

Memoria persistente de NVDIMM-N de Dell EMC

Guía del usuario

Notas, precauciones y advertencias

 **NOTA:** Una NOTA indica información importante que le ayuda a hacer un mejor uso de su producto.

 **PRECAUCIÓN:** Una PRECAUCIÓN indica la posibilidad de daños en el hardware o la pérdida de datos, y le explica cómo evitar el problema.

 **AVISO:** Un mensaje de AVISO indica el riesgo de daños materiales, lesiones corporales o incluso la muerte.

Tabla de contenido

| | |
|---|-----------|
| Capítulo 1: Introducción | 5 |
| Capítulo 2: Lista de cambios | 6 |
| Capítulo 3: Descripción general de NVDIMM-N | 7 |
| Funcionamiento normal | 7 |
| Respaldo en flash | 8 |
| Restaurar a partir de flash | 9 |
| Capítulo 4: Hardware | 10 |
| Configuración de hardware del servidor | 10 |
| Configuración de hardware de chasis modular | 14 |
| Detalles del módulo de NVDIMM-N | 14 |
| Batería | 15 |
| Versiones de firmware de plataforma mínimas | 17 |
| Capítulo 5: BIOS | 18 |
| Ajustes de configuración del BIOS para NVDIMM-N | 18 |
| Mensajes de error del BIOS | 22 |
| Capítulo 6: Administración de iDRAC NVDIMM | 24 |
| Interfaz gráfica del usuario de iDRAC | 24 |
| Estado de NVDIMM-N | 24 |
| Estado de BBU | 25 |
| Erratas de mensajes de registro | 26 |
| Administración remota | 26 |
| Informe de errores de NVDIMM-N | 26 |
| Capítulo 7: Comportamiento del servidor con los NVDIMM-N | 29 |
| Apagado | 29 |
| Boot (Inicio) | 30 |
| Apagado y guardado automáticos | 30 |
| Capítulo 8: Cambios de configuración de DIMM | 31 |
| Capítulo 9: Windows | 32 |
| Requisitos del BIOS | 32 |
| Configuración | 32 |
| Controladores de Windows | 32 |
| Memoria de clase de almacenamiento en Windows Server 2016 | 33 |
| Administrador de dispositivos | 33 |
| Identificación de los discos NVDIMM-N correctos | 33 |
| Estado de condición y propiedades de NVDIMM-N | 36 |

| | |
|---|-----------|
| Modo de bloques..... | 36 |
| Modo DAX..... | 36 |
| Soporte para espacios de almacenamiento..... | 37 |
| Información de registro operativo y de diagnósticos..... | 37 |
| Memoria de clase de almacenamiento en Windows Server 2019..... | 37 |
| Requisito de FW de NVDIMM-N..... | 37 |
| Visión general de la arquitectura de controladores..... | 38 |
| Nuevas funciones de administración de espacio de nombres y soporte para etiquetas en Windows Server 2019..... | 38 |
| Cmdlets de PowerShell..... | 40 |
| Intercalado de NVDIMM-N..... | 40 |
| Configuración de NVDIMM-N para máquinas virtuales de Hyper-V..... | 41 |
| Comportamiento de RO de NVDIMM-N..... | 41 |
| Errata de Windows..... | 41 |
| Capítulo 10: Linux..... | 43 |
| Identifique y configure el dispositivo de memoria persistente (PMEM)..... | 43 |
| Instalación..... | 44 |
| Verificación del sistema de archivos existente..... | 44 |
| Modo de solo lectura de NVDIMM-N..... | 44 |
| Intercalado..... | 44 |
| Configuración de intercalado..... | 44 |
| Verificación de intercalado..... | 45 |
| Modo de solo lectura de NVDIMM-N..... | 45 |
| Utilidad de administración..... | 46 |
| ndctl..... | 46 |
| mdadm..... | 47 |
| Funciones de RHEL 7.6..... | 47 |
| Erratas de Linux..... | 48 |
| Capítulo 11: ESXi..... | 49 |
| Configuración..... | 49 |
| Almacenamiento..... | 49 |
| Espacios de nombres..... | 50 |
| Conjuntos de intercalados..... | 50 |
| Almacén de datos..... | 51 |
| Compatibilidad con sistemas operativos invitados que admiten NVDIMM..... | 52 |
| Estado de la condición general..... | 52 |
| Información de registro operativo y de diagnóstico..... | 53 |
| Firmware obsoleto..... | 53 |
| Errores de NVDIMM-N..... | 54 |
| Error de ESXi..... | 55 |
| Capítulo 12: Erratas generales..... | 56 |

Introducción

La memoria persistente NVDIMM-N de Dell EMC es una tecnología de memoria de clase disruptiva que le permite una mejora del rendimiento sin precedentes frente a las tecnologías de almacenamiento heredadas. Cada NVDIMM-N proporciona 16 GB de memoria no volátil y tiene el mismo factor de forma que un DIMM DDR4 de 288 patas estándar. El NVDIMM-N se encuentra en una ranura de memoria de CPU estándar, lo que ubica a los datos cerca del procesador. Con su capacidad de operar a velocidades de datos de 2666 MT/s DDR4, el NVDIMM-N aprovecha al máximo el ancho de banda alto y la extremadamente baja latencia característicos del bus de memoria. A modo de comparación, la tabla que se muestra a continuación proporciona tiempos aproximados de acceso a datos para DDR4 en relación con otros medios de almacenamiento en servidor.

Tabla 1. Tecnología de almacenamiento

| Tecnología de almacenamiento | Tiempo de acceso a datos |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Disco SAS de 15K | Aprox. 6 000 000 ns |
| Unidad de estado sólido (SSD) SATA | Aprox. 120 000 ns |
| SSD NVMe | Aprox. 60 000 ns |
| DDR4 NVDIMM-N | Aprox. 150 ns |

En este documento se proporciona una descripción general de la solución de memoria persistente NVDIMM-N de Dell EMC. Con esta información se pretende ayudar al usuario con la configuración inicial, al proporcionar información sobre el comportamiento del sistema cuando se instalan NVDIMM-N. Con este documento también se ayudará al usuario a familiarizarse con la capacidad de administración y gestión de errores del NVDIMM-N. Y, por último, presenta al usuario la configuración básica de NVDIMM-N en una variedad de sistemas operativos compatibles.

Lista de cambios

Tabla 2. Lista de cambios

| Versión | Cambios |
|----------------|--|
| A00 | Versión original |
| A01 | Se agregó información de soporte de ESXi 6.7. Se eliminaron las erratas de Linux que ya no se aplican. Se realizaron ediciones al resto del documento para mayor claridad. |
| A02 | Se agregó información específica del servidor modular, soporte para R840, R940xa, cambios en el comportamiento del LED de BBU y ediciones en el resto del documento para mayor claridad. NVDIMM-N soportado en RHEL 7.5 |
| A03 | Se agregaron versiones de firmware de plataformas soportadas mínimas Soporte para Windows 2019, RHEL 7.6 y ESXi 6.7 U1. Nuevas funciones de Windows 2019 y comportamiento de RO de NVDIMM-N Funciones y corrección de errores de RHEL 7.6 |
| A04 | Se actualizaron las erratas de Linux Intercalado de nodos (RDIMM) no soportado en configuraciones de NVDIMM-N |
| A09 | Se actualizaron las erratas de Windows |
| A10 | Se agregaron erratas generales |
| A11 | Hipervínculos fijos en el capítulo de funciones de RHEL 7.6 |

Descripción general de NVDIMM-N

La siguiente ilustración es una descripción general del NVDIMM-N que muestra sus principales componentes e interfaces del sistema. Los dispositivos DRAM DDR4 son fundamentales para el NVDIMM-N ya que le permiten funcionar como un RDIMM. Los componentes que permiten al NVDIMM-N conservar los datos son la controladora, la memoria flash y los reguladores de voltaje de alimentación que también están integrados en DIMM.

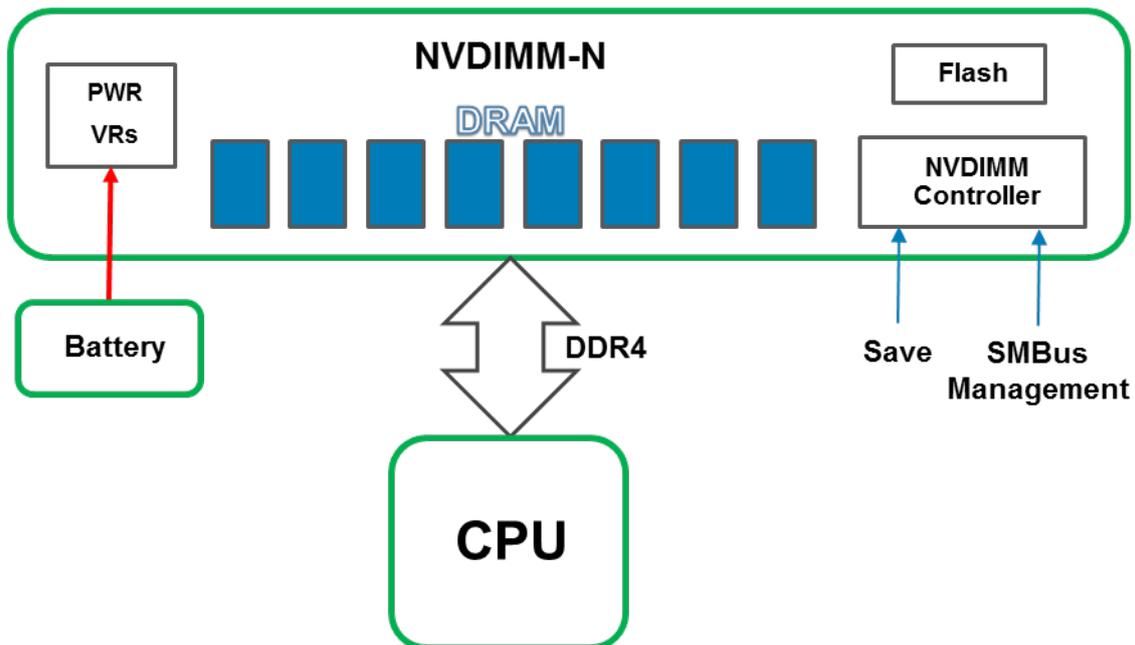


Ilustración 1. Descripción general de NVDIMM-N

Temas:

- Funcionamiento normal
- Respaldo en flash
- Restaurar a partir de flash

Funcionamiento normal

Los NVDIMM-N se instalan en las ranuras de memoria del servidor. Desde la perspectiva del hardware, los NVDIMM-N se muestran al procesador como RDIMM DDR4 estándar. Se inicializan durante la POST del BIOS y la CPU puede acceder a los datos de DRAM en el NVDIMM-N mediante transacciones de carga/almacenamiento de memoria DDR4 estándar.

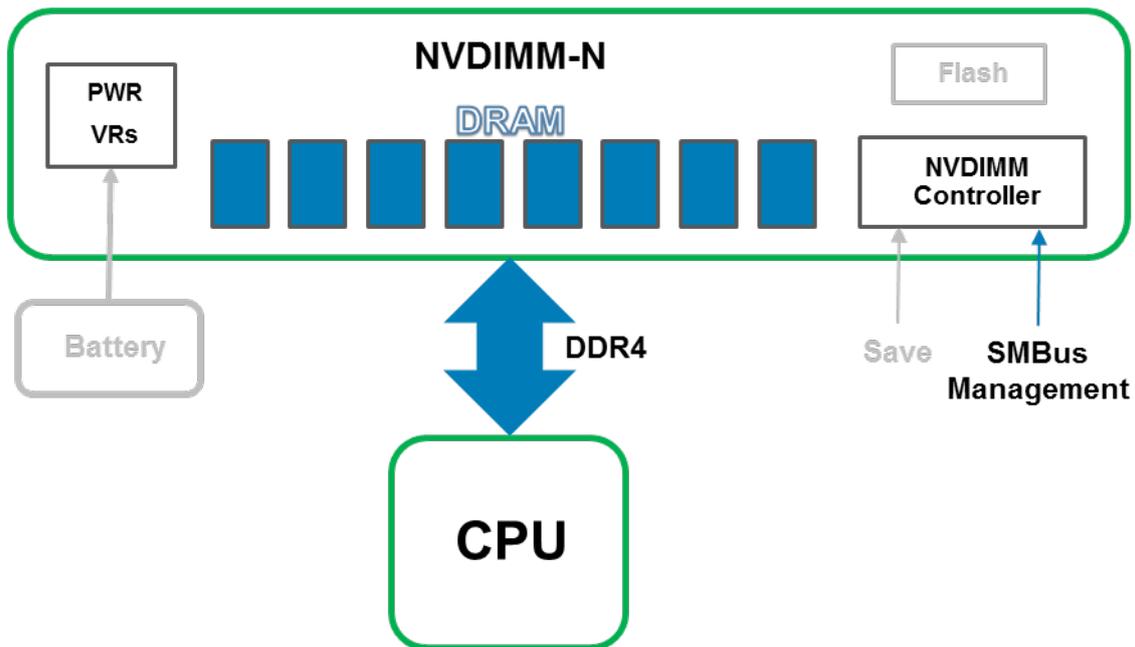


Ilustración 2. Funcionamiento normal de NVDIMM-N

Respaldo en flash

En caso de que se produzca un apagado del servidor, un reinicio en frío o una pérdida de alimentación, se enviará una señal de guardado a la controladora de NVDIMM-N que, a su vez, activará la controladora de NVDIMM-N para respaldar todo el contenido de DRAM en el almacenamiento flash a bordo. El evento de guardado de NVDIMM-N se activa cada vez que el servidor está a punto de apagarse y la pérdida de alimentación del NVDIMM-N es inminente. El proceso de respaldo demora aproximadamente un minuto en completarse. Esta duración es independiente del número de NVDIMM-N instalados en el servidor, ya que el guardado se produce en paralelo en todos los NVDIMM-N.

Una batería proporciona alimentación de respaldo al NVDIMM-N para que pueda completar la operación de respaldo incluso después de una pérdida de alimentación. Una vez finalizada la operación de guardado, la batería se desactiva para permitir que el servidor y los NVDIMM-N se apaguen por completo.

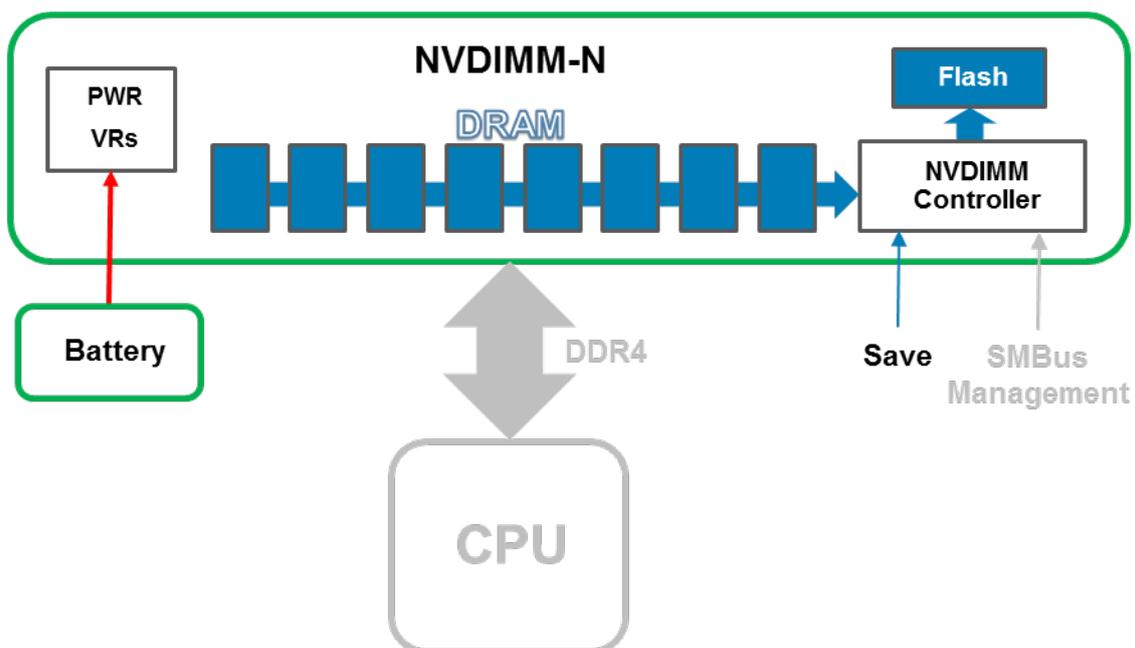


Ilustración 3. Operación de guardado

Restaurar a partir de flash

Durante el encendido del servidor, el BIOS reinicializa la DRAM en el NVDIMM-N. El BIOS dirige la controladora de NVDIMM-N con la interfaz de administración de SMBus para restaurar el contenido de DRAM a partir del flash. La operación de restauración tarda aproximadamente un minuto. La duración es independiente de la cantidad de NVDIMM-N instalados en el servidor, ya que la restauración ocurre al mismo tiempo en todos los NVDIMM-N. A continuación, el BIOS expone el NVDIMM-N al sistema operativo del servidor como memoria permanente. Tenga en cuenta que la memoria persistente es distinta de la memoria del sistema que es necesaria para la operación normal del sistema operativo. Consulte las secciones correspondientes del sistema operativo para obtener más detalles sobre asistencia del sistema operativo de la memoria persistente.

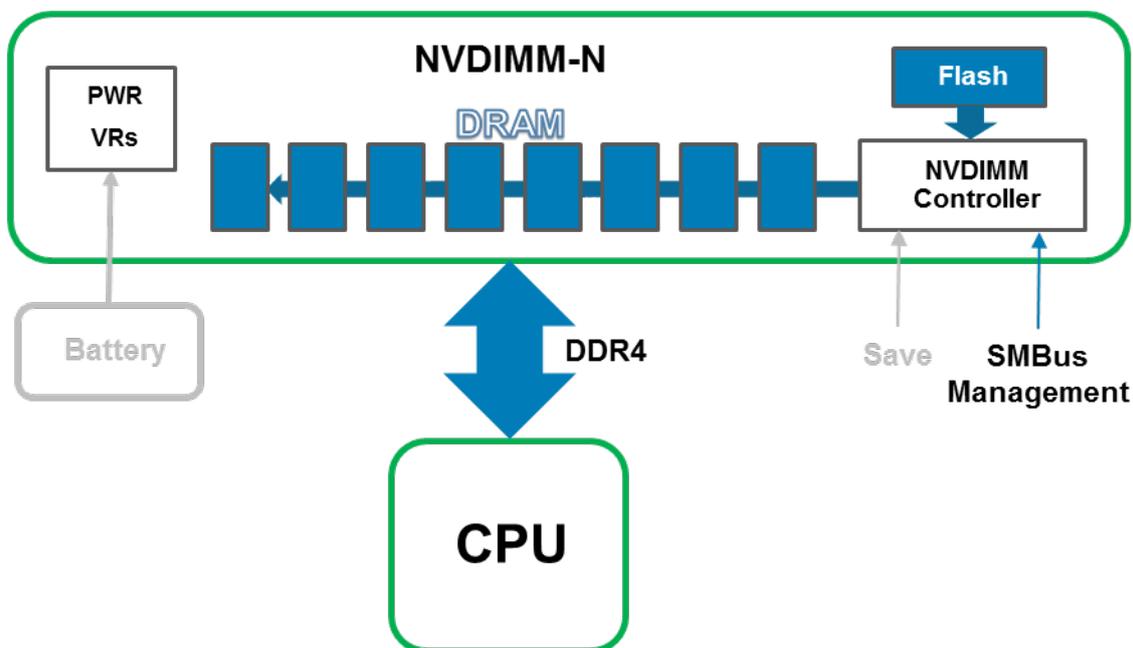


Ilustración 4. Operación de restauración

Hardware

Temas:

- Configuración de hardware del servidor
- Configuración de hardware de chasis modular
- Detalles del módulo de NVDIMM-N
- Batería
- Versiones de firmware de plataforma mínimas

Configuración de hardware del servidor

Actualmente, los NVDIMM-N son soportados en servidores PowerEdge T640, R640, R740/R740XD, R840, R940, R940xa, MX740c y MX840c. Cada servidor soporta de 1x a un máximo de 12x NVDIMM-N de 16 GB para obtener una capacidad total de memoria persistente total de 192 GB. En la tabla 1, se proporcionan las configuraciones de NVDIMM-N validadas y totalmente soportadas para configuraciones de servidor de 2 conectores. Para configuraciones de 4 conectores en los servidores PowerEdge R840, R940, R940xa y MX840c, los NVDIMM-N solo son soportados en ranuras de memoria de CPU 1 y 2. En la tabla 2 a continuación, se proporcionan las configuraciones de NVDIMM-N validadas y totalmente soportadas en las configuraciones de 4 conectores de R840, R940, R940xa y MX840c.

