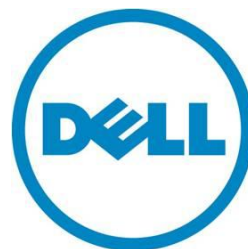

Alimentación para chasis de servidores blade Dell PowerEdge M1000e

*Opciones de Dell para una alimentación limpia y fiable
de los sistemas de asistencia y servidores blade de alto
rendimiento*

James Hutten, experto en estrategias
de marketing, grupo de productos empresariales,
infraestructura del centro de datos

Barry Gruetzmacher, responsable de programas
globales de Eaton para Dell



Infraestructura del centro de datos (DCI)

Contenidos

Introduction	5
Focus on energy efficiency.....	5
The internal power system of a PowerEdge M1000e system	6
Dell power systems for Dell blade systems	8
Six steps to a blade-optimized rack power infrastructure	9
1. What type of input power is available in the facility?	10
Input power: Single-phase or three-phase?	10
What is the input voltage?	11
2. What components will be installed in the rack?	12
3. How much power will those components require?	13
Determine the power consumption of the equipment to be protected.	14
Allow extra headroom to accommodate electrical codes, growth and redundancy.....	16
Select Dell rack UPSs and PDUs that meet the calculated energy demands.	17
4. What type of power connections do you need?	19
5. How critical are the applications being supported?	20
Protect against PSU or AC power source failures with redundancy options.	20
Choose the UPS topology that delivers the right degree of protection.	22
Extend battery runtime during power outages.....	23
6. How much visibility into power conditions do you need?	23
Power monitoring, management, and control at the UPS level.....	23
Basic power distribution without local or remote power metering	24
For visibility into power flowing through the PDU.....	24
Installing Dell UPSs and PDUs	24
Installing UPSs.....	24
Installing PDUs	24
Connecting the PDU to the blade chassis	25
Dell: The logical choice for powering Dell blade servers.....	25

Tablas

Tabla 1. Potencia de salida de las PDU:	
Norteamérica.....	8
Tabla 2. Potencia de salida de las PDU:	
internacional.....	8
Tabla 3. Fuentes de alimentación: configuraciones	
admitidas.....	9
Tabla 4. Consumo de energía indicativo para módulos blade.....	11
Tabla 5. Salida máxima admitida en PDU trifásicas según el amperaje y la tensión.....	13
Tabla 6. Principales PDU de Dell para implementaciones del PowerEdge	
M1000e.....	14
Tabla 7. UPS de Dell preferidos para implementaciones del PowerEdge	
M1000e.....	14

Figuras

Figura 1. Chasis blade PowerEdge M1000e.....	10
Figura 2. Dos PDU pueden ofrecer la redundancia de las fuentes de alimentación de CA en un chasis con carga completa.....	15
Figura 3. Redundancia de las fuentes de alimentación (N + N) y redundancia de las fuentes de alimentación de CA.....	16
Figura 4. Redundancia de las fuentes de alimentación (N + 1) con una sola fuente de alimentación de CA.....	16
Figura 5. Sin redundancia de las fuentes de alimentación (N + 0) y con una sola fuente de alimentación de CA.....	17

Sinopsis

El nombre Dell prácticamente es sinónimo de servidores, pero muchos profesionales de sistemas no saben que Dell también ofrece productos para la protección del suministro eléctrico, fuentes de alimentación de backup y productos para la distribución de alimentación de esos servidores.

- Optimizados para la eficiencia energética, los **suministros de energía ininterrumpible (UPS) de Dell** satisfacen los requisitos de alimentación de los equipos informáticos de Dell, con un aspecto e interfaces de usuario uniformes.

- Las **unidades de distribución de alimentación (PDU) de Dell** proporcionan la densidad de potencia, la tensión, el amperaje y la cantidad de tomas de corriente que se necesitan para las implementaciones globales de blades, sin ocupar el valioso espacio de las unidades. Según la fuente de alimentación, una sola PDU de Dell puede suministrar energía a dos chasis blade.

En este documento, se analiza el funcionamiento interno de los sistemas blade de Dell y se describen seis pasos sencillos para seleccionar la arquitectura de alimentación que resulte óptima para el suministro de energía y la protección de esos sistemas.

Introducción

Los administradores de los centros de datos se enfrentan a exigencias y limitaciones cada vez mayores: la presión para lograr mayor potencia de procesamiento en un espacio menor, con mayor visibilidad y fiabilidad, pero reduciendo los costes y el consumo de energía, al tiempo que se aumenta la flexibilidad y la capacidad de adaptación. Y para todo eso, cuentan con menos presupuesto y menos personal.

Los servidores blade de Dell superan estos retos de forma rentable y con eficiencia energética. Por eso, permiten que las organizaciones implementen nuevos servicios con rapidez y cambien su enfoque de los gastos en tecnología informática del mantenimiento fijo a la inversión estratégica.

