

# **StorageTek Virtual Storage Manager System**

Guía de planificación de VSM 6

Versión 6.2

**E68072-01**

**Octubre de 2015**

---

## StorageTek Virtual Storage Manager System

Guía de planificación de VSM 6

### E68072-01

Copyright © 2001, 2015, Oracle y/o sus filiales. Todos los derechos reservados.

Este software y la documentación relacionada están sujetos a un contrato de licencia que incluye restricciones de uso y revelación, y se encuentran protegidos por la legislación sobre la propiedad intelectual. A menos que figure explícitamente en el contrato de licencia o esté permitido por la ley, no se podrá utilizar, copiar, reproducir, traducir, emitir, modificar, conceder licencias, transmitir, distribuir, exhibir, representar, publicar ni mostrar ninguna parte, de ninguna forma, por ningún medio. Queda prohibida la ingeniería inversa, desensamblaje o descompilación de este software, excepto en la medida en que sean necesarios para conseguir interoperabilidad según lo especificado por la legislación aplicable.

La información contenida en este documento puede someterse a modificaciones sin previo aviso y no se garantiza que se encuentre exenta de errores. Si detecta algún error, le agradeceremos que nos lo comunique por escrito.

Si este software o la documentación relacionada se entrega al Gobierno de EE.UU. o a cualquier entidad que adquiera las licencias en nombre del Gobierno de EE.UU. entonces aplicará la siguiente disposición:

U.S. GOVERNMENT END USERS: Oracle programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, delivered to U.S. Government end users are "commercial computer software" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, use, duplication, disclosure, modification, and adaptation of the programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, shall be subject to license terms and license restrictions applicable to the programs. No other rights are granted to the U.S. Government.

Este software o hardware se ha desarrollado para uso general en diversas aplicaciones de gestión de la información. No se ha diseñado ni está destinado para utilizarse en aplicaciones de riesgo inherente, incluidas las aplicaciones que pueden causar daños personales. Si utiliza este software o hardware en aplicaciones de riesgo, usted será responsable de tomar todas las medidas apropiadas de prevención de fallos, copia de seguridad, redundancia o de cualquier otro tipo para garantizar la seguridad en el uso de este software o hardware. Oracle Corporation y sus filiales declinan toda responsabilidad derivada de los daños causados por el uso de este software o hardware en aplicaciones de riesgo.

Oracle y Java son marcas comerciales registradas de Oracle y/o sus filiales. Todos los demás nombres pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

Intel e Intel Xeon son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Intel Corporation. Todas las marcas comerciales de SPARC se utilizan con licencia y son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de SPARC International, Inc. AMD, Opteron, el logotipo de AMD y el logotipo de AMD Opteron son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Advanced Micro Devices. UNIX es una marca comercial registrada de The Open Group.

Este software o hardware y la documentación pueden proporcionar acceso a, o información sobre contenidos, productos o servicios de terceros. Oracle Corporation o sus filiales no son responsables y por ende desconocen cualquier tipo de garantía sobre el contenido, los productos o los servicios de terceros a menos que se indique otra cosa en un acuerdo en vigor formalizado entre Ud. y Oracle. Oracle Corporation y sus filiales no serán responsables frente a cualesquiera pérdidas, costos o daños en los que se incurra como consecuencia de su acceso o su uso de contenidos, productos o servicios de terceros a menos que se indique otra cosa en un acuerdo en vigor formalizado entre Ud. y Oracle.

---

# Tabla de contenidos

---

<b>Prefacio</b> .....	13
Accesibilidad a la documentación .....	13
Otros documentos de VSM 6 .....	13
<b>1. Introducción</b> .....	15
Solución VSM .....	15
Plataforma VSM 6 .....	16
<b>2. Descripción general del proceso de planificación e implementación de VSM 6</b> .....	19
Objetivos de la planificación .....	19
Creación de equipos de planificación .....	19
Actividades de planificación .....	20
Hoja de cálculo de planificación .....	21
<b>3. Planificación de implementación de VSM 6</b> .....	23
Objetivos de la planificación de implementación .....	23
Visión general del proceso de planificación de implementación .....	23
Actividades clave de alto nivel .....	23
Subtareas clave .....	24
Integrantes clave .....	24
Cumplimiento de requisitos de infraestructura de red .....	24
Cumplimiento de requisitos de software del host MVS .....	25
Cumplimiento de requisitos de facilidad de mantenimiento .....	25
<b>4. Planificación de la configuración del hardware de VSM 6</b> .....	29
Opciones de configuración de VSM 6 .....	29
Configuración básica de VSM 6 .....	29
Actualización de capacidad de almacenamiento .....	29
Actualización de capacidad para VSM 6 con estantes de discos Oracle DE2-24C .....	30
Actualización de capacidad para VSM 6 con estantes de discos Sun J4410 .....	30
Actualización de FICON .....	30

Actualización de SSD ZIL .....	30
Visión general de planificación de la configuración .....	31
Actividades clave de alto nivel .....	31
Subtareas clave .....	31
Integrantes clave .....	32
<b>5. Planificación de la preparación del sitio físico para VSM 6 .....</b>	<b>33</b>
Proceso de planificación de la preparación del sitio .....	33
Actividades clave de alto nivel .....	33
Subtareas clave .....	34
Integrantes clave .....	34
Evaluación del sitio: consideraciones externas .....	34
Evaluación del sitio: consideraciones internas .....	35
Transferencia de equipos de un lugar a otro .....	35
Obstrucciones y dimensiones estructurales .....	35
Capacidades de elevación de los ascensores .....	36
Capacidades de carga del piso .....	36
Inclinaciones de las rampas .....	36
Seguridad del centro de datos .....	36
Control de energía de emergencia .....	37
Prevención de incendios .....	37
Sistemas de distribución de alimentación del sitio .....	37
Conexión a tierra de los equipos .....	39
Entrada de fuente de alimentación .....	39
Fuentes de alimentación dobles e independientes .....	40
Perturbación eléctrica temporal y alteraciones de la línea de alimentación .....	41
Descarga electrostática .....	42
Requisitos de climatización .....	42
Riesgos y requisitos ambientales .....	42
Requisitos de construcción del piso .....	42
Requisitos de carga del piso .....	43
Referencias y especificaciones de carga del piso .....	43
Capacidades de carga relacionadas con la estabilidad lateral de pisos elevados .....	43
Capacidades de carga de los paneles de pisos elevados .....	44
Capacidades de carga de las bases de pisos elevados .....	44
Especificaciones ambientales de VSM 6 .....	44
Configuración básica de VSM 6 .....	44
Capacidad de VSM 6 .....	45
Dimensiones totales de VSM 6 .....	45

Espacio libre para servicio de VSM 6 .....	45
Peso de VSM 6 .....	45
Energía de VSM 6 .....	46
Climatización de VSM 6 .....	46
<b>6. Conectividad de ruta de datos Ethernet (IP) de VSM 6 .....</b>	<b>49</b>
Asignaciones de puertos Ethernet (IP) de VSM 6 .....	49
Escenarios de puertos de red .....	50
Ejemplo de configuración de nodo .....	50
Escenarios de configuración directa, conmutada y mediante puerta de enlace .....	51
Consideraciones sobre la conectividad de Ethernet (IP) de VSM 6 .....	52
Ejemplos de conectividad IP de VSM 6 .....	55
Replicación de IP de VSM 6: definición de los puertos de replicación .....	55
Ejemplo de CLI de VSM 6: .....	56
Conectividad de VLE de VSM 6: definición de IPPATH .....	56
Ejemplo de CLI de VSM 6: .....	56
Ejemplo de VTCS: .....	57
Conectividad de CLINK de VSM 6: definición de IPPATH .....	57
Ejemplo de CLI de VSM 6: .....	57
Ejemplo de VTCS: .....	57
<b>7. Conectividad de ruta de datos FICON de VSM 6 .....</b>	<b>59</b>
Funcionamiento .....	59
Asignaciones de puertos FICON de VSM 6 .....	59
Ejemplos de conectividad de RTD de VSM 6 .....	60
Conectividad de RTD a VSM 6: conexión directa .....	60
Ejemplo de CLI de VSM 6: .....	61
Ejemplo de VTCS: .....	61
Conectividad de RTD a VSM 6: conmutador único .....	61
Ejemplo de CLI de VSM 6: .....	61
Ejemplo de VTCS: .....	61
Conectividad de RTD a VSM 6: conmutadores en cascada .....	61
Ejemplo de CLI de VSM 6: .....	62
Ejemplo de VTCS: .....	62
Conectividad de RTD a VSM 6: RTD dobles .....	62
Ejemplo de CLI de VSM 6: .....	62
Ejemplo de VTCS: .....	62
Conectividad de RTD a VSM 6: cuatro RTD, un puerto .....	62

Ejemplo de CLI de VSM 6: .....	63
Ejemplo de VTCS: .....	63
Conectividad de RTD a VSM 6: RTD con ruta doble .....	63
Ejemplo 1 de CLI de VSM 6: .....	64
Ejemplo 1 de VTCS: .....	64
Ejemplo 2 de CLI de VSM 6: .....	64
Ejemplo 2 de VTCS: .....	64
Conectividad de RTD a VSM 6: RTD doble con ruta doble .....	64
Ejemplo de CLI de VSM 6: .....	65
Ejemplo de VTCS: .....	65
Conectividad de RTD a VSM 6: RTD doble con rutas múltiples .....	65
Ejemplo de CLI de VSM 6: .....	65
Ejemplo de VTCS: .....	65
<b>8. Función de cifrado de datos inactivos .....</b>	<b>67</b>
<b>A. Control de contaminantes .....</b>	<b>69</b>
Contaminantes ambientales .....	69
Niveles de calidad de aire requeridos .....	70
Fuentes y propiedades de los contaminantes .....	71
Actividad del operador .....	71
Movimiento de hardware .....	71
Aire externo .....	71
Elementos almacenados .....	72
Influencias externas .....	72
Actividad de limpieza .....	72
Efectos contaminantes .....	72
Interferencia física .....	73
Fallo corrosivo .....	73
Cortocircuitos .....	73
Fallo térmico .....	73
Condiciones ambientales .....	73
Puntos de exposición .....	75
Filtración .....	76
Ventilación y presurización positivas .....	77
Equipos y procedimientos de limpieza .....	77
Tareas diarias .....	78
Tareas semanales .....	78
Tareas trimestrales .....	79
Tareas bienales .....	79

Actividad y procesos ..... 80

**Índice** ..... 81



## Lista de figuras

1.1. VTSS de VSM 6 .....	15
5.1. Sistema de distribución de alimentación eléctrica del sitio .....	39
5.2. Enchufe NEMA L6-30P y receptáculo L6 - 30R .....	40
5.3. Placa de conexión eléctrica a tierra temporal .....	41
6.1. Puertos Ethernet de VSM 6 .....	49
6.2. Ejemplo de configuración de nodo .....	51
6.3. Ejemplos de escenarios de conexión directa, conmutada y mediante puerta de enlace .....	52
6.4. Replicación de IP de VSM 6: definición de los puertos de replicación .....	56
6.5. Conectividad de VLE de VSM 6: definición de IPPATH .....	56
6.6. Conectividad de CLINK de VSM 6: definición de IPPATH .....	57
7.1. Asignaciones de puertos FICON de VSM 6 .....	60
7.2. Conectividad de RTD a VSM 6: conexión directa .....	61
7.3. Conectividad de RTD a VSM 6: conmutador único .....	61
7.4. Conectividad de RTD a VSM 6: conmutadores en cascada .....	62
7.5. Conectividad de RTD a VSM 6: RTD dobles .....	62
7.6. Conectividad de RTD a VSM 6: cuatro RTD, un puerto .....	63
7.7. Conectividad de RTD a VSM 6: ejemplo 1 de RTD con ruta doble .....	63
7.8. Conectividad de RTD a VSM 6: ejemplo 2 de RTD con ruta doble .....	64
7.9. Conectividad de RTD a VSM 6: RTD doble con ruta doble .....	64
7.10. Conectividad de RTD a VSM 6: RTD doble con rutas múltiples .....	65



## Lista de tablas

6.1. Los puertos configurados en una red del cliente necesitan redes separadas .....	52
6.2. Dos redes, cada una con longitud de prefijo /24 (254 direcciones IP) .....	53
6.3. Consideraciones de tamaño de subred .....	53
6.4. Dos redes con prefijo de red /28 (14 direcciones IP) .....	54
6.5. Redes y direcciones de puertos /28 .....	54
6.6. Ejemplo de distribución para puertos de Nodo 1 de VSM 6 y puertos de red de destino .....	54
6.7. Ejemplo de distribución para puertos de Nodo 2 de VSM 6 y puertos de red de destino .....	55
A.1. Porcentajes de eficacia fraccional de detección de polvo .....	76
A.2. Cronograma de limpieza eficaz .....	78



# Prólogo

---

Esta publicación está dirigida al personal del cliente o de Oracle responsable de la planificación del sitio para StorageTek Virtual Storage Manager System 6 de Oracle.

## Accesibilidad a la documentación

Para obtener información sobre el compromiso de Oracle con la accesibilidad, visite el sitio web del Programa de Accesibilidad de Oracle en <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=docacc>.

### Acceso a My Oracle Support

Los clientes de Oracle que hayan contratado servicios de soporte electrónico pueden acceder a ellos mediante My Oracle Support. Para obtener información, visite <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info> o, si tiene alguna discapacidad auditiva, visite <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs>.

## Otros documentos de VSM 6

- *Guía de cumplimiento de normativas y seguridad de VSM 6*
- *Guía de seguridad de VSM 6*
- *Avisos y licencias de terceros de VSM 6*



---

---

## Capítulo 1. Introducción

El subsistema de almacenamiento de cinta virtual (VTSS) de StorageTek Virtual Storage Manager System 6 (VSM 6) de Oracle admite conectividad de cinta emulada a hosts IBM MVS, conexión a unidades de cinta reales (RTD), extensiones de bibliotecas virtuales (VLE) y otros VTSS para proporcionar emulación de dispositivos de cinta virtual, imágenes de cartuchos de cinta virtual y capacidad adicional de buffer para el entorno IBM MVS.

**Figura 1.1. VTSS de VSM 6**



### Solución VSM

La solución StorageTek Virtual Storage Manager (VSM) de Oracle es la recopilación de productos de hardware y software que componen un sistema de cinta virtual basado en disco para proporcionar capacidades de gestión de almacenamiento de clase empresarial para el entorno mainframe de IBM. VSM optimiza las cargas de trabajo de transmisión y las funciones de copia de seguridad y recuperación, reduce la sobrecarga de gestión y maximiza

la utilización de la capacidad de cinta para reducir los costos de protección de datos en una amplia gama de entornos de almacenamiento.

VSM almacena volúmenes de cinta virtual (VTV) en un buffer de disco en el VTSS y puede migrarlos, de manera opcional, a extensiones de bibliotecas virtuales (VLE), a unidades de cinta reales (RTD), o a ambos. Los VTV pueden tener un tamaño de hasta 32 GB. Cuando el host los necesita, si los VTV migrados no residen en el VTSS, se recuperan automáticamente al VTSS.

La solución VSM incluye los siguientes subsistemas:

- Software y hardware de VTSS. El VTSS de VSM 6 admite conectividad de cinta emulada a hosts IBM MVS sobre interfaces FICON, conexión FICON a unidades de cinta reales (RTD), conexión IP a otros VTSS y VLE, y conectividad de host remoto mediante ECAM sobre IP y replicación de VTSS a VTSS de VSM 6.#
- Enterprise Library Software (ELS). ELS es el conjunto de programas mainframe de StorageTek que activa y gestiona el hardware de StorageTek Automated Cartridge System (ACS) y Virtual Storage Manager (VSM). ELS incluye el componente de software del host (HSC, Host Software Component), el componente de gestión de almacenamiento (SMC, Storage Management Component), el servidor HTTP y el software de control de cinta virtual (VTCS). El VTCS controla la creación, la supresión, la replicación, la migración y la recuperación de imágenes de cinta virtual en el VTSS, y, además, captura información de VTSS.
- Hardware y software de extensión de biblioteca virtual (VLE). El subsistema de VLE funciona como un destino de migración y recuperación para los volúmenes de cinta virtual (VTV, Virtual Tape Volume) de VTSS. Las VLE están conectadas por IP a VTSS de VSM 6.
- Unidades de cinta reales (RTD, Real Tape Drives) conectadas a las bibliotecas de cinta físicas. Las RTD funcionan como un destino de migración y recuperación para los volúmenes de cinta virtual (VTV, Virtual Tape Volume) de VTSS. Las RTD están conectadas por FICON a VTSS de VSM 6.

## Plataforma VSM 6

La plataforma VSM 6 reemplaza a la plataforma patentada VSM 5. Esta plataforma proporciona un mejor rendimiento y una capacidad de almacenamiento muy expandida comparada con las versiones anteriores de VTSS, y puede escalar para cumplir las necesidades actuales de los clientes y, a su vez, proporcionar un camino para el crecimiento futuro.

El VTSS de VSM 6 contiene un sistema de montaje en rack estándar basado en plataformas de servicio, almacenamiento y servidores Sun existentes. Los servidores, los estantes de discos y el chasis de montaje en rack estándar se entregan como un sistema empaquetado.

El sistema operativo Solaris 11 es la base del entorno de software VTSS de VSM 6, que también incluye componentes de infraestructura de Solaris y software específico de VTSS.

El entorno de software VSM 6 está preinstalado y preconfigurado para la funcionalidad de VTSS de modo que se requiere una configuración limitada en el nivel del sitio para integrar el producto en el entorno de cinta gestionada del cliente.

VSM 6 también incluye las interfaces y la compatibilidad necesarias para el funcionamiento dentro de un Tapeplex de VSM existente, incluida la compatibilidad con VTCS, la compatibilidad con VTSS heredado y la compatibilidad con ELS, HSC/SMC, NCS, VLE, SE Tools, VAT, LCM y CDRT.



---

---

## Capítulo 2. Descripción general del proceso de planificación e implementación de VSM 6

En este capítulo, se describen los participantes y las actividades clave implicados en la planificación y la implementación de un sistema VSM 6.

### Objetivos de la planificación

Los objetivos principales del proceso de planificación son:

- Garantizar que el sistema VSM 6 cumpla los requisitos del cliente y que se pida, se entregue, se instale, se configure, se pruebe, se certifique y se active con la menor cantidad de interrupciones y problemas.
- Garantizar que la infraestructura del sitio de instalación esté equipada para cumplir los requisitos de energía, manejo de datos y ambiente de los equipos del sistema VSM 6, y que el personal del cliente esté capacitado para asistir con la entrega, la instalación, la configuración, la prueba, la certificación y la operación de los equipos del sistema VSM 6.

Una implementación correcta requiere la comunicación y la coordinación constantes entre el personal del cliente y el equipo de la cuenta de Oracle. Esta colaboración constante ayuda a garantizar que todos los factores primordiales para la implementación sean identificados y abordados antes de la entrega de los equipos en el sitio.

### Creación de equipos de planificación

Una vez que se haya aceptado una propuesta de venta, el gestor del servicio de atención al cliente (CSM) debe consultar al personal del sitio del cliente, incluidos el administrador de red, el gestor de centro de datos y el gestor de instalaciones, para identificar a las personas que deben formar parte de la planificación de la implementación, la planificación de la preparación del sitio y la planificación de la entrega y la instalación.

El personal del cliente y de Oracle que participa en estos equipos de planificación son, en conjunto, los propietarios y controladores de los diferentes procesos, actividades y entregas de estos equipos.

Una vez identificados los integrantes del equipo, se debe elegir un miembro del equipo del cliente y uno del equipo de Oracle como coordinadores de cada equipo. Se deben planificar reuniones regulares para:

- Definir roles y responsabilidades para todos los miembros del equipo.

- Definir actividades de implementación necesarias y fechas de finalización de tareas.
- Identificar y solucionar problemas que pudiesen impedir la entrega, la instalación o la implementación de los equipos del sistema.

Los representantes del cliente para los diferentes equipos de implementación y planificación deben ser:

- Personas que determinarán la configuración y la ubicación de los equipos del sistema VSM 6, incluidos, entre otros, el gestor del centro de datos, uno o varios administradores de red, el gestor de instalaciones y el ingeniero del sitio.
- Personas involucradas directamente en la instalación, la prueba, la certificación y la operación de los equipos del sistema VSM 6, incluidos, entre otros, el personal de las instalaciones, los operadores de sistemas y el personal de redes/TI.
- Personas involucradas en la entrega y tránsito hasta plataforma de entrega del centro de datos de los equipos del sistema VSM 6, incluidos, entre otros, el gestor de la plataforma, el personal de la plataforma y el personal de las instalaciones.