Consulte la ilustración 5 para las ubicaciones de ranura de DIMM y CPU de R740/R740XD, como ejemplo. Consulte el Manual de instalación y servicio del servidor correspondiente para obtener las reglas de instalación de memoria.

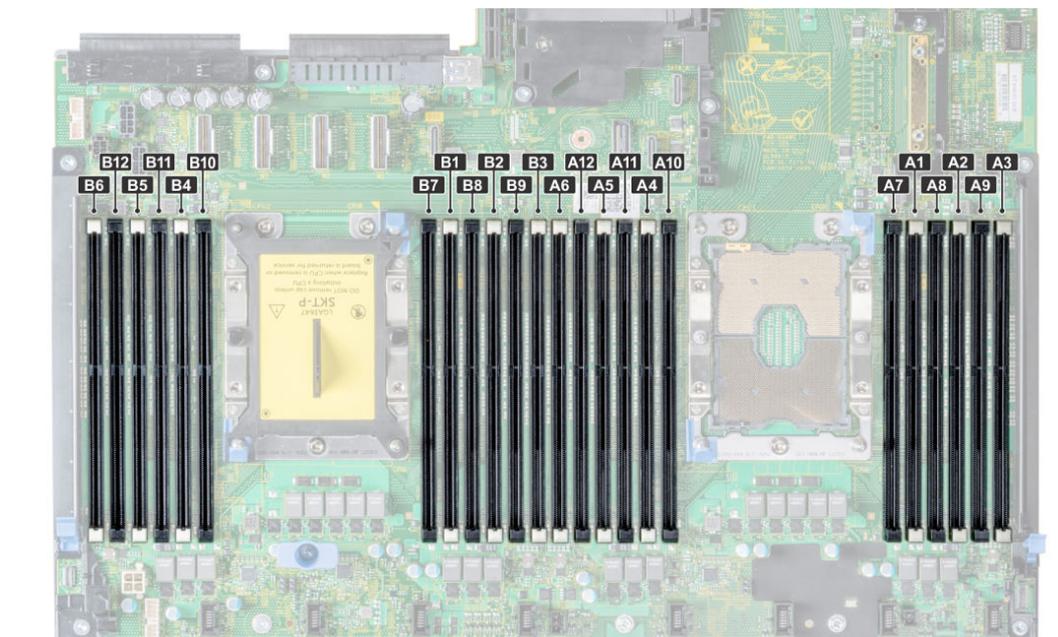


Ilustración 5. Diseño de la memoria de R740/R740XD

Tabla 3. Configuraciones de NVDIMM-N soportadas, 2 conectores

| NVDIMM-N | Capacidad de NVDIMM-N | RDIMM | RDIMM Capacidad | Ubicaciones de ocupación de DIMM |
|----------|-----------------------|-----------|-----------------|-------------------------------------|
| 1x | 16 GB | 12x 16 GB | 192 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N: A7 |

Tabla 3. Configuraciones de NVDIMM-N soportadas, 2 conectores (continuación)

| NVDIMM-N | Capacidad de NVDIMM-N | RDIMM | RDIMM Capacidad | Ubicaciones de ocupación de DIMM |
|-----------------|------------------------------|--------------|------------------------|---|
| 1x | 16 GB | 12x 32 GB | 384 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N: A7 |
| 1x | 16 GB | 23x 32 GB | 736 GB | RDIMM: A1-A12, B1-B11 NVDIMM-N: B12 |
| 2x | 32 GB | 12x 16 GB | 192 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N: A7, B7 |
| 2x | 32 GB | 12x 32 GB | 384 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N: A7, B7 |
| 2x | 32 GB | 22x 32 GB | 704 GB | RDIMM: A1-A11, B1-B11 NVDIMM-N: A12, B12 |
| 4x | 64 GB | 12x 16 GB | 192 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N: A7-A8, B7-B8 |
| 4x | 64 GB | 12x 32 GB | 384 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N: A7-A8, B7-B8 |
| 4x | 64 GB | 20x 32 GB | 640 GB | RDIMM: A1-A10, B1-B10 NVDIMM-N: A11-A12, B11-B12 |
| 6 veces | 96 GB | 12x 16 GB | 192 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N: A7-A9, B7-B9 |
| 6 veces | 96 GB | 12x 32 GB | 384 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N: A7-A9, B7-B9 |
| 6 veces | 96 GB | 18x 32 GB | 576 GB | RDIMM: A1-A9, B1-B9 NVDIMM-N: A10-A12, B10-B12 |
| 12x | 192 GB | 12x 16 GB | 192 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N: A7-A12, B7-B12 |
| 12x | 192 GB | 12x 32 GB | 384 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N: A7-A12, B7-B12 |

Nota: Aunque otras configuraciones pueden funcionar, no se han validado completamente y actualmente no son soportadas en Dell EMC.



Ilustración 6. Diseño de la memoria de MX740c

Tabla 4. Configuraciones de NVDIMM-N soportadas, R940, MX840c, de 4 conectores

| NVDIMM-N | Capacidad de NVDIMM-N | RDIMM | RDIMM Capacidad | Ubicaciones de ocupación de DIMM |
|----------|-----------------------|-----------|-----------------|--|
| 1x | 16 GB | 24x 16 GB | 384 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N: A7 |
| 1x | 16 GB | 24x 32 GB | 768 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N: A7 |
| 1x | 16 GB | 47x 32 GB | 1504 GB | RDIMM: A1-A12, B1-B11, C1-C12, D1-D12 NVDIMM-N: B12 |
| 2x | 32 GB | 24x 16 GB | 384 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N: A7, B7 |
| 2x | 32 GB | 24x 32 GB | 768 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N: A7, B7 |

Tabla 4. Configuraciones de NVDIMM-N soportadas, R940, MX840c, de 4 conectores (continuación)

| NVDIMM-N | Capacidad de NVDIMM-N | RDIMM | RDIMM Capacidad | Ubicaciones de ocupación de DIMM |
|-----------------|------------------------------|--------------|------------------------|---|
| 2x | 32 GB | 46x 32 GB | 1472 GB | RDIMM: A1-A11, B1-B11, C1-C12, D1-D12 NVDIMM-N: A12, B12 |
| 4x | 64 GB | 24x 16 GB | 384 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N: A7-A8, B7-B8 |
| 4x | 64 GB | 24x 32 GB | 768 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N: A7-A8, B7-B8 |
| 4x | 64 GB | 44x 32 GB | 1408 GB | RDIMM: A1-A10, B1-B10, C1-C12, D1-D12 NVDIMM-N: A11-A12, B11-B12 |
| 6 veces | 96 GB | 24x 16 GB | 384 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N: A7-A9, B7-B9 |
| 6 veces | 96 GB | 24x 32 GB | 768 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N: A7-A9, B7-B9 |
| 6 veces | 96 GB | 42x 32 GB | 1344 GB | RDIMM: A1-A9, B1-B9, C1-C12, D1-D12 NVDIMM-N: A10-A12, B10-B12 |
| 12x | 192 GB | 24x 16 GB | 384 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N: A7-A12, B7-B12 |
| 12x | 192 GB | 24x 32 GB | 768 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N: A7-A12, B7-B12 |
| 12x | 192 GB | 36x 32 GB | 1152 GB | RDIMM: A1-A6, B1-B6, C1-C12, D1-D12 NVDIMM-N: A7-A12, B7-B12 |

NOTA:

1. NVDIMM-N no es soportado con ranuras de memoria de conectores de CPU 3 y 4

- Aunque otras configuraciones pueden funcionar, no se han validado completamente y actualmente no son soportadas con Dell EMC.

Configuración de hardware de chasis modular

El chasis modular MX7000 ofrece actualmente dos servidores diferentes, que soportan NVDIMM-N: MX740c (2 conectores) y MX840c (4 conectores). Para que se detecte una condición de pérdida de alimentación, el chasis debe tener al menos un módulo de administración instalado. Aunque no es un requisito para el soporte de NVDIMM-N, los módulos de administración dobles proporcionan redundancia y solidez adicionales a la solución de NVDIMM-N.

Si un usuario está utilizando un chasis con servidores equipados con NVDIMM-N y se realiza una actualización del firmware del módulo de administración, se recomienda que el chasis cuente con dos módulos de administración. Si el chasis tiene un único módulo de administración, los NVDIMM-N en el servidor podrían pasar a modo de solo lectura durante la actualización del módulo de administración.

Detalles del módulo de NVDIMM-N

En la ilustración 6, se muestra una imagen de un NVDIMM-N típico y la ubicación de los LED de estado en el NVDIMM-N. En la tabla 3, se describe el comportamiento del LED de NVDIMM-N durante distintos modos de funcionamiento.

El DIMM tiene las siguientes características clave:

- NVDIMM-N de 288 pins DDR4 que cumple con los requisitos de JEDEC
- RDIMM de 16 GB, PC4-2666
- SLC Flash para respaldo
- Supervisión y alerta de estado en el sistema
- Sensor de temperatura I²C a bordo con EEPROM SPD integrado



Ilustración 7. NVDIMM-N

Tabla 5. : Comportamiento del LED de NVDIMM-N

| Funcionamiento de NVDIMM-N | LED verde | LED azul | LED amarillo |
|---|-----------|-----------------------------------|--------------|
| Apagado | Apagado | Apagado | Apagado |
| NVDIMM-N durante el encendido y la inicialización | Encendido | Apagado | Encendido |
| NVDIMM-N funciona con normalidad | Encendido | Parpadeo lento (cada 15 segundos) | Apagado |

Tabla 5. : Comportamiento del LED de NVDIMM-N (continuación)

| Funcionamiento de NVDIMM-N | LED verde | LED azul | LED amarillo |
|---|------------------|-----------------|---------------------|
| Guardado de la operación de restauración en curso | Encendido | Parpadeo rápido | Apagado |

Batería

Se requiere una batería para proporcionar alimentación de respaldo a fin de copiar contenidos de DRAM para realizar un flash. Aunque los NVDIMM-N basados en JEDEC pueden utilizar Super Caps como alimentación de respaldo, la batería de Dell EMC es una solución de alimentación centralizada que proporciona una fuente de alimentación más compacta, confiable e integrada. Power Delivery está integrado en la tarjeta madre y no requiere cables individuales para cada NVDIMM-N típico de soluciones basadas en Super Cap.

En la primera detección de una pérdida de alimentación, el servidor activa la batería y activa el NVDIMM-N para guardar su contenido de DRAM para realizar un flash. El proceso de guardado tarda aproximadamente un minuto en completarse en los servidores T640, R640, R740/R740XD, R840, R940 y R940xa, y 140 segundos en completarse en servidores MX740c y MX840c. Durante este tiempo, la batería es necesaria para proporcionar alimentación para el respaldo. La batería suministra alimentación solo a subsistemas del servidor, que deben estar encendidos para que se complete la operación de guardado. El resto de los subsistemas se apagan o se ponen en un estado de bajo consumo de energía para conservar duración de batería. Una vez finalizada la operación de guardado, la batería se desactiva y el servidor se puede apagar por completo. En un chasis modular, las baterías también proporcionan alimentación a los ventiladores del sistema para proporcionar enfriamiento durante el guardado de NVDIMM, después de un evento de pérdida de alimentación.

Tabla 6. Comportamiento del LED de la batería

| Funcionamiento de la batería | LED verde |
|--|------------------|
| Apagado | Apagado |
| Inactivo (no se carga y no está activado mientras el servidor está encendido) | Apagado |
| Carga de mantenimiento | Encendido |
| Carga crítica (la capacidad de la batería es menor a la mínima necesaria para el guardado de NVDIMM-N, el servidor está encendido) | Parpadeando |
| Batería activada y descargando (se detectó una pérdida de alimentación, la batería proporciona alimentación para la operación de guardado de NVDIMM-N) | Parpadeando |

Si una batería no está instalada o no está completamente cargada, el BIOS restaurará el contenido de DRAM de NVDIMM-N desde su flash a bordo, pero el BIOS mantendrá el NVDIMM-N en modo de solo lectura. Esto permite que el SO y las aplicaciones tengan acceso a los datos de NVDIMM-N y, al mismo tiempo, protejan el NVDIMM-N de una posible pérdida de datos debido a la pérdida de alimentación.

La batería de NVDIMM-N no es intercambiable en caliente. Para evitar la pérdida de datos y posibles daños a su sistema, asegúrese de que el sistema, los LED del sistema, los LED de NVDIMM-N y los LED de la batería de NVDIMM-N estén apagados antes de instalar o quitar la batería de NVDIMM-N.

En la ilustración 7 a continuación, se muestran las conexiones de la tarjeta madre para los cables de la batería de NVDIMM-N en R740/R740XD (elementos 36 y 38). En la ilustración 8, se muestra cómo instalar y montar la batería en R740/R740XD. Consulte el Manual de instalación y servicio de cada servidor para obtener instrucciones detalladas sobre cómo instalar o quitar la batería.

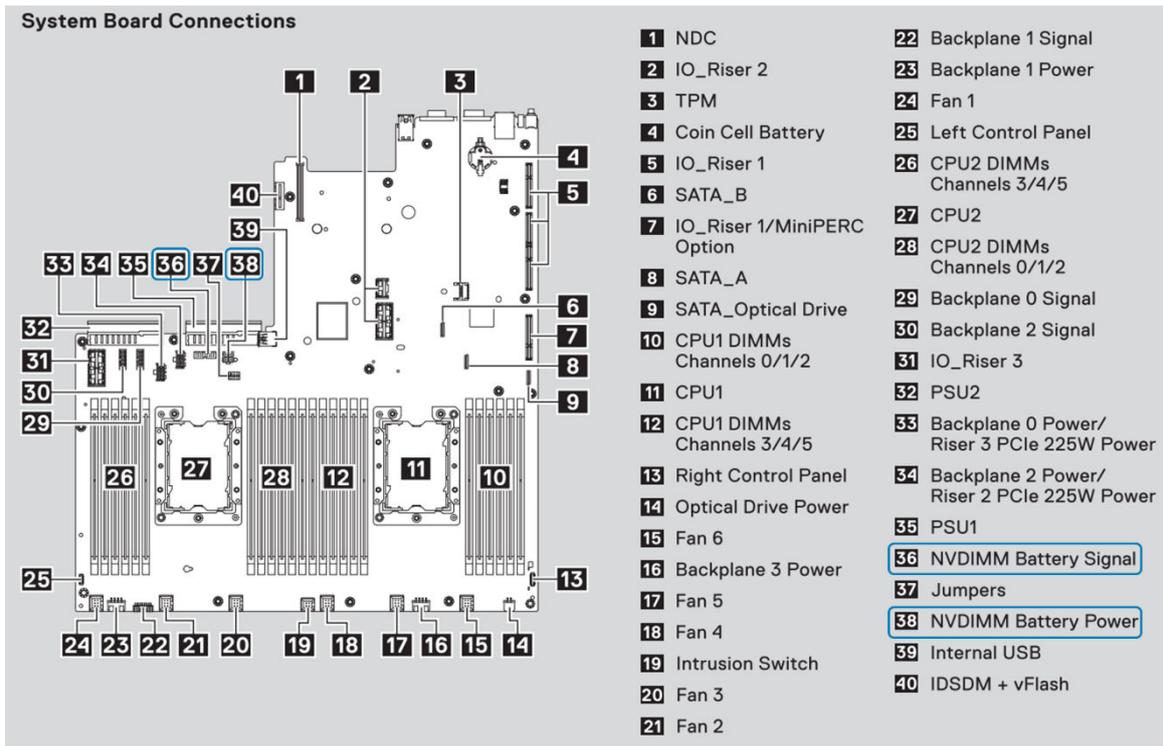


Ilustración 8. Conectores de la tarjeta madre de R740/R740XD

NOTA: Las ubicaciones del conector serán diferentes para cada servidor. Para obtener más información, consulte el Manual de instalación y servicio de su servidor específico.

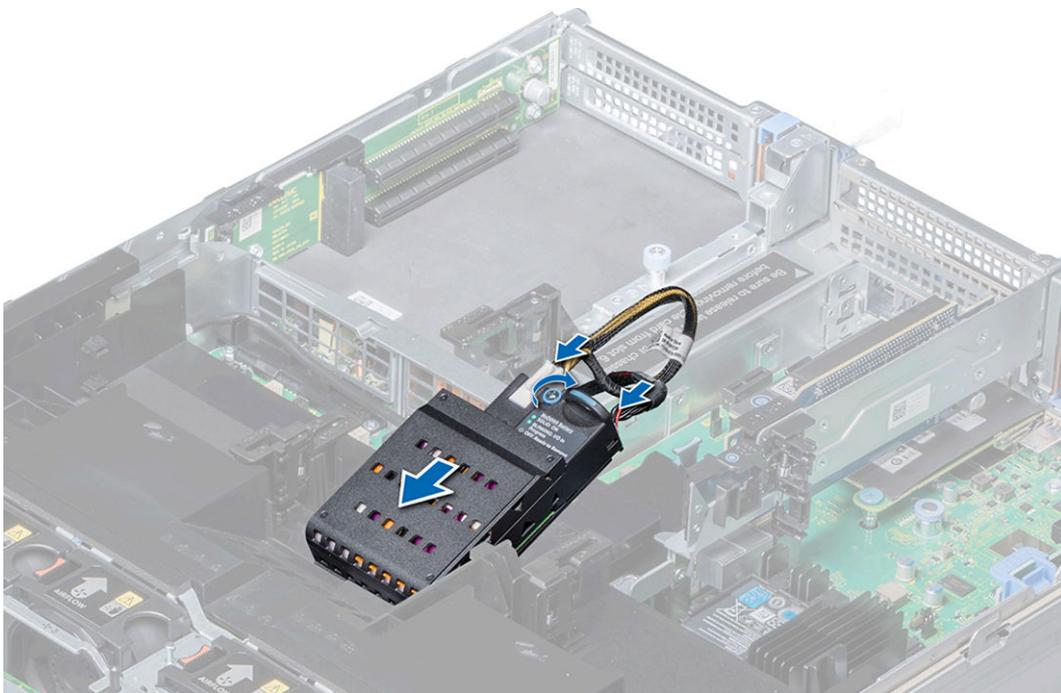


Ilustración 9. Instrucciones para la instalación de la batería de R740

NOTA: Las ubicaciones de instalación de la batería serán diferentes para cada servidor. Consulte el manual de instalación y servicio de su servidor específico para obtener instrucciones.

Versiones de firmware de plataforma mínimas

Para que los módulos de NVDIMM-N funcionen en servidores PowerEdge, es necesario que las versiones de firmware de plataforma mínimas sean las siguientes:

- BIOS: 1.1.7
- iDRAC: 3.00.00.00

 **NOTA:** Determinados sistemas operativos requieren versiones mínimas específicas de firmware de BIOS, NVDIMM-N y/o iDRAC. Para obtener más información, consulte las secciones individuales de los sistemas operativos.