El chasis blade Dell PowerEdge M1000e se vale de un diseño creado por Dell que cuenta con varias patentes en trámite, con el que ofrece modularidad, alta densidad y potencia y alimentación innovadoras en un paquete fácil de usar. El chasis de 10U admite hasta 16 módulos de servidor y hasta 6 módulos de red, almacenamiento y entrada/salida (E/S). Un plano medio de alta velocidad conecta los módulos de servidor en su parte frontal con los componentes de alimentación, E/S y gestión de la parte posterior del chasis.

Concentración en la eficiencia energética

Dell es el líder del sector en eficiencia energética y del rendimiento con sus soluciones informáticas, y el PowerEdge M1000e prolonga esa tradición. Un sistema modular presenta muchas ventajas en comparación con los servidores de montaje en rack estándares en términos de optimización de la energía. A este aspecto se le puso especial atención a la hora de diseñar y desarrollar el chasis PowerEdge M1000e.

Las funciones avanzadas de administración de energía y el uso compartido de las fuentes de alimentación garantizan que la toda la capacidad de las fuentes de alimentación del chasis estará disponible para todos los módulos de servidor. Para maximizar la eficiencia energética, el chasis blade M1000e utiliza refrigeración activa dividida por zonas, ventiladores de última tecnología, fuentes de alimentación ultraeficientes con control dinámico y supervisión de alimentación, además de reguladores y diseño de la placa optimizados para lograr eficiencia en el uso de la energía y en la refrigeración.

Este enfoque orientado a la eficiencia energética ha demostrado su eficacia en casos reales. Por ejemplo, en la empresa desarrolladora de parques eólicos Renewable Energy Systems (RES), la eficiencia energética del clúster de servidores blade de Dell ayudó a reducir el consumo de energía en un 75 % aproximadamente, ocupando además menos espacio con los servidores.

Las oportunidades para ahorrar energía no se agotan en el diseño del chasis y del servidor. Para maximizar el rendimiento y la eficiencia energética de un chasis blade PowerEdge M1000e, combínelo con calidad en el suministro de energía, fuentes de alimentación de backup y sistemas de distribución de alimentación, todos ellos creados por Dell para entornos informáticos Dell de alto rendimiento.

Para maximizar el rendimiento y la eficiencia energética de un chasis blade PowerEdge M1000e, combínelo con calidad en el suministro de energía, fuentes de alimentación de backup y sistemas de distribución de alimentación, todos ellos creados por Dell para entornos informáticos Dell de alto rendimiento.

Sistema de alimentación interno de un sistema PowerEdge M1000e

La alimentación de un chasis blade Dell PowerEdge M1000e proviene de un conjunto de **unidades de fuente de alimentación (PSU)** instaladas en la parte posterior del chasis. Cada PSU es capaz de enviar 2360 o 2700 vatios de potencia al sistema a 12 voltios de CC. (Las PSU toman 180-264 voltios de CA monofásica y los convierten en 12 voltios de CC para suministrar energía a los módulos internos). En general, la potencia proveniente de tres PSU es suficiente para un sistema PowerEdge M1000e con carga. Algunos sistemas PowerEdge M1000e con carga completa requieren cuatro o más PSU. El chasis puede alojar seis PSU para admitir distintos modos de redundancia y niveles de alimentación.

El **plano medio** transmite los 12 voltios de CC para el sistema, correspondientes tanto a la alimentación principal como a la alimentación en estado de espera. Los módulos de servidor, los módulos de E/S, los ventiladores y el teclado, vídeo y ratón integrados (iKVM) funcionan con la alimentación principal de 12 V. El controlador de gestión, la pantalla y el panel de control funcionan con la alimentación de 12 V en estado de espera, lo que asegura que la gestión en el nivel del chasis se mantendrá en funcionamiento siempre que exista alimentación de CA, aunque el chasis esté en modo de espera.

El **controlador de gestión del chasis (CMC)** realiza las siguientes funciones de supervisión de la alimentación y administración de energía para el chasis:

- **Supervisión de la alimentación:** el CMC informa el consumo de energía de CA para el chasis en tiempo real, además del consumo de energía de CA máximo y mínimo con marca de tiempo.
- **Administración de energía:** el CMC administra y asigna la energía que el sistema puede consumir, y así garantiza que habrá suficiente energía disponible según la cantidad de PSU en uso, el estado de redundancia y la configuración del sistema. Para esto considera los parámetros seleccionados por el usuario para la redundancia de las fuentes de alimentación, las ranuras del chasis con prioridad para la alimentación o los límites de alimentación establecidos en el chasis.

