciones de Windows PowerShell que instalarán los paquetes para cada uno de ellos. Algunos paquetes se instalan directamente con sus propias opciones de Windows PowerShell (como `-Compute`). Otros se instalan como extensiones de la opción `-Packages`, que puede combinar en una lista separada por comas.

Tabla 13-1. Roles y características del servidor Nano

Rol o característica	Opciones
Rol de Hyper-V	<code>-Compute</code>
Clústeres de conmutación por error	<code>-Clustering</code>
Controladores de invitado de Hyper-V para alojar el servidor Nano como si fuese una máquina virtual	<code>-GuestDrivers</code>
Controladores básicos para una serie de adaptadores de red y controladores de almacenamiento. Es el mismo conjunto de controladores incluidos en una instalación Server Core de una vista previa técnica de Windows Server 2016.	<code>-OEMDrivers</code>
Rol del servidor de archivos y otros componentes de almacenamiento	<code>-Storage</code>
Windows Defender Antimalware que incluye un archivo de firma predeterminado	<code>-Defender</code>
Invierte los reenviadores para la compatibilidad de la aplicación. Por ejemplo, algunos marcos de aplicaciones comunes como Ruby y Node.js, entre otros.	<code>-ReverseForwarders</code>

Tabla 13-1. Roles y características del servidor Nano (Continuación)

Rol o característica	Opciones
Rol servidor DNS	-Packages Microsoft-NanoServer-DNS-Package
Configuración de estado deseado (DSC)	-Packages Microsoft-NanoServer-DSC-Package
Internet Information Server (IIS)	-Packages Microsoft-NanoServer-IIS-Package
Compatibilidad con host para Windows Containers	-Containers
Agente de System Center Virtual Machine Manager	-Packages Microsoft-Windows-Server-SCVMM-Package -Packages Microsoft-Windows-Server-SCVMM-Compute-Package Nota: Utilice este paquete únicamente si está supervisando Hyper-V. Si instala este paquete no utilice la opción -Compute para el rol Hyper-V; En lugar de ello, utilice la opción -Packages para instalar -Packages Microsoft-NanoServer-Compute-Package, Microsoft-Windows-Server-SCVMM-Compute-Package.
Network Performance Diagnostics Service (NPDS)	-Packages Microsoft-NanoServer-NPDS-Package
Puente del centro de datos (DCB)	-Packages Microsoft-NanoServer-DCB-Package

En las siguientes secciones se explica cómo configurar la imagen de un servidor Nano con los paquetes necesarios y cómo agregar más controladores de dispositivo específicos de los dispositivos QLogic. También se explica cómo utilizar la Consola de recuperación del servidor Nano, cómo administrar un servidor Nano de modo remoto y cómo ejecutar tráfico Ntttcp desde un servidor Nano.

Implementación de un servidor Nano en un servidor físico

Realice los siguientes pasos para crear un disco duro virtual (VHD) del servidor Nano que se ejecutará en un servidor físico utilizando los controladores del dispositivo preinstalados.

Para implementar el servidor Nano:

1. Descargue la imagen del sistema operativo Windows Server 2016.
2. Monte la imagen ISO.
3. Copie los siguientes archivos de la carpeta `NanoServer` a una carpeta de su disco duro:
 - `NanoServerImageGenerator.psm1`
 - `Convert-WindowsImage.ps1`
4. Inicie Windows PowerShell como administrador.
5. Cambie el directorio a la carpeta en la que pegó los archivos en el [Paso 3](#).
6. Importe el script `NanoServerImageGenerator` emitiendo el siguiente comando:

```
Import-Module .\NanoServerImageGenerator.psm1 -Verbose
```
7. Para crear un VHD que establezca un nombre de equipo e incluya los controladores OEM e Hyper-V, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

NOTA

El comando le pedirá que indique una contraseña del administrador para el nuevo VHD.

```
New-NanoServerImage -DeploymentType Host -Edition  
<Standard/Datacenter> -MediaPath <path to root of media>  
-BasePath  
. \Base -TargetPath .\NanoServerPhysical\NanoServer.vhd  
-ComputerName  
<computer name> -Compute -Storage -Cluster -OEMDrivers  
-Compute  
-DriversPath "<Path to Qlogic Driver sets>"
```

Ejemplo:

```
New-NanoServerImage -DeploymentType Host -Edition Datacenter  
-MediaPath C:\tmp\TP4_iso\Bld_10586_iso  
-BasePath ".\Base" -TargetPath  
"C:\Nano\PhysicalSystem\Nano_phy_vhd.vhd" -ComputerName  
"Nano-server1" -Compute -Storage -Cluster -OEMDrivers  
-DriversPath  
"C:\Nano\Drivers"
```

En el ejemplo anterior, `C:\Nano\Drivers` es la ruta de acceso para los controladores QLogic. Este comando tarda entre 10 y 15 minutos en crear un archivo VHD. A continuación se muestra un ejemplo de salida de este comando:

```
Windows(R) Image to Virtual Hard Disk Converter for Windows(R) 10
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.
Version 10.0.14300.1000.amd64fre.rs1_release_svc.160324-1723
INFO : Looking for the requested Windows image in the WIM file
INFO : Image 1 selected (ServerDatacenterNano)...
INFO : Creating sparse disk...
INFO : Mounting VHD...
INFO : Initializing disk...
INFO : Creating single partition...
INFO : Formatting windows volume...
INFO : Windows path (I:) has been assigned.
INFO : System volume location: I:
INFO : Applying image to VHD. This could take a while...
INFO : Image was applied successfully.
INFO : Making image bootable...
INFO : Fixing the Device ID in the BCD store on VHD...
INFO : Drive is bootable. Cleaning up...
INFO : Dismounting VHD...
INFO : Closing Windows image...
INFO : Done.
Done. The log is at:
C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\2\NanoServerImageGenerator.log
```

8. Inicie sesión como administrador en el servidor físico en el que quiere ejecutar el VHD del servidor Nano.
9. Para copiar el VHD al servidor físico y configurarlo para que se inicie desde el nuevo VHD.
 - a. Vaya a **Computer Management** (Administración de equipos) > **Storage** (Almacenamiento) > **Disk Management** (Administración de discos).
 - b. Haga clic con el botón derecho del mouse en **Disk Management** (Administración de discos) y seleccione **Attach VHD** (Agregar VHD).
 - c. Indique la ruta de acceso del archivo VHD.
 - d. Haga clic en **OK** (Aceptar).

- e. Ejecute `bcdboot d:\windows`.

NOTA

En este ejemplo, el VHD se agrega en `D:\`.

- f. Haga clic con el botón derecho del mouse en **Disk Management** (Administración de discos) y seleccione **Detach VHD** (Desconectar VHD).
10. Reinicie el servidor físico en el VHD del servidor Nano.
11. Inicie sesión en la Consola de recuperación utilizando el administrador y la contraseña que indicó al ejecutar el script en el [Paso 7](#).
12. Obtenga la dirección IP del equipo del servidor Nano.
13. Utilice la herramienta remota de Windows PowerShell (u otro sistema de administración remota) para conectar y administrar el servidor de forma remota.