Temas:

- [Ajustes de configuración del BIOS para NVDIMM-N](#)
- [Mensajes de error del BIOS](#)

Ajustes de configuración del BIOS para NVDIMM-N

Esta sección se centra únicamente en las opciones de configuración del BIOS que afectan al funcionamiento de NVDIMM-N. Para obtener una descripción de todas las opciones de configuración, consulte el manual de instalación y servicio de cada servidor. La configuración del BIOS de memoria persistente se puede configurar en la configuración del sistema del BIOS. Presione F2 en la pantalla del BIOS a continuación para abrir la configuración del sistema del BIOS.



Ilustración 10. Pantalla del BIOS

Seleccione `System BIOS > Memory Settings` para ver las siguientes opciones:

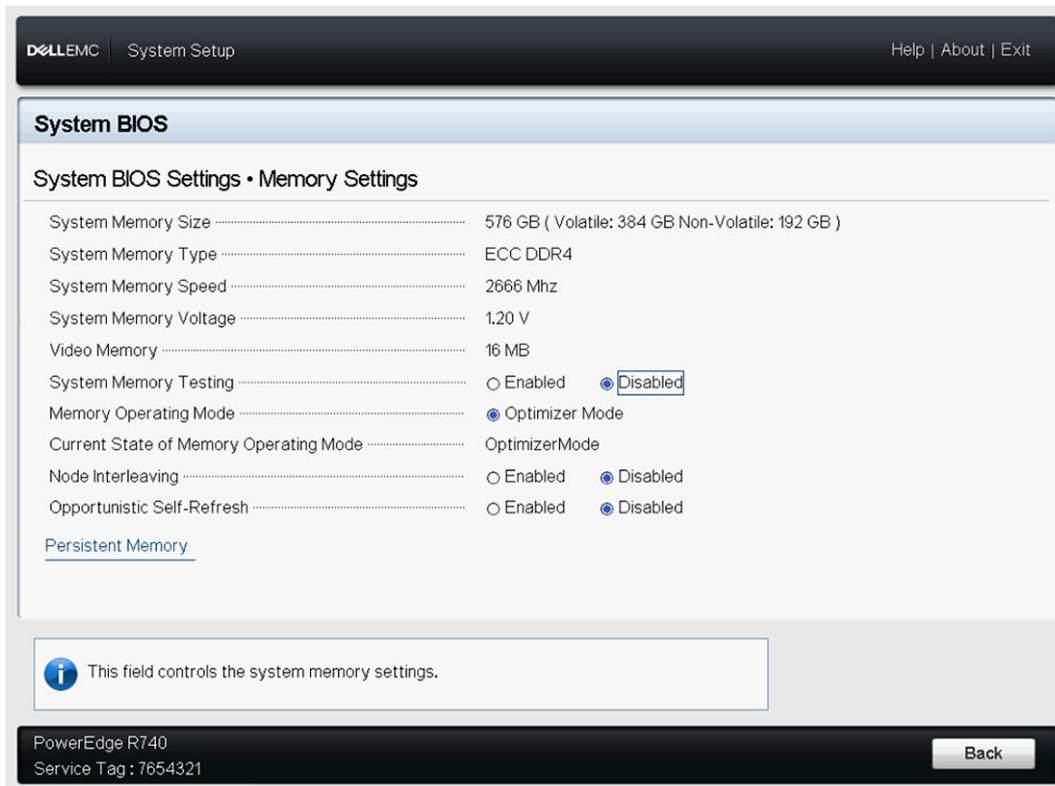


Ilustración 11. Configuración de la memoria

Intercalado de nodos

Especifica si hay soporte para la arquitectura de memoria no uniforme (NUMA). Si este campo se establece en Activado, se admitirá el intercalado de memoria si se instala una configuración de memoria simétrica. Si el campo se configura en Disabled (Deshabilitado), el sistema admitirá las configuraciones de memoria (asimétrica) NUMA. Esta opción está establecida en Deshabilitada de manera predeterminada. El intercalado de nodos no se admite cuando NVDMM-N está presente en el sistema.

⚠ AVISO: Cuando está activado el intercalado de memoria persistente en la página de configuración del sistema de memoria persistente, la configuración de intercalado de nodos también se aplica al intercalado de memoria persistente.

Seleccione memoria persistente para configurar las opciones de NVDIMM-N:

Limpieza de memoria persistente

Establecer el modo de limpieza de memoria persistente.

Automático: el sistema limpia automáticamente la memoria persistente durante la POST cuando se detectan errores de varios bits.

Una vez: el sistema limpiará la memoria persistente durante la POST en todo el rango de la memoria persistente una vez. En el siguiente arranque, el sistema volverá al modo de limpieza "Automático" de la memoria persistente.

Activar: el sistema limpiará la memoria persistente durante la POST en todo el rango de la memoria persistente en cada arranque.

ⓘ NOTA: Es posible que la limpieza de la memoria persistente en todo el rango de memoria persistente se tarde más de 60 minutos durante la prueba POST del sistema, según el uso de la memoria del sistema.

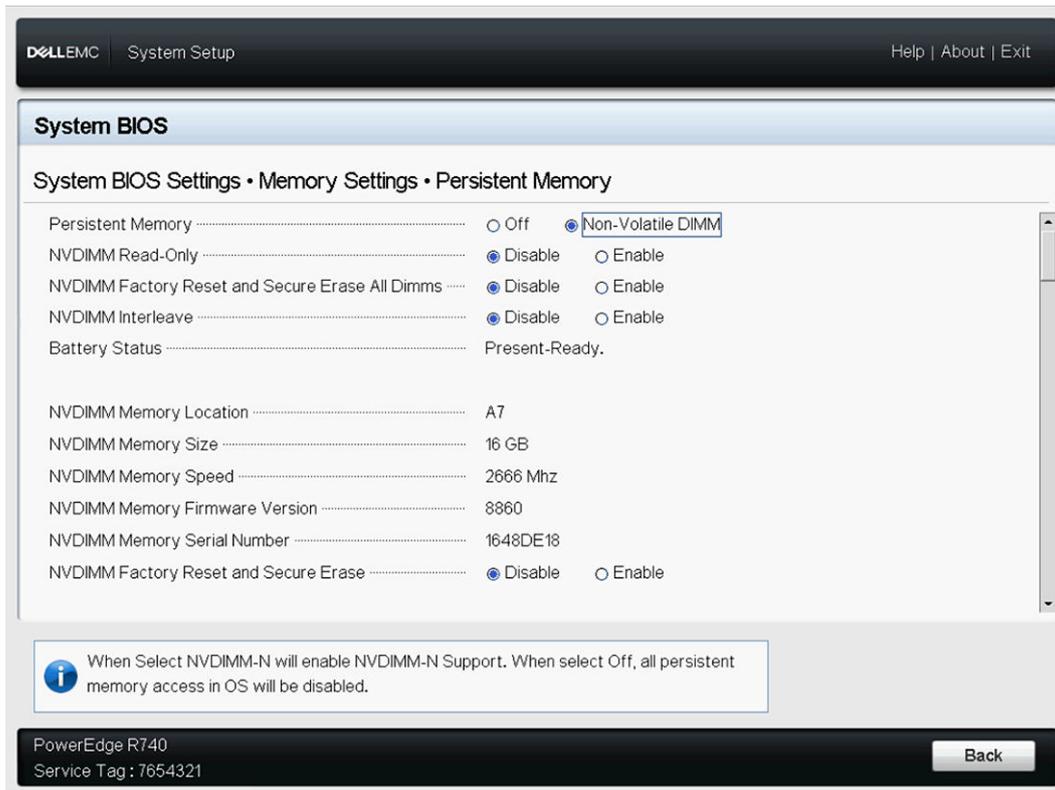


Ilustración 12. Pantalla de memoria persistente

En la siguiente tabla, se describe cada opción disponible en la pantalla de configuración del BIOS.

Tabla 7. Pantalla de configuración del BIOS

| Opción | Descripción |
|--------------------------------------|---|
| Intercalado de nodos | <p>Especifica si hay soporte para la arquitectura de memoria no uniforme (NUMA). Si este campo se establece en Activado, se admitirá el intercalado de memoria si se instala una configuración de memoria simétrica. Si el campo se configura en Desahabilitado (Deshabilitado), el sistema admitirá las configuraciones de memoria (asimétrica) NUMA. Esta opción está establecida en Desahabilitada de manera predeterminada. El intercalado de nodos no se admite cuando NVDIMM-N está presente en el sistema.</p> <p>⚠ AVISO: Cuando está activado el intercalado de memoria persistente en la página de configuración del sistema de memoria persistente, la configuración de intercalado de nodos también se aplica al intercalado de memoria persistente.</p> <p>Esta opción está establecida en Desahabilitada de manera predeterminada.</p> |
| Memoria persistente | <p>Activa o desactiva el funcionamiento de NVDIMM-N. Si esta opción se establece en Desactivada, los NVDIMM-N no se asignan a la dirección física del sistema (SPA) y no se presentan al sistema operativo. Los datos que ya han persistido en el flash de NVDIMM no se ven afectados y están disponibles para la utilización del SO cuando esta opción regresa a DIMM no volátil.</p> <p>Esta opción está establecida en DIMM no volátil de manera predeterminada.</p> |
| NVDIMM-N de solo lectura | <p>Cuando se establece en Activar, se fuerza a los NVDIMM al modo de solo lectura. Los datos de NVDIMM-N son accesibles para el SO, pero se bloquea cualquier modificación. Solo lectura está diseñado para operaciones de depuración o mantenimiento.</p> <p>Esta opción está establecida en Desahabilitar de manera predeterminada.</p> |
| NVDIMM-N Restablecimiento de fábrica | <p>Permite restablecer el NVDIMM-N a los valores predeterminados de fábrica y borrar datos en el NVDIMM-N. Si se establece en Activar, todos los datos del NVDIMM-N se borrarán. Esta opción</p> |

Tabla 7. Pantalla de configuración del BIOS (continuación)

| Opción | Descripción |
|----------------------------------|---|
| borrado seguro de todos los DIMM | no borra la información de estado del NVDIMM y se debe usar para eliminar datos o replanificar el NVDIMM-N. El restablecimiento y borrado de datos se producirán cuando el BIOS confirme que se deben guardar los cambios de configuración. Esta opción está establecida en Deshabilitar de manera predeterminada. |
| NVDIMM-N Intercalado | Habilita o deshabilita el intercalado de NVDIMM-N. Cuando está activado, el intercalado de NVDIMM-N seguirá la misma política de intercalado que se aplica a RDIMM. La política de intercalado de RDIMM volátil no se ve afectada por esta opción. La memoria del sistema de RDIMM y la memoria persistente de NVDIMM-N permanecerán como dos regiones de memoria distintas. Esta opción está establecida en Deshabilitar de manera predeterminada. |
| Estado de la batería | Indica si la batería de NVDIMM-N está lista. Estado de la batería puede mostrar uno de los siguientes estados: <ul style="list-style-type: none"> ● Presente: lista ● Presente: offline ● No presente |

Los siguientes ajustes corresponden a cada NVDIMM-N presente en el servidor

Tabla 8. NVDIMM-N

| Opción | Descripción |
|--|--|
| Ubicación de memoria de NVDIMM-N | Especifica la ubicación de la ranura de memoria del NVDIMM-N. |
| Tamaño de memoria de NVDIMM-N | Especifica información de la capacidad del NVDIMM-N. |
| Velocidad de memoria de NVDIMM-N | Especifica la información de la velocidad de funcionamiento del NVDIMM-N. |
| Versión de firmware de memoria de NVDIMM-N | Especifica información sobre la versión de firmware actual del NVDIMM-N. |
| Número de serie de memoria de NVDIMM-N | Especifica información sobre el número de serie del NVDIMM-N. |
| Resistencia de escritura nominal restante [%] | Especifica información sobre la vida útil de flash del NVDIMM-N en términos de porcentaje. |
| Borrado seguro y restablecimiento de fábrica de NVDIMM-N | Permite restablecer y borrar datos en NVDIMM-N específicos y da como resultado la pérdida de datos en ese NVDIMM-N específico. |

Tenga en cuenta que, si se cambió alguna opción por equivocación, deberá presionar ESC para salir de cada pantalla de configuración y seleccionar **No** cuando se le solicite en la siguiente pantalla para descartar todos los cambios. Como alternativa, se pueden restaurar las opciones a la configuración correcta antes de responder **Sí** a la indicación que aparece a continuación.

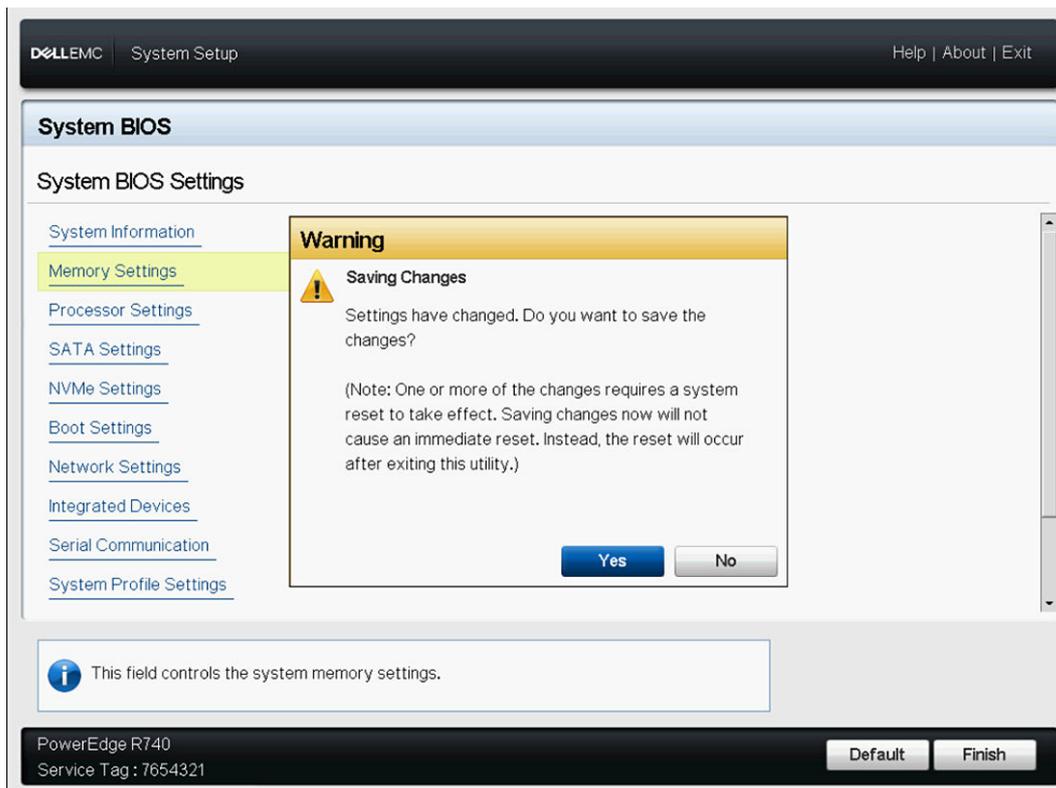


Ilustración 13. Pantalla de configuración del BIOS del sistema

Mensajes de error del BIOS

Cuando el BIOS detecta un error relacionado con NVDIMM-N durante la POST, el BIOS muestra un indicador de F1/F2 y un mensaje de error correspondiente. Aparecerán varios mensajes cuando se detecten varios errores. El BIOS también registrará un evento por cada error en el registro de eventos del sistema (SEL) del servidor y en el registro del ciclo de vida (LCL). Consulte las especificaciones JEDEC JESD245B para obtener más información sobre cada falla relacionada con NVDIMM-N. NVDIMM-N [ubicación] es la ubicación de la ranura de memoria, como se muestra en la ilustración 5.

UEFI0302* NVDIMM-N no está listo o no responde en el NVDIMM-N que se encuentra en [ubicación].

El módulo NVDIMM-N se configurará en modo de solo lectura. Quite la alimentación de entrada del sistema, vuelva a colocar el módulo NVDIMM-N y reinicie el servidor. Si el problema persiste, reemplace el módulo de memoria defectuoso identificado en el mensaje.

UEFI0302* Error al guardar en NVDIMM-N ubicado en [ubicación].

El módulo NVDIMM-N se configurará en modo de solo lectura. Quite la alimentación de entrada del sistema, vuelva a colocar el módulo NVDIMM-N y reinicie el servidor. Si el problema persiste, reemplace el módulo de memoria defectuoso identificado en el mensaje.

UEFI0302* Error de restauración en NVDIMM-N ubicado en [ubicación].

El módulo NVDIMM-N se configurará en modo de solo lectura. Quite la alimentación de entrada del sistema, vuelva a colocar el módulo NVDIMM-N y reinicie el servidor. Si el problema persiste, reemplace el módulo de memoria defectuoso identificado en el mensaje.

UEFI0302 Error de armado del NVDIMM-N que se encuentra en [ubicación].

El módulo NVDIMM-N se configurará en modo de solo lectura. Quite la alimentación de entrada del sistema, vuelva a colocar el módulo NVDIMM-N y reinicie el servidor. Si el problema persiste, reemplace el módulo de memoria defectuoso identificado en el mensaje.

UEFI0302* Error de borrado en el NVDIMM-N que se encuentra en [ubicación].

El módulo NVDIMM-N se configurará en modo de solo lectura. Quite la alimentación de entrada del sistema, vuelva a colocar el módulo NVDIMM-N y reinicie el servidor. Si el problema persiste, reemplace el módulo de memoria defectuoso identificado en el mensaje.

UEFI0302 Error predeterminado de fábrica en NVDIMM-N ubicado en [ubicación].

El módulo NVDIMM-N se configurará en modo de solo lectura. Quite la alimentación de entrada del sistema, vuelva a colocar el módulo NVDIMM-N y reinicie el servidor. Si el problema persiste, reemplace el módulo de memoria defectuoso identificado en el mensaje.

UEFI0302 Configure un error de notificación de eventos en NVDIMM-N ubicado en [ubicación].

El módulo NVDIMM-N se configurará en modo de solo lectura. Quite la alimentación de entrada del sistema, vuelva a colocar el módulo NVDIMM-N y reinicie el servidor. Si el problema persiste, reemplace el módulo de memoria defectuoso identificado en el mensaje.

UEFI0302 Configure un error de política de fuente de energía en el NVDIMM-N ubicado en [ubicación].

El módulo NVDIMM-N se configurará en modo de solo lectura. Quite la alimentación de entrada del sistema, vuelva a colocar el módulo NVDIMM-N y reinicie el servidor. Si el problema persiste, reemplace el módulo de memoria defectuoso identificado en el mensaje.

UEFI0302 Error en la operación de firmware en el NVDIMM-N ubicado en [ubicación].

El módulo NVDIMM-N se configurará en modo de solo lectura. Quite la alimentación de entrada del sistema, vuelva a colocar el módulo NVDIMM-N y reinicie el servidor. Si el problema persiste, reemplace el módulo de memoria defectuoso identificado en el mensaje.

UEFI0302* Error de persistencia perdida en el NVDIMM-N ubicado en [ubicación].

El módulo NVDIMM-N se configurará en modo de solo lectura. Quite la alimentación de entrada del sistema, vuelva a colocar el módulo NVDIMM-N y reinicie el servidor. Si el problema persiste, reemplace el módulo de memoria defectuoso identificado en el mensaje.

UEFI0303 Porcentaje de vida útil <= 5 % en NVDIMM-N ubicado en [ubicación]. El módulo de NVDIMM-N identificado está llegando al final de su vida funcional.