El CMC admite un modo de **conexión dinámica de fuentes de alimentación (DPSE)** opcional. Cuando se activa este modo, el CMC realiza el seguimiento del consumo de energía general del sistema, los requisitos de alimentación potenciales máximos de los servidores y el chasis, y los requisitos de redundancia de las fuentes de alimentación. En función de esta información, el CMC puede habilitar las PSU o colocarlas en modo de espera según sea necesario para impulsar la utilización de las fuentes de alimentación activas y así optimizar la eficiencia energética general.¹

Con el modo DPSE tanto activado como desactivado, las PSU se alimentan de una o más unidades de distribución de alimentación (PDU) externas a través de cables de alimentación de puente. Las PDU, a su vez, se alimentan de las fuentes de alimentación de CA principales (poco frecuente) o, con mayor frecuencia, de un sistema de alimentación ininterrumpible (UPS).

La elección correcta de la configuración de UPS y PDU puede maximizar las ventajas en términos de alimentación y rendimiento para el sistema blade. Es por eso que Dell optimizó los UPS y las PDU para sistemas PowerEdge M1000e.

Sistemas de alimentación de Dell para sistemas blade de Dell

Como parte de nuestra estrategia general de alimentación y refrigeración, Dell ofrece algunas de las soluciones de infraestructura de alimentación de mayor eficiencia del sector:

- Los **UPS de Dell** satisfacen los requisitos de los equipos informáticos de Dell, con un aspecto e interfaces de usuario uniformes. La alta eficiencia de su funcionamiento genera ahorros en el consumo de energía y en la refrigeración. Los UPS de Dell comparten con los servidores Dell muchas de esas mismas funciones que usted ya conoce y aprecia, como por ejemplo, la visualización íntegra del estado del sistema, entre otras.
- Las **PDU de Dell** proporcionan la densidad de potencia, la tensión, el amperaje y la cantidad de tomas de corriente que se necesitan para las implementaciones globales de blades, sin ocupar el valioso espacio de las unidades. Una sola PDU de Dell puede suministrar energía a dos chasis blade. Obtenga flexibilidad Plug and Play para manejar los traslados, las adiciones y los cambios sin recurrir a electricistas.

Creados por Dell y optimizados para entornos informáticos Dell, estos UPS y PDU ofrecen alta eficiencia, una distribución fiable de la alimentación y 3 años de garantía líder del sector. Los estándares abiertos posibilitan la compatibilidad con todos los sistemas informáticos estándares.

Dell ofrece UPS en formato de rack, de torre y de rack y torre combinados. Este documento se centra en los UPS para rack diseñados para combinarlos con chasis blade Dell PowerEdge M1000e.

Seis pasos para lograr una infraestructura de alimentación en rack con blades optimizados

Para satisfacer las necesidades de los clientes globales, Dell ofrece una amplia gama de UPS y PDU. Con Dell elegir el modelo adecuado es sencillo, gracias a las herramientas de selección en línea fáciles de usar disponibles en DellUPS.com y DellPDU.com.

En un solo paso, accede a información que le será útil para comprender o diseñar una infraestructura de alimentación. Por ejemplo, en DellUPS.com puede obtener información acerca de la alimentación y de productos para el suministro de energía, realizar búsquedas de modelos según diferentes variables y calcular rápidamente los requisitos de alimentación. Puede descargar imágenes Visio en las que se muestran las estructuras internas lógicas de los equipos informáticos y de infraestructura de Dell, o también la documentación completa relativa a los productos de alimentación de Dell. Si está buscando soluciones que además incluyan productos de backup y de protección del suministro eléctrico, en DellUPS.com encontrará toda la información sobre PDU y UPS en un solo lugar.

Solo tiene que responder algunas preguntas básicas en cualquiera de estos sitios, y la herramienta de selección reduce rápidamente la cantidad de opciones para que pueda identificar los mejores modelos de UPS o PDU en función de sus necesidades. No es necesario que conozca todos los detalles; la herramienta de selección se ocupa de eso. Pero si quiere estar al tanto, aquí presentamos seis cuestiones clave para considerar a la hora de tomar una decisión.

1. ¿Cuál es el tipo de entrada de alimentación disponible en las instalaciones?
2. ¿Qué componentes se instalarán en el rack?
3. ¿Cuánta potencia necesitarán esos componentes?
4. ¿Qué tipo de conexiones de alimentación necesita?
5. ¿Cuál es el grado de importancia de las aplicaciones afectadas?
6. ¿Qué nivel de visibilidad necesita para las condiciones de alimentación?

La herramienta de configuración en Internet de Dell está diseñada para crear una solución de alimentación para rack para uno, dos o tres chasis Dell PowerEdge M1000e en un rack (según la fuente de alimentación) con una combinación personalizada de módulos de servidor, red, almacenamiento y E/S en el chasis.

1. ¿Cuál es el tipo de entrada de alimentación disponible en las instalaciones?

Entrada de alimentación: ¿monofásica o trifásica?