Los representantes de Oracle para los diferentes equipos pueden incluir algunos o todos los siguientes miembros: representante de ventas (SR), el gestor local del servicio de atención al cliente (CSM), un ingeniero en sistemas (SE), un especialista en asistencia de sistema (SSS), un especialista en asistencia técnica (TSS), un consultor de Oracle Advanced Customer Services (ACS) y un técnico del servicio al cliente (CSE).

## Actividades de planificación

Antes de la entrega de los equipos del sistema VSM 6 en el sitio del cliente, se deben completar las siguientes actividades:

1. Definir una configuración del sistema que se adapte mejor a las necesidades del cliente.
2. Revisar los factores del sitio que presentan peligros existentes y potenciales de seguridad y del ambiente.
3. Revisar los requisitos de transferencia de los equipos y definir un plan de cumplimiento de la reglamentación según sea necesario.
4. Revisar los requisitos de alimentación de energía y cableado, y evaluar el cumplimiento de los requisitos.
5. Revisar la construcción y la capacidad de carga del piso, y evaluar el cumplimiento de la reglamentación.
6. Revisar los requisitos de cableado de datos para la configuración del sistema VSM 6 y evaluar el cumplimiento de los requisitos.
7. Después de completar las revisiones de los requisitos de energía, ambiente, piso y conectividad de red, se deben planificar las actualizaciones necesarias de las instalaciones para que se completen antes de la entrega de los equipos del sistema.
8. Crear un plano de distribución del piso para todos los equipos del sistema VSM 6 y revisarlo con el consultor de servicios profesionales. Se debe entregar al representante de ventas una copia del plano de distribución del para anexarlo a la orden de venta.

9. Medir y registrar las distancias de la distribución de cables entre las ubicaciones de las fuentes de alimentación de CA, los sistemas de host, los servidores de red, los dispositivos de asistencia remota y los componentes de hardware del sistema VSM 6.
10. Identificar requisitos especiales de envío, si los hubiera, y reconfirmar la fecha planificada de entrega del sistema con las instalaciones de fabricación.
11. Verificar que los sistemas de alimentación de entrada y el cableado de alimentación en el centro de datos cumplan con la reglamentación.
12. Verificar el cumplimiento de la reglamentación ambiental y la preparación del sistema de ventilación y aire acondicionado en las áreas de entrega, almacenamiento provisional e instalación.
13. Verificar el cumplimiento de la reglamentación de carga del piso a lo largo de la ruta de entrega y en la ubicación de instalación del centro de datos.
14. Identificar el personal que realizará la instalación del sistema VSM 6 en el sitio del cliente.
15. Verificar que el personal de la plataforma de entrega y del centro de datos, y el técnico del servicio al cliente estén disponibles para aceptar la entrega de los equipos del sistema y ayuden en el desempaque, la transferencia de punto a punto y la instalación del mismo.
16. Acordar las fechas y el marco temporal de la empresa para la entrega, la instalación, la certificación y las pruebas operativas de los equipos del sistema.

## Hoja de cálculo de planificación

Hay una hoja de cálculo de planificación de VSM 6 disponible para el equipo de la cuenta de parte de la asistencia de Oracle para VSM. Use la hoja de cálculo para registrar información importante del sitio y de contacto de la cuenta, y para asignar y registrar detalles de la configuración de VSM 6. La hoja de cálculo también contiene una configuración de muestra para usar como referencia durante el proceso de planificación.



---

---

## Capítulo 3. Planificación de implementación de VSM 6

En este capítulo, se ofrece una visión general de las actividades y tareas de planificación diseñadas para garantizar que el sistema VSM 6 esté configurado, comprobado y certificado adecuadamente según los requisitos del cliente.

### Objetivos de la planificación de implementación

El proceso de planificación de implementación se diseña para programar e identificar la finalización de las actividades de configuración, ajuste de rendimiento y evaluación de rendimiento para un VTSS de VSM 6 una vez instalado físicamente en el sitio.

Un equipo conformado por personal clave del cliente (administrador de sistemas, administrador de red, gestor de centro de datos y operador de sistema) y personal de servicios profesionales de Oracle (especialista en soporte técnico, ingeniero en sistemas y gestor del servicio de atención al cliente) trabaja para completar las siguientes tareas principales:

- Definir un plan para integrar los dispositivos y sistemas existentes con el sistema VSM 6.
- Definir un plan para migrar datos de otros sistemas y dispositivos al sistema VSM 6.
- Definir un plan que se ajuste a los requisitos de distribución física y espacio en el piso para el VTSS de VSM 6 y otros dispositivos del sistema.
- Definir un plan para configurar el hardware del sistema VSM 6 (recursos de canal, disco físico, etc.), software (ExLM, HSC, MVS, NCS, VTCS) y entidades virtuales (VTD, VTV).
- Definir un plan para completar el ajuste del rendimiento, las pruebas de rendimiento y la certificación del hardware y el software del sistema VSM 6 en el entorno del centro de datos.
- Identificar las necesidades de formación del personal y programar las sesiones de formación y transferencia de conocimientos adecuadas.

### Visión general del proceso de planificación de implementación

Las actividades, las tareas y los participantes de planificación incluyen:

#### Actividades clave de alto nivel

1. Seleccionar miembros del equipo de planificación de implementación y definir roles y responsabilidades.

2. Programar y asistir a reuniones de planificación de implementación.
3. Determinar prioridades y cronogramas de finalización de tareas.

### **Subtareas clave**

1. Definir un plan para integrar otros dispositivos y sistemas con el sistema VSM 6.
2. Definir un plan para migrar datos de otros sistemas y dispositivos al sistema VSM 6.
3. Determinar la configuración por defecto para el sistema VSM 6.
4. Definir un plan para configurar y gestionar el hardware del sistema (recursos de canal, disco físico, etc.).
5. Definir un plan para configurar y gestionar el software del sistema VSM 6 (ExLM, HSC, MVS, NCS, VTCS).
6. Definir políticas para configurar y gestionar entidades virtuales del sistema VSM 6.
7. Definir un plan para el ajuste y la prueba del rendimiento, y la certificación del sistema VSM 6.
8. Evaluar los requisitos del personal en materia de formación teórica y práctica, y facilitar las tareas de programación y cumplimiento de actividades de formación.

### **Integrantes clave**

- Cliente: administrador de red, administrador de sistema, gestor de centro de datos, operador del sistema.
- Oracle: personal de servicios profesionales (consultor de distribución, especialista en soporte de sistemas, especialista en soporte técnico, ingeniero en sistemas).

## **Cumplimiento de requisitos de infraestructura de red**

Si es posible, configure las direcciones IP y los conmutadores de red para VLAN, y realice otra configuración (el cableado, entre otras) antes de que llegue VSM 6 para minimizar el tiempo de instalación. Asegúrese de que la red esté lista para conectarse a VSM 6 de la siguiente manera:

- Se requiere el protocolo Gigabit Ethernet en todos los conmutadores de red y los enrutadores que se conectan directamente a los servidores VSM 6. Los servidores solamente hacen negociación de velocidad a la velocidad de 1 Gb.
- Asegúrese de usar los cables Ethernet de 1 GigE adecuados (proporcionados por el cliente):
  - No se aceptan los cables CAT5 o inferior para la transmisión de GigE.
  - Cable CAT5E: se aceptan 90 m de cable si se pasan por un panel de conexiones y 100 m si es un cable directo.
  - Cable CAT6: se aceptan 100 m, independientemente de la configuración del panel de conexiones.
- Oracle recomienda que, si se usa un conmutador o un enrutador en la configuración, al menos dos conmutadores o enrutadores formen parte de la configuración en cada ubicación. De este modo, si se pierde uno, no se cae toda la configuración.

- Se requiere solamente una conexión TCP/IP entre un VTSS de VSM 6 y otro VTSS o una VLE. Sin embargo, para tener redundancia, Oracle recomienda tener en total cuatro conexiones, donde las conexiones de VTSS sean destinos en servidores separados. Cada conexión de un VTSS específico a una VLE o un VTSS específico debe establecerse con interfaces separadas.
- Las direcciones IP **nunca** deben duplicarse en ningún puerto en los servidores VSM 6. Por ejemplo, si tiene un puerto REP o una conexión ASR de 192.168.1.1 que va al Nodo 1, no configure otro puerto REP ni otra conexión ASR en el Nodo 2 con la dirección IP 192.168.1.1.
- Los puertos en un nodo VSM 6 que están configurados en una red del cliente deben estar en redes separadas. Consulte el [Capítulo 6, \*Conectividad de ruta de datos Ethernet \(IP\) de VSM 6\*](#) para obtener más información sobre esta restricción.
- VSM 6 reserva y usa los siguientes puertos TCP para las funciones identificadas:

50000: puerto de control de replicación IFF/IP (con las etiquetas REP1, REP2, REP3 y REP4 en cada nodo)

51000-55000: puerto de datos de replicación IFF/IP (con las etiquetas REP1, REP2, REP3 y REP4 en cada nodo)

61300: servidor de CLI (con la etiqueta NET0 o NET2)

61000: ECAM sobre IP (con la etiqueta NET0)

63001: puerto de control de replicación mejorada (con las etiquetas REP1, REP2, REP3 y REP4 en cada nodo)

63002-63999: conexiones de datos de replicación mejorada (con las etiquetas REP1, REP2, REP3 y REP4 en cada nodo)

443: ASR (con la etiqueta CAM/ASR)

6789: GUI de CAM; consola web (con la etiqueta CAM/ASR)

8654: GUI de CAM; servidor web (con la etiqueta CAM/ASR)

## Cumplimiento de requisitos de software del host MVS

Consulte las notas de la versión de VSM 6 para obtener información sobre las actualizaciones de software de VTCS que pueden ser necesarias de forma adicional para lograr la compatibilidad con VSM 6.

## Cumplimiento de requisitos de facilidad de mantenimiento

El producto VSM 6 emplea una estrategia de servicio de Oracle estándar que es la misma que usan otros productos de Oracle. VSM 6 usa una respuesta de servicio automatizada (ASR, Automated Service Response) como interfaz de notificación de eventos saliente para notificar

al servicio de soporte técnico de Oracle para VSM que se produjo un evento en VSM 6 y que es posible que el sistema requiera mantenimiento.

Además, junto con ASR, se envía un correo electrónico saliente que contiene información detallada sobre un evento de ASR y un paquete de archivos de soporte que incluye la información del log de VSM 6 necesaria para investigar cualquier evento de ASR.

Las ventajas de la función de ASR se documentan detalladamente en la sección de preguntas frecuentes de ASR que está disponible en el sitio My Oracle Support en el artículo de conocimientos con el ID de documento 1285574.1.

Oracle espera que VSM 6 se configure de modo que permita la comunicación mediante correo electrónico y ASR saliente con el soporte técnico de Oracle para VSM. Para admitir las notificaciones salientes de ASR de VSM 6, el cliente deberá proporcionar la información al técnico de Oracle que realiza la instalación:

- Información del sitio, incluido el nombre de la empresa y el nombre y la ubicación del sitio
- Información de contacto del cliente, incluido el nombre y el correo electrónico
- Información de la cuenta de Oracle en línea, incluido el nombre y la contraseña de inicio de sesión de CSI de Oracle del cliente
- Información sobre la configuración de ASR de Oracle, incluido el nombre del host de proxy, el puerto del proxy, y el nombre de usuario y la contraseña de autenticación de proxy

No se requieren algunos campos si no se usa un servidor proxy o si no se requiere un ID y una contraseña. Si el cliente no proporciona el ID y la contraseña del correo electrónico de CSI, puede introducirlos directamente durante el proceso de instalación.

El registro de ASR se lleva a cabo durante la parte de configuración de CAM de la instalación de VSM 6. Durante esta parte de la instalación, VSM 6 se registra automáticamente en los servidores de Oracle como producto calificado para ASR.

Después, se le solicita al cliente que inicie sesión en My Oracle Support (MOS) y apruebe el registro de VSM 6. Hasta que el cliente completa la aprobación, VSM 6 no puede generar casos automáticamente mediante MOS.

Para recibir por correo electrónico una notificación del evento e información del log, el cliente también debe suministrar la siguiente información:

- Configuración de correo electrónico: nombre del servidor SMTP, nombre de usuario del servidor SMTP y contraseña de usuario del servidor SMTP
- Destinatarios de correo electrónico

Si el servidor de correo electrónico no requiere nombre de usuario y contraseña, estos campos pueden dejarse en blanco.

En los casos en que los pasos de comunicación saliente no se completan en el momento de la instalación o directamente no se permiten, disminuyen drásticamente las opciones que Oracle

tiene para responder a tiempo ante eventos que requieran el soporte del equipo de servicio de Oracle. En este caso, VSM 6 puede enviar un correo electrónico que contenga información del log y del evento directamente a una dirección de correo electrónico interna designada del cliente. El destinatario de este correo electrónico puede así iniciar una solicitud de servicio directamente ante Oracle y reenviar los correos electrónicos que reciba de VSM 6 al soporte técnico de Oracle para VSM. En este caso, el cliente debe suministrar la dirección de correo electrónico a la que se enviarán los correos electrónicos de VSM 6.



---

---

## Capítulo 4. Planificación de la configuración del hardware de VSM 6

En este capítulo, se ofrece una descripción general sobre las consideraciones de planificación de la configuración.

### Opciones de configuración de VSM 6

VSM 6 consta de una unidad base y actualizaciones de capacidad opcionales.

#### Configuración básica de VSM 6

La unidad base es VSM 6 con una configuración mínima que incluye:

- Un armario Sun Rack II estándar, modelo 1242.
- Según el país, dos unidades de distribución de energía (PDU) VLE50HZ-POWER-Z o VLE60HZ-POWER-Z.
- Dos servidores Sun SPARC T4-2 con una configuración específica y preconfigurados de fábrica para VSM 6.
- Dos estantes de discos en una configuración específica según la fecha de fabricación:
  - Para las unidades VSM 6 construidas a partir de diciembre de 2013, la unidad base tiene dos estantes de discos Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C. Cada estante de disco DE2-24C tiene tres SSD flash de 73 GB o 200 GB y 21 unidades HDD SAS de 4 TB, lo cual representa aproximadamente 370 TB de capacidad de usuario (configurada con compresión de 4:1).
  - Para las unidades VSM 6 construidas antes de diciembre de 2013, la unidad base tiene dos estantes de discos Sun J4410, cada uno con tres SSD flash de 73 GB y 21 unidades HDD SAS de 3 TB, lo cual representa aproximadamente 270 TB de capacidad de usuario (configurada con compresión de 4:1).

#### Actualización de capacidad de almacenamiento

Las actualizaciones de capacidad de almacenamiento son actualizaciones de la capacidad básica de fábrica cuando se ensambla la unidad base o actualizaciones de capacidad del campo que se instalan en el campo.

Se empaqueta un kit de actualización de capacidad de almacenamiento como dos estantes de discos. Se pueden instalar hasta tres kits de actualización en una unidad base VSM 6 para un total de cuatro, seis u ocho estantes de discos en la unidad.

---

**Nota:**

La actualización de capacidad debe usar el mismo estante de disco que se usa en la configuración básica. No se pueden mezclar estantes de discos Oracle DE2-24C y Sun J4410 en un VSM 6.

---

## **Actualización de capacidad para VSM 6 con estantes de discos Oracle DE2-24C**

Para un VSM 6 con estantes de discos Oracle DE2-24C, los kits de actualización de capacidad tienen dos estantes de discos Oracle DE2-24C, cada uno con 24 unidades HDD SAS de 4 TB, lo cual representa aproximadamente 400 TB de capacidad de usuario (configurada con compresión de 4:1).

La capacidad de usuario total aproximada (configurada con compresión de 4:1) para una unidad base con uno, dos o tres kits de actualización de capacidad instalados es la siguiente:

- VSM 6 con cuatro estantes de discos Oracle DE2-24C: 800 TB
- VSM 6 con seis estantes de discos Oracle DE2-24C: 1200 TB
- VSM 6 con ocho estantes de discos Oracle DE2-24C: 1600 TB

## **Actualización de capacidad para VSM 6 con estantes de discos Sun J4410**

Para un VSM 6 con estantes de discos Sun J4410, los kits de actualización de capacidad tienen dos estantes de discos Sun J4410, cada uno con 24 unidades HDD SAS de 3 TB, lo cual representa aproximadamente 300 TB de capacidad de usuario (configurada con compresión de 4:1).

La capacidad de usuario total aproximada (configurada con compresión de 4:1) para una unidad base con uno, dos o tres kits de actualización de capacidad instalados es la siguiente:

- VSM 6 con cuatro estantes de discos Sun J4410: 600 TB
- VSM 6 con seis estantes de discos Sun J4410: 900 TB
- VSM 6 con ocho estantes de discos Sun J4410: 1.200 TB

## **Actualización de FICON**

La opción de actualización de FICON puede incluir hasta ocho SFP de onda larga que reemplaza algunos o todos los SFP de onda corta en el HBA FICON de VTSS de VSM 6. Hay un total de ocho SFP en un VTSS de VSM 6. Pueden ser todos SFP de onda larga, todos de onda corta o pueden combinarse SFP de onda larga y corta entre servidores.

## **Actualización de SSD ZIL**

La actualización de SSD ZIL agrega dos SSD de 200 GB a la agrupación de almacenamiento de VSM 6. Estos SSD están dedicados al log de intención de ZFS (ZIL) para mejorar el

rendimiento de la escritura sincrónica mediante la aceleración de eventos de sincronización específicos.

Esta actualización está disponible solo para configuraciones de VSM 6 que tengan instalados cuatro estantes de discos o más.

La actualización de rendimiento de ZIL para los sistemas VSM 6 que tienen discos de 4 TB es para unidades de VSM 6 con fechas de producción aproximadas de diciembre de 2013 al presente. El representante de servicio de Oracle puede confirmar la configuración de VSM 6.

La actualización de rendimiento de ZIL para los sistemas VSM 6 que tienen discos de 3 TB es para unidades de VSM 6 con fechas de producción aproximadas de noviembre de 2012 a noviembre de 2013. El representante de servicio de Oracle puede confirmar la configuración de VSM 6.

Esta actualización se recomienda para ciertas configuraciones de VSM 6 con cargas de trabajo de host que incluyen VTV pequeños (de 1 MB a 2 MB) y un gran número de operaciones de montaje de VTV simultáneas. Para estas cargas de trabajo, el rendimiento mejora marcadamente si se agregan SSD a la agrupación de almacenamiento de VSM 6.

## Visión general de planificación de la configuración

Para diseñar un sistema VSM 6 optimizado que cumpla los requisitos específicos de los clientes se necesita una colaboración estrecha entre el personal de Oracle y los encargados de la toma de decisiones por parte del cliente que se involucran en la selección e implementación del sistema. La planificación de implementaciones más complejas de sistemas puede requerir la consultoría del grupo de Oracle Advanced Customer Services (ACS).

Las actividades, las tareas y los participantes de planificación de la configuración incluyen:

### Actividades clave de alto nivel

1. Definir los requisitos del cliente.
2. Evaluar las limitaciones presupuestarias.
3. Diseñar un sistema VSM 6 optimizado basado en los requisitos y las limitaciones definidos.

### Subtareas clave

1. Consultar la hoja de cálculo de planificación de VSM 6 para obtener información detallada y una configuración de muestra para usar de referencia durante el proceso de planificación. La hoja de cálculo está disponible para el equipo de la cuenta en la sección de asistencia de Oracle para VSM.
2. Estimar los requisitos de capacidad y proponer una configuración del sistema.
3. Crear un diagrama conceptual de alto nivel de la propuesta de configuración de sistema de VSM 6.

4. Crear un diagrama de ingeniería detallado de la propuesta de configuración de sistema de VSM 6.
5. Presentar los planes de configuración funcional y física del sistema VSM 6 a los encargados de la toma de decisiones.

### **Integrantes clave**

- Cliente: administrador de redes, gestor de centro de datos.
- Oracle: representante de cuenta, especialista en asistencia de sistemas, especialista en asistencia técnica, ingeniero en sistemas.