Planifique reemplazar el módulo de NVDIMM-N durante el próximo mantenimiento programado. Para obtener más información, consulte el manual de instalación y servicio del servidor.

UEFI0304 No se puede activar la operación de guardado de NVDIMM-N porque el servidor no está armado. Todos los módulos de NVDIMM-N se configurarán en modo de protección contra lectura. Verifique que la batería esté en funcionamiento y que el servidor tenga suficiente alimentación para soportar esta configuración.

UEFI0304 No se puede activar la operación de guardado de NVDIMM-N porque la batería no está presente. Todos los módulos de NVDIMM-N se configurarán en modo de protección contra lectura. Verifique que la batería esté en funcionamiento y que el servidor tenga suficiente alimentación para soportar esta configuración.

UEFI0304 No se puede activar la operación de guardado de NVDIMM-N porque la batería no está lista. Todos los módulos de NVDIMM-N se configurarán en modo de protección contra lectura. Verifique que la batería esté en funcionamiento y que el servidor tenga suficiente alimentación para soportar esta configuración.

UEFI0304 No se puede activar la operación de guardado de NVDIMM-N porque el servidor no está armado. Todos los módulos de NVDIMM-N se configurarán en modo de protección contra lectura. Verifique que la batería esté en funcionamiento, que el servidor tenga la alimentación suficiente para soportar esta configuración y que el modo de protección contra escritura de NVDIMM no se haya activado en la configuración del BIOS.

UEFI0340 NVDIMM-N en ejecución desde la imagen de firmware de respaldo en [ubicación].

Actualice el NVDIMM al firmware más reciente. Si el problema persiste, reemplace el módulo de memoria defectuoso identificado en el mensaje.

UEFI0341* Porcentaje de vida útil del NVDIMM-N <= 1 % en el NVDIMM-N ubicado en [ubicación].

El módulo NVDIMM-N se configurará en modo de solo lectura. Sustituya el módulo NVDIMM-N.

Los siguientes dos mensajes del BIOS son específicamente modulares y solo se verán en un servidor equipado con NVIDMM, en caso de que no haya módulos de administración instalados en el chasis modular o de que los módulos de administración instalados no puedan detectar un evento de pérdida de alimentación.

Tabla 9. Mensajes de error del BIOS con ID de eventos y mensajes de eventos

| ID | Mensaje de evento | |
|-----------|---|--|
| UEFI0364* | No se puede detectar la pérdida de alimentación del chasis: es posible que la memoria no sea persistente. | Asegúrese de que haya dos módulos de administración del chasis funcionales. Si solo hay un módulo de administración del chasis, realice una actualización de firmware cuando los módulos de servidor con memoria persistente estén apagados. |
| UEFI0365 | El chasis puede detectar la pérdida de alimentación: la memoria es persistente. | No es necesaria ninguna acción de respuesta. |

* Los errores marcados con un asterisco pueden provocar la pérdida de datos.

Administración de iDRAC NVDIMM

Temas:

- Interfaz gráfica del usuario de iDRAC
- Administración remota
- Informe de errores de NVDIMM-N

Interfaz gráfica del usuario de iDRAC

La siguiente imagen muestra el panel de la interfaz gráfica del usuario (GUI) web de iDRAC al administrar de forma remota el servidor.

The screenshot displays the iDRAC web interface for an Integrated Dell Remote Access Controller 9 Enterprise. The dashboard includes several key sections:

- System Health:** A grid of status indicators for Batteries, CPUs, Cooling, Intrusion, Memory, Power Supplies, Voltages, and Miscellaneous, all showing green checkmarks.
- System Information:** A table listing system details:

| | |
|--------------------------|-------------------|
| Power State | ON |
| Model | PowerEdge R740 |
| Host Name | WIN-LS1VT2FMJ4S |
| Operating System | |
| Operating System Version | 10.0 |
| Service Tag | 7654321 |
| BIOS Version | 1.0.8 |
| iDRAC Firmware Version | 3.00.00.00 |
| iDRAC MAC Address | 84:7b:eb:f4:f5:4c |
- Virtual Console:** A window showing a remote session with a 'Launch Virtual Console' button.
- Recent Logs:** A table of system events:

| Severity | Description | Date and Time |
|----------|------------------------------------|--------------------------|
| ✓ | An OS graceful shut-down occurred. | Wed 02 Aug 2017 09:31:55 |
| ✓ | OEM software event. | Wed 02 Aug 2017 09:31:55 |
| ✓ | C: boot completed. | Wed 02 Aug 2017 09:28:00 |
- Notes:** A section indicating 'There are no work notes to be displayed.'

Ilustración 14. Interfaz gráfica del usuario de iDRAC

Estado de NVDIMM-N

Seleccione el enlace Memoria en el panel para obtener más información sobre el estado de la memoria.

The screenshot shows the iDRAC interface for an Integrated Dell Remote Access Controller 9 Enterprise. The 'Memory' section is active, displaying 'Memory Attributes' and 'Individual Memory Details'.

Memory Attributes

| | |
|--------------------|---------------|
| Installed Capacity | 576 GB |
| Maximum Capacity | 3072 GB |
| Slots Available | 24 |
| Slots Used | 24 |
| Error Correction | Multi-bit ECC |

Individual Memory Details

| Status | Connector Name | Type | Size | State | Rank | Speed |
|--------|----------------|-------|-------|-------------------|-----------|----------|
| ✓ | DIMM SLOT A1 | DDR-4 | 32 GB | Presence Detected | Dual Rank | 2666 MHz |
| ✓ | DIMM SLOT B1 | DDR-4 | 32 GB | Presence Detected | Dual Rank | 2666 MHz |
| ✓ | DIMM SLOT A2 | DDR-4 | 32 GB | Presence Detected | Dual Rank | 2666 MHz |
| ✓ | DIMM SLOT B2 | DDR-4 | 32 GB | Presence Detected | Dual Rank | 2666 MHz |
| ✓ | DIMM SLOT A3 | DDR-4 | 32 GB | Presence Detected | Dual Rank | 2666 MHz |
| ✓ | DIMM SLOT B3 | DDR-4 | 32 GB | Presence Detected | Dual Rank | 2666 MHz |
| ✓ | DIMM SLOT A4 | DDR-4 | 32 GB | Presence Detected | Dual Rank | 2666 MHz |

Ilustración 15. Estado de NVDIMM-N

NOTA:

1. Todos los errores de NVDIMM-N se notificarán al sistema operativo y se registrarán en el Registro de eventos del sistema del servidor. El estado de condición de NVDIMM-N actualmente solo refleja los estados "Error que se puede corregir", "Se excedió el umbral" y "Error que no se puede corregir" en el NVDIMM-N. Los demás errores se notifican al sistema operativo y se registran, pero no se reflejan en el estado de condición de iDRAC/OM NVDIMM-N.
2. Actualmente, NVDIMM-N DIMM se informan como DIMM DDR4 de 16 GB y jerarquía única 2666 en la página Detalles de memoria. RDIMM DDR4 de 16 GB estándar de Dell EMC se notifican como DIMM DDR4 de 16 GB y jerarquía doble 2666.

Estado de BBU

Seleccione el enlace Baterías en el panel para obtener más información sobre el estado de la batería de NVDIMM-N. iDRAC mostrará el estado de la batería de NVDIMM-N solo una vez que el BIOS haya completado el inventario del sistema (al final de la POST) y que haya detectado que los NVDIMM-N están instalados en el servidor. El estado de la batería no se informará si los NVDIMM-N no están instalados.

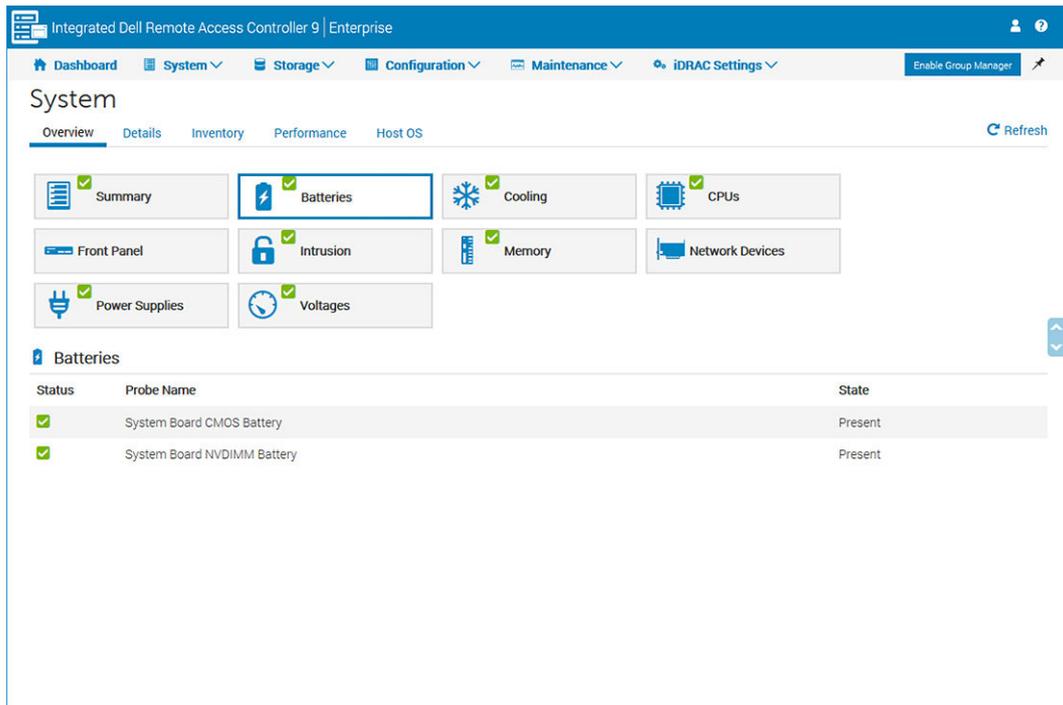


Ilustración 16. Estado de BBU

Erratas de mensajes de registro

La siguiente errata afecta a la mensajería en el registro de eventos del sistema:

- Cuando UEFI0340 se registra en el registro de Lifecycle Controller, el registro de eventos del sistema y los registros de Lifecycle Controller pueden tener entradas con el siguiente mensaje: "Se produjo un evento no soportado". Este mensaje se puede ignorar y se solucionará en una versión futura de iDRAC.
- Cuando se registra UEFI0302 para un error de borrado en el registro de Lifecycle Controller, el registro de eventos del sistema y los registros de Lifecycle Controller pueden tener entradas con el siguiente mensaje: "Se produjo un evento no soportado". Este mensaje se puede ignorar y se solucionará en una versión futura de iDRAC.

Administración remota

Cuando un servidor con NVDIMM-N instalados está apagado, el servidor inicia una acción de guardado para realizar una copia de seguridad de los datos DRAM de NVDIMM-N en su memoria flash integrada. El proceso de guardar tarda aproximadamente 1 minuto para completarse con NVDIMM-N de 16 GB. Durante este tiempo el servidor estará en un estado de restablecimiento y cualquier solicitud de encendido remoto de iDRAC se pondrá en cola para continuar después de que se haya completado el guardado. Es posible que las solicitudes de encendido remoto aparezcan como sin respuesta mientras el guardado de NVDIMM-N está en curso.

Informe de errores de NVDIMM-N

En la tabla a continuación, se proporciona una lista de posibles eventos de error que se pueden registrar en el registro de eventos del sistema del servidor. En la tabla, también se proporciona la acción recomendada para cada error.

Tabla 10. Informe de errores de NVDIMM-N

| ID | Mensaje de evento | Acción recomendada |
|---------|--|---|
| MEM9020 | El dispositivo del módulo doble de memoria en línea no volátil (NVDIMM) situado en la ranura [ubicación] está a punto de llegar al final de la duración de su vida útil. | Durante el próximo mantenimiento programado, sustituya el dispositivo del módulo de memoria en línea dual no volátil (NVDIMM). Para obtener más información |

Tabla 10. Informe de errores de NVDIMM-N (continuación)

| ID | Mensaje de evento | Acción recomendada |
|---------|--|---|
| | | sobre el uso de NVDIMM, consulte el Manual del propietario del sistema en el sitio de soporte. |
| MEM9030 | El dispositivo del módulo doble de memoria en línea no volátil (NVDIMM) situado en la ranura [ubicación] no responde y está desactivado. | Extraiga y vuelva a instalar el dispositivo del módulo de memoria en línea dual no volátil (NVDIMM). Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios. Para obtener información sobre la extracción y reinstalación del NVDIMM, consulte el Manual del propietario del sistema, en el sitio de soporte. |
| MEM9031 | El dispositivo del módulo doble de memoria en línea no volátil (NVDIMM) en la ranura en [ubicación] no pudo guardar los datos durante la pérdida de alimentación u operación de apagado del sistema anterior. | Extraiga y vuelva a instalar el dispositivo del módulo de memoria en línea dual no volátil (NVDIMM). Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios. Para obtener información sobre la extracción y reinstalación del NVDIMM, consulte el Manual del propietario del sistema, en el sitio de soporte. |
| MEM9032 | El dispositivo del módulo doble de memoria en línea no volátil (NVDIMM) en la ranura en [ubicación] no pudo restaurar los datos guardados durante la operación de 'guardado' anterior. | Extraiga y vuelva a instalar el dispositivo del módulo de memoria en línea dual no volátil (NVDIMM). Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios. Para obtener información sobre la extracción y reinstalación del NVDIMM, consulte el Manual del propietario del sistema, en el sitio de soporte. |
| MEM9033 | el dispositivo del módulo de memoria en línea dual no volátil (NVDIMM) no compatible tiene una configuración no admitida y no puede funcionar tal y como está actualmente configurado. | Revise la configuración de memoria y asegúrese de que esté generada conforme a las reglas de memoria definidas en el Manual del propietario del sistema, en el sitio de soporte. |
| MEM9034 | El dispositivo del módulo doble de memoria en línea no volátil (NVDIMM) situado en la ranura [ubicación] no responde. | Extraiga y vuelva a instalar el dispositivo del módulo de memoria en línea dual no volátil (NVDIMM). Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios. Para obtener información sobre la extracción y reinstalación del NVDIMM, consulte el Manual del propietario del sistema, en el sitio de soporte. |
| MEM9035 | El dispositivo del módulo doble de memoria en línea no volátil (NVDIMM) en la ranura [ubicación] no se puede configurar para guardar datos durante una pérdida de memoria, debido a un problema con el NVDIMM. | Extraiga y vuelva a instalar el dispositivo del módulo de memoria en línea dual no volátil (NVDIMM). Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios. Para obtener información sobre la extracción y reinstalación del NVDIMM, consulte el Manual del propietario del sistema, en el sitio de soporte. |
| MEM9036 | Los dispositivos del módulo doble de memoria en línea no volátil (NVDIMM) se configuran en modo protegido contra escritura porque es posible que el sistema | Revise si hay entradas anteriores de batería o alimentación en el registro y solucione los problemas. Consulte la documentación para obtener detalles sobre cómo ver el registro. |

Tabla 10. Informe de errores de NVDIMM-N (continuación)

| ID | Mensaje de evento | Acción recomendada |
|---------|---|---|
| | no proporcione alimentación suficiente para guardar datos, en caso de pérdida de alimentación. | |
| MEM9037 | El dispositivo del módulo doble de memoria en línea no volátil (NVDIMM) situado en la ranura [ubicación] llegó al final de la duración de su vida útil y se configuró en modo de protección contra escritura. | Reemplace el dispositivo del módulo de memoria en línea dual no volátil (NVDIMM). Para obtener información sobre la extracción y reinstalación del NVDIMM, consulte el Manual del propietario del sistema, en el sitio de soporte. |
| MEM9038 | El dispositivo del módulo doble de memoria en línea no volátil (NVDIMM) situado en la ranura [ubicación] perdió persistencia y se configuró en modo de protección contra escritura. | Extraiga y vuelva a instalar el dispositivo del módulo de memoria en línea dual no volátil (NVDIMM). Si el problema continúa, comuníquese con el proveedor de servicios. Para obtener información sobre la extracción y reinstalación del NVDIMM, consulte el Manual del propietario del sistema, en el sitio de soporte. |
| MEM9050 | El dispositivo del módulo doble de memoria en línea no volátil (NVDIMM) situado en la ranura [ubicación] ha recuperado persistencia y está disponible para el uso. | No es necesaria ninguna acción de respuesta. |
| MEM9072 | La memoria del sistema encontró un error de memoria de varios bits que no se puede corregir en la ruta de no ejecución de un dispositivo de memoria, en la ubicación <ubicación>. | Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios. Para seleccionar un método de contacto conveniente, consulte la documentación del producto, disponible en el sitio de soporte. |
| BAT0015 | La batería de NVDIMM tiene poca carga. | Deje el servidor encendido para permitir que se cargue la batería de NVDIMM-N. Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios. Para obtener información sobre la extracción y reinstalación del NVDIMM, consulte el Manual del propietario del sistema, en el sitio de soporte. |
| BAT0017 | Falló la batería de NVDIMM. | Quite y reinstale la batería de NVDIMM-N. Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios. Para obtener información sobre la extracción y reinstalación del NVDIMM, consulte el Manual del propietario del sistema, en el sitio de soporte. |
| BAT0019 | No se encuentra la batería de NVDIMM. | Quite y reinstale la batería de NVDIMM-N. Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios. Para obtener información sobre la extracción y reinstalación del NVDIMM, consulte el Manual del propietario del sistema, en el sitio de soporte. |

Comportamiento del servidor con los NVDIMM-N

El comportamiento del servidor cambia ligeramente cuando hay NVDIMM-N instalados. Esta sección cubre las diferencias que se pueden observar cuando el servidor se apaga y se inicia. En esta sección también se describen las situaciones en las que el servidor se apagará automáticamente para garantizar que los datos de DRAM de NVDIMM-N se almacenen de forma segura en la memoria flash.

Temas:

- [Apagado](#)
- [Boot \(Inicio\)](#)
- [Apagado y guardado automáticos](#)

Apagado

Para que los datos de NVDIMM-N persistan en los ciclos de apagado y encendido del servidor, el NVDIMM-N debe guardar los datos de DRAM en boardflash. El guardado se desencadena debido a eventos que tendrían como resultado una pérdida de alimentación del NVDIMM-N. En MX7000, se apaga todo el chasis cuando se produce una pérdida de alimentación y al menos un servidor equipado con NVDIMM-N se enciende y se arma cuando se produce una pérdida de alimentación. Durante el guardado, el servidor mantiene la alimentación de los NVDIMM-N y se utiliza una batería para proporcionar alimentación de respaldo, en caso de que se produzca una pérdida de alimentación. El servidor permanece en un estado de restablecimiento de bajo consumo de energía, y el botón de encendido en el panel de control frontal del servidor parpadea en verde una vez por segundo para indicar que se está realizando una operación de guardado. El guardado demora aproximadamente 1 minuto en completarse con los DIMM NVDIMM-N de 16 GB (140 segundos para servidores MX740c y MX840c).



Ilustración 17. Panel de control de R740

Una vez que se completa el guardado, el servidor continúa su secuencia de apagado normal. Si se presiona el botón de encendido (para solicitar el encendido del servidor) mientras un guardado está en curso, el servidor pone en línea de espera el encendido para que se realice después del guardado.

NOTA: Cuando hay NVDIMM instalados, verifique que el servidor esté completamente apagado antes de intentar realizar cualquier acción de servicio. Esto incluye la eliminación de un servidor de un chasis modular después de iniciar un procedimiento de apagado. Si un servidor equipado con NVDIMM se quita de un chasis modular antes de completar el guardado, este se interrumpirá y se producirá una pérdida de datos. El servidor está completamente apagado cuando todos los LED, incluidos los de NVDIMM-N y los LED de la batería de NVDIMM-N, estén apagados.