Implementación de un servidor Nano en una máquina virtual

Para crear un disco duro virtual (VHD) del servidor Nano que se ejecutará en una máquina remota:

1. Descargue la imagen del sistema operativo Windows Server 2016.
2. Vaya a la carpeta `NanoServer` y al archivo de descarga del [Paso 1](#).
3. Copie los siguientes archivos de la carpeta `NanoServer` a una carpeta de su disco duro:
 - `NanoServerImageGenerator.psm1`
 - `Convert-WindowsImage.ps1`
4. Inicie Windows PowerShell como administrador.
5. Cambie el directorio a la carpeta en la que pegó los archivos en el [Paso 3](#).
6. Importe el script `NanoServerImageGenerator` emitiendo el siguiente comando:

```
Import-Module .\NanoServerImageGenerator.psm1 -Verbose
```
7. Emita el siguiente comando en Windows PowerShell para crear un VHD que establezca un nombre de equipo e incluya los controladores de invitado de Hyper-V:

NOTA

El siguiente comando le pedirá que indique una contraseña del administrador para el nuevo VHD.

```
New-NanoServerImage -DeploymentType Guest -Edition
<Standard/Datacenter> -MediaPath <path to root of media>
-BasePath
.\Base -TargetPath .\NanoServerPhysical\NanoServer.vhd
-ComputerName
<computer name> -GuestDrivers
```

Ejemplo:

```
New-NanoServerImage -DeploymentType Guest -Edition Datacenter
-MediaPath C:\tmp\TP4_iso\Bld_10586_iso
-BasePath .\Base -TargetPath .\Nano1\VM_NanoServer.vhd
-ComputerName
Nano-VM1 -GuestDrivers
```

El comando anterior tarda entre 10 y 15 minutos en crear un archivo VDH.
A continuación se muestra un ejemplo de salida de este comando:

```
PS C:\Nano> New-NanoServerImage -DeploymentType Guest -Edition
Datacenter -MediaPath
C:\tmp\TP4_iso\Bld_10586_iso -BasePath .\Base -TargetPath
.\Nano1\VM_NanoServer.vhd -ComputerName Nano-VM1 -GuestDrivers
cmdlet New-NanoServerImage at command pipeline position 1
Supply values for the following parameters:
Windows(R) Image to Virtual Hard Disk Converter for Windows(R) 10
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.
Version 10.0.14300.1000.amd64fre.rs1_release_svc.160324-1723
INFO : Looking for the requested Windows image in the WIM file
INFO : Image 1 selected (ServerTuva)...
INFO : Creating sparse disk...
INFO : Attaching VHD...
INFO : Initializing disk...
INFO : Creating single partition...
INFO : Formatting windows volume...
INFO : Windows path (G:) has been assigned.
INFO : System volume location: G:
INFO : Applying image to VHD. This could take a while...
INFO : Image was applied successfully.
INFO : Making image bootable...
INFO : Fixing the Device ID in the BCD store on VHD...
INFO : Drive is bootable. Cleaning up...
INFO : Closing VHD...
INFO : Deleting pre-existing VHD : Base.vhd...
INFO : Closing Windows image...
INFO : Done.
```

Done. The log is at:
C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\2\NanoServerImageGenerator.log

8. Cree una nueva máquina virtual en Hyper-V Manager y utilice el VHD que ha creado en el [Paso 7](#).
9. Inicie la máquina virtual.
10. Conéctese a la máquina virtual de Hyper-V Manager.
11. Inicie sesión en la Consola de recuperación utilizando el administrador y la contraseña que indicó al ejecutar el script en el [Paso 7](#).
12. Obtenga la dirección IP del equipo del servidor Nano.
13. Utilice la herramienta remota de Windows PowerShell (u otro sistema de administración remota) para conectar y administrar el servidor de forma remota.

Administración remota de un servidor Nano

Algunas de las opciones para administrar un servidor Nano de forma remota son Windows PowerShell, el Instrumental de administración de Windows (WMI), la Administración remota de Windows y los servicios de administración de emergencia (EMS). En esta sección se explica cómo acceder al servidor Nano utilizando la herramienta remota de Windows PowerShell.

Administración de un servidor Nano con la herramienta remota de Windows PowerShell

Para administrar el servidor Nano con la herramienta remota de Windows PowerShell:

1. Agregue la dirección IP del servidor Nano a su lista de equipos de administración de host de confianza.

NOTA

Utilice la Consola de recuperación para encontrar la dirección IP del servidor.

2. Agregue la cuenta que está utilizando a los administradores del servidor Nano.
3. (Opcional) Active **CredSSP** si corresponde.

Cómo agregar el servidor Nano a una lista de host de confianza

Cuando Windows PowerShell se lo solicite en modo elevado, agregue el servidor Nano a la lista de host de confianza emitiendo el siguiente comando:

```
Set-Item WSMAN:\localhost\Client\TrustedHosts "<IP address of Nano Server>"
```

Ejemplos:

```
Set-Item WSMAN:\localhost\Client\TrustedHosts "172.28.41.152"  
Set-Item WSMAN:\localhost\Client\TrustedHosts "*"
```

NOTA

El comando anterior hace que todos los servidores host queden establecidos como host de confianza.

Inicio de una sesión Windows PowerShell remota

En una sesión local en modo elevado de Windows PowerShell, inicie la sesión remota de Windows PowerShell utilizando los siguientes comandos:

```
$ip = "<IP address of Nano Server>"  
$user = "$ip\Administrator"  
Enter-PSSession -ComputerName $ip -Credential $user
```

Ahora ya puede ejecutar los comandos de Windows PowerShell en el servidor Nano como lo hace normalmente. Sin embargo, es posible que algunos comandos de Windows PowerShell no estén disponibles en esta versión del servidor Nano. Para ver qué comandos están disponibles, emita el comando `Get-Command -CommandType Cmdlet`. Para detener la sesión remota, emita el comando `Exit-PSSession`.

Si desea obtener más información sobre el servidor Nano, consulte:

<https://technet.microsoft.com/en-us/library/mt126167.aspx>

Administración de adaptadores QLogic en un servidor Nano de Windows

Para obtener información sobre cómo administrar los adaptadores QLogic en entornos de servidores Nano, consulte las herramientas de administración y la documentación relacionada de la GUI de Windows QConvergeConsole y la CLI de Windows QLogic Control Suite, que encontrará en la página Downloads and Documentation (Descargas y Documentación):

driverdownloads.qlogic.com

Configuración de RoCE

Para administrar el servidor Nano con la herramienta remota de Windows PowerShell:

1. Conecte el servidor Nano a través de la herramienta remota de Windows PowerShell desde otra máquina. Por ejemplo:

```
PS C:\Windows\system32> $ip="172.28.41.152"
```

```
PS C:\Windows\system32> $user="172.28.41.152\Administrator"  
PS C:\Windows\system32> Enter-PSSession -ComputerName $ip  
-Credential $user
```

NOTA

En el ejemplo anterior, la dirección IP del servidor Nano es 172.28.41.152 y el nombre de usuario es Administrator.

Si el servidor Nano se conecta correctamente, se obtiene lo siguiente:

```
[172.28.41.152]: PS C:\Users\Administrator\Documents>
```

2. Para determinar si los controladores se han instalado y el enlace está activo, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
[172.28.41.152]: PS C:\Users\Administrator\Documents>  
Get-NetAdapter
```

La [Figura 13-19](#) muestra una salida de ejemplo.