---

---

## Capítulo 5. Planificación de la preparación del sitio físico para VSM 6

Este capítulo proporciona información acerca de las actividades diseñadas para garantizar que el sitio esté equipado para cumplir con los requisitos ambientales, de alimentación, de seguridad, de climatización, y de gestión de datos de los equipos del sistema VSM 6. Las consideraciones clave de planificación para la preparación del sitio incluyen, entre otras:

- Encuesta del sitio para evaluar y eliminar o mitigar factores que puedan afectar la entrega, la instalación y el funcionamiento de los equipos del sistema VSM 6.
- Un plan para la disposición y la ubicación de los equipos y los cables del sistema VSM 6 que permita un uso eficaz y un mantenimiento fácil, además de instalaciones y espacio adecuados para el personal de asistencia de Oracle y sus equipos.
- La construcción de instalaciones que proporcionen un entorno operativo óptimo para el personal y los equipos de VSM 6, y pisos seguros y protección contra incendios, inundaciones, contaminación y otros riesgos potenciales.
- La programación de fechas de finalización de tareas y eventos clave para actualizaciones de instalaciones, formación de personal, y actividades de certificación, pruebas, instalación, implementación y entrega.

Los clientes son responsables, en última instancia, de garantizar que su sitio esté físicamente preparado para recibir y permitir el funcionamiento de los equipos del sistema VSM 6, y de que el sitio cumpla con las especificaciones mínimas para el funcionamiento de los equipos detalladas en la presente guía.

### Proceso de planificación de la preparación del sitio

Las actividades, las tareas y los integrantes de planificación de la preparación del sitio incluyen:

#### Actividades clave de alto nivel

1. Seleccionar miembros del equipo de preparación del sitio y definir roles y responsabilidades.
2. Completar la encuesta del sitio para:
  - Documentar peligros existentes y potenciales del ambiente interno y externo.

- Evaluar las capacidades de alimentación, seguridad, ambiente, climatización, y gestión de datos del sitio y compararlos con los requisitos del sistema VSM 6.
  - Confirmar las capacidades de carga del piso a lo largo del camino de tránsito y en la ubicación de la instalación de los armarios de VTSS VSM 6.
  - Evaluar espacios libres en techo, pasillo y puerta, capacidad de ascensores y ángulos de rampas, y compararlos con los requisitos de los armarios de VTSS VSM 6.
3. Asistir a las reuniones de planificación.

### **Subtareas clave**

1. Verificar que las capacidades de alimentación, seguridad, ambiente, climatización, y gestión de datos del sitio coincidan con los requisitos de VTSS VSM 6.
2. Definir un plan para eliminar o mitigar los peligros del ambiente.
3. Evaluar las capacidades de carga del piso a lo largo del camino de tránsito y en la ubicación de la instalación de VTSS VSM 6.
4. Verificar que los espacios libres en puerta, pasillo y techo, capacidad de ascensores y ángulos de rampas coincidan con los requisitos de VTSS VSM 6.
5. Identificar actualizaciones o modificaciones de infraestructura necesarias; y establecer un cronograma de finalización de obras.
6. Evaluar el progreso de la preparación y certificar la preparación del sitio.

### **Integrantes clave**

- Cliente: ingeniero del sitio, gestor de instalaciones, gestor del centro de datos, administrador de red
- Oracle: especialista en asistencia técnica, ingeniero en sistemas

## **Evaluación del sitio: consideraciones externas**

Varios meses antes de entregar los equipos del sistema VSM 6, un equipo de planificación de preparación debe identificar y evaluar todos los factores externos del sitio que presenten riesgos reales o potenciales o que puedan afectar la entrega, la instalación o el funcionamiento del sistema. Factores externos que se deben evaluar:

- La fiabilidad y la calidad de la energía eléctrica suministrada por el proveedor local del servicio, los grupos electrógenos de respaldo y las fuentes de alimentación ininterrumpibles (UPS).
- La proximidad de las fuentes de radiación electromagnética de alta frecuencia (por ejemplo, líneas de alimentación de alto voltaje; y transmisores de radares, radio y televisión).
- La proximidad de terrenos inundables naturales o artificiales, y la posibilidad resultante de inundación en el centro de datos.
- Los efectos potenciales de contaminantes de fuentes cercanas (por ejemplo, plantas industriales).

Si se detectan factores negativos potenciales o reales, el equipo de planificación de preparación del sitio deberá tomar las medidas correspondientes para eliminar o mitigar dichos factores antes de que se entreguen los equipos del sistema VSM 6. Oracle Global Services ofrece servicios de consultoría y otro tipo de asistencia para identificar y resolver dichos problemas. Póngase en contacto con su representante de cuenta de Oracle para obtener más información.

## Evaluación del sitio: consideraciones internas

Varios meses antes de entregar los equipos del sistema VSM 6, un equipo de planificación de preparación debe identificar y evaluar todos los factores internos del sitio que presenten riesgos reales o potenciales o que puedan afectar la entrega, la instalación o el funcionamiento del sistema. Factores internos que se deben evaluar:

- Dimensiones estructurales, capacidad de ascensores, capacidades de carga del piso, grado de inclinación de las rampas y otras consideraciones que se deben tener en cuenta al transferir equipos de un lugar a otro, entre la plataforma de entrega, el área temporal y el sitio de instalación del centro de datos.
- Capacidad y diseño del sistema de alimentación del sitio.
- Capacidad y diseño del sistema de alimentación de los equipos del sistema VSM 6.
- Capacidades y características de diseño del sistema de seguridad del centro de datos.
- Capacidades y características de diseño de la climatización del ambiente del centro de datos.
- Efectos posibles de materiales corrosivos, interferencia eléctrica o vibración excesiva de fuentes cercanas a los equipos del sistema.

Si se detectan factores negativos potenciales o reales, el equipo de planificación de preparación del sitio deberá tomar las medidas correspondientes para eliminar o mitigar dichos factores antes de que se entreguen los equipos del sistema VSM 6. Oracle Global Services ofrece servicios de consultoría y otro tipo de asistencia para identificar y resolver dichos problemas. Póngase en contacto con su representante de cuenta de Oracle para obtener más información.

## Transferencia de equipos de un lugar a otro

Las condiciones del sitio se deben verificar para garantizar que todos los equipos del sistema VSM 6 se puedan transportar de forma segura entre la plataforma de entrega, el área temporal y el centro de datos sin encontrar restricciones dimensionales, obstrucciones ni riesgos para la seguridad, y sin superar las capacidades nominales de elevación y carga de los equipos, los pisos u otra infraestructura. A continuación, se describen las condiciones que se deben verificar.

### Obstrucciones y dimensiones estructurales

Las dimensiones de los ascensores, las puertas, los pasillos, etc., deben ser suficientes para permitir el tránsito libre de los armarios de VSM 6 (en contenedores de envío, si corresponde)

desde la plataforma de entrega hasta la ubicación de instalación del centro de datos. Consulte [Dimensiones totales de VSM 6](#) para obtener información detallada sobre las dimensiones de los armarios de VSM 6.

## Capacidades de elevación de los ascensores

Los ascensores que se utilicen para transferir los armarios de VSM 6 deben tener una capacidad de carga certificada de al menos 1.050 kg (2.312 lb). Esto proporciona capacidad adecuada para levantar el armario de VSM 6 totalmente lleno (aproximadamente 751 kg/1.652 lb, un elevador hidráulico (100 kg/220 lb) y dos personas (200 kg/440 lb)]. Consulte [Peso de VSM 6](#) para obtener información adicional detallada sobre el peso de los armarios.

## Capacidades de carga del piso

Los pisos sólidos, los pisos elevados y las rampas ubicados a lo largo del trayecto de traslado de los armarios de VSM 6 deben poder tolerar cargas concentradas y en movimiento generadas por el peso de un armario lleno, del elevador hidráulico utilizado para elevar el armario y por el personal que traslada el armario de un lugar a otro.

Los paneles de los pisos elevados ubicados a lo largo del trayecto de traslado deben poder tolerar una carga concentrada de 751 kg (1.652 lb) y una carga en movimiento de 181 kg (400 lb) en cualquier lugar del panel, con una desviación máxima de 2 mm (0,08 in). Las bases de los pisos elevados deben poder tolerar una carga axial de 2.268 kg (5.000 lb). Consulte [Requisitos de carga del piso](#) para obtener información detallada adicional sobre la carga del piso.

Cuando se traslada de un lugar a otro, el armario de VSM 6 genera aproximadamente el doble de carga sobre el piso que cuando está estático. El uso de madera contrachapada de 19 mm (0,75 in) a lo largo del trayecto de traslado reduce la carga en movimiento generada por un armario.

## Inclinaciones de las rampas

Para evitar que los armarios de VSM 6 se vuelquen en las rampas mientras se los transporta de un lugar a otro, el gestor de instalaciones o el ingeniero del sitio deben verificar el ángulo de inclinación de todas las rampas en el trayecto del traslado. Las inclinaciones no pueden superar los 10 grados (176 mm/m; 2,12 in/ft).

## Seguridad del centro de datos

La seguridad debe ser una consideración principal al planificar la instalación de los equipos del sistema VSM 6. Esto se debe reflejar en la elección de la ubicación de los equipos, la capacidad de carga y la capacidad de los sistemas eléctricos, de climatización y de prevención de incendios que respaldan el entorno operativo, y el nivel de capacitación del personal. Los requisitos de las autoridades locales y de las empresas aseguradoras impulsarán las decisiones sobre lo que constituye un nivel apropiado de seguridad en un entorno determinado.

También se deben evaluar los niveles de ocupación, los valores de las propiedades, el potencial de interrupción de las actividades comerciales, y los costos de mantenimiento y funcionamiento del sistema de protección contra incendios. Se pueden consultar la *norma para la protección de equipos electrónicos de procesamiento de datos/informáticos (NFPA 75)*, el *Código nacional de electricidad (NFPA 70)*, y los códigos y las normas locales y nacionales para obtener referencias para abordar estos temas.

## Control de energía de emergencia

El centro de datos debe estar equipado con conmutadores de emergencia de fácil acceso para permitir la desconexión inmediata de la alimentación eléctrica de los equipos del sistema VSM 6. Se debe instalar un conmutador cerca de cada puerta de salida principal, de modo que el sistema de apagado se pueda activar rápidamente en una emergencia. Consulte los códigos locales y nacionales para determinar los requisitos de los sistemas de desconexión de la alimentación.

## Prevención de incendios

Para la construcción, el mantenimiento y el uso de un centro de datos se deben tener en cuenta las siguientes directrices de prevención de incendios:

- Almacenar gases y otros explosivos lejos del entorno del centro de datos.
- Garantizar que las paredes, los pisos y los techos del centro de datos sean ignífugos e impermeables.
- Instalar alarmas detectoras de humo y sistemas de extinción de incendios según los requisitos de los códigos locales o nacionales, y realizar todas las tareas de mantenimiento programado de los sistemas.

---

**Nota:**

El halón 1301 es el agente extintor utilizado con más frecuencia para los sistemas de extinción de incendios de los centros de datos. El agente se almacena en estado líquido y se libera como un vapor incoloro, inodoro y no conductor de electricidad. Se puede descargar de forma segura en áreas ocupadas sin afectar al personal. Asimismo, no deja residuos y no se ha detectado que cause daños a los medios de almacenamiento de las computadoras.

- 
- Instalar únicamente ventanas infrangibles, en paredes y puertas que cumplan con las disposiciones incluidas en los códigos.
  - Instalar extintores de dióxido de carbono para incendios eléctricos y extintores de agua presurizada para incendios de materiales combustibles comunes.
  - Suministrar contenedores de basura ignífugos y capacitar al personal para desechar los residuos combustibles únicamente en los contenedores aprobados.
  - Cumplir con las buenas prácticas de mantenimiento para evitar los riesgos de incendio.

## Sistemas de distribución de alimentación del sitio

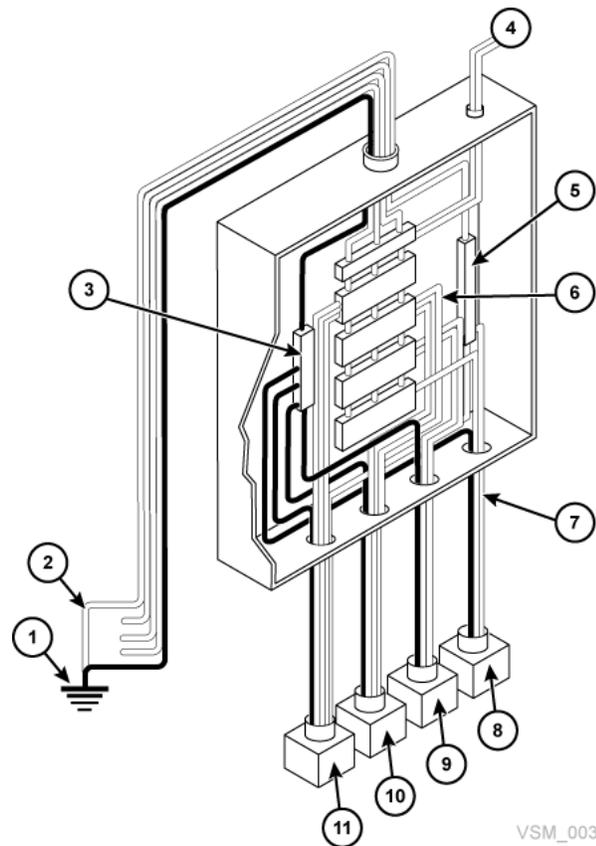
Se necesita un sistema de distribución de alimentación instalado correctamente para garantizar el funcionamiento seguro de los equipos del sistema VSM 6. La alimentación

se debe suministrar desde los alimentadores independientes de los que se utilizan para la iluminación, el aire acondicionado y otros sistemas eléctricos.

Una configuración de alimentación de entrada típica, como la que se muestra en la [Figura 5.1, “Sistema de distribución de alimentación eléctrica del sitio”](#), consta de cinco cables de alto voltaje o de cuatro cables de bajo voltaje, con servicio trifásico desde una entrada de servicio o una fuente derivada separada, y con protección de sobrecorriente y conexión a tierra adecuada. Un sistema de distribución trifásico de cinco cables ofrece una flexibilidad de configuración superior, ya que permite que la alimentación se suministre a los equipos trifásicos y monofásicos.

En la [Figura 5.1, “Sistema de distribución de alimentación eléctrica del sitio”](#):

- 1 - Conexión a tierra de entrada de servicio o conexión a tierra adecuada del edificio
- 2 - Válido solamente en la entrada de servicio o en un sistema derivado separado (transformador)
- 3 - Barra de terminal a tierra (fijada al contenedor) del mismo tamaño que la neutra
- 4 - Desconexión remota del servicio de alimentación
- 5 - Bus neutro
- 6 - Disyuntores del tamaño adecuado
- 7 - Circuitos ramales
- 8 - Una fase de 120 V
- 9 - Una fase de 208/240 V
- 10 - Tres fases de 208/240 V (4 cables)
- 11 - Tres fases de 208/240 V (5 cables)

**Figura 5.1. Sistema de distribución de alimentación eléctrica del sitio**

## Conexión a tierra de los equipos

Por motivos de seguridad y de protección antiestática, los equipos del sistema VSM 6 deben contar con una conexión a tierra apropiada. Los cables de alimentación del armario de VSM 6 incluyen un cable de conexión a tierra aislado de color verde/amarillo que conecta el marco de VSM 6 al terminal a tierra en la misma toma de corriente de la fuente de CA. Se necesita un cable aislado de color verde o verde/amarillo similar de conexión a tierra, de al menos el mismo diámetro que el cable de fase, entre el panel del circuito ramal y el receptáculo de alimentación que se fija a cada armario.

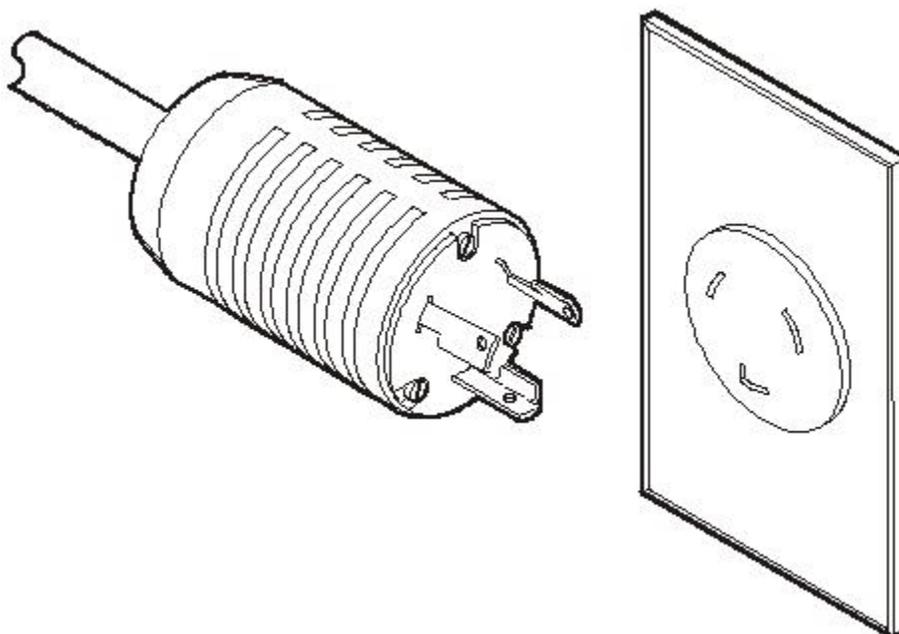
## Entrada de fuente de alimentación

Los rangos de tensión y frecuencia de los receptáculos de alimentación de la fuente de CA que suministran energía a los equipos del sistema VSM 6 se deben medir y verificar para comprobar que cumplan con las siguientes especificaciones:

- Fuente de alimentación: CA, monofásica, 3 cables
- Rango de tensión: 170-240
- Rango de frecuencia (Hz): 47-63

Si instala el armario de VSM 6 en América del Norte y del Sur, Japón y Taiwán, asegúrese de que las fuentes de alimentación designadas sean receptáculos NEMA L6 - 30R y de que los cables de alimentación del armario tengan en sus extremos los enchufes NEMA L6-30P necesarios. La fábrica entrega cables de alimentación con enchufes NEMA L6-30P a América del Norte y del Sur, Japón y Taiwán. Los envíos a Europa, Oriente Medio y África (EMEA) y a la región del Pacífico asiático (APAC) incluyen enchufes IEC309 32A de 3 clavijas y 250 V CA con grado de protección IP44. En la [Figura 5.2, “Enchufe NEMA L6-30P y receptáculo L6 - 30R”](#) se muestran un enchufe NEMA L6-30P y un receptáculo L6 - 30R.

**Figura 5.2. Enchufe NEMA L6-30P y receptáculo L6 - 30R**



Si instala el armario de VSM 6 fuera de América del Norte o del Sur, Japón o Taiwán, asegúrese de que los receptáculos designados de la fuente de alimentación cumplan con todos los requisitos de los códigos de electricidad locales y nacionales aplicables. Luego, fije los conectores necesarios a los extremos de tres cables de los cables de alimentación del armario.

## **Fuentes de alimentación dobles e independientes**

Los armarios de VSM 6 tienen una arquitectura redundante de distribución de la alimentación diseñada para evitar la interrupción de los sistemas operativos debido a fallos de alimentación de una única fuente. Se necesitan cuatro enchufes de alimentación de 30 A. Para garantizar el funcionamiento continuo, todos los cables de alimentación deben estar conectados a fuentes de alimentación independientes cuya falla simultánea sea improbable (por ejemplo, uno a la alimentación del proveedor local del servicio y los demás a un sistema de fuente de alimentación ininterrumpida [UPS]). Si se conectan varios cables de alimentación a la misma fuente, no se activará esta capacidad de alimentación redundante.

## Perturbación eléctrica temporal y alteraciones de la línea de alimentación

Se requiere una fuente de alimentación de CA fiable y libre de interferencias o alteraciones para obtener un rendimiento óptimo de los equipos del sistema VSM 6. La mayoría de las empresas de servicios suministra una alimentación que permite el funcionamiento correcto de los equipos del sistema. No obstante, se pueden causar errores o fallos en los equipos cuando se superponen señales de perturbaciones eléctricas temporales externas (irradiadas o conducidas) con la alimentación suministrada a los equipos.