La **alimentación monofásica** utiliza una fase de alimentación de CA (corriente alterna). La mayoría de las viviendas, empresas medianas y pequeñas y oficinas remotas tienen alimentación monofásica. La **alimentación trifásica** utiliza tres corrientes alternas monofásicas a la vez, donde cada una alcanza su valor máximo (desfasado en un tercio) en diferentes momentos. La alimentación trifásica es más eficiente para suministrar energía a instalaciones de mayor potencia y a través de largas distancias. Se la utiliza en redes de suministro eléctrico, instalaciones que proveen alimentación a motores de uso intensivo, centros de datos medianos y grandes, y otras cargas de trabajo de gran volumen.

En el nivel del rack de una sala de equipos o centro de datos típicos, la distribución de alimentación puede ser tanto monofásica como trifásica:

- En los racks de densidad baja o media (por ejemplo, racks de servidores de 1U o 2U, o con un servidor PowerEdge M1000e), una PDU monofásica puede ser suficiente.
- En racks de densidad más alta (por ejemplo, uno con un servidor PowerEdge M1000e con mayores exigencias de alimentación o con hasta tres chasis blade PowerEdge M1000e), una PDU trifásica es una opción mejor.

Las PDU trifásicas de mayor potencia pueden transferir casi el doble de la potencia (1,73 veces) que los circuitos ¹monofásicos de 208 V equivalentes con conductores de igual tamaño. En entornos de centros de datos y racks de mayor densidad, el traspaso de una distribución de 208 V monofásica a una de 208 V trifásica supone un 73 % más de potencia.

La tabla 1 muestra la potencia en vatios máxima disponible para la tensión y los amperajes indicativos con alimentación monofásica y trifásica, en Norteamérica y a nivel internacional.

¹ 208 V es la potencia usual en Norteamérica. La tensión estándar varía en función del país y de la normativa local.

Table 1. Potencia de salida de las PDU: Norteamérica

Tensión de entrada/salida	Fase	Vatios máx. admitidos
20 A		
120 V/120 V	Monofásica	1920
208 V/208 V	Monofásica	3328
415 V/240 V	Trifásica (en estrella) 3P + N + G	11 000
30 A		
120 V/120 V	Monofásica	2880
208 V/208 V	Monofásica	4992
208 V	Trifásica (en triángulo) 3P + G	8650
60 A		
208 V	Trifásica (en estrella) 3P + G	17 300

Table 2. Potencia de salida de las PDU: internacional

Tensión de entrada/salida	Fase	Vatios máx. admitidos
20 A		
230 V/230 V	Monofásica	3680
400 V/230 V	Trifásica (en estrella) 3P + N + G	11 000
32 A		
230 V/230 V	Monofásica	7360
400 V/230 V	Trifásica (en estrella) 3P + N + G	22 000

¿Cuál es la tensión de entrada?

Esté donde esté en el mundo, encontrará un UPS y una PDU de Dell que funcionan con la tensión local. Por lo general, la tensión de entrada para los servidores blade es de 208 V en Norteamérica, de 220 V y 230 V en Europa y Asia, y de 200 V en Japón. La tensión puede variar en función de las normas, las instalaciones anteriores y los nuevos modelos de distribución.

Las PDU de Dell están disponibles en modelos de 100 V, 120 V, 200 V, 208 V, 208 V trifásica, 230 V y 400 V. No obstante, **las prácticas recomendadas sugieren equipar la infraestructura de servidores blade con fuentes de alimentación de 208 V** en Norteamérica (México, Estados Unidos y Canadá). Las fuentes de alimentación de 110 V no alcanzan la eficiencia necesaria para suministrar energía eficazmente a las implementaciones de servidores de alta densidad.

Los chasis Dell PowerEdge M1000e pueden configurarse con distintos tipos de fuentes de alimentación:

- Una fuente de alimentación de 2360 W que admite una entrada de CA de 208-240 V
- Una fuente de alimentación de 2700 W de doble tensión que admite 208-240 V o 110-115 V²
- Una combinación de fuentes de alimentación de 2360 W y 2700 W en un mismo chasis, si todas funcionan con 208-240 V

Table 3. Fuentes de alimentación: configuraciones admitidas

Alimentación con fuente de 208-240 V
Hasta 6 fuentes de alimentación de 2360 W
Hasta 6 fuentes de alimentación de 2700 W
Una combinación de hasta 6 fuentes de alimentación de 2360 W y 2700 W

2. ¿Qué componentes se instalarán en el rack?

El chasis blade PowerEdge M1000e admite hasta 16 módulos de servidor de altura media, cada uno de los cuales ocupa una ranura accesible desde la parte frontal del chasis, o una combinación de otros formatos, como anchuras de ranura completa o de ranura doble.

Las ranuras mecánicas del chasis pueden admitir servidores de hasta el doble de la altura y anchura del módulo de altura media. Los módulos de servidor pueden ubicarse libremente en cada cuadrante de altura media y ranura de dos por dos. El diseño mecánico del PowerEdge M1000e cuenta con estructuras para alojar módulos de servidor de altura media sobre o debajo de módulos de servidor de anchura doble, o al lado de módulos de servidor de altura completa, como se muestra en la figura 1.