```
[172.28.41.178]: PS C:\Users\Administrator\Documents> Get-NetAdapter
```

Name	InterfaceDescription	ifIndex	Status	MacAddress	LinkSpeed
SL0T 2 4 Port 2	QLogic FastLinQ QL41262-DE 25GbE...#238	6	Up	00-0E-1E-FD-AB-C1	25 Gbps

Figura 13-19. Comando Windows PowerShell: Get-NetAdapter

3. Para comprobar si el RDMA está activado en el adaptador, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
[172.28.41.152]: PS C:\Users\Administrator\Documents>  
Get-NetAdapterRdma
```

La [Figura 13-20](#) muestra una salida de ejemplo.

```
[172.28.41.178]: PS C:\Users\Administrator\Documents> Get-NetAdapterRdma
```

Name	InterfaceDescription	Enabled
SL0T 2 4 Port 2	QLogic FastLinQ QL41262-DE 25GbE Adap...	True
SL0T 2 3 Port 1	QLogic FastLinQ QL41262-DE 25GbE Adap...	True

Figura 13-20. Comando Windows PowerShell: Get-NetAdapterRdma

4. Para asignar una dirección IP y un Id. de VLAN a todas las interfaces del adaptador, emita los comandos siguientes en Windows PowerShell:

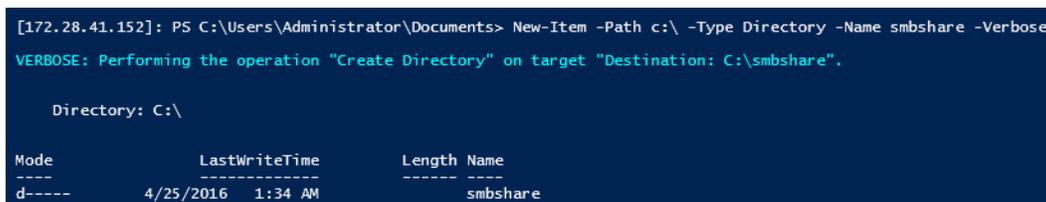
```
[172.28.41.152]: PS C:\> Set-NetAdapterAdvancedProperty  
-InterfaceAlias "slot 1 port 1" -RegistryKeyword vlanid  
-RegistryValue 5
```

```
[172.28.41.152]: PS C:\> netsh interface ip set address  
name="SIOT 1 Port 1" static 192.168.10.10 255.255.255.0
```

5. Para crear SMBShare en el servidor Nano, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
[172.28.41.152]: PS C:\Users\Administrator\Documents>  
New-Item -Path c:\ -Type Directory -Name smbshare -Verbose
```

La [Figura 13-21](#) muestra una salida de ejemplo.

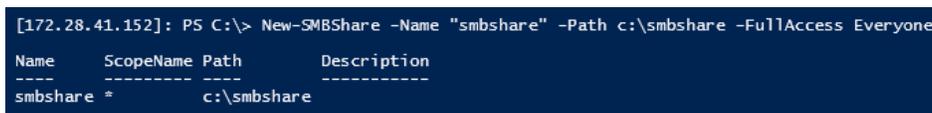


```
[172.28.41.152]: PS C:\Users\Administrator\Documents> New-Item -Path c:\ -Type Directory -Name smbshare -Verbose  
VERBOSE: Performing the operation "Create Directory" on target "Destination: C:\smbshare".  
  
Directory: C:\  
  
Mode                LastWriteTime         Length Name  
----                -  
d-----           4/25/2016   1:34 AM             smbshare
```

Figura 13-21. Comando Windows PowerShell: New-Item

```
[172.28.41.152]: PS C:\> New-SMBShare -Name "smbshare" -Path  
c:\smbshare -FullAccess Everyone
```

La [Figura 13-22](#) muestra una salida de ejemplo.



```
[172.28.41.152]: PS C:\> New-SMBShare -Name "smbshare" -Path c:\smbshare -FullAccess Everyone  
  
Name      ScopeName Path      Description  
-----  
smbshare *      c:\smbshare
```

Figura 13-22. Comando Windows PowerShell: New-SMBShare

6. Para asignar SMBShare como controlador de red en una máquina cliente, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

NOTA

La dirección IP de una interfaz del servidor Nano es 192.168.10.10.

```
PS C:\Windows\system32> net use z: \\192.168.10.10\smbshare  
This command completed successfully.
```

7. Para realizar la escritura/lectura en SMBShare y comprobar las estadísticas de RDMA en el servidor Nano, emita el siguiente comando en Windows PowerShell:

```
[172.28.41.152]: PS C:\>  
(Get-NetAdapterStatistics).RdmaStatistics
```

La [Figura 13-23](#) muestra la salida del comando.

```
[172.28.41.152]: PS C:\> (Get-NetAdapterStatistics).RdmaStatistics  
AcceptedConnections      : 2  
ActiveConnections       : 2  
CompletionQueueErrors   : 0  
ConnectionErrors        : 0  
FailedConnectionAttempts : 0  
InboundBytes             : 403913290  
InboundFrames            : 4110373  
InitiatedConnections     : 0  
OutboundBytes            : 63902433706  
OutboundFrames           : 58728133  
PSComputerName          :
```

Figura 13-23. Comando Windows PowerShell: Get-NetAdapterStatistics

14 Solución de problemas

Este capítulo proporciona la siguiente información de solución de problemas:

- [Lista de comprobación de solución de problemas](#)
- [Cómo asegurarse de que los controladores actuales estén cargados](#)
- [Prueba de conectividad de red](#)
- [Microsoft Virtualization con Hyper-V](#)
- [Problemas específicos de Linux](#)
- [Problemas varios](#)
- [Recopilación de datos de depuración](#)

Lista de comprobación de solución de problemas

PRECAUCIÓN

Antes de abrir el alojamiento del servidor para agregar o eliminar el adaptador, consulte [“Precauciones de seguridad” en la página 5](#).

La siguiente lista de verificación incluye acciones recomendadas para resolver problemas que puedan surgir al instalar el Adaptador de la serie 41xxx o al ejecutarlo en el sistema.

- Inspeccione todos los cables y conexiones. Asegúrese de que las conexiones de cables del adaptador de red y de la central sean correctas.
- Compruebe la instalación del adaptador volviendo a leer [“Instalación del adaptador” en la página 6](#). Asegúrese de que el adaptador esté correctamente encajado en la ranura. Compruebe los problemas específicos del hardware, tales como el daño obvio a los componentes de la placa o el conector PCI.
- Compruebe la configuración y cámbiela si tiene conflicto con otro dispositivo.
- Asegúrese de que su servidor esté utilizando el último BIOS.
- Intente introducir el adaptador en otra ranura. Si la nueva posición funciona, la ranura original de su sistema puede estar defectuosa.

- Reemplace el adaptador dañado por uno que sepa que funciona correctamente. Si el segundo adaptador funciona en la ranura en que falló el primero, el adaptador original probablemente esté dañado.
- Instale el adaptador en otro sistema que funcione y ejecute nuevamente las pruebas. Si el adaptador pasa las pruebas en el nuevo sistema, el sistema original puede estar dañado.
- Extraiga todos los otros adaptadores del sistema y ejecute nuevamente las pruebas. Si el adaptador pasa las pruebas, los otros adaptadores pueden estar causando contención.

Cómo asegurarse de que los controladores actuales estén cargados

Asegúrese de que los controladores actuales estén cargados en su sistema Windows, Linux, o VMware.

Comprobar controladores en Windows

Consulte el Administrador de dispositivos para ver información fundamental sobre el adaptador, el estado del enlace y la conectividad de la red.

Comprobar controladores en Linux

Para comprobar si el controlador `qed.ko` está correctamente cargado, emita el siguiente comando:

```
# lsmod | grep -i <module name>
```

Si el controlador se cargó, la salida de este comando muestra el tamaño del controlador en bytes. El siguiente ejemplo muestra los controladores cargados para el módulo `qed`:

```
# lsmod | grep -i qed
qed                199238  1
qede               1417947  0
```

Si reinicia después de cargar un nuevo controlador, puede emitir el siguiente comando para comprobar si el controlador actualmente cargado es la versión correcta:

```
modinfo qede
```

O bien, puede enviar el siguiente comando:

```
[root@test1]# ethtool -i eth2
driver: qede
version: 8.4.7.0
firmware-version: mfw 8.4.7.0 storm 8.4.7.0
bus-info: 0000:04:00.2
```

Si cargó un controlador nuevo, pero todavía no lo ha reiniciado, el comando `modinfo` no mostrará la información del controlador actualizado. En su lugar, emita el siguiente comando `dmesg` para ver los registros. En este ejemplo, la última entrada identifica el controlador que estará activo tras el reinicio.