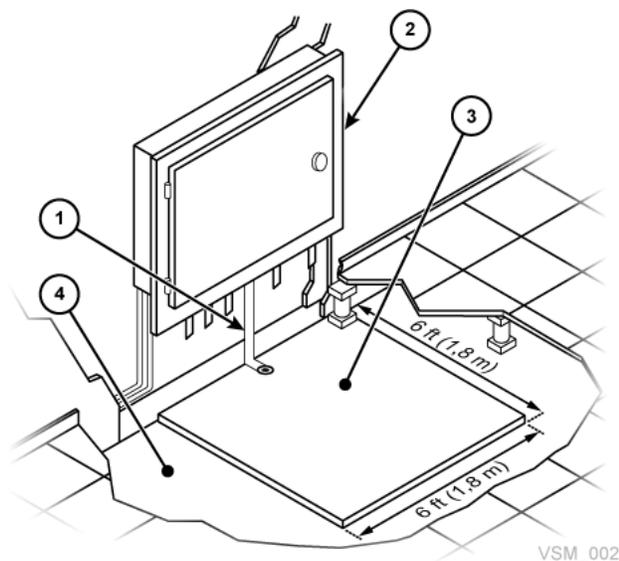
Asimismo, si bien los equipos del sistema VSM 6 están diseñados para tolerar los tipos más comunes de alteraciones de la línea de alimentación con un efecto leve o nulo sobre el funcionamiento, las alteraciones extremas de la alimentación, como el impacto de rayos, pueden causar fallos o errores en la alimentación de los equipos si no se toman medidas para mitigar dichas alteraciones.

Para mitigar los efectos de las señales de perturbaciones eléctricas externas y las alteraciones de la alimentación, los paneles de la fuente de alimentación del centro de datos deben estar equipados con una placa de conexión a tierra temporal similar a la que se muestra en la [Figura 5.3, “Placa de conexión eléctrica a tierra temporal”](#).

En la [Figura 5.3, “Placa de conexión eléctrica a tierra temporal”](#):

- 1 - Cable tensado/trenzado plano
- 2 - Panel de alimentación
- 3 - Placa
- 4 - Piso de concreto

**Figura 5.3. Placa de conexión eléctrica a tierra temporal**



## Descarga electrostática

Las descargas electrostáticas (ESD) se generan debido al movimiento de personas, muebles y equipos. Una ESD puede dañar los componentes de una tarjeta de circuito, alterar la información almacenada en medios magnéticos y causar otros problemas en los equipos. Se recomienda realizar los siguientes pasos para minimizar la posibilidad de ESD en el centro de datos:

- Proporcionar un camino conductor de los pisos elevados al suelo.
- Usar paneles de pisos sin núcleos no conductores.
- Mantener los niveles de humedad dentro de los parámetros de control recomendados.
- Usar muñequeras y alfombrillas de trabajo antiestáticas con conexión a tierra para trabajar en los equipos.

## Requisitos de climatización

Los sistemas de refrigeración y circulación de aire deben tener suficiente capacidad para eliminar el calor generado por los equipos y el personal del centro de datos. Las áreas elevadas del piso deben tener una presión de aire positiva por debajo del piso para facilitar la circulación del aire. Si las condiciones cambian dentro de un centro de datos (por ejemplo, cuando se agregan nuevos equipos o se cambia la ubicación de los equipos existentes), se debe comprobar la circulación de aire para verificar que sea suficiente.

## Riesgos y requisitos ambientales

Los componentes del sistema VSM 6 son sensibles a la corrosión, la vibración y la interferencia eléctrica en entornos cerrados, como los centros de datos. Debido a esta sensibilidad, los equipos no se deben ubicar cerca de áreas donde se fabrican, se utilizan o se almacenan materiales peligrosos o corrosivos, ni en áreas con niveles de vibración o interferencia eléctrica por encima del promedio.

Para obtener el mejor rendimiento posible, los equipos deben funcionar en condiciones ambientales nominales. Si los equipos del sistema VSM 6 se deben ubicar en entornos que se encuentran en condiciones adversas o cerca de ellas, se debe considerar la posibilidad de realizar controles ambientales adicionales a fin de mitigar estos factores antes de instalar los equipos.

## Requisitos de construcción del piso

Los equipos del sistema VSM 6 están diseñados para ser utilizados en pisos elevados o sólidos. No se recomienda instalarlos en superficies alfombradas, ya que estas retienen polvo y generan la acumulación de cargas electrostáticas potencialmente dañinas. Es preferible un piso elevado a uno sólido, ya que permite ubicar los cables de datos y alimentación lejos del tráfico del piso y otros riesgos potenciales que se presentan en el nivel del piso.

## Requisitos de carga del piso

Se recomienda colocar revestimientos para pisos con una capacidad de carga total (superpuesta) de 490 kg/m<sup>2</sup> (100 lb/ft<sup>2</sup>). Si los pisos no cumplen con esta capacidad de carga, el gestor de instalaciones o el ingeniero del sitio deben consultar al fabricante del piso o a un ingeniero estructural a fin de calcular las cargas reales y determinar si el peso de una configuración específica del sistema VSM 6 se puede soportar de forma segura.

---

### ADVERTENCIA:

**Si se superan las cargas recomendadas para un piso elevado, este se puede derrumbar, lo que puede ocasionar lesiones graves o, incluso, la muerte, además de daños a los equipos y a la infraestructura. Se recomienda solicitarle a un ingeniero estructural que realice un análisis de carga del piso antes de instalar los equipos del sistema VSM 6.**

---

### Precaución:

Cuando se traslada, un armario de VSM 6 genera aproximadamente el doble de carga sobre el piso que cuando está estático. Para reducir la presión y la carga del piso, además de la posibilidad de ocasionar daños o lesiones al trasladar un VSM 6, considere la posibilidad de usar madera contrachapa de 19 mm/0,75 in en el piso a lo largo del trayecto donde se trasladará el armario.

---

## Referencias y especificaciones de carga del piso

- La carga básica del piso es de 730 kg/m<sup>2</sup> (149 lb/ft<sup>2</sup>).

Es la carga sobre la superficie (7093,7 cm<sup>2</sup>/1099,5 in<sup>2</sup>) que ocupa un armario de VSM 6 sin desembalar, con un peso máximo de 620 kg/1365 lb (si está completo con 192 unidades de disco de matriz).

- La carga superpuesta máxima del piso es de 485 kg/m<sup>2</sup> (99 lb/ft<sup>2</sup>).

Esto supone una dimensión mínima del eje Z + Z de 185,3 cm/73,0 in (una profundidad del armario de 77,1 cm/30,4 in, un espacio libre para servicio de equipos en la parte frontal de 54,1 cm/21,3 in y un espacio libre para servicio de equipos en la parte posterior de 54,1 cm/21,3 in), una dimensión mínima del eje X + X de 104,9 cm/41,2 in (una profundidad del armario de 92,1 cm/36,3 in, un espacio libre a la izquierda de 6,4 cm/2,5 in y un espacio libre a la derecha de 6,4 cm/2,5 in).

## Capacidades de carga relacionadas con la estabilidad lateral de pisos elevados

En las áreas de intensa actividad sísmica, se debe tener en cuenta la estabilidad lateral de los pisos elevados. En los lugares donde se instalan equipos del sistema VSM 6, los pisos elevados deben poder tolerar los siguientes niveles de fuerza horizontal aplicada sobre la parte superior de una base:

- Zona de riesgo sísmico 1: 13,5 kg (29,7 lb) de fuerza horizontal
- Zona de riesgo sísmico 2A: 20,2 kg (44,6 lb) de fuerza horizontal
- Zona de riesgo sísmico 2B: 26,9 kg (59,4 lb) de fuerza horizontal

- Zona de riesgo sísmico 3: 40,4 kg (79,1 lb) de fuerza horizontal
- Zona de riesgo sísmico 4: 53,9 kg (118,8 lb) de fuerza horizontal

---

**Nota:**

Las fuerzas horizontales se basan en los artículos 2.336 y 2.337 del Código Uniforme de Construcción (UBC, Uniforme Building Code) de 1991, y suponen mínimos espacios libres de funcionamiento para varios armarios de VSM 6. Las instalaciones en áreas no cubiertas por el UBC se deben diseñar de modo que cumplan con las disposiciones del código antisísmico de la jurisdicción local.

---

## Capacidades de carga de los paneles de pisos elevados

Los paneles de los pisos elevados ubicados a lo largo del trayecto de traslado deben poder tolerar una carga concentrada de 620 kg (1365 lb) y una carga en movimiento de 181 kg (400 lb) en cualquier lugar del panel, con una desviación máxima de 2 mm (0,08 in). No se necesitan paneles del piso perforados para los equipos del sistema VSM 6, pero si se utilizan, deben cumplir con las mismas capacidades de carga.

## Capacidades de carga de las bases de pisos elevados

Las bases de los pisos elevados deben poder tolerar una carga axial de 2.268 kg (5.000 lb). En los lugares en que los paneles de los pisos están cortados para permitir acceso de servicio, pueden ser necesarias bases adicionales para mantener la capacidad de carga del panel del piso.

## Especificaciones ambientales de VSM 6

---

**Nota:**

Las estadísticas de datos de alimentación y refrigeración son aproximadas debido a las variaciones en las velocidades de transferencia de datos y la cantidad de operaciones en curso.

---

## Configuración básica de VSM 6

VSM 6 consta de una unidad base y actualizaciones de capacidad opcionales. La unidad base es VSM 6 con una configuración mínima que incluye:

- Un armario Sun Rack II estándar, modelo 1242.
- Según el país, dos unidades de distribución de energía (PDU) VLE50HZ-POWER-Z o VLE60HZ-POWER-Z.
- Dos servidores Sun SPARC T4-2 con una configuración específica y preconfigurados de fábrica para VSM 6.
- Dos estantes de discos en una configuración específica según la fecha de fabricación:
  - Para las unidades VSM 6 construidas a partir de diciembre de 2013, la unidad base tiene dos estantes de discos Oracle DE2-24C, cada uno con tres SSD flash de 73 GB o 200 GB y 21 unidades HDD SAS de 4 TB, lo cual representa aproximadamente 370 TB de capacidad de usuario (configurada con compresión de 4:1).

- Para las unidades VSM 6 construidas antes de diciembre de 2013, la unidad base tiene dos estantes de discos Sun J4410, cada uno con tres SSD flash de 73 GB y 21 unidades HDD SAS de 3 TB, lo cual representa aproximadamente 270 TB de capacidad de usuario (configurada con compresión de 4:1).

## Capacidad de VSM 6

La capacidad de usuario total aproximada (configurada con compresión de 4:1) es la siguiente:

Estantes de discos Oracle DE2-24C:

- VSM 6 con dos estantes de discos Oracle DE2-24C: 370 TB
- VSM 6 con cuatro estantes de discos Oracle DE2-24C: 800 TB
- VSM 6 con seis estantes de discos Oracle DE2-24C: 1200 TB
- VSM 6 con ocho estantes de discos Oracle DE2-24C: 1600 TB

Estantes de discos Sun J4410:

- VSM 6 con dos estantes de discos Sun J4410: 270 TB
- VSM 6 con cuatro estantes de discos Sun J4410: 600 TB
- VSM 6 con seis estantes de discos Sun J4410: 900 TB
- VSM 6 con ocho estantes de discos Sun J4410: 1.200 TB

## Dimensiones totales de VSM 6

Armario SunRack II 1242 (pulgadas):

- Altura: 78,7
- Ancho: 23,6
- Profundidad: 47,2

## Espacio libre para servicio de VSM 6

Armario SunRack II 1242 (pulgadas):

- Superior: 36 in Es la especificación genérica de Sun Rack II. VSM 6 no requiere acceso por la parte superior excepto por los cables de alimentación.
- Parte frontal: 42
- Parte posterior: 36

## Peso de VSM 6

En libras: (Base 712 lb, Máx. 1372 lb)

- Servidores: [80 lb] veces [dos servidores] igual [160 lb]

- Armario: 332 lb
- Estantes de discos: [110 lb] veces [dos estantes de discos] igual [220 lb]
- [Máx. ocho estantes de discos] igual [880 lb]
- Peso máx. total: 1372 lb
- Material de embalaje: 280 lb
- [Peso máx. total] más [material de embalaje] igual [1652 lb]

En kilogramos: (Base: 323,64 kg, máx. 623,64 kg)

- Servidores: [36,36 kg] veces [dos servidores] igual [72,73 kg]
- Armario: 150,91 kg
- Estantes de discos: [50 kg] veces [dos estantes de discos] igual [100 kg]
- [Máx. ocho estantes de discos] igual [400 kg]
- Peso máx. total: 623,64 kg
- Material de embalaje: 127,27 kg
- [Peso máx. total] más [material de embalaje] igual [750,91 kg]

## **Energía de VSM 6**

Potencia base de 2834 W, potencia máx. de 5852 W

- Servidores: [914 (pico) 590 (inactivo)] veces [dos servidores] igual [1828 (pico) 1180 (inactivo)]
- Cada estante de disco: 503 (pico) 201 (inactivo)
- Ocho estantes de discos: 4024 (pico) 1608 (inactivo)
- Potencia total mínima (con dos estantes de discos): 2834 (pico) 1582 (inactivo)
- Potencia total máximo (con ocho estantes de discos): 5852 (pico) 2788 (inactivo)

## **Climatización de VSM 6**

Potencia base de 2834 W, potencia máx. de 5852 W

- Servidores: [914 (pico) 590 (inactivo)] veces [dos servidores] igual [1828 (pico) 1180 (inactivo)]
- Cada estante de disco: 503 (pico) 201 (inactivo)
- Ocho estantes de discos: 4024 (pico) 1608 (inactivo)
- Potencia total mínima (con dos estantes de discos): 2834 (pico) 1582 (inactivo)
- Potencia total máximo (con ocho estantes de discos): 5852 (pico) 2788 (inactivo)

x3.414 BTU/Watt: BTU base 9670, BTU máx. 19.968

- Servidores: [3119 (pico) 2013 (inactivo)] veces [dos servidores] igual [6238 (pico) 4026 (inactivo)]

- Cada estante de disco: 1716 (pico) 686 (inactivo)
- Ocho estantes de discos: 13.730 (pico) 5487 (inactivo)
- Potencia total mínima (con dos estantes de discos): 9670 (pico) 5398 (inactivo)
- Potencia total máximo (con ocho estantes de discos): 19.968 (pico) 9513 (inactivo)



## Capítulo 6. Conectividad de ruta de datos Ethernet (IP) de VSM 6

VSM 6 es compatible con conmutadores directos y multipuerto entre dispositivos VSM 6 y VLE , y entre CLINK y otros VTSS de VSM 6 o VSM 5.

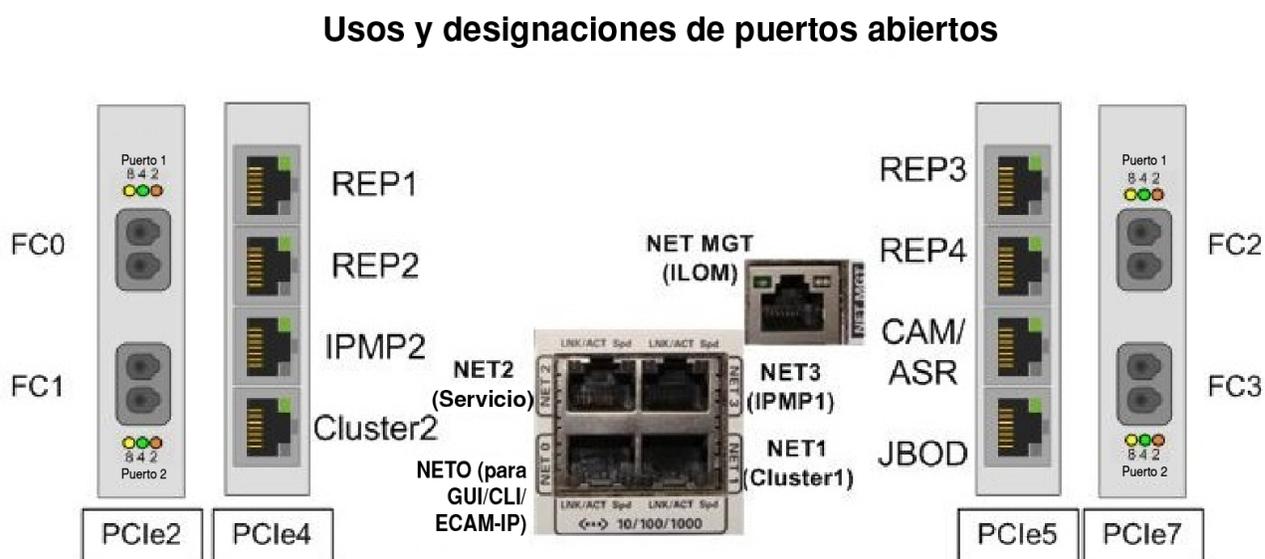
El tráfico VLE y CLINK no es de uso exclusivo de VSM 6. Se usará cualquier puerto RoIP con conectividad para los dos.

Para definir estas conexiones, debe definir los puertos RoIP que usa VSM 6 para la replicación y los comandos `ipath` a los destinos.

### Asignaciones de puertos Ethernet (IP) de VSM 6

Como se muestra en la [Figura 6.1, “Puertos Ethernet de VSM 6”](#), hay 12 puertos Ethernet en cada nodo VSM 6. Estas asignaciones de puertos presuponen que Solaris 11.1 o posterior está instalado en los nodos de servidor VSM 6.

Figura 6.1. Puertos Ethernet de VSM 6



- El puerto 0 (NET0) se usa para conexiones de interfaz de usuario (CLI, GUI, ECAM sobre IP).
- El puerto 1 (NET1), el puerto 3 (NET3), el puerto 6 (IPM2) y el puerto 7 (Cluster2) están conectados entre nodos para admitir un cluster.
- El puerto 2 (NET2) es un puerto de mantenimiento dedicado reservado para la conexión directa del personal de servicios.
- Los puertos 4, 5, 8 y 9 (REP1, REP2, REP3 y REP4) están disponibles para establecer la conexión a la red definida por el cliente para fines de replicación de IP.
- El puerto 10 (ASR) está disponible para ASR saliente.
- El puerto 11 (JBOD) conecta los servidores al primer estante de disco sobre ellos en la pila.

## Escenarios de puertos de red

Los escenarios comunes de puertos de red incluyen:

- Situación 1: Conectar el puerto IFF de VSM 5 y un puerto de replicación de VSM 6 en el centro de datos.

Las conexiones directas se realizan de punto a punto con un cable de red entre interfaces, y las conexiones de interfaces están en la misma red. En este escenario, hay sólo una conexión posible. No se necesita una puerta de enlace. No se necesita un enrutamiento estático.

- Escenario 2: Conectar un puerto IFF de VSM 5 y un puerto VLE a un puerto de replicación VSM 6 en el centro de datos.

Las conexiones se establecen entre interfaces mediante un conmutador, y las conexiones de interfaces están en la misma red. Es posible realizar una o varias conexiones. No se necesita una puerta de enlace. No se necesita un enrutamiento estático.

- Escenario 3: Conectar un puerto de replicación VSM 6 a un puerto de replicación VSM 6 en un centro de datos remoto o configurar una conexión ASR a un sitio de asistencia remota.

Las conexiones entre interfaces se establecen mediante una puerta de enlace, y las conexiones de interfaces están en diferentes redes. Es posible realizar una o varias conexiones. Se necesita una puerta de enlace. Puede ser necesario un enrutamiento estático si el cliente no puede separarlos y si hay más de una ruta al destino.

Un nodo VSM 6 se puede configurar en un entorno en el que se implementen uno, dos o los tres escenarios.

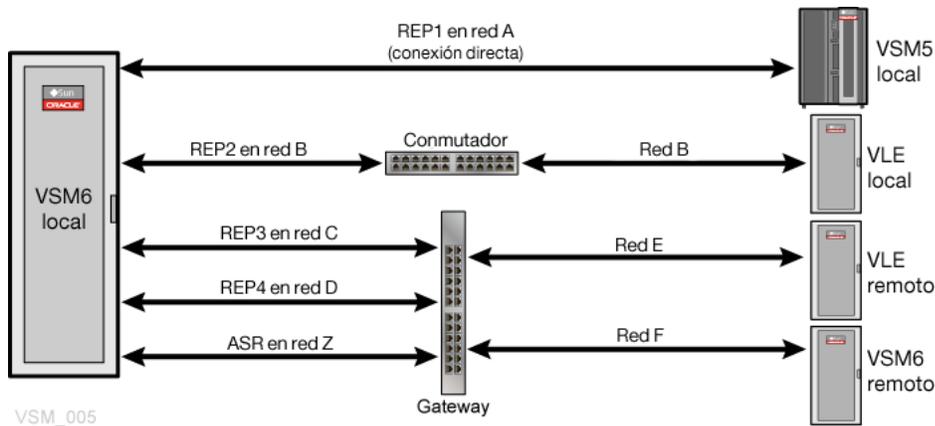
## Ejemplo de configuración de nodo

El ejemplo de configuración de nodo que se muestra en la [Figura 6.2, “Ejemplo de configuración de nodo”](#) se aplica a los tres escenarios:

- El primer puerto de replicación (red A) se conecta directamente a un puerto IFF local de VSM 5.