² Capacidad limitada a los 1350 W aproximadamente

Figura 1. Chasis blade PowerEdge M1000e



A continuación, se enumeran algunos ejemplos de configuraciones, para mostrar como pueden combinarse los módulos en un chasis (según la fuente de alimentación):

- Hasta 16 módulos blade PowerEdge M710HD o M610 de altura media
- Hasta 8 módulos blade PowerEdge M915 de altura completa
- 7 módulos de altura completa y 2 módulos de altura media
- 4 módulos de altura completa y 8 módulos de altura media

El Dell PowerEdge M1000e ha sido diseñado desde cero para admitir las generaciones actuales y futuras de servidores, almacenamiento, redes y tecnologías de gestión. Además, proporciona el espacio necesario para futuras ampliaciones del entorno.

3. ¿Cuánta potencia necesitarán esos componentes?

La potencia de salida en el nivel del rack para implementaciones de blades puede determinarse con un cálculo relativamente sencillo:

- Sume el consumo de energía real o previsto de los módulos y chasis blade. (Aunque haya espacio disponible en las unidades, con más de tres chasis blade en un rack la mitigación térmica se vuelve un problema).
- Considere tener espacio adicional para utilizar en función del crecimiento y las modificaciones si se trata de tecnología informática para el futuro.

- Añada la capacidad necesaria para admitir configuraciones de redundancia, en las que se podría esperar que un UPS o una PDU reemplace a su equivalente cuando no esté disponible o no cuente con su fuente de alimentación.

Los UPS de Dell vienen con distintas potencias de salida, desde 500 W hasta 5600 W.

Las PDU de Dell admiten desde 3,6 kW hasta 22 kW. Para que la elección sea más simple, Dell mide los UPS y las PDU en vatios en lugar de en voltamperios (VA) y proporciona herramientas de selección en línea fáciles de usar.

Determine el consumo de energía del equipo para su protección.

Suma el consumo de todos los equipos a los que se suministrará energía, como módulos de servidor, módulos de E/S, dispositivos de almacenamiento, componentes de red y el propio chasis. Hay distintos métodos para determinar cuánta potencia necesitarán estos componentes.

Opción 1: consulte los valores de consumo de energía indicados para cada equipo

El chasis PowerEdge M1000e consume 126 W. El consumo de energía de los módulos blade varía en función del tipo de procesador, la intensidad de procesamiento y la carga. Table 4 enumera los valores de consumo de energía de los módulos de servidor PowerEdge de ejemplo con varias cargas de trabajo.³

Table 4. Consumo de energía indicativo para módulos blade

Módulo blade	Carga de trabajo	Consumo de energía por módulo
PowerEdge M710HD	Informática	238 W
	Transaccional	231 W
	Con uso intensivo de memoria	206 W
PowerEdge M610 con procesadores 56xx	Informática	232 W
	Transaccional	226 W
	Con uso intensivo de memoria	203W
PowerEdge M915	Informática	453 W
	Transaccional	443 W
	Con uso intensivo de memoria	413 W
PowerEdge M910	Informática	506 W
	Transaccional	496 W
	Con uso intensivo de memoria	651 W

³ Información extraída del asesor de soluciones Energy Smart (ESSA) de Dell en noviembre del 2011. El consumo de energía real puede variar en función de la configuración.

Para determinar el consumo de energía final, la herramienta de configuración en Internet de Dell calcula automáticamente la alimentación de la PSU y el chasis. Por ejemplo, en el caso de una PSU con 90 % de eficiencia:

- Un chasis (126 W) más 16 módulos blade PowerEdge M710HD (238 W) y los módulos de asistencia asociados necesitan 4125 W de potencia de entrada.
- Un chasis (126 W) más 8 módulos blade PowerEdge M915 (453 W) y los módulos de asistencia necesitan 3648 W de potencia de entrada.

La alimentación de ambas configuraciones puede provenir de 2 PSU de 2700 W (5400 W en total) en una configuración sin redundancia completa de las fuentes de alimentación.

Ajuste los valores del consumo de energía al uso real. Los valores del consumo de energía que se muestran en el cuadro corresponden a tres tipos diferentes de cargas de trabajo. El consumo de energía real puede ser mucho menor. Por ejemplo, un módulo blade que consume 300 W con una carga del 100 % puede utilizar solo unos 70 W si funciona con la carga normal, solo 100 W durante los picos de funcionamiento y una potencia insignificante en modo de espera o suspendido.

Como el consumo de energía está muy relacionado con el uso, conociendo el uso que se hace del servidor podrá calcular el consumo de energía con cierta precisión.

Opción 2: utilice la calculadora de energía en el sitio web de Dell.