```
# dmesg | grep -i "QLogic" | grep -i "qed"

[ 10.097526] QLogic FastLinQ 4xxxx Ethernet Driver qed x.x.x.x
[ 23.093526] QLogic FastLinQ 4xxxx Ethernet Driver qed x.x.x.x
[ 34.975396] QLogic FastLinQ 4xxxx Ethernet Driver qed x.x.x.x
[ 34.975896] QLogic FastLinQ 4xxxx Ethernet Driver qed x.x.x.x
[ 3334.975896] QLogic FastLinQ 4xxxx Ethernet Driver qed x.x.x.x
```

Comprobar controladores en VMware

Para comprobar si se han cargado los controladores de VMware ESXi, emita el siguiente comando:

```
# esxcli software vib list
```

Prueba de conectividad de red

En esta sección se describen los procedimientos para probar la conectividad de red en los entornos Windows y Linux.

NOTA

Cuando utilice las velocidades de enlace obligatorias, compruebe que tanto el adaptador como el conmutador estén obligados en la misma velocidad.

Cómo probar la conectividad de red en Windows

Pruebe la conectividad de red mediante el comando `ping`.

Para determinar si la conexión de red funciona, siga el siguiente procedimiento:

1. Haga clic en **Inicio** y, a continuación, haga clic en **Ejecutar**.
2. En el cuadro **Abrir**, escriba `cmd` y, a continuación, haga clic en **Aceptar**.
3. Para ver la conexión de red que se va a probar, emita el siguiente comando:

```
ipconfig /all
```

4. Emita el siguiente comando y, a continuación, pulse INTRO.

```
ping <ip_address>
```

Las estadísticas de ping que se muestran indican si la conexión de red está funcionando o no.

Cómo probar la conectividad de red en Linux

Para comprobar si la interfaz Ethernet esté activa y en funcionamiento:

1. Para comprobar el estado de la interfaz Ethernet, emita el comando `ifconfig`.
2. Para ver las estadísticas de la interfaz Ethernet, emita el comando `netstat -i`.

Para comprobar si se ha establecido la conexión:

1. Realice un ping en un host de IP de la red. Desde la línea de comando, emita el siguiente comando:

```
ping <ip_address>
```

2. Pulse INTRO.

Las estadísticas de ping que se muestran indican si la conexión de red está funcionando o no.

La velocidad de enlace del adaptador se puede forzar a 10 Gbps o 25 Gbps utilizando la herramienta GUI del sistema operativo o el comando `ethtool`, `ethtool -s ethX speed SSSS`.

Microsoft Virtualization con Hyper-V

Microsoft Virtualization es un sistema de virtualización de hipervisor para Windows Server 2012 R2. Para obtener más información sobre Hyper-V, visite:

<https://technet.microsoft.com/en-us/library/Dn282278.aspx>

Problemas específicos de Linux

Problema: Aparecen errores al recopilar el código fuente del controlador.

Solución: Algunas instalaciones de distribuciones de Linux no instalan las herramientas de desarrollo y fuentes de Kernel de manera predeterminada. Antes de recopilar el código fuente del controlador, asegúrese de que estén instaladas las herramientas de desarrollo para la distribución de Linux que está utilizando.

Problemas varios

Problema: El Adaptador de la serie 41xxx se ha apagado y aparece un mensaje de error que indica que ha fallado el ventilador del adaptador.

Solución: El Adaptador de la serie 41xxx puede apagarse de forma intencionada para evitar daños permanentes. Póngase en contacto con el soporte técnico de QLogic para obtener ayuda.

Problema: En un entorno ESXi, con el controlador iSCSI (qedil) instalado, a veces, el cliente VI no puede acceder al host. Esto es debido a la finalización del `hostd` daemon, que afecta a la conexión con el cliente VI.

Solución: Póngase en contacto con el soporte técnico de VMware.

Recopilación de datos de depuración

Utilice los comandos de [Tabla 14-1](#) para recopilar datos de depuración.

Tabla 14-1. Comandos de recopilación de datos de depuración

Datos de depuración	Descripción
<code>dmesg-T</code>	Registros de Kernel
<code>ethtool-d</code>	Volcado de registro
<code>sys_info.sh</code>	Información del sistema; disponible en el paquete de controladores

A LED del adaptador

En la [Tabla A-1](#) se muestran los indicadores LED que informan sobre el estado de la actividad y del enlace del puerto del adaptador.

Tabla A-1. LED de actividad y enlace del puerto del adaptador

LED de puerto	Apariencia del LED	Estado de red
LED de enlace	Apagado	Sin enlace (cable desconectado)
	Continuamente iluminado	Enlace
LED de actividad	Apagado	No hay actividad en el puerto
	Parpadeante	Hay actividad en el puerto

B Módulos ópticos y cables

Este apéndice proporciona la siguiente información sobre los módulos ópticos y los cables compatibles:

- [Especificaciones compatibles](#)
- [Módulos ópticos y cables probados](#)

Especificaciones compatibles

Los Adaptadores de la serie 41xxx son compatibles con una serie de módulos ópticos y cables que cumplen con SFF8024. El cumplimiento del factor de forma específico es el siguiente:

- SFP:
 - SFF8472 (para mapa de memoria)
 - SFF8419 o SFF8431 (alimentación y señales de baja velocidad)
- Conectable de factor de pequeño formato (QSFP):
 - SFF8636 (para mapa de memoria)
 - SFF8679 o SFF8436 (alimentación y señales de baja velocidad)
- Entrada/salida eléctrica de módulos ópticos, cables de cobre activos (ACC) y cables ópticos activos (AOC):
 - 10G—SFF8431 interfaz límite
 - 25G—IIEEE802.3by Anexo 109B (25GAUI)

Módulos ópticos y cables probados

QLogic no garantiza que todos los cables o módulos ópticos que satisfagan los requisitos de cumplimiento funcionen con los Adaptadores de la serie 41xxx. QLogic ha probado los componentes que se enumeran en la [Tabla B-1](#) y ofrece esta lista para su comodidad.

Tabla B-1. Módulos ópticos y cables probados

Velocidad/ Factor de forma	Fabricante	Número de pieza	Tipo:	Longitud de cable ^a	Válvula
Cables					
10G DAC ^b	Dell	407-BBBK	SFP+10G-to-SFP+10G	1	30
		407-BBBI	SFP+10G-to-SFP+10G	3	26
		407-BBBP	SFP+10G-to-SFP+10G	5	26
25G DAC	Amphenol [®]	NDCCGF0001	SFP28-25G-to-SFP28-25G	1	30
		NDCCGF0003	SFP28-25G-to-SFP28-25G	3	30
		NDCCGJ0003	SFP28-25G-to-SFP28-25G	3	26
		NDCCGJ0005	SFP28-25G-to-SFP28-25G	5	26
Separador DAC de 40G (4 × 10G)	Dell	470-AAVO	QSFP+40G-to-4xSFP+10G	1	26
		470-AAXG	QSFP+40G-to-4xSFP+10G	3	26
		470-AAXH	QSFP+40G-to-4xSFP+10G	5	26
Separador DAC de 100G (4 × 25G)	Amphenol	NDAQGJ-0001	QSFP28-100G-to-4xSFP28-25G	1	26
		NDAQGF-0002	QSFP28-100G-to-4xSFP28-25G	2	30
		NDAQGF-0003	QSFP28-100G-to-4xSFP28-25G	3	30
		NDAQGJ-0005	QSFP28-100G-to-4xSFP28-25G	5	26
	Dell	026FN3 Rev A00	QSFP28-100G-to-4xSFP28-25G	1	26
		0YFNDD Rev A00	QSFP28-100G-to-4xSFP28-25G	2	26
		07R9N9 Rev A00	QSFP28-100G-to-4xSFP28-25G	3	26
FCI	10130795-4050LF	QSFP28-100G-to-4xSFP28-25G	5	26	

Tabla B-1. Módulos ópticos y cables probados (Continuación)

Velocidad/ Factor de forma	Fabricante	Número de pieza	Tipo:	Longitud de cable ^a	Válvula
Soluciones ópticas					
Transceptores ópticos de 10G	Avago	AFBR-703SMZ	SFP+ SR	N/A	N/A
		AFBR-701SDZ	SFP+ LR	N/A	N/A
	Finisar	FTLX8571D3BCL- QL	SFP+ SR	N/A	N/A
		FTLX1471D3BCL- QL	SFP+ LR	N/A	N/A
Transceptores ópticos de 25G	Finisar	FTLF8536P4BCL	Transceptor óptico SFP28 SR	N/A	N/A
		FTLF8538P4BCL	Transceptor óptico SFP28 SR no FEC	N/A	N/A
10G AOC ^c	Dell	470-ABLV	SFP+ AOC	2	N/A
		470-ABLZ	SFP+ AOC	3	N/A
		470-ABLT	SFP+ AOC	5	N/A
		470-ABML	SFP+ AOC	7	N/A
		470-ABLU	SFP+ AOC	10	N/A
		470-ABMD	SFP+ AOC	15	N/A
		470-ABMJ	SFP+ AOC	15	N/A
25G AOC	InnoLight	TF-PY003-N00	SFP28 AOC	3	N/A
		TF-PY020-N00	SFP28 AOC	20	N/A

^a La longitud del cable se indica en metros

^b DAC es un cable de conexión directa.

^c AOC es un cable óptico activo.

Conmutadores probados

La [Tabla B-2](#) muestra una lista de los conmutadores que se han sometido a pruebas de interoperabilidad con los Adaptadores de la serie 41xxx. La lista incluye conmutadores que están disponibles en el momento en el que el producto sale al mercado y está sujeta a cambios a medida que, con el paso del tiempo, nuevos conmutadores empiecen a comercializarse y otros dejen de hacerlo.

Tabla B-2. Conmutadores sometidos a pruebas de interoperabilidad

Fabricante	Modelo de conmutador Ethernet
Arista	7060X
Cisco	Nexus 3132
	Nexus 5548 y 5596T
	Nexus 6000
Dell EMC	Z9100
HPE	FlexFabric 5950
Mellanox	SN2700

C Configuración del conmutador Dell Z9100

Los Adaptadores de la serie 41xxx admiten conexiones con el conmutador Ethernet Dell Z9100. No obstante, hasta que se estandarice el proceso de negociación automática, el conmutador debe configurarse explícitamente para que se conecte al adaptador a 25 Gbps.

Para configurar un puerto de conmutador Dell Z9100 para que se conecte al Adaptador de la serie 41xxx a 25 Gbps:

1. Establezca una conexión de puerto serie entre su estación de trabajo de administración y el conmutador.
2. Abra una sesión de línea de comando y, a continuación, conéctese al conmutador del siguiente modo:

```
Login: admin  
Password: admin
```

3. Active la configuración del puerto de conmutador:

```
Dell> enable  
Password: xxxxxxx  
Dell# config
```

4. Identifique el módulo y puerto que se configurarán. En el siguiente ejemplo se utiliza el módulo 1, puerto 5:

```
Dell(conf)#stack-unit 1 port 5 ?  
portmode          Set portmode for a module  
Dell(conf)#stack-unit 1 port 5 portmode ?  
dual              Enable dual mode  
quad              Enable quad mode  
single            Enable single mode  
Dell(conf)#stack-unit 1 port 5 portmode quad ?  
speed             Each port speed in quad mode  
Dell(conf)#stack-unit 1 port 5 portmode quad speed ?  
10G               Quad port mode with 10G speed
```

```
25G                               Quad port mode with 25G speed
Dell(conf)#stack-unit 1 port 5 portmode quad speed 25G
```

Para obtener información sobre cómo cambiar la velocidad de enlace del adaptador, consulte [“Prueba de conectividad de red” en la página 253](#).

5. Asegúrese de que el puerto funcione a 25 Gbps:

```
Dell# Dell#show running-config | grep "port 5"
stack-unit 1 port 5 portmode quad speed 25G
```

6. Para desactivar la negociación automática en el puerto de conmutador 5, realice los siguientes pasos:

- a. Identifique la interfaz del puerto de conmutador (módulo 1, puerto 5, interfaz 1) y confirme el estado de la negociación automática:

```
Dell(conf)#interface tw 1/5/1

Dell(conf-if-tf-1/5/1)#intf-type cr4 ?
autoneg                               Enable autoneg
```

- b. Desactive la negociación automática:

```
Dell(conf-if-tf-1/5/1)#no intf-type cr4 autoneg
```

- c. Asegúrese de que la negociación automática esté desactivada.