- El segundo puerto de replicación (red B) se conecta a un puerto local VLE mediante un conmutador.
- El tercer puerto de replicación (red C) tiene como objetivo un puerto VLE remoto en una red diferente.
- El cuarto puerto de replicación (red D) tiene como objetivo los puertos de replicación en un puerto VSM 6 remoto en una red diferente.
- El tráfico ASR (red Z) se envía a Oracle.

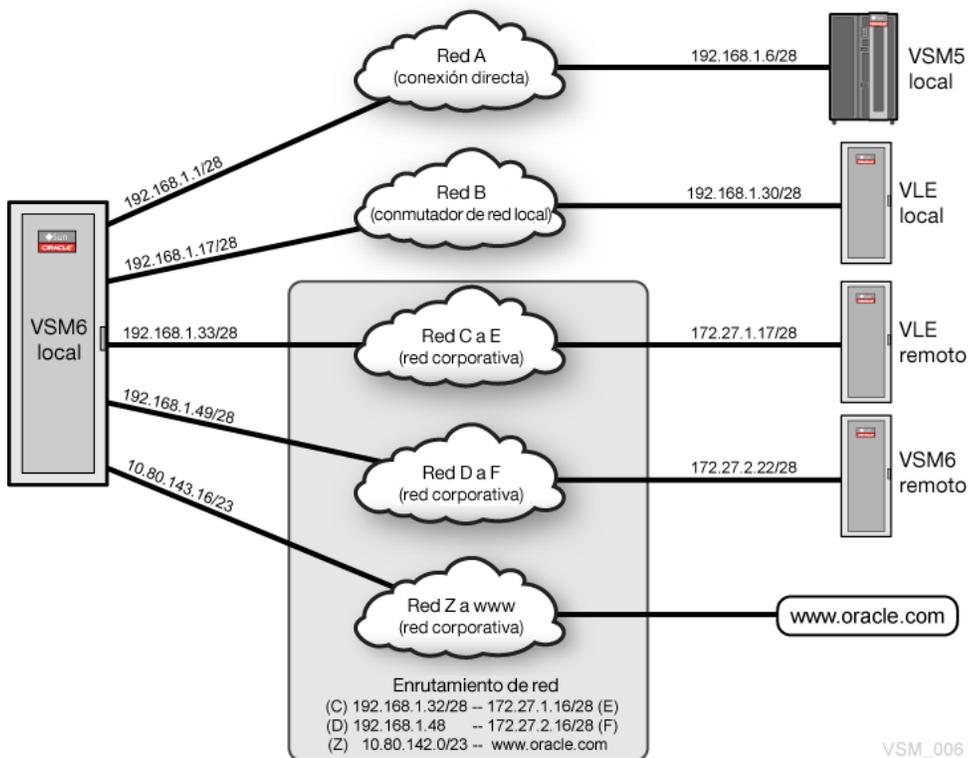
**Figura 6.2. Ejemplo de configuración de nodo**



## Escenarios de configuración directa, conmutada y mediante puerta de enlace

La [Figura 6.3, “Ejemplos de escenarios de conexión directa, conmutada y mediante puerta de enlace”](#) muestra una red con conexión directa, una red con una conexión mediante conmutador y tres redes con conexiones mediante una puerta de enlace.

**Figura 6.3. Ejemplos de escenarios de conexión directa, conmutada y mediante puerta de enlace**



## Consideraciones sobre la conectividad de Ethernet (IP) de VSM 6

Como se muestra en la [Tabla 6.1](#), “Los puertos configurados en una red del cliente necesitan redes separadas”, los puertos de replicación y ASR en un nodo VSM 6 que se configuran en la red del cliente deben estar en redes únicas separadas.

**Tabla 6.1. Los puertos configurados en una red del cliente necesitan redes separadas**

Ubicación	Dispositivo	Enlace	Función	Red del cliente	Red separada
PCIE4	nxge0	net4	Replicación	SÍ	SÍ
PCIE4	nxge1	net5	Replicación	SÍ	SÍ
PCIE5	nxge4	net8	Replicación	SÍ	SÍ
PCIE5	nxge5	net9	Replicación	SÍ	SÍ
PCIE5	nxge6	net10	Solicitudes de servicio automatizadas	SÍ	SÍ

La [Tabla 6.2](#), “Dos redes, cada una con longitud de prefijo /24 (254 direcciones IP)” muestra dos redes, cada una con 254 direcciones IP. Si dos o más puertos tienen direcciones IP dentro del rango, entonces ambos puertos están en la misma subred.

**Tabla 6.2. Dos redes, cada una con longitud de prefijo /24 (254 direcciones IP)**

Red	Máscara de red	Longitud de prefijo	Rango de direcciones IP	Dirección IP de difusión
192.168.1.0	255.255.255.0	/24	192.168.1.1 - 192.168.1.254	192.168.1.255
192.168.2.0	255.255.255.0	/24	192.168.2.1 - 192.168.2.254	192.168.2.255

En este ejemplo:

- Los puertos con las direcciones 192.168.1.10/24 y 192.168.1.25/24 están en la misma red.
- Los puertos con las direcciones 192.168.1.10/24 y 192.168.2.25/24 no están en la misma red.

Si se incrementa la longitud del prefijo, cambia la máscara de red para que la red 192.168.1.0 sea divisible en más redes o subredes. Por ejemplo, como se muestra en la [Tabla 6.3, “Consideraciones de tamaño de subred”](#), si se cambia la longitud del prefijo a /28, la cantidad de hosts por subred se reduce de 254 a 14.

---

**Nota:**

En el proceso de configuración inicial, se debe tener en cuenta la posibilidad de una expansión futura. Si se reduce el prefijo más adelante se afectarán las redes adyacentes y, en consecuencia, será necesaria una reconfiguración de todos los puertos afectados para garantizar que las direcciones IP sean válidas y los puertos se mantengan en redes separadas.

---

**Tabla 6.3. Consideraciones de tamaño de subred**

Prefijo	Máscara de red	Direcciones IP de hosts por subred	Consideraciones de tamaño de subred
/24	255.255.255.0	254	Hasta un total de 254 puertos de replicación, VLE y VSM5 en la subred.
/25	255.255.255.128	126	Hasta un total de 126 puertos de replicación, VLE y VSM5 en la subred.
/26	255.255.255.192	62	Hasta un total de 62 puertos de replicación, VLE y VSM5 en la subred.
/27	255.255.255.224	30	Hasta un total de 30 puertos de replicación, VLE y VSM5 en la subred.
/28	255.255.255.240	14	Hasta un total de 14 puertos de replicación, VLE y VSM5 en la subred.
/29	255.255.255.248	6	Hasta un total de seis puertos de replicación, VLE y VSM5 en la subred.
/30	255.255.255.252	2	Un máximo de un puerto de replicación, VLE o VSM5 por nodo VSM 6 (dos nodos en total) en la subred.

Como se muestra en la [Tabla 6.4, “Dos redes con prefijo de red /28 \(14 direcciones IP\)”](#), cuando se cambia la longitud del prefijo a /28, los puertos con las direcciones 192.168.1.10/24 y 192.168.1.25/24 ya no están en la misma red.

**Tabla 6.4. Dos redes con prefijo de red /28 (14 direcciones IP)**

Red	Máscara de red	Longitud de prefijo	Rango de direcciones IP	Dirección IP de difusión
192.168.1.0	255.255.255.240	/28	192.168.1.1 - 192.168.1.14	192.168.1.15
192.168.1.16	255.255.255.240	/28	192.168.1.17 - 192.168.1.30	192.168.1.31

**ADVERTENCIA:**

La infraestructura en el sitio del cliente debe ser compatible con todas las redes configuradas en los nodos de servidor VSM 6. El solo hecho de configurar los puertos y conectarlos a la infraestructura de red del cliente no es garantía de que el tráfico se enrute adecuadamente.

La [Tabla 6.5, “Redes y direcciones de puertos /28”](#) muestra redes /28 que permiten alojar hasta 14 puertos de red (una combinación de puertos VSM 6, VSM 5 y VLE) en una red determinada. El puerto ASR está en la red /23 más amplia del cliente con una ruta a Oracle.

**Nota:**

Ambos nodos VSM 6 se configuran por separado y de forma independiente. Los puertos de replicación y ASR para los nodos pueden estar o no en las mismas subredes. Por ejemplo, el puerto REP1 en el Nodo 1 y el puerto REP1 en el Nodo 2 pueden estar o no en la misma subred.

**Tabla 6.5. Redes y direcciones de puertos /28**

Puerto	Red	Máscara de red	Longitud	Rango de direcciones IP	Dirección de Difusión
REP1	192.168.1.0	255.255.255.240	/28	192.168.1.1 - 192.168.1.14	192.168.1.15
REP2	192.168.1.16	255.255.255.240	/28	192.168.1.17 - 192.168.1.30	192.168.1.31
REP3	192.168.1.32	255.255.255.240	/28	192.168.1.33 - 192.168.1.46	192.168.1.47
REP4	192.168.1.48	255.255.255.240	/28	192.168.1.49 - 192.168.1.62	192.168.1.63
ASR	10.80.142.0	255.255.254.0	/23	10.80.142.1 - 10.80.143.254	10.80.143.255

La [Tabla 6.6, “Ejemplo de distribución para puertos de Nodo 1 de VSM 6 y puertos de red de destino”](#) muestra una distribución de muestra entre los puertos locales VSM 6 y varios puertos de red de destino usando direcciones IP proporcionadas por el cliente.

**Tabla 6.6. Ejemplo de distribución para puertos de Nodo 1 de VSM 6 y puertos de red de destino**

Puerto (Nodo 1)	Dirección IP	Escenario	Puerta de enlace	Puerto de destino	Dirección de destino
VSM6-REP1	192.168.1.1/28	1 (Red A)	N/D	VSM5 local	192.168.1.6/28
VSM6-REP2	192.168.1.17/28	2 (Red B)	N/D	VLE local	192.168.1.30/28
VSM6-REP3	192.168.1.33/28	3 (Red C)	192.168.1.46	VLE remoto	172.27.1.17/28
VSM6-REP4	192.168.1.49/28	3 (Red D)	192.168.1.62	VSM 6 remoto	172.27.2.22/28
VSM6-ASR	10.80.143.16/23	3 (Red Z)	10.80.143.254	Asistencia de Oracle	Asistencia de Oracle

La [Tabla 6.7, “Ejemplo de distribución para puertos de Nodo 2 de VSM 6 y puertos de red de destino”](#) muestra el Nodo 2 con puertos en las mismas subredes que el Nodo 1.

**Nota:**

Si el tráfico al VLE remoto y al VSM remoto se puede enrutar desde VSM6-REP3 o VSM6-Rep4, puede ser necesario el enrutamiento estático. En consecuencia, se necesita una puerta de enlace.

**Tabla 6.7. Ejemplo de distribución para puertos de Nodo 2 de VSM 6 y puertos de red de destino**

Puerto (Nodo 2)	Dirección IP	Escenario	Puerta de enlace	Puerto de destino	Dirección de destino
VSM6-REP1	192.168.1.2/28	1 (Red A)	N/D	VSM5 local	192.168.1.7/28
VSM6-REP2	192.168.1.18/28	2 (Red B)	N/D	VLE local	192.168.1.30/28
VSM6-REP3	192.168.1.34/28	3 (Red C)	192.168.1.46	VLE remoto	172.27.1.17/28
VSM6-REP4	192.168.1.50/28	3 (Red D)	192.168.1.62	VSM 6 remoto	172.27.2.22/28
VSM6-ASR	10.80.143.17/23	3 (Red Z)	10.80.143.254	Asistencia de Oracle	Asistencia de Oracle

## Ejemplos de conectividad IP de VSM 6

Los siguientes ejemplos ilustran la conectividad de IP entre VSM 6 y un VLE o VTSS:

- [Replicación de IP de VSM 6: definición de los puertos de replicación](#)
- [Conectividad de VLE de VSM 6: definición de IPPATH](#)
- [Conectividad de CLINK de VSM 6: definición de IPPATH](#)

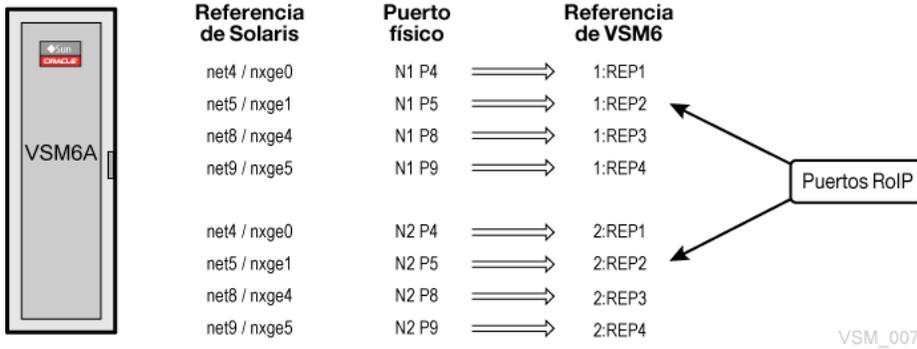
Cada ejemplo incluye:

- Las conexiones entre dispositivos
- Los comandos CLI que definen las conexiones a VSM 6
- Los comandos VTCS que definen las conexiones de VSM 6 a la configuración de VTCS

### Replicación de IP de VSM 6: definición de los puertos de replicación

- Cada puerto definido como RoIP es una ruta de salida de VSM 6.
- La cantidad de rutas RoIP definida no se relaciona con los comandos IPPATH definidos para los vRTD/CLINK.
- Los puertos RoIP múltiples proporcionan ancho de banda y resiliencia.

**Figura 6.4. Replicación de IP de VSM 6: definición de los puertos de replicación**



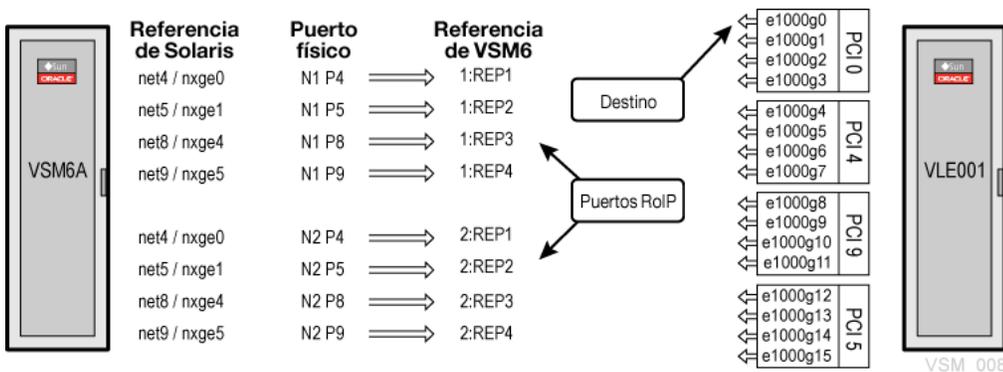
**Ejemplo de CLI de VSM 6:**

```
vsmadmin: update ipport -name 1:REP1 -ip 35.107.24.1/24
vsmadmin: update ipport -name 2:REP2 -ip 35.107.25.2/24
```

**Conectividad de VLE de VSM 6: definición de IPPATH**

- VTCS usa el nombre de VLE del destino definido en el comando IPPATH que se usa en el CLI de VSM 6. Cada IPPATH es sólo una ruta de salida de VSM 6 al destino VSM.
- Los vRTD se definen en VTCS como dispositivos IP con ID IPIF.
- El ID IPIF no se usa para hacer referencia a la definición, pero debe estar presente para cumplir las reglas de sintaxis de VTCS. Cada ID IPIF debe ser único y tener una sintaxis válida para cada VSM 6 definido en VTCS.
- VTCS permite un total de 16 ID IPIF, para que los VSM 6 pueda tener un total máximo combinado de 16 IP vRTD/CLINKS en cualquier combinación.

**Figura 6.5. Conectividad de VLE de VSM 6: definición de IPPATH**



**Ejemplo de CLI de VSM 6:**

```
vsmadmin: add ippath -target vle -name V6VRTD00 -ip 35.107.22.10
```

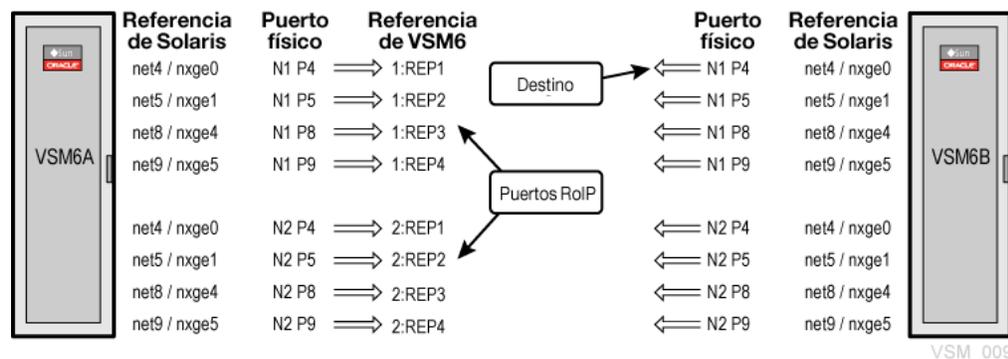
## Ejemplo de VTCS:

```
RTD NAME=V6VRTD00 STORMNGR=VLE001 IPIF=0A:0
```

### Conectividad de CLINK de VSM 6: definición de IPPATH

- VTCS y VSM 6 usan el socio VSM en las definiciones de CLINK y el nombre de destino de VTSS en el comando IPPATH para enlazar los CLINK. Cada IPPATH es sólo una ruta de salida de VSM 6 al destino VSM.
- VTCS ve todos los CLINK de VSM 6 como dispositivos IP.
- Los CLINK se definen en VTCS como dispositivos IP con ID IPIF.
- El ID IPIF no se usa para hacer referencia a la definición, pero debe estar presente para cumplir las reglas de sintaxis de VTCS. Cada ID IPIF debe ser único para cada VSM 6 definido en VTCS.
- VTCS permite un total de 16 ID IPIF, para que los VSM 6 pueda tener un total máximo combinado de 16 IP vRTD/CLINKS en cualquier combinación.
- VTCS puede tener múltiples CLINK definidos aun en un solo IPPATH. La práctica recomendada es definir tantos CLINK para VTCS como sea posible.

Figura 6.6. Conectividad de CLINK de VSM 6: definición de IPPATH



## Ejemplo de CLI de VSM 6:

```
vsmadmin: add ipath -target vtss -name VSM6B -ip 35.107.23.10
```

## Ejemplo de VTCS:

```
CLINK IPIF=0A:2 PARTNER=VSM6B
CLINK IPIF=0I:0 PARTNER=VSM6B
```



---

---

## Capítulo 7. Conectividad de ruta de datos FICON de VSM 6

Los puertos FICON conectan los dos nodos VSM 6 con el software de host ELS y el software de interfaz VTCS en los sistemas de host MVS y a las unidades de cinta reales (RTD) en el Tapeplex. La conexión puede ser directa o mediante un conmutador.

Hay cuatro puertos FICON por nodo VSM 6, un total de ocho para el VTSS. Cada puerto admite imágenes de la unidad de control (CU) y del modo de canal (CH) de IBM simultáneamente, de forma que conectados mediante un conmutador cada puerto puede conectar los hosts y las RTD. El hecho de compartir un puerto de HOST con una conexión RTD no reduce la ruta lógica.