NOTA: Si se enciende un servidor modular que soporte NVDIMM-N, todo el chasis se apagará cuando se produzca una pérdida total o parcial de alimentación por debajo de los requisitos mínimos de presupuesto de alimentación del chasis.

Los usuarios no pueden ver estos LED sin quitar la cubierta, pero no deben realizar esta acción durante el funcionamiento. La acción del usuario es esperar hasta que el LED de la parte frontal del sistema deje de parpadear.

Boot (Inicio)

El BIOS del servidor restaura los datos de DRAM de NVDIMM-N desde su flash a bordo durante el tiempo de arranque. El BIOS verifica que la batería de NVDIMM-N esté instalada y tenga carga suficiente para un evento de guardado en caso de una pérdida de alimentación. El BIOS también verifica que las fuentes de alimentación de los servidores instalados tengan el tamaño suficiente para la configuración del servidor. Esto sirve para garantizar que, después de una pérdida de alimentación, las PSU puedan proporcionar suficiente alimentación para mantener el servidor hasta que se active la alimentación de la batería. Una vez que el BIOS comprueba que la batería y el PSU tienen alimentación suficiente para soportar NVDIMM-N, el BIOS arma los NVDIMM-N y permite que el servidor se inicie en el SO.

Si el BIOS detecta algún problema, el BIOS mostrará un mensaje de error de F1/F2 en la pantalla y bloqueará el NVDIMM-N en modo de solo lectura. Los SO aún podrán leer los datos de NVDIMM-N en este momento, pero los cambios se descartarán. Para restaurar el NVDIMM-N al funcionamiento normal, el usuario deberá corregir el problema y reiniciar el servidor. Consulte la sección Mensajes de error del BIOS 4.2 Mensajes de error del BIOS para obtener más detalles.

Apagado y guardado automáticos

Un objetivo principal para la solución de memoria persistente de NVDIMM-N de Dell EMC es proteger los datos del cliente. Un ingrediente clave en la protección de datos es la fuente de alimentación del servidor. Las PSU deben tener suficiente alimentación conservada para que se inicie el proceso de guardado y que el servidor pase a la batería de reserva del NVDIMM-N.

Cualquier cambio en la configuración de hardware del servidor debido a la adición o la eliminación en caliente de dispositivos o fallas de PSU provocará una nueva evaluación del presupuesto de alimentación del servidor. En el caso de que el presupuesto de alimentación supere la capacidad de la PSU para conservar alimentación, el servidor se cerrará inmediatamente para activar un guardado en el NVDIMM-N y proteger los datos del cliente a los que se realizará el flash. El servidor se reiniciará. Si el problema persiste, el BIOS colocará el NVDIMM-N en modo de solo lectura antes de iniciar el SO.

En un chasis modular, dado que la alimentación se administra a nivel del chasis, un evento de pérdida de alimentación o la extracción de PSU que dé como resultado una demanda de alimentación superior a la capacidad disponible activará todo el apagado del chasis si hay sleds equipados con NVDIMM instalados y encendidos. Si el chasis tiene restricciones de alimentación, los componentes adicionales no podrán encenderse si los requisitos de alimentación de dichos componentes harán que el consumo de energía del chasis sobrepase la alimentación disponible. Además, si un usuario opta por realizar una "Recolocación virtual" de un sled equipado con NVDIMM, el sled objetivo desencadenará un guardado en el NVDIMM-N, pero no afectará a todo el chasis.

Cambios de configuración de DIMM

Dell EMC recomienda que respalde los contenidos de datos de NVDIMM-N en un almacenamiento externo antes de realizar cualquier cambio en la configuración de la memoria del servidor. Esto se aplica a NVDIMM-N y RDIMM. Debido a algoritmos de corrección de errores de memoria (ECC) únicos para cada ranura de memoria y configuración de memoria, NVDIMM-N puede generar errores después de un cambio en la configuración de la memoria. Si cambia la configuración de DIMM del servidor, se recomienda borrar el NVDIMM-N y restablecer los valores predeterminados de fábrica en la configuración del BIOS antes de la utilización.

En el caso de que los DIMM (RDIMM y NVDIMM-N) se deban mover o se deba reemplazar la tarjeta madre, todos los DIMM deben ocuparse nuevamente en la misma ranura que en el servidor original. El único escenario de migración soportado es una ranura para el reemplazo de ranuras entre tarjetas madre. Dell EMC también recomienda que los ajustes de NVDIMM del BIOS sean idénticos.

Temas:

- [Requisitos del BIOS](#)
- [Configuración](#)
- [Controladores de Windows](#)
- [Memoria de clase de almacenamiento en Windows Server 2016](#)
- [Memoria de clase de almacenamiento en Windows Server 2019](#)
- [Errata de Windows](#)

Requisitos del BIOS

Tanto Windows 2016 como 2019 requieren que la versión mínima del BIOS sea 1.6.13, de modo tal que los módulos de NVDIMM-N puedan utilizarse sin problemas.

Configuración

Windows Server 2016 y 2019 soportan de manera nativa dispositivos de NVDIMM-N, permitiendo el acceso de aplicaciones y servicios a un rendimiento extremadamente alto y dispositivos NVDIMM-N de baja latencia en el bus de memoria.

Desde la configuración del BIOS, active la configuración de memoria de persistencia, que también es la configuración predeterminada del BIOS cuando se conectan dispositivos de NVDIMM-N. Windows Server 2016 y Windows 10 Anniversary Edition no son compatibles actualmente con los conjuntos intercalados de NVDIMM-N. La configuración de intercalado de NVDIMM-N debe establecerse en Desactivada, que es la configuración predeterminada.

Windows Server 2019 soporta el intercalado de NVDIMM-N y esta opción se puede establecer en Activada.

La [Actualización acumulativa 2017-07 para Windows Server 2016 en sistemas basados en x64 \(KB4025334\)](#) es necesaria para que el NVDIMM-N funcione correctamente en Windows Server 2016.

Controladores de Windows

Windows se refiere a la “Memoria de clase de almacenamiento (SCM)” como almacenamiento persistente que se instala directamente en el bus de memoria. NVDIMM-N es una forma de memoria de clase de almacenamiento.

Las plataformas de Dell EMC PowerEdge implementan el dispositivo raíz de NVDIMM-N mediante la ID de PNP “ACPI0012”. Este dispositivo raíz contiene dispositivos de NVDIMM-N individuales. Durante el proceso de arranque, Windows carga el “Controlador de bus de memoria de clase de almacenamiento (Scmbus.sys)” para este dispositivo raíz. El controlador Scmbus.sys enumera cada dispositivo de NVDIMM-N en el sistema y carga scmdisk0101.sys como controlador funcional para cada dispositivo de NVDIMM-N.

NVDIMM-N de Dell EMC en los entornos de Windows Server 2016 y 2019 puede soportar tanto el modo de bloqueo como el modo de acceso directo (DAX). En los siguientes dos videos, se describe la diferencia entre estos dos modos y cómo usar cada modo.

- Uso de la memoria no volátil (NVDIMM-N) como almacenamiento de bloques
<https://channel9.msdn.com/Events/Build/2016/P466>
- Uso de la memoria no volátil (NVDIMM-N) como almacenamiento direccionable por bytes
<https://channel9.msdn.com/Events/Build/2016/P470>

Memoria de clase de almacenamiento en Windows Server 2016

Administrador de dispositivos

Debajo de la imagen, se describen la vista del administrador de dispositivos de Windows para el dispositivo raíz de NVDIMM-N y las instancias de disco de NVDIMM-N en Windows Server 2016.

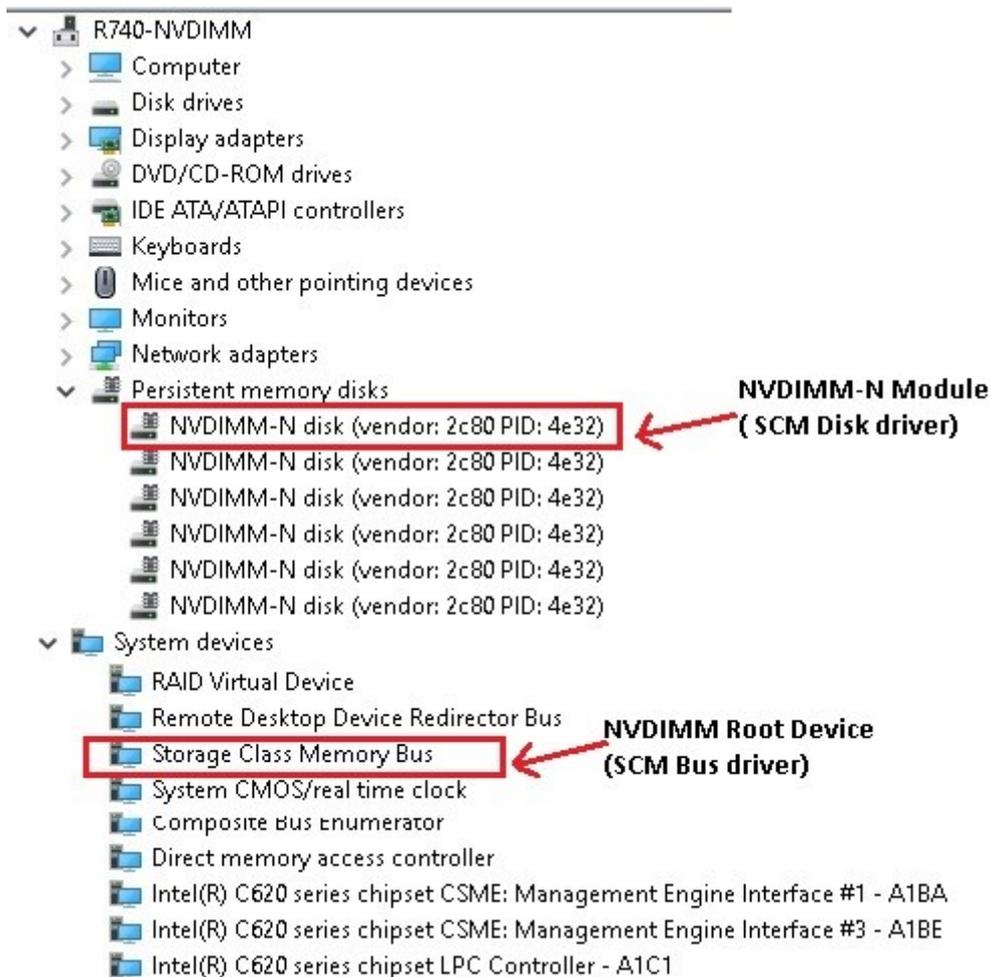


Ilustración 18. Vista del administrador de dispositivos de Windows para el dispositivo raíz de NVDIMM-N y las instancias de disco de NVDIMM-N

Identificación de los discos NVDIMM-N correctos

La GUI de propiedades del disco de Windows PowerShell y NVDIMM-N en el Administrador de dispositivos proporciona información que se puede utilizar para identificar de forma exclusiva el módulo físico de NVDIMM-N.

Uso de PowerShell:

```
PS C:\Users\Administrator> Get-PhysicalDisk |? bustype -eq SCM | ft Friendlyname, UniqueId, PhysicalLocation, SerialNumber, FirmwareVersion, BusType
-----
Friendlyname      UniqueId          PhysicalLocation  SerialNumber      FirmwareVersion  BusType
-----
Vendor 2c80 PID 4e32 {ab2b8927-cca1-a4c4-ae65-ecd3cb60d255} DIMM Socket 0 : Slot 1 802c-0f-1711-1648f4c5 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {859b53cd-e758-ff8f-03a3-abc6583c00a8} DIMM Socket 0 : Slot 17 802c-0f-1642-146f4660 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {d3fdd8ad-b4b4-bff2-b4e6-5db618bed75b} DIMM Socket 0 : Slot 33 802c-0f-1642-146f470f 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {96dff4a9-e2b5-f014-5e53-ferda701db72} DIMM Socket 0 : Slot 49 802c-0f-1711-164af113 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {d68dcb5f-71a1-607f-c936-ab9ce1c585e3} DIMM Socket 0 : Slot 65 802c-0f-1711-16493233 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {e9127230-73d8-750c-339a-632dbc65afb0} DIMM Socket 0 : Slot 81 802c-0f-1642-146ea236 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {d7c2ed38-7c0f-f4f1-3f28-06d3f8d48237} DIMM Socket 1 : Slot 1 802c-0f-1711-1648f48f 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {aee9e2cc-1988-0770-57e1-ff3f879a9da0} DIMM Socket 1 : Slot 17 802c-0f-1711-1649373f 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {1e11dca8-1801-934c-f8e5-02d69b325672} DIMM Socket 1 : Slot 33 802c-0f-1642-146ef8e7 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {09dca1eb-17ce-103b-264b-cd7403cddf49} DIMM Socket 1 : Slot 49 802c-0f-1711-1648de85 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {67e63f1f-cc0b-6257-1ce8-f96d60bb40eb} DIMM Socket 1 : Slot 65 802c-0f-1642-146eea1f 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {96ed7051-af45-bd96-2e88-8d7a98724af7} DIMM Socket 1 : Slot 81 802c-0f-1642-146ea274 8860 SCM
```

Ilustración 19. Identificación de los discos NVDIMM-N correctos

El número de serie de cada NVDIMM-N es único y los valores de la ubicación física en PowerShell se pueden asignar en serigrafía mediante la siguiente tabla

Tabla 11. Ubicación de la ranura DIMM

| PowerShell Ubicación física | Ubicación de la ranura DIMM |
|--------------------------------|-----------------------------|
| Zócalo DIMM 0:ranura 1 | A7 |
| Zócalo DIMM 0:ranura 17 | A8 |
| Zócalo DIMM 0:ranura 33 | A9 |
| Zócalo DIMM 0:ranura 49 | A10 |
| Zócalo DIMM 0:ranura 65 | A11 |
| Zócalo DIMM 0:ranura 81 | A12 |
| Zócalo DIMM 1:ranura 1 | B7 |
| Zócalo DIMM 1:ranura 17 | B8 |
| Zócalo DIMM 1:ranura 33 | B9 |
| Zócalo DIMM 1:ranura 49 | B10 |
| Zócalo DIMM 1:ranura 65 | B11 |
| Zócalo DIMM 1:ranura 81 | B12 |

Con la GUI del administrador de dispositivos

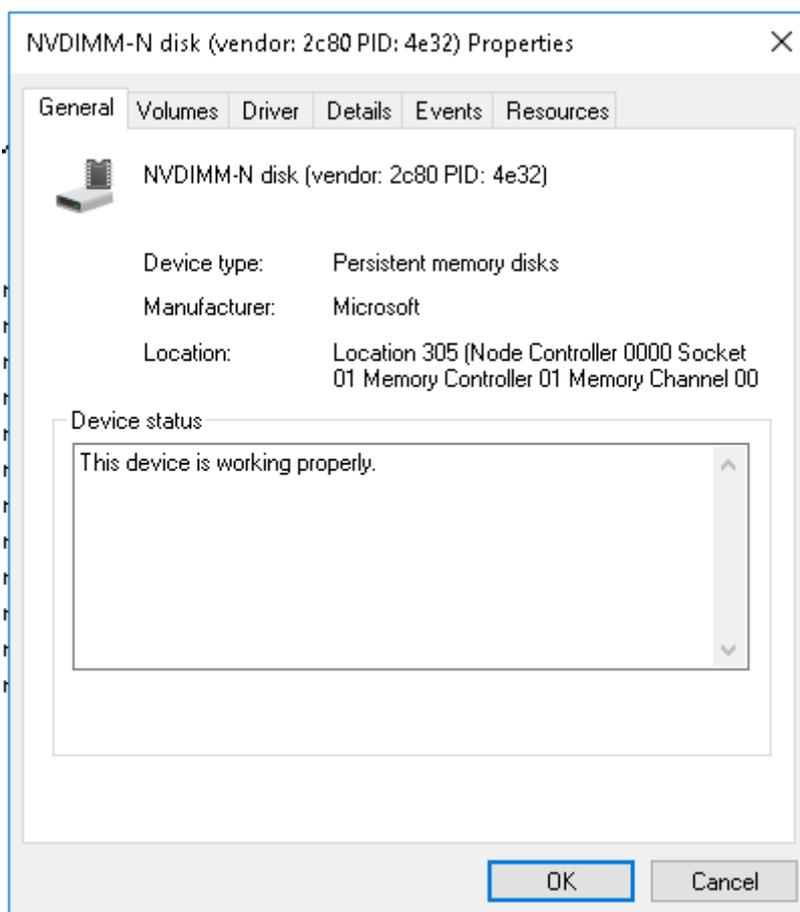


Ilustración 20. Con la GUI del administrador de dispositivos

La información de ubicación anterior se puede traducir en serigrafía física mediante la siguiente tabla

Tabla 12. Ubicación de la ranura DIMM

| Ubicación | Ubicación de la ranura DIMM |
|-----------|-----------------------------|
| 1 | A7 |
| 17 | A8 |
| 33 | A9 |
| 49 | A10 |
| 65 | A11 |
| 81 | A12 |
| 257 | B7 |
| 273 | B8 |
| 289 | B9 |
| 305 | B10 |
| 321 | B11 |

Tabla 12. Ubicación de la ranura DIMM (continuación)

| Ubicación | Ubicación de la ranura DIMM |
|-----------|-----------------------------|
| 337 | B12 |

Estado de condición y propiedades de NVDIMM-N

El estado de condición de NVDIMM-N se puede consultar utilizando el siguiente comando de PowerShell.

```
PS C:\Users\Administrador> Get-PhysicalDisk | ? $_.BusType -eq 'SCM' | sort PhysicalLocation | ft friendlyname, PhysicalLocation, SerialNumber, HealthStatus, OperationalStatus, OperationalDetails
```

| friendlyname | PhysicalLocation | SerialNumber | HealthStatus | OperationalStatus | OperationalDetails |
|--|-----------------------|--------------|---|-------------------|--------------------|
| Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 0 - Slot 1 | 802c-0f-1711-1648f4c5 | Unhealthy | Device Hardware Error (Lost Data Persistence, Threshold Exceeded, NVDIMM_N_Error) | | |
| Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 0 - Slot 17 | 802c-0f-1642-1468470f | Healthy | OK | | |
| Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 0 - Slot 33 | 802c-0f-1642-1468470f | Healthy | OK | | |
| Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 0 - Slot 49 | 802c-0f-1711-1648f4c5 | Healthy | OK | | |
| Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 0 - Slot 65 | 802c-0f-1711-1648f4c5 | Healthy | OK | | |
| Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 0 - Slot 81 | 802c-0f-1642-1468470f | Healthy | OK | | |
| Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 1 - Slot 1 | 802c-0f-1711-1648f4c5 | Healthy | OK | | |
| Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 1 - Slot 17 | 802c-0f-1711-1648f4c5 | Healthy | OK | | |
| Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 1 - Slot 33 | 802c-0f-1642-1468470f | Healthy | OK | | |
| Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 1 - Slot 49 | 802c-0f-1711-1648f4c5 | Healthy | OK | | |
| Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 1 - Slot 65 | 802c-0f-1642-1468470f | Healthy | OK | | |
| Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 1 - Slot 81 | 802c-0f-1642-1468470f | Healthy | OK | | |

Ilustración 21. Estado de condición y propiedades de NVDIMM-N

El controlador nativo de Windows puede manejar diferentes eventos de condición. Para obtener más detalles sobre las diversas condiciones de estado, consulte la [documentación de Windows](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/storage/storage-spaces/storage-class-memory-health) (<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/storage/storage-spaces/storage-class-memory-health>)

Modo de bloques

Las aplicaciones pueden acceder a los NVDIMM-N mediante las API de la interfaz de bloques de leer archivo/escribir archivo estándar proporcionadas por el controlador de disco del SCM de Windows. Esto permite que las aplicaciones existentes inmediatamente aprovechen el alto rendimiento y la baja latencia de los NVDIMM-N sin necesidad de ninguna modificación. Tenga en cuenta que, dado que el controlador de disco del SCM utiliza comandos de carga/almacenamiento para acceder directamente a DRAM en el NVDIMM-N, es posible que los controladores de filtro de disco no funcionen. Consulte el video de Microsoft a continuación para obtener más información.