```
Dell(conf-if-tf-1/5/1)#do show run interface tw 1/5/1
!
interface twentyFiveGigE 1/5/1
no ip address
mtu 9416
switchport
flowcontrol rx on tx on
no shutdown
no intf-type cr4 autoneg
```

Para obtener más información sobre la configuración del conmutador Z9100 de Dell, consulte la *Dell Z9100 Switch Configuration Guide* (Guía de configuración de conmutador Dell Z9100) en el sitio web de Dell Support:

support.dell.com

D Limitaciones de las características

Este apéndice proporciona información sobre las limitaciones de las características implementadas en esta versión.

Estas limitaciones de coexistencia con las características pueden eliminarse en una futura versión. En ese momento, podrá utilizar varias características a la vez sin necesidad de realizar ningún paso de configuración adicional que no sean los que normalmente hay que llevar a cabo para activar las características.

No se admite el uso simultáneo de FCoE y iSCSI en el mismo puerto en modo NPAR

La versión actual no admite la configuración tanto de FCoE como de iSCSI en funciones físicas (PF) que pertenecen al mismo puerto físico cuando está en modo NPAR (FCoE e iSCSI simultáneos solo *se admite* en el mismo puerto en el modo predeterminado). Solo está permitido utilizar FCoE o iSCSI en un mismo puerto físico en el modo NPAR.

Una vez que una función física (PF) que tiene una personalidad iSCSI o FCoE se ha configurado en un puerto utilizando las herramientas de administración de QLogic o HII, dichas herramientas de administración no permiten configurar el protocolo de almacenamiento en otra PF.

La personalidad de almacenamiento está desactivada de forma predeterminada por lo que únicamente se escribe en la configuración NVRAM la personalidad que se ha configurado utilizando las herramientas de administración de QLogic o HII. Cuando se eliminan estas limitaciones, los usuarios pueden configurar más funciones físicas (PF) en el mismo puerto de almacenamiento en el modo NPAR.

No se admite el uso simultáneo de RoCE e iWARP en el mismo puerto

No se admite el uso simultáneo de RoCE e iWARP en el mismo puerto. Las herramientas de administración de QLogic o HII no permiten a los usuarios configurar ambos a la vez.

No es posible configurar NPAR si ya se ha configurado SR-IOV

Si ya se ha configurado SR-IOV, no está permitido configurar NPAR a menos que antes se desactive SR-IOV.

- NPAR se configura mediante las herramientas de administración de QLogic o HII. Cuando NPAR está activado, la configuración del dispositivo y del adaptador para varias funciones PCI se muestran en todos los puertos del adaptador.
- SR-IOV se configura mediante las herramientas de administración de QLogic o HII. Cuando SR-IOV está activado, no está permitido configurar el adaptador si ya se ha configurado NPAR.

No es posible configurar RoCE e iWARP si ya se ha configurado NPAR

Si ya se ha configurado NPAR en el adaptador, no puede configurar RoCE o iWARP. Actualmente, es posible activar RDAM en todas las funciones físicas (PF), así como configurar el tipo de transporte RDMA (RoCE o iWARP) en cada puerto. Las herramientas de administración de QLogic y HII reflejan la configuración de cada puerto en la configuración de cada función física (PF).

`RDMANICModeOnPort` puede activarse o desactivarse. Sin embargo, `RDMANICModeOnPartition` está actualmente establecido en Disabled (Desactivado) y no se puede activar.

El inicio en base de SAN y NIC solo está admitido en algunas funciones físicas (PF) concretas

Ethernet y el inicio PXE solo se admiten en PF0 y PF1. En la configuración de NPAR, otras funciones físicas (PF) no admiten Ethernet y el inicio PXE.

- Cuando el **Virtualization Mode** (Modo de virtualización) está establecido en **NPAR**, el inicio FCoE de no descarga se admite en la Partición 2 (PF2 y PF3) y el inicio iSCSI se admite en la Partición 3 (PF4 y PF5). El inicio iSCSI y FCoE está limitado a un solo destino por sesión de inicio. Únicamente el LUN ID 0 admite el LUN de destino de inicio iSCSI.
- Cuando el **Virtualization Mode** (Modo de virtualización) está establecido en **None** (Ninguno) o **SR-IOV**, no se admite el inicio desde SAN.

Glosario

acceso directo a memoria remota

Consulte [RDMA](#).

ACPI

La especificación de la *Interfaz avanzada de configuración y energía (ACPI)* proporciona un estándar abierto para realizar la configuración y administración de la energía de dispositivos basados en el sistema operativo de forma unificada. La ACPI define unas interfaces independientes de la plataforma para la detección, configuración, administración de energía y supervisión de hardware. La especificación es fundamental para la Configuración y administración de energía dirigidas por el sistema operativo (OSPM), un término que se utiliza para describir una ACPI que implementa sistemas y que, por lo tanto, hace que las interfaces de firmware heredadas ya no tengan que encargarse de administrar los dispositivos.

adaptador

La tarjeta que hace de interfaz entre el sistema principal y los dispositivos destino. El adaptador es sinónimo de adaptador HBA, adaptador host y tarjeta.

ancho de banda

Una medida del volumen de datos que se pueden transmitir a una determinada velocidad de transmisión. Un puerto Fibre Channel de 1 Gbps o 2 Gbps puede transmitir o recibir a velocidades nominales de 1 Gbps o 2 Gbps, dependiendo del dispositivo al que esté conectado. Esto corresponde a valores de ancho de banda real de 106 Mb y 212 Mb respectivamente.

BAR

Registro de dirección base. Se utiliza para guardar las direcciones de la memoria que utiliza un dispositivo o desplazamientos de direcciones de puerto. Normalmente, los BAR de dirección de la memoria deben estar ubicados en la RAM física mientras que los BAR de espacio E/S pueden estar en cualquier dirección de la memoria (incluso en otro lugar que no sea la memoria física).

BIOS

Sistema básico de entrada/salida. Normalmente en Flash PROM, el programa (o utilidad) que sirve como una interfaz entre el hardware y el sistema operativo, y que permite el inicio desde el adaptador en el arranque.

calidad de servicio

Consulte [QoS](#).

Capa 2

Se refiere a la capa de enlace de datos del modelo de comunicación de varias capas, la Open Systems Interconnection (Interconexión de sistemas abiertos - OSI). La función de la capa del enlace de comunicación de datos es transferir datos a través de los enlaces físicos de una red, donde un conmutador redirige mensajes de datos a nivel de la Capa 2 utilizando la dirección MAC de destino para determinar el destino de los mensajes.

controlador

El software que hace de interfaz entre el sistema de archivos y un dispositivo de almacenamiento de datos físico o de medios de red.

DCB

Puente del centro de datos. Proporciona mejoras a las especificaciones de puente 802.1 existentes para satisfacer los requisitos de protocolos y aplicaciones en el centro de datos. Dado que los centros de datos de alto rendimiento existentes normalmente incluyen varias redes específicas de aplicaciones que se ejecutan en diferentes tecnologías de capa de enlace (Fibre Channel para almacenamiento y Ethernet para administración de red y conectividad de LAN), DCB activa puentes 802.1 para su uso en el despliegue de una red convergente en la que todas las aplicaciones puedan ejecutarse a través de una única infraestructura física.

DCBX

Protocolo de puente del centro de datos. Un protocolo utilizado por dispositivos [DCB](#) para intercambiar información de configuración con compañeros directamente conectados. El protocolo también se puede utilizar para la detección de configuraciones erróneas y para la configuración del compañero.

descarga de envío grande

Consulte [LSO](#).

destino

El punto final del dispositivo de almacenamiento de una sesión SCSI. Los iniciadores requieren datos de los destinos. Los destinos suelen ser unidades de disco, unidades de cinta u otros dispositivos de soporte físico. Normalmente el destino es un dispositivo periférico SCSI pero, en algunos casos, un adaptador también puede ser un destino. Un destino puede contener muchos LUN.