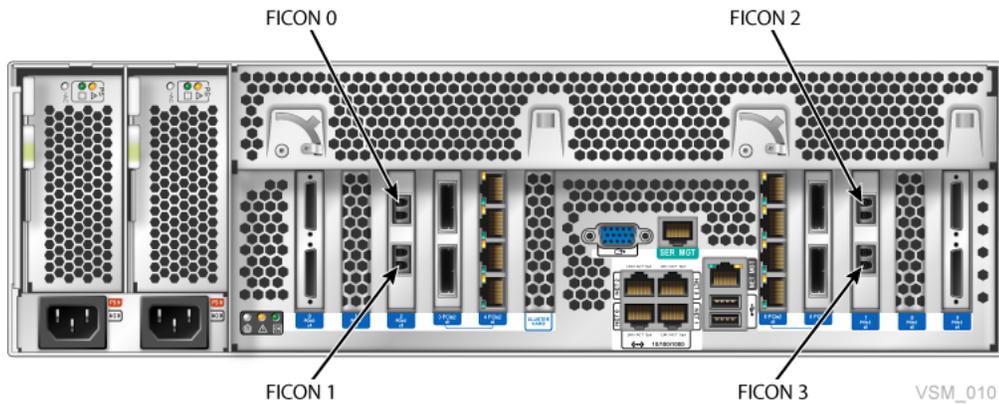
### Funcionamiento

- El enlace entre VSM 6 y VTCS es el nombre de RTD.
- El enlace entre VTCS y RTD es el cable FICON hacia el DEVNO pertinente en el alojamiento de unidades pertinente.
- Los comandos CLI de VSM 6 definen las conexiones a VSM 6.
- Los comandos VTCS definen las conexiones a la configuración de VTCS.
- VTCS usa el nombre de RTD definido en el comando FICONPATH que se usa en la CLI de VSM 6.
- Múltiples comandos FICONPATH pueden enrutar hacia la misma RTD.
- Las RTD físicas se definen en VTCS como dispositivos FICON con ID CHANIF.
- El ID CHANIF no se usa para hacer referencia al dispositivo, pero debe estar presente para cumplir las reglas de sintaxis de VTCS. Cada ID CHANIF debe ser único y tener una sintaxis válida para cada VSM 6 definido en VTCS.
- VTCS permite 32 ID CHANIF exclusivos. Cada VSM 6 puede tener un máximo de 32 RTD físicas definidas.

### Asignaciones de puertos FICON de VSM 6

Como se muestra en la [Figura 7.1, “Asignaciones de puertos FICON de VSM 6”](#), los puertos FICON están numerados del 0 al 3 comenzando por el puerto superior izquierdo en la parte posterior del nodo del servidor.

**Figura 7.1. Asignaciones de puertos FICON de VSM 6**



## Ejemplos de conectividad de RTD de VSM 6

Los siguientes ejemplos ilustran la conectividad mediante FICON entre VSM 6 y las RTD:

- [Conectividad de RTD a VSM 6: conexión directa](#)
- [Conectividad de RTD a VSM 6: conmutador único](#)
- [Conectividad de RTD a VSM 6: conmutadores en cascada](#)
- [Conectividad de RTD a VSM 6: RTD dobles](#)
- [Conectividad de RTD a VSM 6: cuatro RTD, un puerto](#)
- [Conectividad de RTD a VSM 6: RTD con ruta doble](#)
- [Conectividad de RTD a VSM 6: RTD doble con ruta doble](#)
- [Conectividad de RTD a VSM 6: RTD doble con rutas múltiples](#)

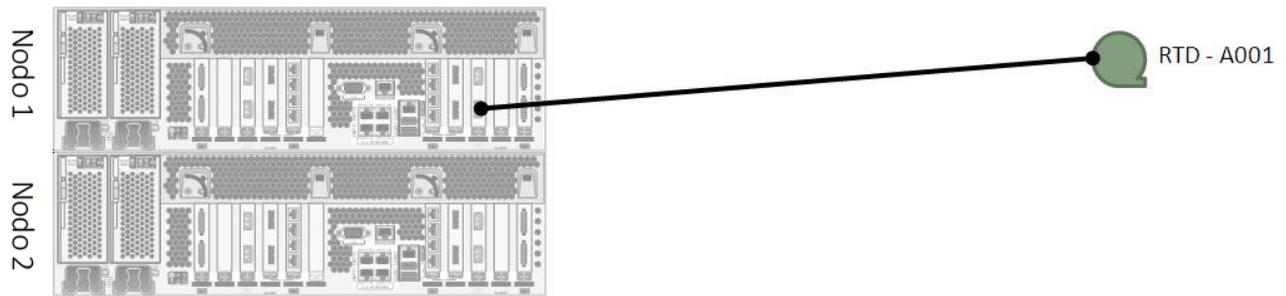
Cada ejemplo incluye:

- Las conexiones entre dispositivos
- Los comandos CLI que definen las conexiones a VSM 6
- Los comandos VTCS que definen las conexiones de VSM 6 a la configuración de VTCS

### Conectividad de RTD a VSM 6: conexión directa

La [Figura 7.2, “Conectividad de RTD a VSM 6: conexión directa”](#) muestra una conexión directa entre un puerto FICON de VSM 6 y una RTD.

Figura 7.2. Conectividad de RTD a VSM 6: conexión directa



### Ejemplo de CLI de VSM 6:

```
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA001 -node 1 -port 3
```

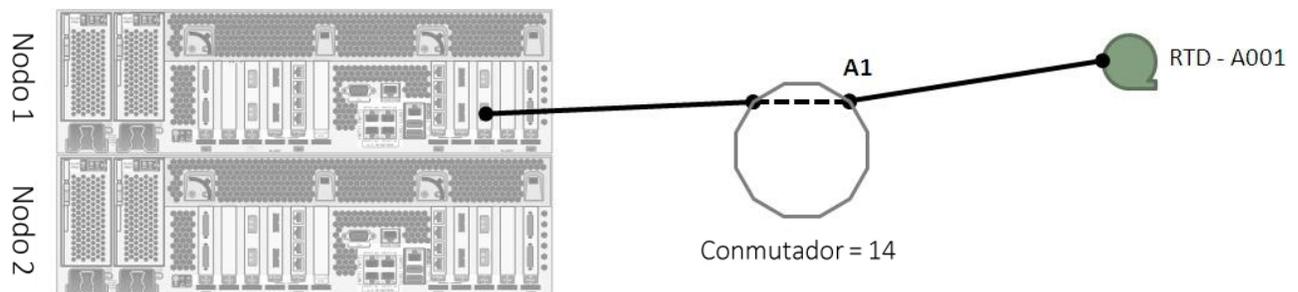
### Ejemplo de VTCS:

```
RTD NAME=RTDA001 DEVNO=A001 CHANIF=0A:0
```

## Conectividad de RTD a VSM 6: conmutador único

La [Figura 7.3, “Conectividad de RTD a VSM 6: conmutador único”](#) muestra una conexión mediante un único conmutador entre un puerto FICON de VSM 6 y una RTD:

Figura 7.3. Conectividad de RTD a VSM 6: conmutador único



### Ejemplo de CLI de VSM 6:

```
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA001 -node 1 -port 3 -area A1
```

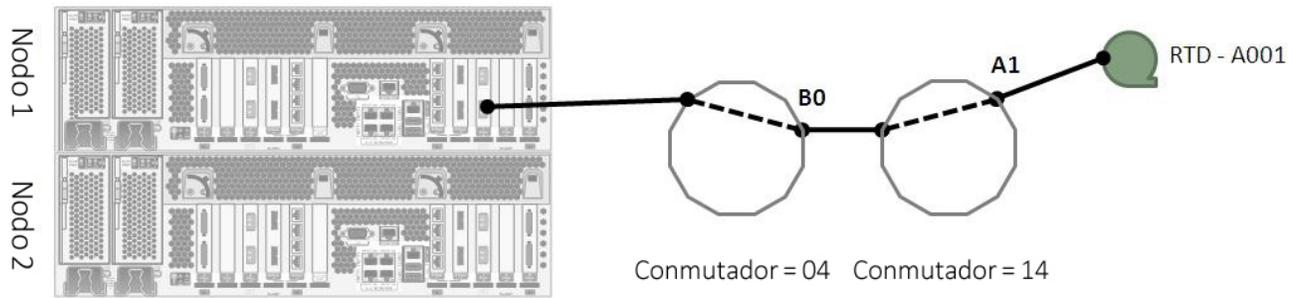
### Ejemplo de VTCS:

```
RTD NAME=RTDA001 DEVNO=A001 CHANIF=0A:0
```

## Conectividad de RTD a VSM 6: conmutadores en cascada

La [Figura 7.4, “Conectividad de RTD a VSM 6: conmutadores en cascada”](#) muestra una conexión mediante conmutadores en cascada entre un puerto FICON de VSM 6 y una RTD.

**Figura 7.4. Conectividad de RTD a VSM 6: conmutadores en cascada**



### Ejemplo de CLI de VSM 6:

```
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA001 -node 1 -port 3 -domain 14 -area A1
```

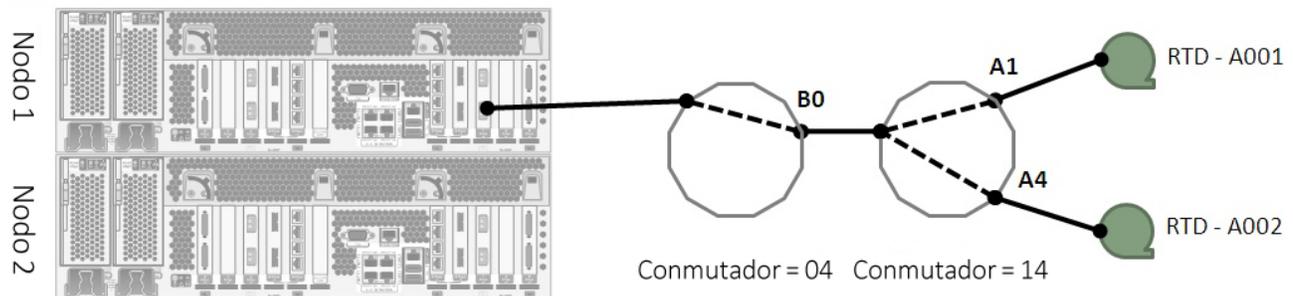
### Ejemplo de VTCS:

```
RTD NAME=RTDA001 DEVNO=A001 CHANIF=0A:0
```

## Conectividad de RTD a VSM 6: RTD dobles

La [Figura 7.5, “Conectividad de RTD a VSM 6: RTD dobles”](#) muestra una conexión mediante conmutadores en cascada entre un puerto FICON de VSM 6 y dos RTD.

**Figura 7.5. Conectividad de RTD a VSM 6: RTD dobles**



### Ejemplo de CLI de VSM 6:

```
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA001 -node 1 -port 3 -domain 14 -area A1
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA002 -node 1 -port 3 -domain 14 -area A4
```

### Ejemplo de VTCS:

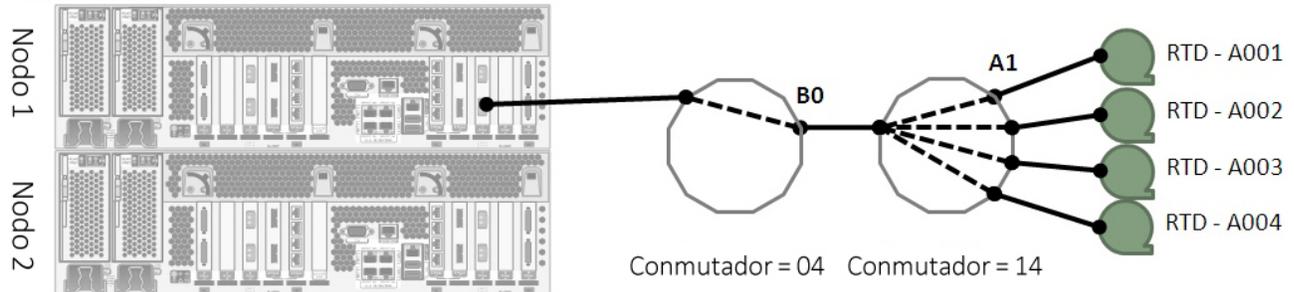
```
RTD NAME=RTDA001 DEVNO=A001 CHANIF=0A:0
RTD NAME=RTDA002 DEVNO=A002 CHANIF=0C:0
```

## Conectividad de RTD a VSM 6: cuatro RTD, un puerto

La [Figura 7.6, “Conectividad de RTD a VSM 6: cuatro RTD, un puerto”](#) muestra una conexión mediante conmutadores en cascada entre un puerto FICON de VSM 6 y cuatro

RTD. Es la mayor cantidad de RTD que se pueden conectar a un puerto FICON de VSM 6 y hay ocho puertos en total, por lo tanto, se pueden conectar 32 RTD como máximo en cada VSM 6.

**Figura 7.6. Conectividad de RTD a VSM 6: cuatro RTD, un puerto**



### Ejemplo de CLI de VSM 6:

```
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA001 -node 1 -port 3 -domain 14 -area A1
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA002 -node 1 -port 3 -domain 14 -area A2
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA003 -node 1 -port 3 -domain 14 -area A3
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA004 -node 1 -port 3 -domain 14 -area A4
```

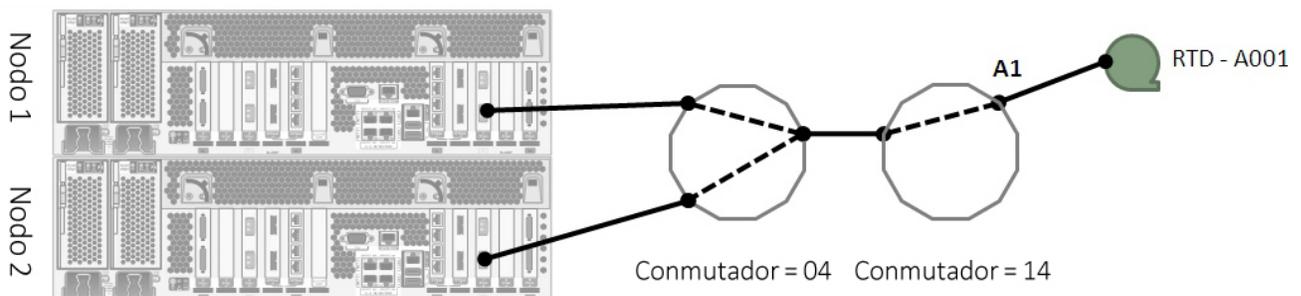
### Ejemplo de VTCS:

```
RTD NAME=RTDA001 DEVNO=A001 CHANIF=0A:0
RTD NAME=RTDA002 DEVNO=A002 CHANIF=0K:0
RTD NAME=RTDA003 DEVNO=A003 CHANIF=1M:0
RTD NAME=RTDA004 DEVNO=A004 CHANIF=00:0
```

## Conectividad de RTD a VSM 6: RTD con ruta doble

La [Figura 7.7, “Conectividad de RTD a VSM 6: ejemplo 1 de RTD con ruta doble”](#) y la [Figura 7.8, “Conectividad de RTD a VSM 6: ejemplo 2 de RTD con ruta doble”](#) muestran dos rutas FICON hacia la misma RTD. Las conexiones se establecen entre dos puertos FICON de VSM 6 ubicados en nodos separados de VSM 6, mediante conmutadores en cascada, a una sola RTD. Hay una sola definición para RTD en VTCS, y el VTSS resuelve el acceso por cualquier ruta.

**Figura 7.7. Conectividad de RTD a VSM 6: ejemplo 1 de RTD con ruta doble**



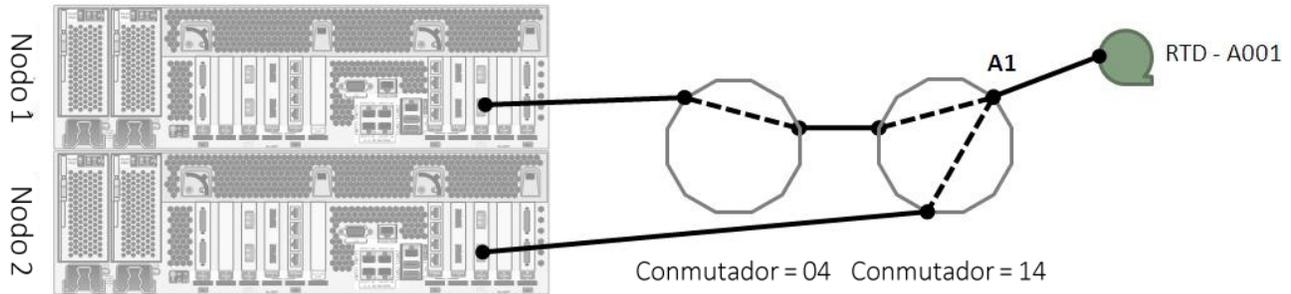
### Ejemplo 1 de CLI de VSM 6:

```
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA001 -node 1 -port 3 -domain 14 -area A1  
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA001 -node 2 -port 3 -domain 14 -area A1
```

### Ejemplo 1 de VTCS:

```
RTD NAME=RTDA001 DEVNO=A001 CHANIF=0A:0
```

Figura 7.8. Conectividad de RTD a VSM 6: ejemplo 2 de RTD con ruta doble



### Ejemplo 2 de CLI de VSM 6:

```
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA001 -node 1 -port 3 -domain 14 -area A1  
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA001 -node 2 -port 3 -area A1
```

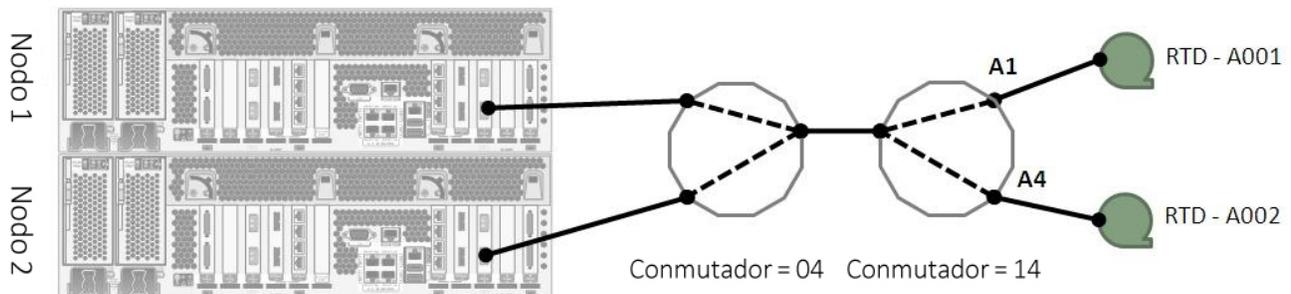
### Ejemplo 2 de VTCS:

```
RTD NAME=RTDA001 DEVNO=A001 CHANIF=0A:0
```

## Conectividad de RTD a VSM 6: RTD doble con ruta doble

La Figura 7.9, “Conectividad de RTD a VSM 6: RTD doble con ruta doble” muestra dos rutas FICON a dos RTD diferentes. Las conexiones se establecen entre dos puertos FICON de VSM 6 ubicados en nodos separados de VSM 6, mediante conmutadores en cascada, a dos RTD.

Figura 7.9. Conectividad de RTD a VSM 6: RTD doble con ruta doble



## Ejemplo de CLI de VSM 6:

```
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA001 -node 1 -port 3 -domain 14 -area A1
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA001 -node 2 -port 3 -domain 14 -area A1
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA002 -node 1 -port 3 -domain 14 -area A4
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA002 -node 2 -port 3 -domain 14 -area A4
```

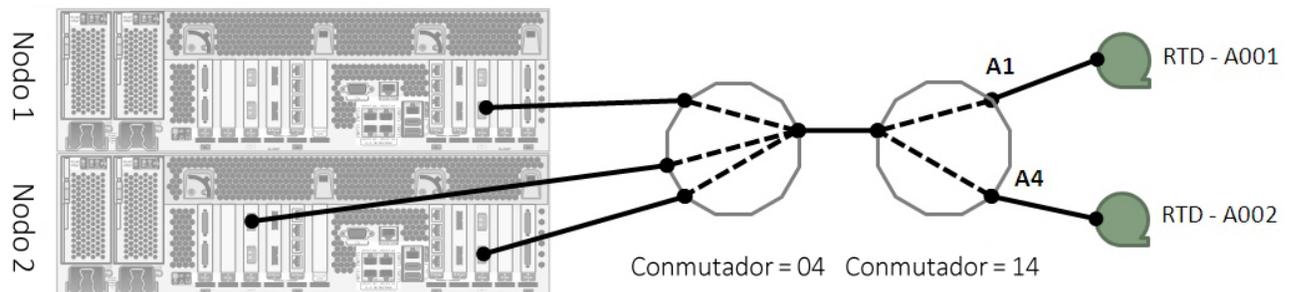
## Ejemplo de VTCS:

```
RTD NAME=RTDA001 DEVNO=A001 CHANIF=0A:0
RTD NAME=RTDA002 DEVNO=A002 CHANIF=0C:0
```

## Conectividad de RTD a VSM 6: RTD doble con rutas múltiples

La [Figura 7.10, “Conectividad de RTD a VSM 6: RTD doble con rutas múltiples”](#) muestra múltiples rutas FICON a dos RTD diferentes. Las conexiones se establecen entre tres puertos FICON de VSM 6 ubicados en dos nodos separados de VSM 6, mediante conmutadores en cascada, a dos RTD separadas. En este ejemplo, hay seis rutas FICON definidas en VSM 6 y dos RTD definidas a VTCS.