Más simple, imposible. Visite Dell.com/Calc y allí podrá utilizar el asesor de soluciones Energy Smart (ESSA) gratuito para calcular el consumo de energía de los sistemas empresariales de Dell o de un grupo de ellos.

Opción 3: realice la medición del consumo de energía real de los equipos en servicio

La última generación de servidores incorpora la supervisión de la alimentación integrada, para lo que utiliza sus funciones de gestión fuera de banda, como Integrated Dell Remote Access Controller (iDRAC).

Las PDU medidas de Dell pueden supervisar el consumo de energía en tiempo real y proporcionar estadísticas precisas. Los UPS de Dell también muestran el seguimiento histórico y en tiempo real del consumo de energía.

Prevea espacio adicional para utilizar en función de las normas para las instalaciones eléctricas, el crecimiento y la redundancia.

¿Cuáles son los requisitos locales para el sector en términos del tamaño del equipamiento eléctrico?

Al diseñar una configuración para la distribución de alimentación, es importante no acercarse a los límites de cada fase y de cada disyuntor, así como distribuir la carga de energía de forma equilibrada entre las fases.

¿Cuál es el nivel de crecimiento previsto para el próximo año? ¿Y para los próximos 5 años?

No querrá quedarse sin capacidad de alimentación en ese período de planificación. Si un chasis blade está solo parcialmente ocupado, tenga en cuenta los módulos que podrán añadirse en el futuro, incluso diseños de alto rendimiento que podrán consumir más que el máximo de 615 W por blade que se consume actualmente.

Para asegurarse de que la infraestructura de alimentación del rack no quedará demasiado pequeña pronto, puede adquirir la capacidad de UPS y PDU correspondiente al consumo de energía máximo que los chasis generan en la práctica según su plan de redundancia. Por ejemplo, con una configuración de redundancia 3 + 3 (típica), el chasis necesitaría:

- 2835 W de potencia de entrada por PSU para generar 2700 W de potencia de salida (en el caso de una PSU con 95 % de eficiencia)
- 8500 W de potencia de entrada por cada tres PSU, con las tres PSU restantes en espera para responder ante cortes de suministro en la fuente de alimentación principal o ante fallos de las PSU.

Los UPS y las PDU necesitarían entonces una potencia de entrada de 8500 W.

¿Qué tipo de redundancia se implementará en el nivel de la PSU?

Para la redundancia de las PSU, los operadores tienen la opción de modificar las normas de redundancia para añadir más blades o más potencia. Podría adoptar una redundancia 4 + 1, en la que una fuente de alimentación permanece en espera para responder ante problemas con alguna de las otras cuatro.

En general, los módulos de servidor blade son alimentados por distintas fuentes porque así están protegidos ante los fallos en las fuentes de alimentación y los cortes de suministro eléctrico. A la hora de definir el tamaño de los componentes de alimentación para una configuración de redundancia, asegúrese de planificar con antelación teniendo en cuenta que podría necesitar que un UPS o una PDU asuma la carga completa de dos o más fuentes de alimentación en el chasis blade.

Seleccione UPS y PDU para rack de Dell que respondan a las necesidades de energía que calculó.

Los UPS y las PDU de Dell se han diseñado para cumplir con los elevados requisitos de alimentación de las implementaciones de blades.

Hay dos opciones de PDU diseñadas específicamente para implementaciones de sistemas PowerEdge M1000e de mayor densidad:

- Se recomienda una PDU trifásica de 24 A para los clientes que tienen un suministro trifásico de 30 A o desean implementarlo (Norteamérica). Como la alimentación trifásica de 30 A es la alimentación de gran potencia más común en los centros de datos, el tamaño de esta PDU ha sido adaptado para esa configuración, con una fuente de alimentación por cada grupo de tres PSU con cualquier condición de carga. La red eléctrica trifásica se complementa con el sistema de alimentación redundante 3 + 3 del PowerEdge M1000e.
- Se recomienda una PDU monofásica de 48 A para los clientes que tienen un suministro monofásico de 60 A o están implementándolo (Norteamérica).

Estas PDU están pensadas para aplicaciones de servidor blade de uso intensivo. Por ejemplo, los clientes de Norteamérica podrían implementar dos PDU trifásicas de 30 A, cada una de las cuales suministraría 11 kW de potencia (22 kW en total), para dos o tres chasis blade ocupados por completo. En los mercados internacionales, la misma densidad de potencia se puede alcanzar con una sola PDU trifásica de 32 A.