Un destino es un dispositivo que responde a una petición de un iniciador (el sistema principal). Los periféricos son destinos, pero en algunos comandos (por ejemplo, un comando SCSI COPY), el periférico puede actuar como un iniciador.

DHCP

Protocolo de configuración dinámica de host. Permite a los equipos de una red IP extraer sus configuraciones de servidores que tienen información sobre el equipo únicamente después de que se solicite.

dispositivo

Un **destino**, normalmente una unidad de disco. Hardware, como una unidad de disco, una unidad de cinta, una impresora o un teclado, que está instalado en un sistema o conectado a él. En Fibre Channel, un *dispositivo destino*.

eCore

Una capa entre el sistema operativo y el hardware y el firmware. Es específica del dispositivo e independiente del sistema operativo. Cuando el código eCore requiere servicios de sistema operativo (por ejemplo, para la asignación de memoria, el acceso de espacio de la configuración de la PCI, etc.) llama una función abstracta de sistema operativo que está implementada en capas específicas de sistema operativo. El hardware podría producir flujos eCore (por ejemplo, por una interrupción), o por la porción específica del sistema operativo del controlador (por ejemplo subiendo y bajando la carga y la descarga).

EEE

Ethernet de eficacia energética Un conjunto de mejoras del par trenzado y de la familia del plano posterior de Ethernet de los estándares de las funciones de red de equipos que permiten un menor consumo de energía durante periodos de una actividad menor de datos. La intención era reducir el consumo de energía a un 50 por ciento o más, mientras se retiene la compatibilidad completa con el equipo existente. El Instituto de Ingenieros electrónicos y eléctricos (IEEE) ha desarrollado este estándar con el grupo de trabajo IEEE 802.3az.

EFI

Interfaz de firmware extensible. Una especificación que define una interfaz de software entre un sistema operativo y un firmware de plataforma. EFI es una sustituta de la antigua interfaz de firmware de BIOS presente en todos los equipos personales compatibles con PC IBM.

equipo con un conjunto de instrucciones reducido

Consulte [RISC](#).

Ethernet de eficacia energética

Consulte [EEE](#).

Ethernet

La tecnología LAN más ampliamente utilizada que transmite información entre equipos, normalmente a velocidades de 10 y 100 millones de bits por segundo (Mbps).

ETS

Selección de transmisión mejorada. Estándar que especifica la mejora de selección de transmisión para admitir la asignación de ancho de banda entre clases de tráfico. Cuando la carga ofrecida en una clase de tráfico no utiliza su ancho de banda asignado, la selección de transmisión mejorada permite que otras clases de tráfico utilicen el ancho de banda disponible. Las prioridades de asignación de ancho de banda coexisten con prioridades estrictas. ETS incluye objetos administrados para dar compatibilidad a la asignación de ancho de banda. Para obtener más información, consulte:

<http://ieee802.org/1/pages/802.1az.html>

FCoE

Fibre Channel a través de Ethernet Una nueva tecnología definida por el organismo de estandarización T11 que permite que el tráfico de red de almacenamiento de Fibre Channel tradicional viaje a través de un enlace de comunicación Ethernet encapsulando tramas de Fibre Channel dentro de tramas Ethernet de Capa 2. Para obtener más información, visite www.fcoe.com.

Fibre Channel a través de Ethernet

Consulte [FCoE](#).

FTP

Protocolo de transferencia de archivos. Un protocolo de red estándar utilizado para transferir archivos de un host a otro host sobre una red basada en TCP, como Internet. FTP resulta necesario para cargas de firmware fuera de banda que se completarán con mayor rapidez que las cargas de firmware en banda.

HII

Infraestructura de interfaz humana (HII). Especificación (parte de UEFI 2.1) para administrar entrada de usuarios, cadenas localizadas, tipos de letra, y formularios, que permite a los OEM desarrollar interfaces gráficas para la configuración de prearranque.

IEEE

Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Organización no lucrativa internacional para el avance de la tecnología relacionada con la electricidad.

infraestructura de interfaz humana (HII).

Consulte [HII](#).

interfaz avanzada de configuración y energía

Consulte [ACPI](#).

interfaz de equipo pequeño

Consulte [SCSI](#).

interfaz de equipo pequeño de Internet

Consulte [iSCSI](#).

interfaz de firmware extensible (EFI)

Consulte [EFI](#).

interfaz de firmware extensible unificada.

Consulte [UEFI](#).

interfaz virtual (VI)

Consulte [VI](#).

interrupciones señalizadas por mensajes

Consulte [MSI](#), [MSI-X](#).

IP

Protocolo de Internet. Un método a través del cual se mandan datos de un equipo a otro a través de Internet. El IP especifica el tamaño de los paquetes, también llamados *datagramas* y el esquema de direcciones.

IQN

Nombre completo iSCSI. El nombre del nodo iSCSI basado en el fabricante del iniciador y en una sección de nombre del dispositivo única.

iSCSI

Interfaz de equipo pequeño de Internet. Protocolo que encapsula datos en paquetes IP y los emite a través de conexiones Ethernet.

iWARP

Protocolo de área amplia de Internet [RDMA](#). Un protocolo para redes de equipos que implementa RDMA para transferir datos de forma eficiente a través de redes IP. El iWARP está diseñado para diversos entornos, lo que incluye redes LAN, redes de almacenamiento, redes de centros de datos y redes WAN.

LLDP

Un protocolo de proveedor neutral Layer 2 que permite que un dispositivo de red publique su identidad y capacidad en la red local. Este protocolo reemplaza protocolos de propietario como Cisco Discovery Protocol, Extreme Discovery Protocol, y Nortel Discovery Protocol (también llamado SONMP).

La información reunida con LLDP se almacena en el dispositivo y puede consultarse mediante SNMP. La topología de la red activada con LLDP puede detectarse rastreando los hosts y consultando esta base de datos.

LSO

Descarga de envío grande Característica del adaptador Ethernet LSO que permite a la pila de red TCP/IP crear un mensaje de TCP más grande (de hasta 64 Kb) antes de enviarlo al adaptador. El hardware del adaptador segmenta el mensaje en paquetes de datos más pequeños (tramas) que pueden enviarse a través del cable: hasta 1.500 bytes para tramas estándar de Ethernet y hasta 9.000 bytes para tramas gigantes de Ethernet. El proceso de segmentación le evita a la CPU del servidor tener que segmentar mensajes de TCP grandes en paquetes más pequeños que quepan en el tamaño de trama admitido.

máquina virtual

Consulte [VM](#).

memoria de acceso aleatorio no volátil

Consulte [NVRAM](#).

memoria rápida no volátil

Consulte [NVMe](#).

MSI, MSI-X

Interrupciones señalizadas por mensajes MSI. Una de las dos extensiones definidas por PCI para permitir interrupciones señalizadas por mensajes (MSI), en PCI 2.2 y posteriores y PCI Express. Las MSI representan una forma alternativa para generar una interrupción a través de mensajes especiales que permiten emular una confirmación o negación de pin.

MSI-X (definido en PCI 3.0) permite a un dispositivo asignar cualquier número de interrupciones entre 1 y 2.048 y da a cada interrupción datos y registros de dirección distintos. Algunas características opcionales de MSI (direcciones de 64 bits y enmascaramiento de la interrupción) son obligatorias en MSI-X.

MTU

Unidad de transmisión máxima. Hace referencia al tamaño (en bytes) del paquete más grande (datagrama IP) que una capa especificada del protocolo de comunicaciones puede transferir.

NIC

Tarjeta de interfaz de red Tarjeta del equipo que se instala para permitir una conexión de red específica.

nombre completo iSCSI

Consulte [IQN](#).

NPAR

NIC partición. La división de un puerto NIC en varias funciones físicas o particiones, cada una de las cuales tiene una personalidad (tipo de interfaz) y un ancho de banda configurables por el usuario. Algunas personalidades son **NIC**, **FCoE** e **iSCSI**.

NVMe

Método de acceso a almacenamiento diseñado para unidades de estado sólido (SSD).

NVRAM