**Figura 7.10. Conectividad de RTD a VSM 6: RTD doble con rutas múltiples**



## Ejemplo de CLI de VSM 6:

```
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA001 -node 1 -port 3 -domain 14 -area A1
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA001 -node 2 -port 0 -domain 14 -area A1
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA001 -node 2 -port 3 -domain 14 -area A1
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA002 -node 1 -port 3 -domain 14 -area A4
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA002 -node 2 -port 0 -domain 14 -area A4
vsmadmin: add ficonpath -name RTDA002 -node 2 -port 3 -domain 14 -area A4
```

## Ejemplo de VTCS:

```
RTD NAME=RTDA001 DEVNO=A001 CHANIF=0A:0
RTD NAME=RTDA002 DEVNO=A002 CHANIF=0C:0
```



---

---

## Capítulo 8. Función de cifrado de datos inactivos

VSM 6.1 y posteriores ofrecen una función de cifrado de datos inactivos en las unidades de disco duro de los estantes de discos. Solaris 11.1 ZFS realiza el cifrado en sí cuando la función está activada. Solaris ZFS tiene certificación FIPS 140-2.

El representante de servicio activa la función de cifrado mediante la ejecución de una utilidad desde un shell de comandos en el nodo 1 del sistema VSM 6. La utilidad de la función se puede ejecutar solo si la aplicación de VSM 6 está cerrada.

En el caso de instalaciones nuevas en las que no haya datos del cliente, se necesitan solo unos minutos para activar o desactivar el cifrado.

En el caso de instalaciones existentes de VSM 6 en las que ya haya datos del cliente, la función de cifrado se puede activar solo si la utilización actual de las matrices de estantes de discos es inferior al 45 % de la capacidad física total.

La conversión de los datos existentes (ya sea de datos no cifrados a datos cifrados o viceversa) tarda aproximadamente 105 minutos por TB de datos físicos.

Después de haber activado el cifrado de datos inactivos de VSM, el hecho de que los datos se cifran antes de escribirlos en el disco y se descifran a medida que se leen es mayormente transparente para el resto del sistema. El rendimiento se reduce en menos del 5 %.

Cuando la función de cifrado está activada, la clave de autorización de cifrado se almacena en una ubicación fija en las unidades de disco duro rpool del servidor reflejado y se crea una copia de seguridad en un dispositivo de almacenamiento USB. El dispositivo de almacenamiento USB debe estar disponible al activar esta función.

Debe haber conectado solo un dispositivo de almacenamiento USB en un puerto USB del nodo 1 de VSM 6 cuando se crea la clave de autorización de cifrado. Si se detectan varios dispositivos de almacenamiento USB, se genera un error al crear la clave.

Si se pierde la clave de autorización de cifrado almacenada en los discos rpool del servidor espejado, se proporciona una secuencia de comandos para restaurarla desde el dispositivo de almacenamiento USB usado para hacer la copia de seguridad de la clave cuando se creó o se modificó.

La aplicación VSM6 no se inicia si no se pueden montar los sistemas de archivos de datos del cliente debido a la ausencia de la clave de autorización de cifrado.

---

El algoritmo de cifrado compatible con ZFS que se usa es AES-256-CCM. La clave de autorización es un archivo de 256 bits generado por el programa utilitario pktool(1), que es invocado por la utilidad de la función de cifrado.

Las actualizaciones de capacidad que se hagan en un VSM 6 con la función de cifrado activada simplemente aumentarán el tamaño de almacenamiento de las matrices de los estantes de discos, y la configuración de cifrado existente al realizarse la actualización no sufrirá ningún cambio.

Las actualizaciones de software que se hagan en el VSM 6 conservarán las claves de autorización de cifrado almacenadas en las unidades de disco duro rpool del servidor espejado.

La CLI de VSM 6 y la GUI de servicio indican si la función de cifrado está activada.

La GUI de servicio permite al representante de servicio modificar la clave de autorización de cifrado. La modificación de la clave no invalida el acceso a ninguno de los datos de VTV almacenados antes del cambio. La modificación de la clave simplemente deja obsoleta la clave de autorización de cifrado anterior y genera una clave nueva que se necesita para validar el acceso a los sistemas de archivos de VTV cifrados. Para modificar la clave, al igual que para crearla, se debe detectar un único dispositivo de almacenamiento USB, que actúa como ubicación de copia de seguridad de la clave almacenada en las unidades de disco duro rpool de los servidores espejados.

La clave de autorización de cifrado se almacena en las unidades de disco duro rpool espejadas en ambos servidores. La clave se encuentra en el directorio /lib/svc/method/application/vsm/.vsm\_keystore. El formato del nombre de archivo de la clave es \_yyymmddhhmssnnn.key. Las generaciones de claves anteriores se conservan en el mismo directorio. Cuando se crea una clave, o cuando se modifica, se hace una copia de seguridad en el dispositivo de almacenamiento USB de todas las generaciones de las claves de este directorio.

## Apéndice A. Control de contaminantes

- [Contaminantes ambientales](#)
- [Niveles de calidad de aire requeridos](#)
- [Fuentes y propiedades de los contaminantes](#)
- [Efectos contaminantes](#)
- [Condiciones ambientales](#)
- [Puntos de exposición](#)
- [Filtración](#)
- [Ventilación y presurización positivas](#)
- [Equipos y procedimientos de limpieza](#)
- [Actividad y procesos](#)

### Contaminantes ambientales

Es muy importante controlar los niveles de los contaminantes en una sala de cómputo, ya que las partículas atmosféricas pueden dañar las bibliotecas de cintas, las unidades de cinta y los medios de cinta. La mayor parte de las partículas con un tamaño inferior a diez micrones no se pueden ver a simple vista en la mayoría de las condiciones, pero pueden ser las más nocivas. Como resultado, el entorno operativo debe cumplir los requisitos que se detallan a continuación:

- Entorno clase 8 según ISO 14644-1.
- La masa total de partículas atmosféricas debe ser inferior o igual a 200 microgramos por metro cúbico.
- Nivel de gravedad G1 según ANSI/ISA 71.04-1985.

Actualmente, Oracle exige la norma ISO 14644-1 aprobada en 1999, pero exigirá todas las normas actualizadas para ISO 14644-1 a medida que el consejo administrativo de ISO las apruebe. La norma ISO 14644-1 se enfoca principalmente en la cantidad y el tamaño de las partículas, y en la metodología de medición adecuada, pero no abarca la masa total de las partículas. Como resultado, el requisito para limitaciones de masa total también es necesario, ya que una sala de cómputo o un centro de datos pueden cumplir la especificación ISO 14644-1, pero aun así dañar los equipos debido al tipo específico de partículas en la sala. Además, la especificación ANSI/ISA 71.04-1985 abarca contaminaciones gaseosas, ya que algunos productos químicos atmosféricos son más peligrosos. Los tres requisitos son coherentes con los requisitos establecidos por otros proveedores líderes de almacenamiento en cinta.

## Niveles de calidad de aire requeridos

Las partículas, los gases y otros contaminantes pueden afectar las operaciones continuas del hardware de los equipos. Las consecuencias pueden abarcar desde interferencia intermitente hasta errores de componentes. La sala de cómputo se debe diseñar para alcanzar un nivel alto de limpieza. El polvo, los gases y los vapores atmosféricos se deben mantener dentro de los límites definidos para ayudar a minimizar el impacto potencial en el hardware.

Los niveles de partículas atmosféricas se deben mantener dentro de los límites del *entorno clase 8 según ISO 14644-1*. Esta norma define las clases de calidad de aire para zonas limpias en función de las concentraciones de partículas atmosféricas. Esta norma tiene un orden de magnitud de partículas inferior al del aire estándar en un entorno de oficina. Las partículas de diez micrones o más pequeñas son dañinas para la mayoría del hardware de procesamiento de datos debido a que tienden a existir en grandes cantidades y pueden evadir con facilidad muchos sistemas de filtración de aire internos de componentes sensibles. Cuando el hardware de los equipos se expone a grandes cantidades de estas partículas submicrónicas, se pone en peligro la fiabilidad de los sistemas, ya que representa una amenaza para las piezas móviles, los contactos sensibles y la corrosión de componentes.

Las concentraciones excesivas de ciertos gases también pueden acelerar la corrosión y provocar errores en componentes electrónicos. Los contaminantes gaseosos representan una preocupación particular en una sala de cómputo debido a la sensibilidad del hardware y debido a que un entorno de sala de cómputo adecuado se recircula casi por completo. Cualquier amenaza contaminante en la sala es agravada por la naturaleza cíclica de los patrones de circulación de aire. Los niveles de exposición que no deberían preocupar en un sitio bien ventilado atacan repetitivamente el hardware en una sala con aire recirculando. El aislamiento que evita la exposición del entorno de la sala de cómputo a influencias externas también puede multiplicar cualquier influencia perjudicial que no se ha tratado en la sala.

Los gases que son particularmente peligrosos para los componentes electrónicos incluyen los compuestos de cloro, el amoníaco y sus derivados, los óxidos de azufre y los hidrocarburos de petróleo. Ante la ausencia de límites de exposición de hardware adecuados, se deben utilizar los límites de exposición de salud.

Si bien las siguientes secciones describen algunas prácticas recomendadas para mantener un entorno clase 8 según ISO 14644-1 en detalle, existen algunas precauciones básicas que se deben tomar:

- No permita alimentos ni bebidas en el área.
- No permita el almacenamiento de materiales de embalaje, madera o cartón en el área limpia del centro de datos.
- Identifique un área separada para desembalar nuevos equipos de cajones o cajas.
- No permita actividades de construcción ni perforación en el centro de datos sin aislar primero los equipos sensibles y el aire destinado específicamente para los equipos. La construcción genera un alto nivel de partículas que exceden los criterios de la clase 8 según ISO 14644-1 en un área localizada. El cartón yeso y el yeso son especialmente nocivos para los equipos de almacenamiento.

## Fuentes y propiedades de los contaminantes

Los contaminantes en la sala pueden tener muchas formas y pueden provenir de numerosas fuentes. Cualquier proceso mecánico en la sala puede generar contaminantes peligrosos o agitar contaminantes asentados. Una partícula debe cumplir dos criterios básicos para que sea considerada un contaminante:

- Debe tener las propiedades físicas que pueden causar potencialmente daño al hardware.
- Debe poder migrar a áreas donde puede provocar daño físico.

Las únicas diferencias entre un contaminante potencial y un contaminante real son el tiempo y la ubicación. Es más probable que las partículas migren a áreas donde pueden provocar daño si están en el aire. Por este motivo, la concentración de partículas atmosféricas es una medición útil para determinar la calidad del entorno de la sala de cómputo. Según las condiciones locales, las partículas de 1000 micrones se pueden convertir en partículas atmosféricas, pero su vida activa es muy corta y son atraídas por la mayoría de los dispositivos de filtración. Las partículas submicrónicas son mucho más peligrosas para el hardware de equipos sensibles, ya que permanecen en el aire mucho más tiempo y tienen más posibilidades de pasar los filtros.

### Actividad del operador

El movimiento humano es, probablemente, la única fuente más grande de contaminación en una sala de cómputo limpia. El movimiento normal puede desprender fragmentos de tejido, como caspa o cabello, o fibras de tela de la ropa. La apertura y el cierre de cajones o paneles de hardware, o cualquier actividad de metal sobre metal, pueden generar virutas metálicas. Con sólo caminar por el piso, la contaminación asentada se puede agitar, de modo que queda suspendida en el aire y se vuelve potencialmente peligrosa.

### Movimiento de hardware

La instalación o reconfiguración de hardware implica bastante actividad en el contrapiso, y los contaminantes asentados se pueden agitar con facilidad y quedar suspendidos en la corriente de aire del suministro para el hardware de la sala. Esto resulta particularmente peligroso si el piso del contrapiso no está sellado. El concreto sin sellar libera finas partículas de polvo en la corriente de aire y está expuesto a eflorescencia, es decir, sales minerales que salen a la superficie del piso mediante evaporación o presión hidrostática.

### Aire externo

El aire filtrado inadecuadamente que proviene del exterior del entorno controlado puede introducir una gran cantidad de contaminantes. La contaminación posfiltración en la red de conductos puede ser desplazada por la circulación de aire e introducida en el entorno del hardware. En particular, esto es importante en un sistema de aire acondicionado de flujo descendente en el que el espacio vacío del contrapiso se utiliza como conducto de aire del suministro. Si el piso estructural está contaminado o si la losa de concreto no está sellada,

partículas finas (como eflorescencia o polvo de concreto) se pueden transportar directamente al hardware de la sala.

## Elementos almacenados

El almacenamiento y la manipulación de suministros o hardware sin utilizar también pueden ser una fuente de contaminación. Las cajas de cartón corrugado o los palés de madera desprenden fibras cuando se mueven o se manipulan. Los elementos almacenados no son únicamente fuentes de contaminación; su manipulación en las áreas controladas de la sala de cómputo puede agitar la contaminación asentada que ya está en la sala.

## Influencias externas

Un entorno presurizado de forma negativa puede permitir que los contaminantes de las áreas adyacentes de la oficina o del exterior del edificio se infiltren en el entorno de la sala de cómputo a través de las separaciones de las puertas o las penetraciones de las paredes. El amoníaco y los fosfatos suelen estar asociados con procesos agrícolas, y muchos agentes químicos se pueden producir en áreas de fabricación. Si existe este tipo de industrias en las inmediaciones del edificio del centro de datos, es posible que sea necesaria la filtración química. En caso de ser necesario, también se debe evaluar el impacto potencial de las emisiones de automóviles, el polvo proveniente de instalaciones de fabricación de albañilería o canteras locales, o la bruma del mar.

## Actividad de limpieza

Las prácticas de limpieza inadecuadas también pueden degradar el entorno. Muchos productos químicos utilizados en aplicaciones de limpieza normales o de “oficina” pueden dañar los equipos informáticos sensibles. Se deben evitar los productos químicos potencialmente peligrosos que se detallan en la sección "[Equipos y procedimientos de limpieza](#)". La desgasificación de estos productos o el contacto directo con componentes de hardware pueden provocar fallos. Ciertos tratamientos biocidas que se utilizan en la fabricación de unidades de tratamiento de aire también son inadecuados para usar en salas de cómputo, ya sea porque contienen productos químicos que pueden degradar componentes o porque no están diseñados para ser utilizados en la corriente de aire de un sistema de aire de recirculación. El uso de trapeadores o aspiradoras con filtros inadecuados también puede estimular la contaminación.

Es esencial que se lleven a cabo los pasos necesarios para evitar que los contaminantes del aire, como partículas metálicas, polvo atmosférico, vapores solventes, gases corrosivos, hollín, fibras atmosféricas o sales entren en el entorno de la sala de cómputo o se generen dentro de él. Ante la ausencia de límites de exposición de hardware, se deben utilizar los límites de exposición humana correspondientes de OSHA, NIOSH o ACGIH.

## Efectos contaminantes

Las interacciones destructivas entre las partículas atmosféricas y la instrumentación electrónica pueden ocurrir de muchas maneras. El medio de interferencia depende del tiempo

y de la ubicación del incidente crítico, las propiedades físicas del contaminante y el entorno en el que se coloca el componente.

### **Interferencia física**

Las partículas duras con una resistencia tensional al menos un 10% mayor que la del material del componente pueden remover material de la superficie del componente mediante la pulverización o la incrustación. Las partículas blandas no dañan la superficie del componente, pero pueden acumularse en zonas que pueden interferir con el funcionamiento adecuado. Si estas partículas son pegajosas, pueden acumularse con otras partículas. Incluso las partículas muy pequeñas pueden tener un impacto si se acumulan en una superficie pegajosa o si se aglomeran como resultado de la acumulación de carga electrostática.

### **Fallo corrosivo**

El fallo corrosivo o la intermitencia de contacto debido a la composición intrínseca de las partículas o debido a la absorción de vapor de agua y contaminantes gaseosos por parte de las partículas también pueden provocar fallos. La composición química del contaminante puede ser muy importante. Las sales, por ejemplo, pueden aumentar de tamaño absorbiendo vapor de agua del aire (nucleación). Si existe un depósito de sales minerales en una ubicación sensible, y el entorno está suficientemente húmedo, puede aumentar a un tamaño que puede interferir físicamente con un mecanismo o puede provocar daños al formar soluciones salinas.

### **Cortocircuitos**

Pueden aparecer caminos conductores mediante la acumulación de partículas en placas de circuitos u otros componentes. Muchos tipos de partículas no son conductoras inherentemente, pero pueden absorber cantidades significativas de agua en entornos de alta humedad. Los problemas causados por partículas eléctricamente conductoras pueden abarcar desde funcionamientos incorrectos intermitentes hasta daños reales de componentes y fallos operativos.

### **Fallo térmico**

La obstrucción prematura de dispositivos filtrados provoca una restricción del flujo de aire, que puede generar recalentamiento interno y averías por caída del cabezal. Las capas pesadas de polvo acumulado en componentes de hardware también pueden formar una capa aisladora que puede provocar errores relacionados con el calentamiento.

## **Condiciones ambientales**

Todas las superficies dentro de la zona controlada del centro de datos se deben mantener con un nivel de limpieza elevado. Todas las superficies deben ser limpiadas con regularidad por profesionales capacitados como se detalla en la sección "[Equipos y procedimientos de limpieza](#)". Se debe prestar especial atención a las áreas que se encuentran debajo del hardware y a la rejilla del piso de acceso. Los contaminantes que están cerca de las entradas de aire del hardware se pueden transferir con más facilidad a las áreas donde pueden causar

daños. Las acumulaciones de partículas en la rejilla del piso de acceso se pueden suspender en el aire cuando las baldosas del piso se levantan para acceder al contrapiso.

El espacio vacío del contrapiso en un sistema de aire acondicionado de flujo descendente actúa como la cámara plenum de aire del suministro. Los aires acondicionados presurizan esta área, y el aire acondicionado, luego, se introduce en los espacios del hardware mediante paneles del piso perforados. De este modo, todo el aire que viaja de los aires acondicionados al hardware primero debe pasar por el espacio vacío del contrapiso. Las condiciones inadecuadas en la cámara plenum de aire del suministro pueden tener un efecto drástico sobre las condiciones en las áreas del hardware.

El espacio vacío del contrapiso en un centro de datos, a menudo, se considera únicamente un lugar práctico para colocar los cables y las tuberías. Es importante recordar que este espacio también es un conducto y que las condiciones debajo del piso falso se deben mantener con un nivel de limpieza elevado. Las fuentes contaminantes pueden incluir materiales de construcción degradantes, una actividad del operador o una infiltración desde la parte exterior de la zona controlada. Con frecuencia, se forman depósitos de partículas donde los cables u otros elementos del contrapiso forman barreras de aire que permiten que las partículas se asienten y se acumulen. Cuando estos elementos se mueven, las partículas se vuelven a introducir en la corriente de aire del suministro, donde pueden ser transportadas directamente al hardware.

Los materiales de construcción protegidos de manera inadecuada o dañados suelen ser fuentes de contaminación del contrapiso. El yeso, el cartón yeso, los bloques de albañilería y el concreto sin protección se deterioran con el tiempo y desprenden partículas finas en el aire. La corrosión en los elementos del contrapiso o las superficies del aire acondicionado después de la filtración también pueden representar un problema. El espacio vacío del contrapiso se debe descontaminar por completo y adecuadamente de manera regular para eliminar estos contaminantes. En cualquier procedimiento de descontaminación, se deben usar solo las aspiradoras equipadas con un filtro de aire de partículas de alta eficacia (HEPA). Las aspiradoras con filtros inadecuados no retienen las partículas finas, de modo que pasan por la unidad a altas velocidades y quedan suspendidas en el aire.

Los materiales de albañilería y concreto sin sellar, u otros materiales similares, están sujetos a sufrir una degradación continua. Los selladores y los endurecedores que se suelen utilizar durante la construcción, por lo general, están diseñados con el fin de proteger el piso contra tráfico pesado o con el fin de preparar el piso para la aplicación de materiales para pavimentos, pero no están diseñados para superficies interiores de una cámara plenum de aire de suministro. Si bien las descontaminaciones regulares ayudan a tratar las partículas sueltas, las superficies siguen estando sujetas al deterioro con el correr del tiempo o al desgaste provocado por la actividad en el contrapiso. Lo ideal es que todas las superficies del contrapiso se sellen de manera correcta en el momento de la construcción. Si esto no ocurre, es necesario tomar precauciones especiales para tratar las superficies en una sala en línea.