Table 5. Salida máxima admitida en PDU trifásicas según el amperaje y la tensión

Tensión de entrada/salida	Fase	Vatios máximos admitidos
Modelos para Norteamérica		
415 V/240 V, 20 A	Trifásica (en estrella) 3P + N + G	11 000
208 V/208 V, 30 A	Trifásica (en triángulo) 3P + G	8650
415 V/240 V, 30 A	Trifásica (en estrella) 3P + N + G	17 300
Modelos internacionales		
400 V/230 V, 16 A	Trifásica (en estrella) 3P + N + G	11 000
400 V/230 V, 32 A	Trifásica (en estrella) 3P + N + G	22 000

Table 6. Principales PDU de Dell para implementaciones del PowerEdge M1000e

Característica	PDU monofásica	PDU trifásica
Montaje	Espacio sin U	Vertical
Tomas de corriente	3 tomas de corriente C19	De 6 a 12 tomas de corriente C19
Tensión de entrada	Trifásica de 200-240 V CA nominal	Trifásica de 200-240 V CA o 380-415 V CA nominal
Frecuencia de línea	De 47 a 63 hercios	
Suministro de CA recomendado	30 A (Norteamérica y Japón) 32 A (internacional)	16 A o 32 A (internacional) 20 A, 30 A o 60 A (Norteamérica y Japón)
Clasificación del enchufe/cable de entrada fijo	NEMA L6-30P (Norteamérica y Japón) IEC 309, unipolar, de tres hilos, 220-240 V CA y 32 A (internacional)	IEC 309, tripolar, de cuatro hilos, 380-415 V CA y 16-32 A (Norteamérica, Japón e internacional)
Tensión de salida nominal	200-240 V CA, 60/50 hz, monofásica	
Corriente de salida nominal (IEC320 C19)	16 A	
Disyuntor, protección frente a sobretensiones	20 A por toma de corriente	

Table 7. UPS de Dell preferidos para implementaciones del PowerEdge M1000e

Modelo de UPS de Dell	Formato	Potencia	Tensión de entrada/salida
-----------------------	---------	----------	---------------------------

nominal			
UPS en línea de funcionamiento interactivo para rack de Dell	4U	5600 W	208 V/208 V, 230 V/230 V
UPS para rack en línea de Dell	4U	5600 W	208 V/208 V, 230 V/230 V
UPS para rack en línea de Dell	4U	4200 W	208 V/208 V, 230 V/230 V
UPS para rack en línea de Dell	4U	3750 W	208 V/208 V, 230 V/230 V

Para las aplicaciones de más alta densidad, Dell complementa su cartera de UPS con productos trifásicos de Eaton, entre los cuales se destacan la solución modular Eaton BladeUPS (12-60 kW), diseñada específicamente para implementaciones de blades, y el Eaton 9390 (20-160 kVA).

Dell es el primer proveedor de UPS líder que clasifica los modelos de UPS según la potencia en vatios para simplificar la elección del modelo correcto de UPS con el asesor de soluciones Energy Smart (ESSA) de Dell o el planificador de capacidad para el centro de datos (DCCP) de Dell.

En general, a otros UPS se los clasifica por voltamperios (VA), que muestran el consumo de energía *aparente* del equipo y no el *real*, entre los cuales puede haber bastante diferencia.

4. ¿Qué tipo de conexiones de alimentación necesita?

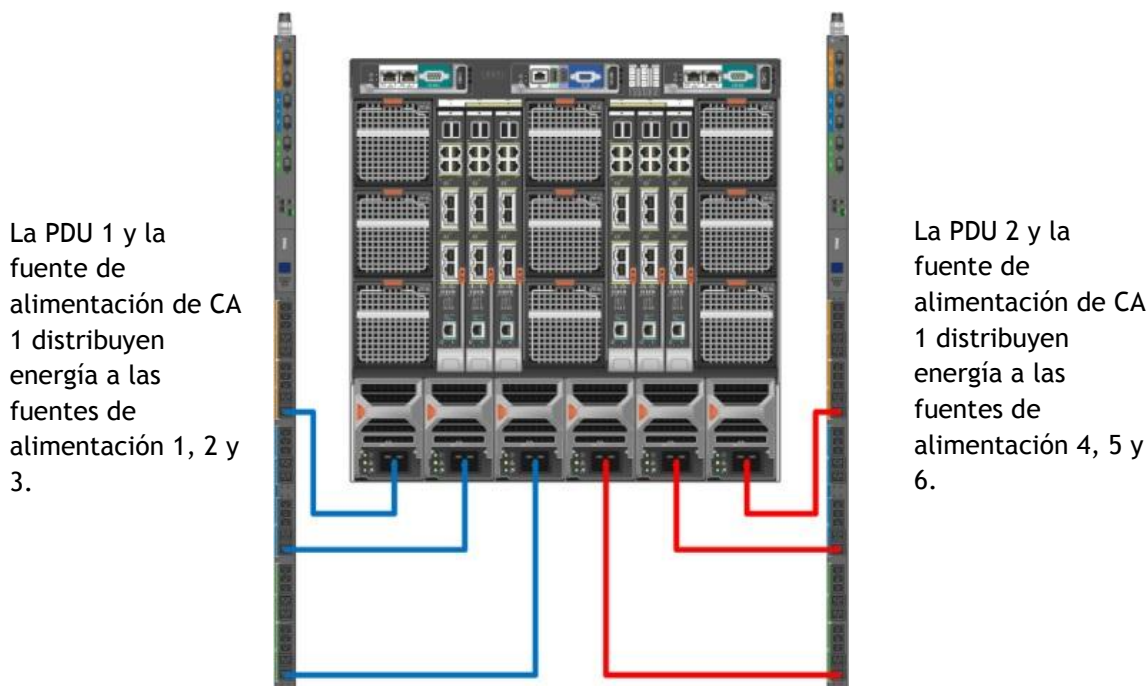
Los servidores blade reducen de forma significativa la cantidad de cables de alimentación en el nivel del rack, ya que solo se necesita un máximo de 6 cables (uno por PSU) para suministrar energía a 16 módulos blade y a los componentes de asistencia asociados del chasis.