- Cómo utilizar la memoria no volátil (NVDIMM-N) como almacenamiento en bloques en Windows Server 2016

<https://channel9.msdn.com/Events/Build/2016/P466>

Modo DAX

Windows Server 2016 permite que el disco de NVDIMM-N se formatee en modo de acceso directo. Luego del comando de PowerShell inicialice el disco NVDIMM-N, cree y formatee el volumen en modo DAX. Fsutil.exe se puede usar para verificar si el volumen está en modo DAX.

```
PS C:\Users\Administrador> get-disk -Number 1 |ft -autosize
Number Friendly Name Serial Number HealthStatus OperationalStatus Total Size Partition Style
-----
1 Vendor 2c80 PID 4e32 802c-0f-1711-1648f4c5 Healthy Online 16 GB RAW

PS C:\Users\Administrador> Initialize-Disk -Number 1 |Initialize-Disk -PartitionStyle GPT
PS C:\Users\Administrador> Format-volume j: Format-volume -DriveLetter J |Format-volume -FileSystem NTFS -IsDAX $true
DriveLetter FileSystemLabel FileSystem DriveType HealthStatus OperationalStatus SizeRemaining Size
-----
J NTFS Fixed Healthy OK 15.92 GB 15.95 GB

PS C:\Users\Administrador> fsutil fsinfo volumeinfo j:
Volume Name :
Volume Serial Number : 0x7ac53c40
Max Component Length : 255
File System Name : NTFS
Is Readwrite
Supports Case-sensitive filenames
Preserves Case of filenames
Supports Unicode in filenames
Preserves & Enforces ACL's
Supports Disk Quotas
Supports Reparse Points
Supports Object Identifiers
Supports Named Streams
Supports Hard Links
Supports Extended Attributes
Supports Open By FileId
Supports own journal
Is DAX volume
```

Ilustración 22. Modo DAX

Soporte para espacios de almacenamiento

Windows Server 2016 soporta dispositivos de NVDIMM-N que permiten operaciones de entrada/salida (I/O) extremadamente rápidas. Un método atractivo para usar estos dispositivos es como una caché con reescritura, para lograr latencias de escritura bajas. En el [blog de Microsoft](#), se explica cómo configurar un espacio de almacenamiento duplicado con una caché con reescritura de NVDIMM-N duplicado como unidad virtual. Para configurar los espacios de almacenamiento en NVDIMM-N, consulte [Configuración de los espacios de almacenamiento con una caché con reescritura de NVDIMM-N](#).

Información de registro operativo y de diagnósticos

El controlador del bus de NVDIMM-N, scmbus.sys, escribe sus registros en el proveedor Microsoft-Windows-Scmbus. Para verlos, abra el Visor de eventos y vaya a Registros de aplicaciones y servicios -> Microsoft -> Windows -> Scmbus

El controlador de disco de NVDIMM-N, scmdisk0101.sys, escribe sus registros en el proveedor Microsoft-Windows-ScmDisk0101. Para verlos, abra el Visor de eventos y vaya a Registros de aplicaciones y servicios -> Microsoft -> Windows -> ScmDisk0101

A continuación se muestra el ejemplo de disco de NVDIMM-N

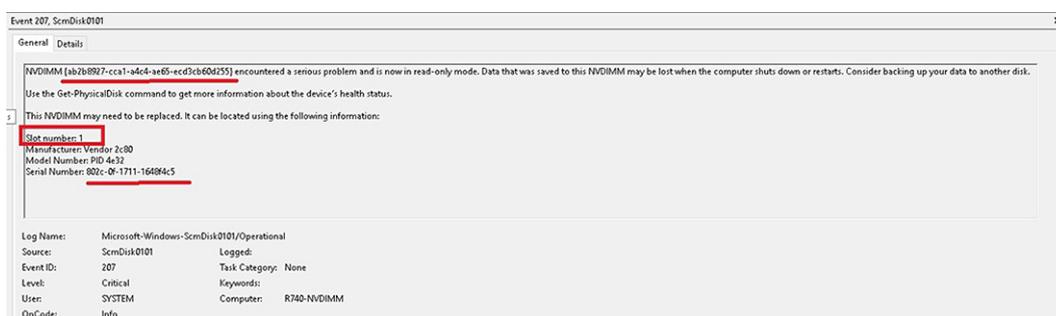


Ilustración 23. Información de registro operativo y de diagnósticos: disco de NVDIMM-N

Mediante el identificador único o número de serie se puede identificar la ubicación física de NVDIMM-N

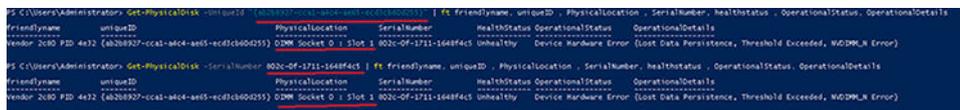


Ilustración 24. Ubicación física de NVDIMM-N

Memoria de clase de almacenamiento en Windows Server 2019

Requisito de FW de NVDIMM-N

Windows Server 2019 requiere que los dispositivos NVDIMM-N soporten etiquetas para que el SO configure espacios de nombres. El firmware de NVDIMM-N 8860 no tiene la funcionalidad de espacio de etiqueta y los dispositivos con este firmware no se pueden configurar en Windows Server 2019.

El firmware de NVDIMM-N se debe actualizar a FW 9324 o una versión posterior, para que los dispositivos puedan configurarse y utilizarse correctamente en Windows Server 2019.

También se recomienda actualizar el BIOS, iDRAC y el sistema operativo como parte de la actualización programada.

Visión general de la arquitectura de controladores

Hay dos tipos de objetos de dispositivo relacionados con la memoria persistente en Windows Server: discos físicos de NVDIMM y discos de memoria persistente lógica por encima del controlador físico.

En el administrador de dispositivos, los NVDIMM físicos aparecen en "Dispositivos de memoria", mientras que los discos lógicos se encuentran en "Discos de memoria persistente".

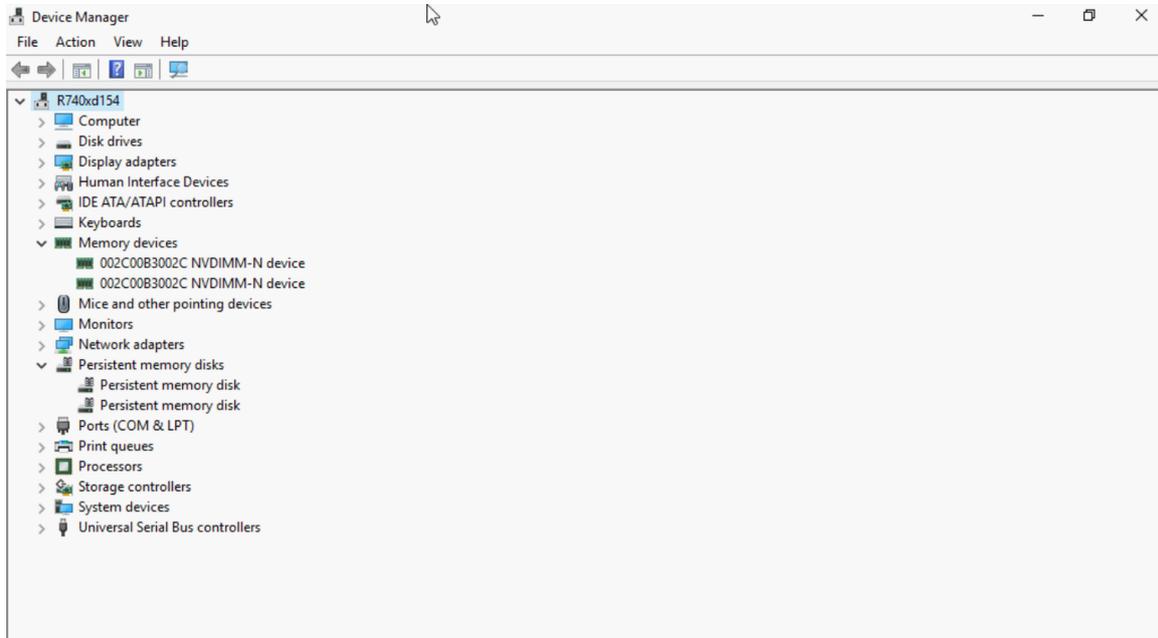


Ilustración 25. Administrador de dispositivos

Todos los dispositivos de NVDIMM-N se controlan mediante el controlador `nvdimm.sys`, mientras que los discos lógicos se controlan mediante el controlador `pmem.sys`. `scmbus.sys`, el controlador de bus para la memoria persistente, crea ambos tipos de objetos de dispositivo. Este objeto de controlador de bus se puede encontrar en el administrador de dispositivos, en "Dispositivos del sistema"

Nuevas funciones de administración de espacio de nombres y soporte para etiquetas en Windows Server 2019

Con Windows Server 2019, el SO proporciona soporte para la administración de espacios de nombres y etiquetas.

Cuando los módulos de NVDIMM-N se exponen al SO por primera vez o después de la operación de limpieza/restablecimiento de fábrica, los espacios de nombres no se enumeran automáticamente.

Los usuarios deben crear espacios de nombres antes de utilizarlos como dispositivos de almacenamiento. El usuario puede ejecutar los siguientes comandos para administrar espacios de nombres en NVDIMM-N.

```
PS C:\Users\Administrator.WELABS> Get-Command -Module PersistentMemory
```

| CommandType | Name | Version | Source |
|-------------|-------------------------------|---------|------------------|
| Cmdlet | Get-PmemDisk | 1.0.0.0 | PersistentMemory |
| Cmdlet | Get-PmemPhysicalDevice | 1.0.0.0 | PersistentMemory |
| Cmdlet | Get-PmemUnusedRegion | 1.0.0.0 | PersistentMemory |
| Cmdlet | Initialize-PmemPhysicalDevice | 1.0.0.0 | PersistentMemory |
| Cmdlet | New-PmemDisk | 1.0.0.0 | PersistentMemory |
| Cmdlet | Remove-PmemDisk | 1.0.0.0 | PersistentMemory |

Ilustración 26. Cmdlets de PowerShell de PMEM disponibles

Ejemplos:

```

PS C:\Users\Administrator.WELABS> Get-PmemUnusedRegion

RegionId TotalSizeInBytes DeviceId
-----
1         17179869184 {1}
2         17179869184 {11}

PS C:\Users\Administrator.WELABS> Get-PmemPhysicalDevice

DeviceId DeviceType HealthStatus OperationalStatus PhysicalLocation FirmwareRevision
-----
1         002C00B3002C NVDIMM-N device Healthy {Ok} A7 9324
11        002C00B3002C NVDIMM-N device Healthy {Ok} A8 9324

PS C:\Users\Administrator.WELABS> Get-PmemDisk

PS C:\Users\Administrator.WELABS> Get-PmemUnusedRegion 1 | New-PmemDisk
Creating new persistent memory disk. This may take a few moments.

PS C:\Users\Administrator.WELABS> Get-PmemUnusedRegion 2 | New-PmemDisk
Creating new persistent memory disk. This may take a few moments.

PS C:\Users\Administrator.WELABS> Get-PmemDisk

DiskNumber Size HealthStatus AtomicityType CanBeRemoved PhysicalDeviceIds UnsafeShutdownCount
-----
9          16 GB Healthy None True {1} 0
10         16 GB Healthy None True {11} 0

```

Ilustración 27. Enumerar las regiones no utilizadas de PMEM, los dispositivos físicos de PMEM y los discos de PMEM

```

PS C:\Users\Administrator.WELABS> Get-PmemDisk | fl *

DiskNumber      : 9
UniqueId        : {ba266808-3759-40d8-ad0e-bb71f4a23fcd}
HealthStatus    : Healthy
SizeInBytes     : 17179869184
AtomicityType   : None
CanBeRemoved    : True
UnsafeShutdownCount : 0
PhysicalDeviceIds : {1}

DiskNumber      : 10
UniqueId        : {2214f5df-2a6d-4854-83f4-4d7a988e762d}
HealthStatus    : Healthy
SizeInBytes     : 17179869184
AtomicityType   : None
CanBeRemoved    : True
UnsafeShutdownCount : 0
PhysicalDeviceIds : {11}

PS C:\Users\Administrator.WELABS> Remove-PmemDisk
cmdlet Remove-PmemDisk at command pipeline position 1
Supply values for the following parameters:
DiskNumber: 9
Removing the persistent memory disk. This may take a few moments.

PS C:\Users\Administrator.WELABS> Get-PmemDisk | fl *

DiskNumber      : 9
UniqueId        : {2214f5df-2a6d-4854-83f4-4d7a988e762d}
HealthStatus    : Healthy
SizeInBytes     : 17179869184
AtomicityType   : None
CanBeRemoved    : True
UnsafeShutdownCount : 0
PhysicalDeviceIds : {11}

```

Ilustración 28. Enumerar/quitar discos de PMEM

Cmdlets de PowerShell

#Get-PmemDisk

- Devuelve uno o más discos de memoria persistente lógica.
- El objeto devuelto contiene información sobre el tamaño, el tipo de atomicidad, el estado y los dispositivos físicos subyacentes.

#Get-PmemPhysicalDevice

- Devuelve uno o más dispositivos de memoria persistente física (NVDIMM).
- El objeto devuelto contiene información sobre los tamaños, el RFIC, la ubicación del dispositivo y el estado/funcionamiento.

#New-PmemDisk

- Crea un nuevo disco a partir de una región no utilizada determinada.
- Escribe las etiquetas para crear el espacio de nombres y reconstruye las pilas de SCM para exponer el nuevo dispositivo lógico.
- Parámetros opcionales:
 - FriendlyName da un nombre descriptivo al disco de memoria persistente. El valor predeterminado es "PmemDisk<N>"
 - AtomicityType permite establecer BTT. El valor predeterminado es "none"

#Remove-PmemDisk

- Quita el disco de memoria persistente determinado. Acepta el resultado de Get-PmemDisk.
- Elimina las etiquetas del espacio de nombres y, a continuación, reconstruye las pilas de SCM para quitar el dispositivo lógico.
- Requiere confirmación del usuario, que se puede reemplazar con -Force.

#Get-PmemUnusedRegion

- Devuelve las regiones de pmem agregadas disponibles para aprovisionar un dispositivo lógico.
- El objeto devuelto tiene una ID de región única, un tamaño total y una lista de dispositivos físicos que contribuyen a la región no utilizada.

#Initialize-PmemPhysicalDevice

- Escribe ceros en el área de almacenamiento de etiqueta, escribe nuevos bloques de índice de etiqueta y, a continuación, reconstruye las pilas de SCM [memoria de clase de almacenamiento] para reflejar los cambios.
- Requiere confirmación del usuario, que se puede reemplazar con -Force.
- Este cmdlet está diseñado como un mecanismo de recuperación "de gran impacto". No se recomienda para el uso habitual.

Intercalado de NVDIMM-N

Windows Server 2019 soporta el intercalado de NVDIMM-N, lo cual puede mejorar aún más el rendimiento del sistema en varias aplicaciones. Esta opción se puede configurar a través del menú de configuración del BIOS.

En el SO, esto es visible como un único dispositivo lógico en varios dispositivos físicos en ese conector. Dos discos de memoria persistente intercalados deben estar visibles, uno para cada conector en el administrador de dispositivos, si hay módulos de NVDIMM-N conectados en ambos conectores.

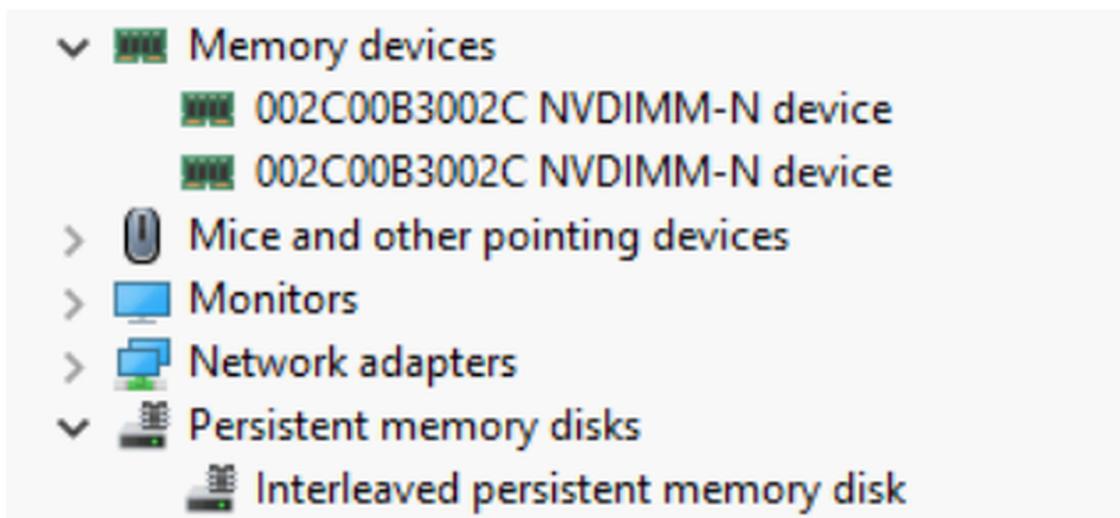


Ilustración 29. Disco de memoria persistente intercalado en el administrador de dispositivos

```

Administrator: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\Users\Administrator.WELABS> Get-PmemUnusedRegion

RegionId TotalSizeInBytes DeviceId
-----
1        34359738368 {1, 11}

PS C:\Users\Administrator.WELABS> Get-PmemPhysicalDevice

DeviceId DeviceType HealthStatus OperationalStatus PhysicalLocation FirmwareRevision Persistent
memory size
-----
1        002C00B3002C NVDIMM-N device Healthy {Ok} A7 9324 16 GB
11       002C00B3002C NVDIMM-N device Healthy {Ok} A8 9324 16 GB

PS C:\Users\Administrator.WELABS> Get-PmemUnusedRegion 1 | New-PmemDisk
Creating new persistent memory disk. This may take a few moments.
PS C:\Users\Administrator.WELABS> Get-PmemDisk

DiskNumber Size HealthStatus AtomicityType CanBeRemoved PhysicalDeviceIds UnsafeShutdownCount
-----
9          32 GB Healthy None True {1, 11} 0

```

Ilustración 30. Visibilidad en PowerShell

Configuración de NVDIMM-N para máquinas virtuales de Hyper-V

En el artículo al que se hace referencia aquí, [Cmdlets para configurar dispositivos de memoria persistente para VM de Hyper-V](#), se proporciona información detallada sobre la configuración de VM de Hyper-V con NVDIMM-N compatible con JEDEC.

Comportamiento de RO de NVDIMM-N

Windows Server 2019

Por diseño, Windows Server 2019 administra NVDIMM-N de manera distinta que Windows Server 2016. En Windows Server 2016, si un NVDIMM-N que se encuentra en modo de lectura/escritura pierde alimentación, entra en modo de solo lectura.

Sin embargo, en Windows Server 2019, si un NVDIMM-N que se encuentra en modo de lectura/escritura pierde alimentación, sigue funcionando en el modo de lectura/escritura.

De manera similar, si los módulos NVDIMM-N pasan a solo lectura de manera forzada a través del menú de configuración del BIOS o a través de cualquier falla relacionada con el módulo, estos dispositivos seguirán teniendo acceso de lectura/escritura en Windows Server 2019.