Es de vital importancia que se utilicen solamente materiales y metodologías adecuados en el proceso de encapsulación. Los procedimientos y los selladores inadecuados pueden incluso degradar las condiciones que deben mejorar, lo que impacta en la confiabilidad y las

operaciones de hardware. A continuación, se detallan las precauciones que se deben tomar al encapsular la cámara plenum de aire de suministro en una sala en línea:

- Aplique manualmente el encapsulante. Las aplicaciones por rociado son totalmente inapropiadas en un centro de datos en línea. El proceso de rociado hace que el sellador quede en suspensión en la corriente de aire del suministro y tenga más probabilidad de encapsular cables en el piso.
- Utilice un encapsulante pigmentado. La pigmentación hace que el encapsulante quede visible en la aplicación, lo que garantiza una cobertura completa, y ayuda a identificar las áreas que están dañadas o que quedan expuestas con el tiempo.
- Debe tener una alta flexibilidad y una baja porosidad para cubrir con eficacia las texturas irregulares del área tratada, y para minimizar el daño provocado por el agua y la migración de humedad.
- El encapsulante no debe desgasificar ningún contaminante nocivo. Muchos encapsulantes que son comunes en la industria tienen un nivel elevado de amoníaco o contienen otros productos químicos que pueden ser nocivos para el hardware. Es bastante improbable que esta desgasificación pueda provocar un fallo catastrófico inmediato, pero estos productos químicos, por lo general, contribuyen a la corrosión de contactos, cabezales u otros componentes.

La encapsulación efectiva del piso de un contrapiso en una sala de cómputo en línea es una tarea difícil y muy delicada, pero se puede llevar a cabo de manera segura si se emplean los materiales y los procedimientos adecuados. Evite el uso del entretecho como un suministro o retorno abierto para el sistema de aire del edificio. Esta área suele ser muy sucia y difícil de limpiar. A menudo, las superficies estructurales se recubren con materiales ignífugos fibrosos, y la losa y el aislamiento del techo también están sujetos a desprenderse. Incluso antes de la filtración, esta exposición es innecesaria y puede afectar de manera adversa las condiciones ambientales en la sala. También es importante que el entretecho no se presurice, ya que esto fuerza la entrada de aire sucio en la sala de cómputo. Las guías de cables o las columnas con penetraciones, tanto en el contrapiso como en el entretecho, pueden provocar presurización en el entretecho.

## Puntos de exposición

Todos los puntos de exposición potenciales en el centro de datos se deben tratar para minimizar las posibles influencias del exterior de la zona controlada. La presurización positiva de las salas de cómputo ayudan a limitar la infiltración de contaminantes, pero también es importante minimizar las brechas en el perímetro de la sala. Para garantizar la mantención correcta del entorno, se deben tener en cuenta las siguientes pautas:

- Todas las puertas deben encajar perfectamente en los marcos.
- Se deben utilizar juntas y burletes para cubrir las separaciones.
- Se deben evitar las puertas automáticas en áreas donde puedan activarse de manera accidental. Un medio alternativo de control sería colocar un activador de puertas remoto para que el personal que empuja carros pueda abrir las puertas con facilidad. En áreas muy sensibles o donde el centro de datos está expuesto a condiciones no deseadas, se

recomienda diseñar e instalar bloqueos para el personal. Los juegos de puertas dobles con un separador entre ellas pueden ayudar a limitar la exposición directa a las condiciones externas.

- Selle todas las penetraciones entre el centro de datos y las áreas adyacentes.
- Evite compartir una cámara plenum del contrapiso o techo de la sala de cómputo con áreas adyacentes que tienen poco control.

## Filtración

La filtración es un medio eficaz para tratar las partículas atmosféricas en un entorno controlado. Es importante que todas las unidades de tratamiento de aire que abastecen el centro de datos tengan filtros adecuados para garantizar el mantenimiento de las condiciones apropiadas dentro de la sala. La refrigeración de procesos en la sala es el método recomendado para controlar el entorno de la sala. Los refrigeradores de procesos en la sala permiten la recirculación del aire de la sala. El aire de las áreas de hardware pasa por las unidades, donde se filtra y se refrigera, y luego, entra en la cámara plenum del contrapiso. La cámara plenum se presuriza, y el aire acondicionado entra en la sala a través de las baldosas perforadas y, luego, vuelve al aire acondicionado para su reacondicionamiento. El diseño y los patrones de circulación de aire asociados con una unidad de tratamiento de aire típica de una sala de cómputo tienen una tasa mucho más alta de cambio de aire que los aires acondicionados tradicionales para confort, de modo que el aire se filtra con mucha más frecuencia que en un entorno de oficina. La filtración adecuada puede capturar una gran cantidad de partículas. Los filtros instalados en los aires acondicionados de recirculación en sala deben tener una eficacia mínima del 40 % (eficacia de detección de polvo atmosférico; norma ASHRAE 52.1). Se deben instalar prefiltros de calidad inferior para ayudar a prolongar la vida de los filtros principales más costosos.

Todo el aire que entra en la zona controlada de la sala de cómputo, para ventilación o presurización positiva, primero debe pasar por el filtro de alta eficacia. Lo ideal es que el aire proveniente de fuentes externas al edificio se filtre con el filtro de aire de partículas de alta eficacia (HEPA) calificado con un 99,97 % o más de eficacia (eficacia DOP; norma MILSTD-282). Los costosos filtros de alta eficacia se deben proteger con varias capas de prefiltros que se cambian con más frecuencia. Los prefiltros de calidad inferior, con una eficacia de detección de polvo atmosférico ASHRAE del 20 %, deben ser la primera línea de protección. La próxima batería de filtros debe estar compuesta por filtros de sacos o plisados con una eficacia de detección de polvo atmosférico ASHRAE de entre 60 % y 80 %. La [Tabla A.1, “Porcentajes de eficacia fraccional de detección de polvo”](#) muestra un porcentaje de eficacia fraccional de tres tipos de filtración.

**Tabla A.1. Porcentajes de eficacia fraccional de detección de polvo**

Porcentaje de eficacia de detección de polvo ASHRAE 52-76	3 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$	0,3 $\mu\text{m}$
25-30	80	20	<5
60-65	93	50	20
80-85	99	90	50
90	>99	92	60

Porcentaje de eficacia de detección de polvo ASHRAE 52-76	3 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$	0,3 $\mu\text{m}$
95 (DOP)	--	>99	95

Los filtros de baja eficacia son casi totalmente inefectivos para eliminar partículas submicrónicas del aire. También es importante que los filtros que se usen tengan el tamaño correcto para las unidades de tratamiento de aire. Las separaciones en los paneles de los filtros pueden permitir que el aire evite el filtro cuando pasa por el aire acondicionado. Las separaciones o aperturas se deben rellenar usando materiales adecuados, como paneles de acero inoxidable o montajes de filtro personalizados.

## Ventilación y presurización positivas

Se necesita una entrada diseñada de aire del exterior del sistema de la sala de cómputo para cumplir los requisitos de ventilación y presurización positiva. El centro de datos se debe diseñar de modo que alcance la presurización positiva en relación con áreas adyacentes que tienen menos control. La presurización positiva de las áreas más sensibles es un medio eficaz para controlar la infiltración de contaminantes a través de pequeñas brechas en el perímetro de la sala. Los sistemas de presión positiva están diseñados para aplicar fuerzas de aire hacia afuera sobre las entradas y otros puntos de acceso dentro del centro de procesamiento de datos, con el fin de minimizar la infiltración de contaminantes de la sala de cómputo. Sólo debe entrar una pequeña cantidad de aire en el entorno controlado. En los centros de datos con muchas salas, las áreas más sensibles deben ser las más presurizadas. No obstante, es muy importante que el aire que se utiliza para presurizar de manera positiva la sala no afecte negativamente las condiciones ambientales de la sala. Es esencial que todo el aire proveniente del exterior de la sala de cómputo se filtre y acondicione adecuadamente para garantizar que esté dentro de los parámetros aceptables. Estos parámetros pueden ser más flexibles que las condiciones objetivo para la sala, dado que la entrada de aire debe ser mínima. Una determinación precisa de límites aceptables se debe basar en la cantidad de aire que ingresa y el posible impacto en el entorno del centro de datos.

Debido a que se utiliza un sistema de aire acondicionado de recirculación de bucle cerrado en la mayoría de los centros de datos, es necesario introducir una mínima cantidad de aire para cumplir los requisitos de ventilación de los ocupantes de la sala. En general, las áreas del centro de datos tienen una densidad de población humana muy baja, por lo que el aire necesario para la ventilación debe ser mínimo. En la mayoría de los casos, el aire necesario para lograr la presurización positiva puede exceder el que se necesita para alojar a los ocupantes de la sala. Normalmente, las cantidades de aire externo inferiores al aire de reposición del 5 % deben ser suficientes (manual de ASHRAE: aplicaciones, capítulo 17). Un volumen de aire externo de 15 CFM por ocupante o estación de trabajo debe ser suficiente para cumplir las necesidades de ventilación de la sala.

## Equipos y procedimientos de limpieza

Hasta un centro de datos diseñado perfectamente requiere un mantenimiento continuo. Los centros de datos que contienen defectos de diseño o que son peligrosos pueden requerir un mayor esfuerzo para mantener las condiciones dentro de los límites deseados. El rendimiento

de hardware es un factor importante que aumenta la necesidad de un nivel de limpieza elevado en el centro de datos.

Otro punto para tener en cuenta es la concienciación de los operadores. Mantener un nivel bastante alto de limpieza aumenta el nivel de concienciación de los ocupantes en relación con los requisitos y las restricciones especiales mientras están en el centro de datos. Los ocupantes o visitantes del centro de datos tendrán un muy buen concepto del entorno controlado y tendrán más posibilidades de actuar de manera correcta.

Cualquier entorno que se mantenga con un nivel bastante elevado de limpieza y se conserve ordenado y bien organizado también inspirará respeto por parte de los ocupantes y visitantes de la sala. Cuando clientes potenciales visiten la sala, considerarán el aspecto general de la sala como el reflejo de un compromiso global con la excelencia y la calidad. Un cronograma de limpieza eficaz debe constar de acciones a corto y largo plazo especialmente diseñadas, como se especifica en la [Tabla A.2, “Cronograma de limpieza eficaz”](#).

**Tabla A.2. Cronograma de limpieza eficaz**

Frecuencia	Tarea
Acciones diarias	Eliminación de residuos
Acciones semanales	Mantenimiento de piso de acceso (aspiradora y trapeador húmedo)
Acciones trimestrales	Descontaminación de hardware
	Descontaminación de superficie de sala
Acciones bienales	Descontaminación de vacío de contrapiso
	Descontaminación de aire acondicionado (según sea necesario)

## Tareas diarias

Este plan de trabajo se enfoca en la eliminación de la basura y los residuos que se desechan de la sala todos los días. Además, es posible que se requiera pasar la aspiradora por el piso diariamente en salas de impresión o en salas con una cantidad considerable de actividad de los operadores.

## Tareas semanales

Este plan de trabajo se enfoca en el mantenimiento del sistema de piso de acceso. Durante la semana, el piso de acceso se ensucia con acumulaciones de polvo y presenta imperfecciones. Se debe pasar la aspiradora y un trapeador húmedo en todo el piso de acceso. Todas las aspiradoras que se usan en el centro de datos, para cualquier finalidad, se deben equipar con filtros de aire de partículas de alta eficacia (HEPA). Los equipos con filtros inadecuados no pueden retener partículas más pequeñas, pero, en cambio, las agitan, de modo que degradan el entorno que deben mejorar. También es importante que las puntas de los trapeadores y los trapos para polvo tengan diseños adecuados, es decir, no deben desprender pelusa.

Las soluciones de limpieza que se utilizan dentro del centro de datos no deben implicar una amenaza para el hardware. Las soluciones que pueden dañar potencialmente el hardware incluyen:

- Productos con amoníaco
- Productos basados en cloro
- Productos a base de fosfato
- Productos enriquecidos con blanqueadores
- Productos a base de petroquímicos
- Reacondicionadores o solventes para pisos.

También es importante que se utilicen las concentraciones recomendadas, ya que incluso un agente adecuado en una concentración inadecuada puede ser dañino. La solución se debe mantener en buen estado a lo largo del proyecto y se deben evitar aplicaciones excesivas.

## Tareas trimestrales

El plan de trabajo trimestral implica un cronograma de descontaminación mucho más detallado y completo, y solamente debe ser implementado por profesionales experimentados de control de contaminación de salas de cómputo. Estas acciones se deben realizar entre tres y cuatro veces por año, según los niveles de actividad y contaminación que existen. Se deben descontaminar por completo todas las superficies de la sala, incluidos los armarios, las cornisas, los estantes, las repisas y los equipos de soporte. Las cornisas altas y los accesorios de iluminación, y las áreas generalmente accesibles, se deben tratar o aspirar según corresponda. Las superficies verticales, que incluyen ventanas, divisiones de vidrio y puertas, se deben tratar por completo. Los trapos para polvo especiales que están impregnados con materiales absorbentes de partículas se deben usar en el proceso de descontaminación de superficies. No utilice trapos para polvo genéricos o trapos de tela para realizar estas actividades. No utilice productos químicos, ceras ni solventes durante estas actividades.

La contaminación asentada se debe remover de todas las superficies del hardware exteriores, incluidas las superficies verticales y horizontales. Las rejillas de entrada y salida de aire de la unidad también se deben tratar. No limpie las superficies de control de la unidad, ya que estas áreas se pueden descontaminar mediante el uso de aire levemente comprimido. También se debe tener especial cuidado cuando se limpian los teclados y los controles de seguridad. Se deben usar trapos para polvo especialmente tratados a fin de limpiar todas las superficies del hardware. Los monitores se deben limpiar con productos de limpieza ópticos y trapos sin estática. No se deben utilizar productos químicos disipativos con descarga electrostática (ESD) en el hardware de las computadoras, dado que estos agentes son cáusticos y nocivos para la mayoría del hardware sensible. El hardware de las computadoras está diseñado para permitir la disipación electrostática, de modo que no se requieren tratamientos adicionales. Una vez que todas las superficies de la sala y del hardware se descontaminan por completo, se debe pasar una aspiradora con filtro HEPA y un trapeador húmedo en el piso de acceso como se detalla en Acciones semanales.

## Tareas bienales

El vacío del contrapiso se debe descontaminar cada 18 o 24 meses según las condiciones de las superficies de la cámara plenum y el grado de acumulación de contaminantes. A lo largo del año, hay una gran cantidad de actividad sobre el vacío del contrapiso, de modo

que se crean nuevas acumulaciones de contaminación. Si bien las actividades de limpieza semanales del piso superior reducen en gran medida las acumulaciones de polvo en el contrapiso, una determinada cantidad de polvo de la superficie migra al espacio vacío del contrapiso. Es importante mantener el contrapiso con un alto grado de limpieza, ya que esta área actúa como la cámara plenum de aire de suministro del hardware. La mejor opción es realizar un tratamiento de descontaminación del contrapiso a corto plazo para reducir la contaminación cruzada. El personal que realiza esta operación debe estar completamente capacitado para evaluar la conectividad de los cables y la prioridad. Cada área expuesta del espacio vacío del contrapiso se debe inspeccionar y evaluar de forma individual para determinar el movimiento y la manipulación posibles de los cables. Antes del movimiento de cables, se deben controlar y acoplar por completo todas las conexiones por cables y pares trenzados. Todas las actividades sobre el contrapiso se deben realizar prestando especial atención a la carga del piso y la distribución del aire. Con el fin de conservar las condiciones psicrométricas adecuadas y la integridad del piso de acceso, se debe administrar con cuidado el número de baldosas que se sacan del sistema del piso. En la mayoría de los casos, cada equipo de trabajo no debe tener más de 24 pies cuadrados (6 baldosas) de piso de acceso abierto en cualquier momento. El sistema de red de soporte del piso de acceso también se debe descontaminar por completo, primero aspirando los desechos sueltos y luego pasando una esponja húmeda para remover los residuos acumulados. Las juntas de caucho, si hay, y el armazón de metal que conforma el sistema de red se deben remover de la red y también se deben limpiar con una esponja húmeda. Cualquier condición inusual, como suspensión de piso, baldosas, cables y superficies dañados, dentro del espacio vacío del piso se deben detectar e informar.

## Actividad y procesos

El aislamiento del centro de datos es un factor integral para mantener las condiciones adecuadas. Se deben evitar todas las actividades innecesarias en el centro de datos y se debe limitar el acceso únicamente al personal necesario. Las actividades periódicas, como las visitas, se deben limitar, y el tránsito se debe restringir lejos del hardware para evitar el contacto accidental. Todo el personal que trabaja en la sala, incluidos los empleados temporales y de limpieza, se deben capacitar para que conozcan los aspectos básicos más importantes del hardware con el fin de evitar la exposición innecesaria. Las áreas controladas del centro de datos se deben aislar por completo de las actividades que generan contaminantes. Se recomienda que las salas de impresión, las salas de clasificación de cheques, los centros de control u otras áreas con niveles elevados de actividad mecánica y humana no tengan exposición directa con el centro de datos. Los trayectos hacia esas áreas y desde ellas no deben requerir tránsito en las áreas principales del centro de datos.

---

# Índice

## A

Actividad de limpieza, 72  
Actividad del operador, 71  
Actividades de planificación, 20  
Actualización de capacidad de almacenamiento, 29  
Actualización de FICON, 30  
Actualización de SSD ZIL, 30  
Aire externo, 71  
Asignaciones de puertos Ethernet, 49  
Asignaciones de puertos FICON, 59

## C

Capacidad, 45  
Capacidades de carga de las bases de pisos elevados, 44  
Capacidades de carga de los paneles de pisos elevados, 44  
Capacidades de carga del piso, 36  
Capacidades de carga relacionadas con la estabilidad lateral de pisos elevados, 43  
Capacidades de elevación de los ascensores, 36  
Cifrado, 67  
Cifrado de datos inactivos, 67  
Climatización, 46  
Condiciones ambientales, 73  
Conectividad de CLINK, 57  
Conectividad de VLE, 56  
Conexión a tierra  
  Equipos serie B, 39  
Configuración básica, 29, 44  
Configuración básica de VSM 6, 29  
Contaminantes ambientales, 69  
Control de contaminantes, 69  
Control de energía de emergencia, 37  
Cortocircuitos, 73  
Creación de equipos de planificación, 19

## D

Definición de los puertos de replicación, 55  
Definir ipath, 56  
Descripción general del proceso de planificación e implementación, 19  
Dimensiones, 45

Directrices de prevención de incendios, 37

## E

Efectos contaminantes, 72  
Ejemplos de conectividad de RTD, 60  
Ejemplos de conectividad IP, 55  
Electricidad estática, 42  
Elementos almacenados, 72  
Energía, 46  
Equipos de planificación, 19  
Espacio libre para servicio, 45  
Especificaciones ambientales, 44

## F

Fallo corrosivo, 73  
Fallo térmico, 73  
Filtración, 76  
Fuentes de alimentación dobles e independientes, 40  
Fuentes y propiedades de los contaminantes, 71

## H

Hoja de cálculo de planificación, 21

## I

Inclinaciones de las rampas, 36  
Influencias externas, 72

## O

Objetivos de la planificación de implementación, 23  
Objetivos de planificación, 19  
Obstrucciones y dimensiones estructurales, 35

## P

Perturbación eléctrica, 41  
Peso, 45  
Planificación de implementación, 23  
Planificación de la configuración, 29  
Planificación de la preparación del sitio, 33  
Planificación de la preparación del sitio físico, 33  
Plataforma VSM 6, 16  
Presentación del producto, 15  
Proceso de planificación de la preparación del sitio, 33  
Puertos de replicación, definición, 55  
Puntos de exposición, 75

---

## **R**

Referencias y especificaciones de carga del piso, 43  
Requisitos de alimentación de entrada, 39  
Requisitos de carga del piso, 43  
Requisitos de climatización, 42  
Requisitos de construcción del piso, 42  
Requisitos de facilidad de mantenimiento, 25  
Requisitos de infraestructura de red, 24  
Requisitos de software del host MVS, 25  
Riesgos y requisitos ambientales, 42

## **S**

Seguridad del centro de datos, 36  
SFP, 30  
SFP de onda corta, 30  
SFP de onda larga, 30  
Sistemas de distribución de alimentación, 37  
Sistemas de distribución de alimentación del sitio, 37  
Solución VSM, 15, 15

## **T**

Tareas bienales, 79  
Transferencia de equipos de un lugar a otro, 35

## **U**

Unidad base VSM 6, 29, 44

## **V**

Visión general de planificación de la configuración,  
31  
Visión general del proceso de planificación de  
implementación, 23  
Visión general del producto, 15  
Visión general del producto VSM 6, 15