Memoria de acceso aleatorio no volátil. Un tipo de memoria que guarda los datos (parámetros de la configuración) incluso cuando se desconecta la energía. Es posible configurar manualmente los parámetros la NVRAM o restaurarlos desde un archivo.

OFED™

OpenFabrics Enterprise Distribution. Un software de código fuente abierto para RDMA y aplicaciones de kernel bypass.

particionamiento NIC

Consulte **NPAR**.

PCI Express (PCIe)

Un estándar de E/S de tercera generación que permite mejorar el rendimiento de la red Ethernet por encima del rendimiento de la antigua interconexión de componentes periféricos (PCI) y PCI extendida (PCI-X) de escritorio y ranuras de servidor.

PCI™

Interfaz de componentes periféricos. Una especificación de bus local de 32 bits introducida por Intel®.

PF

Función física.

protocolo de configuración dinámica de host

Consulte **DHCP**.

protocolo de control de transmisión

Consulte **TCP**.

protocolo de control de transmisión/ protocolo de Internet

Consulte **TCP/IP**.

protocolo de datagrama del usuario

Consulte **UDP**.

protocolo de detección de nivel de vínculo

Consulte **LLDP**.

protocolo de Internet

Consulte **IP**.

protocolo de puente del centro de datos

Consulte **DCBX**.

protocolo de transferencia de archivos

Consulte **FTP**.

protocolo RDMA de área amplia de Internet

Consulte **iWARP**.

puente del centro de datos

Consulte **DCB**.

puerto de adaptador

Un puerto en la tarjeta del adaptador.

QoS

Calidad de servicio Hace referencia a los métodos utilizados para evitar cuellos de botella y garantizar la continuidad de negocio cuando se transmiten datos a través de puertos virtuales mediante el establecimiento de prioridades y la asignación de ancho de banda.

RDMA

Acceso directo a memoria remota. Capacidad para que un nodo escriba directamente en la memoria de otro (con semántica de tamaño y dirección) a través de una red. Esta capacidad es una característica importante de las redes de [VI](#).

RDMA sobre Ethernet convergente

Consulte [RoCE](#).

reactivar en LAN

Consulte [WoL](#).

red de área local virtual

Consulte [VLAN](#).

registro de dirección base

Consulte [BAR](#).

RISC

Equipo con un conjunto de instrucciones reducido. Un microprocesador informático que realiza un número menor de tipos de instrucciones informáticas, lo que permite el funcionamiento a mayores velocidades.

RoCE

RDMA sobre Ethernet convergente. Un protocolo de red que permite el acceso a memoria directo remoto (RDMA) a través de una red convergente o Ethernet no convergente. RoCE es un protocolo de capa de enlace que permite la comunicación entre dos tipos cualesquiera de hosts en el mismo dominio de difusión Ethernet.

SCSI

Interfaz de equipo pequeño. Una interfaz de alta velocidad que se utiliza para conectar dispositivos, como discos duros, unidades de CD, impresoras y escáneres a un equipo. El SCSI puede conectar muchos dispositivos utilizando un solo controlador. Se accede a cada dispositivo a través de un número de identificación individual del bus de la controladora SCSI.

selección de transmisión mejorada

Consulte [ETS](#).

SerDes

serializador/deserializador. Un par de bloques funcionales utilizados habitualmente en comunicaciones de alta velocidad para compensar la entrada/salida limitada. Estos bloques convierten datos entre datos serie e interfaces en paralelo en cada dirección.

serializador/deserializador (SerDes)

Consulte [SerDes](#).

sistema básico de entrada/salida

Consulte [BIOS](#).

SR-IOV

Virtualización de entrada/salida de raíz única. Una especificación de PCI SIG que permite que un único dispositivo PCI aparezca como varios dispositivos PCI físicos distintos. La SR-IOV permite aislar los recursos de PCI para obtener rendimiento, interoperabilidad y capacidad de administración.

tarjeta de interfaz de red

Consulte [NIC](#).

TCP

Protocolo de control de transmisión. Un conjunto de normas para enviar datos en paquetes a través del protocolo de Internet.

TCP/IP

Protocolo de control de transmisión/protocolo de Internet. Lenguaje básico de comunicación de Internet.

TLV

Valor-longitud-tipo. Información opcional que puede codificarse como un elemento dentro del protocolo. Los campos de tipo y longitud son fijos en cuanto a su tamaño (normalmente de 1 a 4 bytes) y el campo de valor puede tener distintos tamaños. Estos campos se utilizan del siguiente modo:

- Tipo: Un código numérico que indica el tipo de campo que representa esta parte del mensaje.
- Longitud: El tamaño del campo del valor (normalmente en bytes).
- Valor: Un conjunto de bytes de tamaño variable que contiene datos de esta parte del mensaje.

tramas gigantes

Tramas de IP grandes que se utilizan en redes de alto rendimiento para aumentar el rendimiento en las distancias grandes. Las tramas gigantes suelen equivaler a 9.000 bytes por Gigabit [Ethernet](#), pero pueden referirse a cualquier cosa que se transmita a través del [MTU](#) del IP, lo que significa 1.500 bytes en una red Ethernet.

UDP

Protocolo de datagrama del usuario. Un protocolo de transporte sin conexión que no garantiza la secuencia del paquete ni la entrega. Funciona directamente sobre IP.

UEFI

Interfaz de firmware extensible unificada. Una especificación que detalla una interfaz que ayuda a rechazar el control del sistema para el entorno de prearranque (es decir, después de encender el sistema, pero antes de que se inicie el sistema operativo) al sistema operativo, caso de Windows o Linux. UEFI proporciona una interfaz limpia entre sistemas operativos y firmware de plataforma durante el arranque, y admite un mecanismo independiente a la arquitectura para inicializar tarjetas de complemento.

unidad de transmisión máxima

Consulte [MTU](#).

valor-longitud-tipo (TLV)

Consulte [TLV](#).

VF

Función virtual.

virtualización de entrada/salida de raíz única

Consulte [SR-IOV](#).

VI

Interfaz virtual. Una iniciativa para acceso a memoria directo remoto a través de Fibre Channel y otros protocolos de comunicación. Se utiliza en agrupamiento en clúster y mensajería.

VLAN

Red de área local virtual (VLAN) Un grupo de hosts con un conjunto de requisitos en común que se comunican como si estuviesen conectados al mismo cable, independientemente de cuál sea su ubicación física. A pesar de que una VLAN tiene los mismos atributos que una LAN física, permite que las estaciones finales se agrupen incluso aunque no están ubicadas en el mismo segmento LAN. Las redes VLAN permiten volver a configurar la red mediante software, en lugar de tener que reubicar físicamente los dispositivos.

VM

Máquina virtual Una implementación de software de una máquina (equipo) que ejecuta programas como si fuera una máquina de verdad.

WoL

Reactivar en LAN. Un estándar para redes de equipos Ethernet que permite encender o activar un sistema que se encontraba inactivo de forma remota mediante un mensaje de red que normalmente suele enviar un programa sencillo que se ejecuta en otro equipo de la red.



Sede corporativa Cavium, Inc. 2315 N. First Street San Jose, CA 95131 EE. UU. 408-943-7100

Oficinas internacionales Reino Unido | Irlanda | Alemania | Francia | India | Japón | China | Hong Kong | Singapur | Taiwán | Israel

Copyright © 2017, 2018 Cavium, Inc. Todos los derechos reservados a nivel mundial. QLogic Corporation es una subsidiaria propiedad exclusiva de Cavium, Inc. QLogic, FastLinQ, QConvergeConsole y QLogic Control Suite son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Cavium, Inc. El resto de las marcas y los nombres de producto son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos propietarios.

Este documento se proporciona solo con fines de información y puede contener errores. Cavium se reserva el derecho, sin previo aviso, a realizar cambios en este documento o en el diseño o especificaciones de los productos. Cavium renuncia a cualquier garantía de cualquier tipo, expresa o implícita, y no garantiza que usted pueda obtener los mismos resultados o el mismo rendimiento descritos en el documento. Todas las declaraciones relacionadas con los propósitos y la orientación futuras de Cavium pueden cambiarse o abandonarse sin aviso previo y solo representan metas y objetivos.