Para hacer que Windows Server 2019 administre NVDIMM-N del mismo modo que Windows Server 2016 RTM, se debe modificar una entrada del registro.

Para obtener detalles, consulte <https://support.microsoft.com/en-us/help/4492760/nvdimm-in-read-write-mode-after-backup-power-removed-in-windows-server>

Errata de Windows

La siguiente errata afecta los SO Windows y se espera que se corrija en un parche futuro del SO.

- En Windows Server 2016, el GUI Storage Spaces muestra el tipo de bus NVDIMM-N como DESCONOCIDO. No hay pérdida de funcionalidad ni afecta la habilidad para crear el pool, el almacenamiento VD
- Windows Server 2016 y Windows 10 Anniversary Edition no admiten conjuntos entrelazados de NVDIMM-n
- El rol Hyper-V en Windows Server 2016 y Windows 10 Anniversary Edition no son compatibles con NVDIMM-NS, es decir, NVDIMM-N no se puede exponer directamente a las máquinas virtuales.
- Cuando se crea un espacio de nombres en Windows Server 2019 (WS2019), el mensaje registrado aparece como "The driver for persistent memory disk encounters internal error". El error es esperado y puede ocurrir durante la prueba del

dispositivo de memoria de clase de almacenamiento (SCM). Esto significa que se crea el espacio de nombres y se lo considera como WAD para WS2019.

Solución alternativa: ninguna.

El hardware de NVDIMM-N es soportado en las versiones 7.3, 7.4, 7.5 y 7.6 de RHEL.

Temas:

- [Identifique y configure el dispositivo de memoria persistente \(PMEM\)](#)
- [Instalación](#)
- [Verificación del sistema de archivos existente](#)
- [Modo de solo lectura de NVDIMM-N](#)
- [Intercalado](#)
- [Utilidad de administración](#)
- [Funciones de RHEL 7.6](#)
- [Erratas de Linux](#)

Identifique y configure el dispositivo de memoria persistente (PMEM)

Cuando el SO esté en funcionamiento, verifique que los NVDIMM-N se hayan ocupado correctamente.

Vaya al usuario raíz

```
$ su
```

Identifique si los NVDIMM-N aparecen como /dev/pmem0, /dev/pmem1, .. /dev/pmemN, donde N es un número natural.

```
# ls /dev/pmem*
```

Compruebe el tamaño de los dispositivos de NVDIMM-N /dev/pmem0 a /dev/pmemN

```
# lsblk
```

Cree un sistema de archivos xfs para todos los dispositivos de pmemN

```
# mkfs.xfs /dev/pmem0
```

Cree directorios en todos los nvdimmN

```
# mkdir -p /mnt/nvdimm0
```

```
# mount -t xfs -o dax /dev/pmem0 /mnt/nvdimm0
```

Guarde el punto de montaje y la opción para que los dispositivos se monten en el siguiente reinicio.

```
# echo "/dev/pmem0 /mnt/nvdimm0 xfs dax 0 0" >> /etc/fstab
```

Escriba o copie archivos en /mnt/nvdimm0

```
# echo "writing into nvdimm" >> /mnt/nvdimm0/write.txt
```

```
# shutdown
```

Instalación

Vuelque el ISO de RHEL en la unidad USB a través del comando `dd`.

```
# dd if=/home/dell/RHEL7.3.iso of=/dev/sdb bs=4M conv=noerror,sync
```

El BIOS inicia el kernel de Linux desde la unidad USB.

Siga los pasos en pantalla para finalizar la instalación de RHEL.

Tras finalizar la instalación, reinicie el servidor.

Para obtener instrucciones detalladas sobre la instalación, consulte https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/7/html/Installation_Guide/index.html

Verificación del sistema de archivos existente

Presione el botón de encendido en el servidor

Cuando el sistema operativo esté en ejecución,

```
$ su
```

Verifique el contenido almacenado en NVDIMM-N

```
# cat /mnt/nvdim0  
# shutdown
```

Modo de solo lectura de NVDIMM-N

Presione el botón de encendido en el servidor

Siga la orientación en la Sección 4 para configurar el BIOS.

Active la memoria persistente, desactive "NVDIMM intercalado" y active "NVDIMM de solo lectura".

Cuando el sistema operativo esté encendido y en funcionamiento,

```
$ su
```

Para ver si se puede escribir

```
# touch /mnt/nvdim0/write.txt  
# shutdown
```

Intercalado

Para R740/R640, inserte los NVDIMM-N en las ranuras de memoria de ambos zócalos de CPU. En este ejemplo, se instalan 6 NVDIMM-N en CPU0, y 6 en CPU1.

Configuración de intercalado

Presione el botón Encender en el servidor

Siga la orientación de la Sección 4 para configurar el BIOS.

Active la memoria de persistencia, active "Intercalado de NVDIMM", desactive "NVDIMM de solo lectura".

Instale RHEL o inicie el SO, si ya está instalado

Cuando el SO esté en ejecución,

```
$ su
```

Los 6 NVDIMM-N de CPU0 se muestran como /dev/pmem0, los 6 NVDIMM-N de CPU1 se muestran como /dev/pmem1.

```
# ls /dev/pmem*
```

Vea el tamaño de /dev/pmem0 y /dev/pmem1: cada uno debería tener un tamaño de aproximadamente $6 \times 16 \text{ GB} = 96 \text{ GB}$, ya que cada NVDIMM-N es de 16 GB.

```
# lsblk
```

Cree el sistema de archivos de xfs para /dev/pmem0 y /dev/pmem1

```
# mkfs.xfs /dev/pmem0
```

Cree el directorio /mnt/nvdim0 and /mnt/nvdim1

```
# mkdir -p /mnt/nvdim0
```

Monte /dev/pmem0 y /dev/pmem1

```
# mount -t xfs -o dax /dev/pmem0 /mnt/nvdim0
```

Guarde el punto de montaje y la opción para que los dispositivos se monten en el siguiente reinicio.

```
# echo "/dev/pmem0 /mnt/nvdim0 xfs dax 0 0" >> /etc/fstab
```

Copie los archivos en /mnt/nvdim0 y /mnt/nvdim1, y apague.

```
# echo "writing into nvdim" >> /mnt/nvdim0/write.txt  
# shutdown
```

Verificación de intercalado

Presione el botón de encendido en el servidor

Cuando el sistema operativo esté en ejecución,

```
$ su
```

Verifique su contenido de /mnt/nvdim0, y haga lo mismo para /mnt/nvdim1

```
# cat /mnt/nvdim0  
# shutdown
```

Aparecerán dos dispositivos montados, /mnt/nvdim0 y /mnt/nvdim1, cada uno de un tamaño aproximado de 96 GB o 6 veces el NVDIMM-N.

Los archivos almacenados en /mnt/nvdim0 y /mnt/nvdim1 se mantendrán a lo largo de los distintos reinicios.

Modo de solo lectura de NVDIMM-N

Presione el botón de encendido en el servidor

Siga la orientación en la Sección 4 para configurar el BIOS.

Active la memoria persistente, active "NVDIMM intercalado" y active "NVDIMM de solo lectura".

Cuando el sistema operativo esté encendido y en funcionamiento,

```
$ su
```

Monte /dev/pmem0 y /dev/pmem1

```
# mount -t xfs -o dax /dev/pmem0 /mnt/nvdim0
```

Para ver si se puede escribir en /dev/pmem0 y /dev/pmem1

```
# touch /mnt/nvdim0/write.txt
# shutdown
```

Utilidad de administración

Utilidad de administración 'ndctl' && mdadm

1. Presione el botón de encendido en el servidor.
2. Siga la orientación de la Sección 4 para configurar el BIOS.
3. Active la memoria de persistencia, desactive "Intercalado de NVDIMM", desactive "NVDIMM de solo lectura".
4. Instale RHEL o inicie el SO si ya está instalado.

ndctl

Instalación de ndctl -- opción de desarrollador

Cuando el sistema operativo esté en ejecución, active la Ethernet y obtenga una dirección IP

```
$ ifconfig -a
$ git clone https://github.com/pmem/ndctl.git
$ cd ndctl
$ ./autogen.sh
$ ./configure CFLAGS='-g -O0' --prefix=/usr --sysconfdir=/etc --libdir=/usr/lib64
$ make
# make install
```

Instalación de ndctl – opción de usuario

Los paquetes ndctl rpm se pueden instalar desde versiones RHEL 7.4 mediante

```
# yum install ndctl
```

Compruebe el estado de condición de NVDIMM-N

```
# ndctl list --dimms --health --idle'
Sample output of 'ndctl list --dimms --health --idle'
{
  "dev": "nmem0",
  "id": "802c-0f-1711-1648dd20",
  "state": "disabled",
  "health": {
    "health_state": "ok",
    "temperature_celsius": 27.000000,
    "life_used_percentage": 3
  }
}
```

mdadm

Crear RAID de software en los NVDIMM-N.

Digamos que hay 6 dispositivos, /dev/pmem0.. /dev/pmem5.

Cree el directorio /mnt/md0 /mnt/md1 /mnt/md2 /mnt/md5 /mnt/md6.

```
$ mkdir -p /mnt/md0
```

Cree RAID 0

```
$ mdadm --create --verbose /dev/md0 --level=0 --raid-devices=6 /dev/pmem0 /dev/pmem1 /dev/
pmem2 /dev/pmem3 /dev/pmem4 /dev/pmem5
$ cat /proc/mdstat
$ mkfs.xfs /dev/md0
$ mount /dev/md0 /mnt/md0
$ lsblk
```

Antes de desmontar el dispositivo, lea/escriba los datos en /mnt/md0

```
$ umount /dev/md0
$ mdadm --stop /dev/md0
$ mdadm --zero-superblock /dev/pmem0 /dev/pmem1 /dev/pmem2 /dev/pmem3 /dev/pmem4 /dev/pmem5
$ lsblk
```

Crear el RAID 1 es similar a lo anterior

```
$ mdadm --create --verbose /dev/md1 --level=1 --raid-devices=6 /dev/pmem0 /dev/pmem1 /dev/
pmem2 /dev/pmem3 /dev/pmem4 /dev/pmem5
$ cat /proc/mdstat
$ mkfs.xfs /dev/md1
$ mount /dev/md1 /mnt/md1
$ lsblk
```

Antes de desmontar el dispositivo, lea/escriba los datos en /mnt/md1

```
$ umount /dev/md1
$ mdadm --stop /dev/md1
$ mdadm --zero-superblock /dev/pmem0 /dev/pmem1 /dev/pmem2 /dev/pmem3 /dev/pmem4 /dev/pmem5
$ lsblk
```

Los volúmenes RAID 5/5/6/10 se pueden crear en forma similar.

Funciones de RHEL 7.6

Creación de espacio de nombres

A partir de RHEL 7.6, la utilidad ndctl está disponible de forma nativa.

Los módulos NVDIMM-N que tienen el FW 9324 no son visibles en el SO, ya que este firmware tiene soporte para etiqueta. En otras palabras, los espacios de nombres no se enumeran automáticamente y, con ndctl, los espacios de nombres se deben crear antes de montar un sistema de archivos y acceder a ellos.

 **NOTA:** También se recomienda instalar un parche del SO en primer lugar para garantizar el funcionamiento correcto de la utilidad ndctl para la creación de espacios de nombres. El parche se puede descargar aquí: <https://access.redhat.com/solutions/3920221>.

Ejecute los siguientes comandos como superusuario para crear dispositivos /dev/pmem.

Para mostrar la lista de DIMM, ejecute:

- \$ ndctl list -D

Ejecute el siguiente comando para crear espacios de nombres. Este comando, si se usa de manera predeterminada, crea dispositivos /dev/pmem. Para crear espacios de nombres en otros modos, consulte el enlace <https://www.mankier.com/1/ndctl-create-namespace>

Este comando se debe ejecutar tantas veces como módulos NVDIMM-N conectados al sistema haya.

- `$ ndctl create-namespace`

Para obtener más información sobre cómo usar la utilidad `ndctl`, consulte la guía del usuario en <https://docs.pmem.io/ndctl-users-guide>

Erratas de Linux

La siguiente errata afecta a RHEL 7.6:

- El parche para que la utilidad `ndctl` funcione se puede descargar aquí: <https://access.redhat.com/solutions/3920221>
- **Red Hat Enterprise Linux 7.6 o versiones posteriores podrían perder el acceso a los datos en el módulo de memoria de NVDIMM-N después de la actualización de la versión de firmware de NVDIMM-N 8860 a 9234 o una posterior.** Para restaurar el acceso a los datos, en la interfaz de la línea de comandos de Red Hat Enterprise Linux 7.6, inicie sesión en el usuario `root` y ejecute los siguientes comandos:

 **NOTA:** Asegúrese de que el parche de `create-namespace` de RHEL 7.6 anterior esté instalado.

1. `ndctl disable-region all`
2. `ndctl disable-dimm all`
3. `ndctl zero-labels all`
4. `ndctl enable-dimm all`
5. `ndctl enable-region all`
6. Vuelva a crear los espacios de nombres en el modo utilizado anteriormente (por ejemplo, `ndctl create-namespace --mode=devdax --align=4k`)
7. Repita el comando `create-namespace` anterior para cada NVDIMM-N instalado.

Temas:

- Configuración
- Almacenamiento
- Compatibilidad con sistemas operativos invitados que admiten NVDIMM
- Estado de la condición general
- Información de registro operativo y de diagnóstico
- Errores de NVDIMM-N
- Error de ESXi

Configuración

A partir de ESXi, se admite el hardware de la versión de NVDIMM-N 6.7. Los dispositivos de NVDIMM-N se detectarán en el inicio con espacios de nombres generados automáticamente. Todos los dispositivos de NVDIMM-N tendrán capacidad agrupada en un solo arreglo de memoria lógica para el acceso mediante máquinas virtuales de ESXi.

El hardware de NVDIMM-N ahora es soportado en ESXi 6.7U1. Las características y la funcionalidad deberían ser idénticas a las de ESXi 6.7

Requisitos de firmware:

Tabla 13. Requisitos de firmware

| Firmware | Versiones mínimas necesarias | | |
|----------|--------------------------------|--------------|----------------|
| | T640, R640, R740, R740XD, R940 | R840, R940xa | MX740c, MX840c |
| iDRAC | 3.15.15.15 | 3.19.19.19 | 3.20.20.20 |
| BIOS | 1.3.7 | 1.1.1 | 1.0.0 |
| NVDIMM-N | 9324 | 9324 | 9324 |

Localice su producto en support.dell.com para encontrar paquetes de actualización para cualquiera de estos paquetes de firmware.

Requisitos de hardware:

Actualmente, ESXi solo soporta hardware de NVDIMM-N cuando el sistema host tiene SKU de procesador Intel Xeon™ Gold (51xx, 61xx) o Platinum (81xx). Los SKU Silver y Bronze no son suficientes para el soporte de la solución de ESXi en este momento, pero es posible que se agreguen en el futuro.

Para la configuración del BIOS, se puede utilizar la configuración predeterminada de memoria persistente. Sin embargo, las configuraciones intercaladas y no intercaladas son compatibles con ESXi.

Cuando agregue una nueva VM al host ESXi, siga estos pasos:

1. Haga clic en "Agregar otro dispositivo" y seleccione "NVDIMM" en el menú.
2. Seleccione la capacidad total de memoria persistente que desee exponer a la VM en MB.
 - El tamaño no debe superar la capacidad total de NVDIMM-N en el sistema host.

Almacenamiento

Módulos

La siguiente imagen se muestra cómo aparecerán los dispositivos NVDIMM-N en la pestaña Persistent Memory (memoria continua) en el encabezado Storage (almacenamiento) de la barra de menú de la izquierda. La primera columna es una ID para identificar de forma

exclusiva el NVDIMM-N en caso de que la información sea necesaria para la solución de problemas. La siguiente columna indica el espacio libre y se espera que sea "0 B" para todos los dispositivos NVDIMM-N que están totalmente asignado y funcionan correctamente. La condición debe ser normal. Se ofrece una explicación detallada de la condición en la sección "Overall health Status" (estado de la condición general) a continuación.

A continuación puede verse la traducción de la ID a un NVDIMM-N físico en un sistema host.

Tabla 14. Traducción de la ID a un NVDIMM-N físico en un sistema host

| ID (hexadecimal) | Decimal | Ubicación física (L->R) | Nombre de la ranura en serigrafía |
|------------------|---------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 0x1 | 16 | Socket 0, IMC0, canal 0, ranura 1 | A7 |
| 0x11 | 17 | Socket 0, IMC0, canal 1, ranura 1 | A8 |
| 0x21 | 33 | Socket 0, IMC0, canal 2, ranura 1 | A9 |
| 0x101 | 257 | Socket 0, IMC1, canal 0, ranura 1 | A10 |
| 0x111 | 273 | Socket 0, IMC1, canal 1, ranura 1 | A11 |
| 0x121 | 289 | Socket 0, IMC1, canal 2, ranura 1 | A12 |
| 0x1001 | 4097 | Socket 1, IMC0, canal 0, ranura 1 | B7 |
| 0x1011 | 4113 | Socket 1, IMC0, canal 1, ranura 1 | B8 |
| 0x1021 | 4129 | Socket 1, IMC0, canal 2, ranura 1 | B9 |
| 0x1101 | 4353 | Socket 1, IMC1, canal 0, ranura 1 | B10 |
| 0x1111 | 4369 | Socket 1, IMC1, canal 1, ranura 1 | B11 |
| 0x1121 | 4385 | Socket 1, IMC1, canal 2, ranura 1 | B12 |

Espacios de nombres

ESXi genera automáticamente todos los espacios de nombres cuando se detectan automáticamente los módulos NVDIMM-N durante el inicio. Estos espacios se mantendrán en el reinicio en caliente y el arranque en frío del sistema luego de la primera detección/creación.

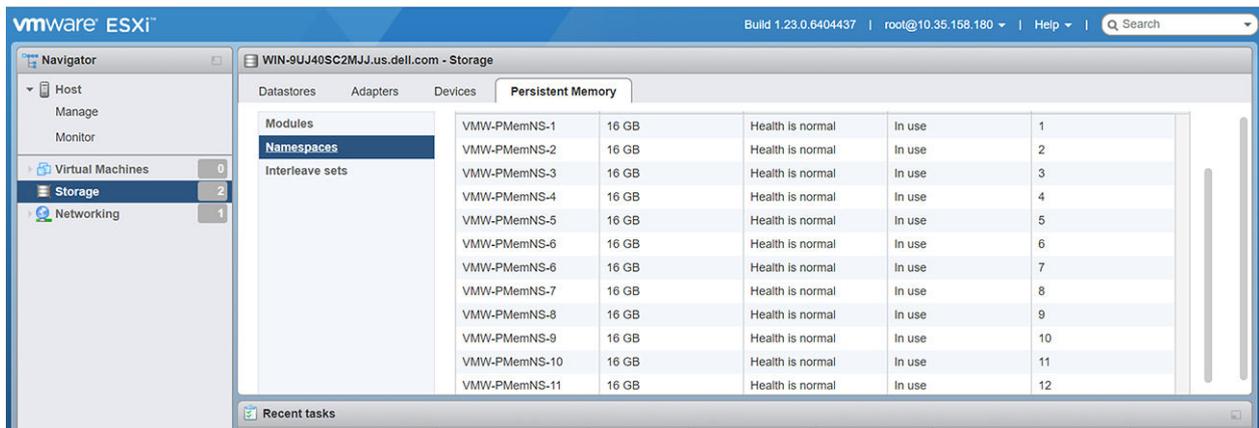


Ilustración 31. Espacios de nombres

Conjuntos de intercalados

Si Interleaving (intercalado) está deshabilitado en la configuración F2 del BIOS, entonces cada NVDIMM-N estará en un conjunto de intercalados individuales como se ve en la siguiente GUI.

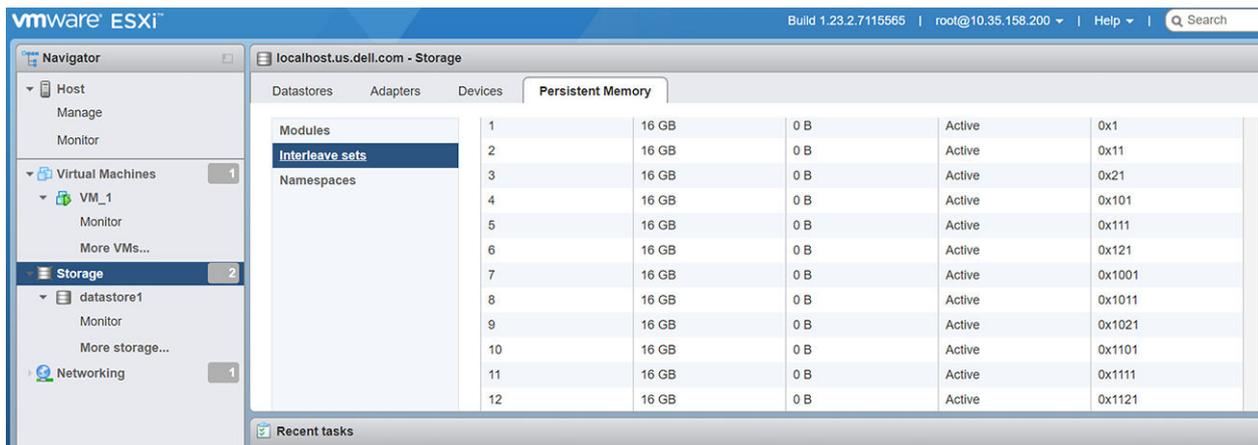


Ilustración 32. Conjuntos de intercalados mientras está deshabilitado Interleaving (Intercalado)

Si Interleaving (intercalado) está habilitado en la configuración F2 del BIOS, entonces el NVDIMM-N completo se dividirá en bloques según el socket de CPU. Se mostrará un total de dos conjuntos de intercalados con la capacidad adicional para el socket de CPU que se muestra como un conjunto de intercalados.

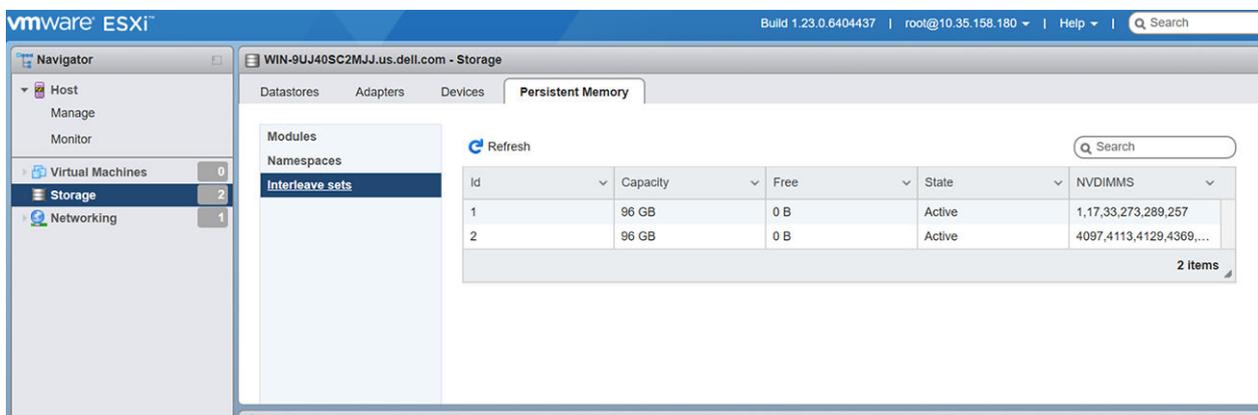


Ilustración 33. Conjuntos de intercalados mientras está habilitado Interleaving (Intercalado)

Almacén de datos

Esta es el área de almacenamiento de datos, que incluye información sobre el almacenamiento tradicional accesible para ESXi y el área de almacenamiento de datos de memoria persistente.

NOTA: El área de almacenamiento de datos de PMEM se crea en el primer arranque del sistema, después de que se detectan NVDIMM-N en un sistema mediante ESXi. Esta área de almacenamiento de datos se corrige en ese momento y no se expandirá si se agregan módulos NVDIMM-N adicionales después del hecho.

Para expandir el área de almacenamiento de datos, realice lo siguiente:

1. Migre los datos.
2. Inicie en la configuración del BIOS F2.
3. Seleccione Memoria persistente, como se indica en la sección 5 de esta guía.
4. Seleccione Valores predeterminados de fábrica y Borrado seguro para todos los módulos NVDIMM-N en el sistema.
5. Siga las indicaciones para reiniciar y continuar con ESXi. Ahora, se detectarán los módulos NVDIMM-N adicionales.

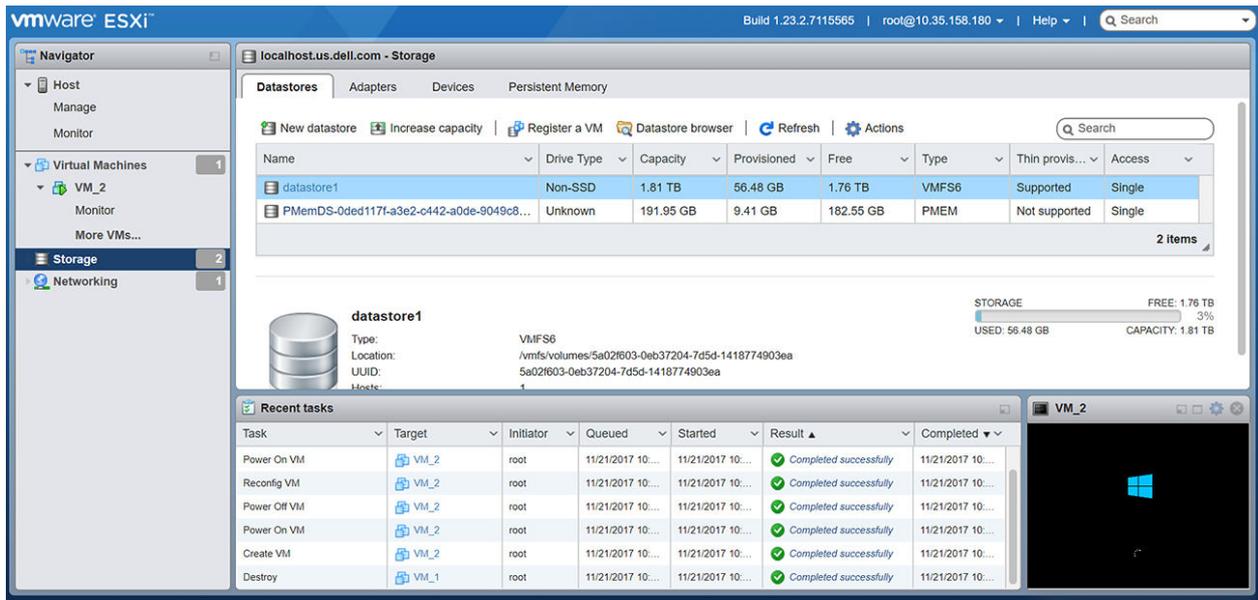


Ilustración 34. Almacenes de datos

Compatibilidad con sistemas operativos invitados que admiten NVDIMM

- Windows Server 2016, compilación 14393 y posteriores
- Actualización de aniversario de Windows 10, versión 1607 y posteriores
- RedHat Enterprise Linux 7.4 y posteriores
- SUSE Enterprise Linux 12 SP2 y posteriores
- Photon OS 1.0, revisión 2 y posteriores
- CentOS 7.4 y posteriores
- Ubuntu 17.04 y posteriores

Estado de la condición general

El estado de la condición de los módulos NVDIMM-N está representada en una columna tabular de la sección Modules and Namespace (Módulos y espacios de nombres) de la interfaz ESXi. Tome medidas correctivas tal como se indica en la siguiente tabla.

Tabla redundante:

Tabla 15. Estado de la condición de los módulos NVDIMM-N

| Estado | Acción |
|--|---|
| Normal | Ninguno |
| Se requiere mantenimiento | Consulte los registros de ESXi, SEL y Lifecycle para obtener instrucciones sobre cómo solucionar problemas de estado del NVDIMM-N. |
| Toda pérdida de datos en caso de pérdida de alimentación | <ol style="list-style-type: none"> 1. No apague el sistema. Migre los datos desde NVDIMM-N a otra ubicación lo antes posible. 2. Después de que se migren correctamente los datos de NVDIMM-N, consulte los registros de ESXi, SEL y Lifecycle para obtener instrucciones sobre cómo solucionar problemas de estado del NVDIMM-N. 3. Compruebe que la batería esté en buen estado. |

Información de registro operativo y de diagnóstico

ESXi tiene muchos registros disponibles para diagnosticar el comportamiento del sistema que se encuentra en la sección "Monitor" de la interfaz de usuario. También puede crear un paquete de soporte completa que agrupan todos los registros en un enlace sencillo para su descarga.

Firmware obsoleto

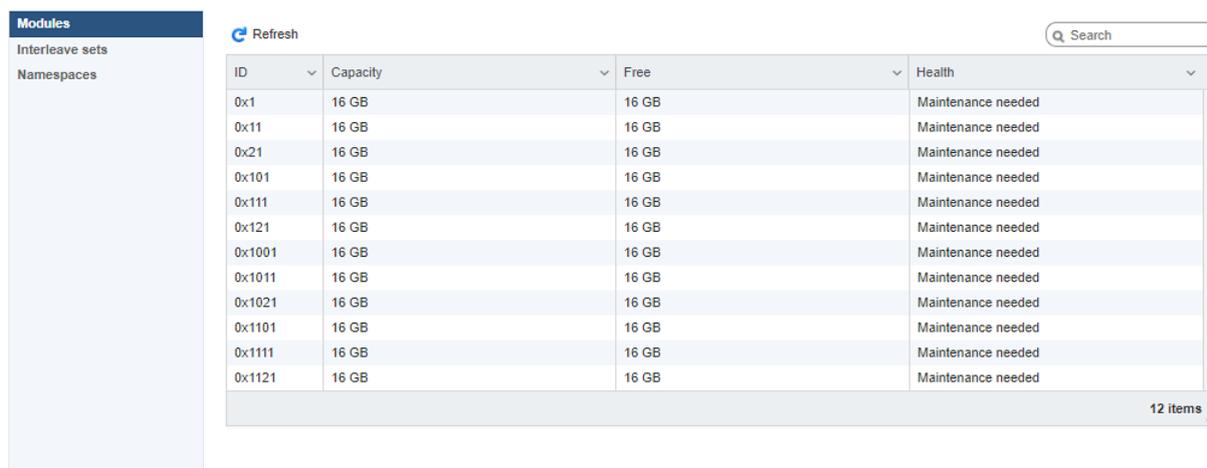
ESXi requiere que los módulos NVDIMM-N tengan una imagen de firmware de 9324 como mínimo. Si tienen firmware anterior, no se comportarán correctamente.

En el caso del firmware obsoleto en la memoria (inferior a 9324), el sistema arrancará en el hypervisor ESX y los DIMM estarán visibles en la interfaz de usuario. **No se completarán espacios de nombres** y los DIMM no pueden montarse en un sistema operativo invitado de VM. Dado que el firmware inferior no es compatible, no se prueban otras conductas de error como el estado de la condición general, la limpieza del intervalo de direcciones y la generación de informes de errores de la interfaz de usuario y es posible que no funcionen correctamente hasta que el firmware de DIMM sea de una versión actual.

Aunque no son compatibles, los conjuntos Storage->Modules (Almacenamiento->Módulos) y Storage->Interleave (Almacenamiento->Intercalado) parecen mostrar la información correcta.

Cuando se combinan NVDIMM con revisiones de firmware 9324 y 8860, los que tienen la revisión 9324 pueden utilizarse y se indicarán como "normales" en la interfaz gráfica en la Web para el usuario mientras que las otras se indicarán como "Se requiere mantenimiento".

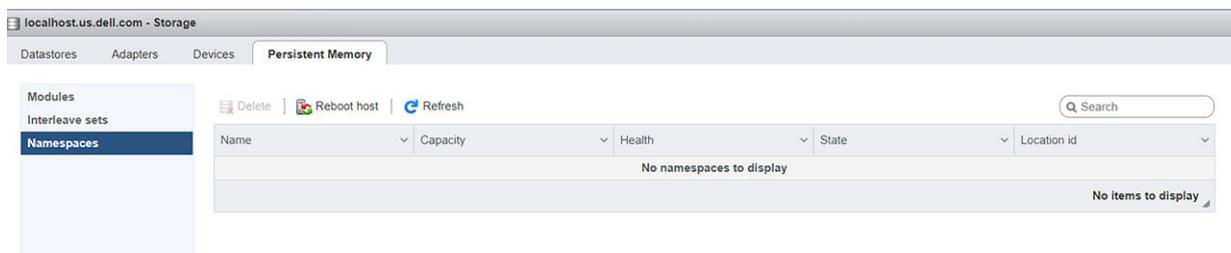
Cuando falla la actualización de un firmware de NVDIMM-N, el DIMM funcionará fuera del firmware de respaldo. Para los módulos NVDIMM-N enviados en 2017 y 2018, se espera que este firmware esté en la revisión 8860. Salvo que los NVDIMM vuelvan a actualizarse en la revisión 9324, no pueden utilizarse en ESXi.



| ID | Capacity | Free | Health |
|--------|----------|-------|--------------------|
| 0x1 | 16 GB | 16 GB | Maintenance needed |
| 0x11 | 16 GB | 16 GB | Maintenance needed |
| 0x21 | 16 GB | 16 GB | Maintenance needed |
| 0x101 | 16 GB | 16 GB | Maintenance needed |
| 0x111 | 16 GB | 16 GB | Maintenance needed |
| 0x121 | 16 GB | 16 GB | Maintenance needed |
| 0x1001 | 16 GB | 16 GB | Maintenance needed |
| 0x1011 | 16 GB | 16 GB | Maintenance needed |
| 0x1021 | 16 GB | 16 GB | Maintenance needed |
| 0x1101 | 16 GB | 16 GB | Maintenance needed |
| 0x1111 | 16 GB | 16 GB | Maintenance needed |
| 0x1121 | 16 GB | 16 GB | Maintenance needed |

Ilustración 35. Estado de los módulos NVDIMM-N

Los espacios para nombres de NVDIMM no se crean cuando los dispositivos de NVDIMM-N se ejecutan en la revisión del firmware 8860.



| Name | Capacity | Health | State | Location id |
|--------------------------|----------|--------|-------|-------------|
| No namespaces to display | | | | |

Ilustración 36. Espacios de nombres de NVDIMM

Errores de NVDIMM-N

En la mayoría de los casos en los que los módulos NVDIMM-N presentan un error, el comportamiento del nivel del sistema será que el módulo NVDIMM-N defectuoso se coloca en un estado de solo lectura. Esto hará que las VM asignadas a **CUALQUIER** módulo NVDIMM-N en el sistema no enciendan, incluidas las VM asignadas al módulo NVDIMM-N defectuoso. Si un NVDIMM-N se marca como que contiene un error, resuelva el problema con ese NVDIMM-N y, a continuación, intente acceder nuevamente a las VM conectadas al almacén de datos PMEM. Consulte la documentación de ESXi para obtener más información sobre cómo migrar los datos y restaurar el acceso para las VM afectadas.

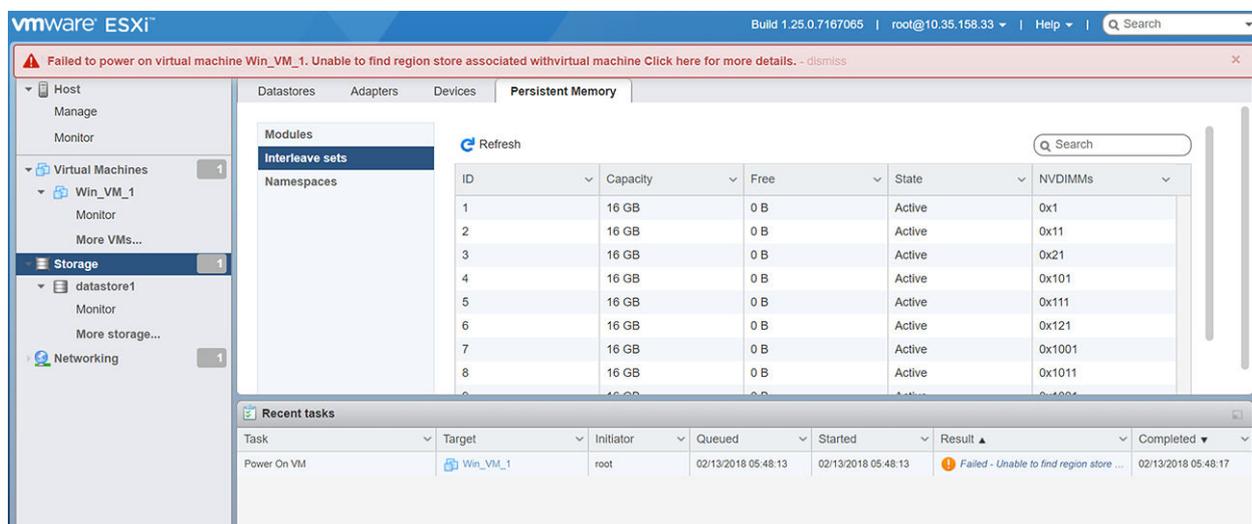


Ilustración 37. Errores de NVDIMM-N

Consulte la siguiente tabla para conocer el mensaje de estado de la condición general que se muestra en el cliente web ESXi en caso de que ocurran los siguientes errores:

Tabla 16. Mensaje de estado de la condición general que se muestra en el cliente web ESXi

| Estado | Errores |
|---|--|
| Error de guardado, previo al arranque del sistema operativo | Se requiere mantenimiento |
| Error de restauración, previo al arranque del sistema operativo | Se requiere mantenimiento |
| Error de borrado, previo al arranque del sistema operativo | Se requiere mantenimiento |
| Error del brazo, previo al arranque del sistema operativo | Se requiere mantenimiento |
| Error de la controladora, previo al arranque del sistema operativo | Se requiere mantenimiento |
| Error de la controladora en el tiempo de funcionamiento del sistema operativo | Sin error de OHS hasta el siguiente arranque, se registra en el SEL en tiempo real |
| Firmware no válido o firmware que se ejecuta desde la ranura de respaldo | Se requiere mantenimiento |
| Falla de la batería de NVDIMM-N en el tiempo de ejecución del sistema operativo | Pérdida de datos completa |
| Falla de la batería de NVDIMM-N, previa al arranque del sistema operativo | Se requiere mantenimiento |

Todos los mensajes de error anteriores también están acompañados de mensajes similares en el registro de sucesos del sistema y en el registro de Lifecycle Controller tal como se describe en las secciones 5 y 6 de esta Guía del usuario.

Error de ESXi

Ninguno en este momento

Erratas generales

NVDIMM-N no es compatible con PPR en productos de 14G y el código de registro de error que se puede corregir no diferencia RDIMM y NVDIMM-N. En consecuencia, se muestra el mensaje de error "MEM0802 -The memory health monitor feature has detected a degradation in the DIMM installed in DIMM<slot number>. Reboot system to initiate self-heal process" y, en el próximo inicio, el PPR de MRC omitirá NVDIMM-N.

Solución alternativa: ninguna.