Dell ofrece PDU adaptados para este contexto, con tres conectores C19 y cables de alimentación. Con solo dos PDU, se puede suministrar energía a seis PSU. Si las PDU reciben alimentación de diferentes UPS, la configuración ofrece redundancia de las fuentes de alimentación de CA y también redundancia en el nivel de la PSU.⁴

Para los racks que combinan chasis PowerEdge M1000e y servidores de 1U y de 2U tradicionales, Dell ofrece PDU con conectores C19 y C13.

⁴ Dos PDU pueden ofrecer redundancia completa de las fuentes de alimentación de CA en chasis con carga completa, siempre que la fuente esté disponible para suministrar la potencia en vatios necesaria para cada grupo de PSU.

Figura 2. Dos PDU pueden ofrecer la redundancia de las fuentes de alimentación de CA en un chasis con carga completa



5. ¿Cuál es el grado de importancia de las aplicaciones afectadas?

Protégase contra los fallos de las PSU o de las fuentes de alimentación de CA con las opciones de redundancia.

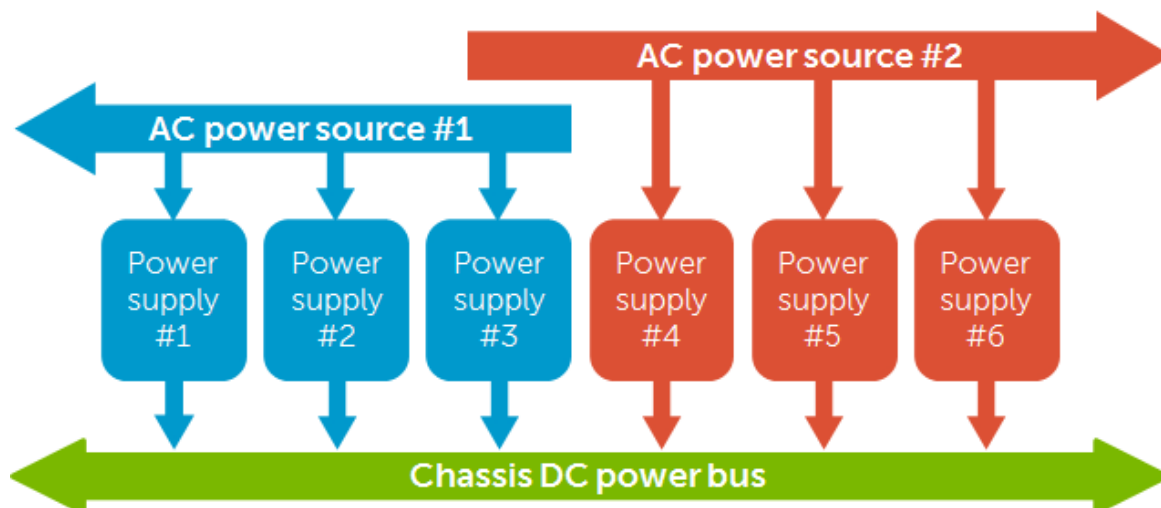
El PowerEdge M1000e utiliza fuentes de alimentación redundantes conectables en caliente para maximizar el tiempo de actividad. Puede mejorarlo aún más asegurando la redundancia de las fuentes de alimentación de CA de entrada.

Como se requieren solo tres fuentes de alimentación para suministrar energía a un chasis blade ocupado por completo, el PowerEdge M1000e admite distintos modelos de redundancia:

- Con la redundancia de las **fuentes de alimentación de CA** y la **redundancia de las fuentes de alimentación (N + N)**, la mitad de las fuentes de alimentación se conectan a la primera fuente de alimentación de CA, y la otra mitad, a la segunda (figura 3).

Este enfoque aporta protección ante la pérdida de la alimentación de CA y los fallos de las fuentes de alimentación. Por ejemplo, si una fuente de alimentación de CA falla y se pierde la alimentación de tres fuentes correspondientes a la fuente de alimentación de CA 1, las tres fuentes restantes de la fuente de alimentación de CA 2 mantienen el PowerEdge M1000e en funcionamiento.

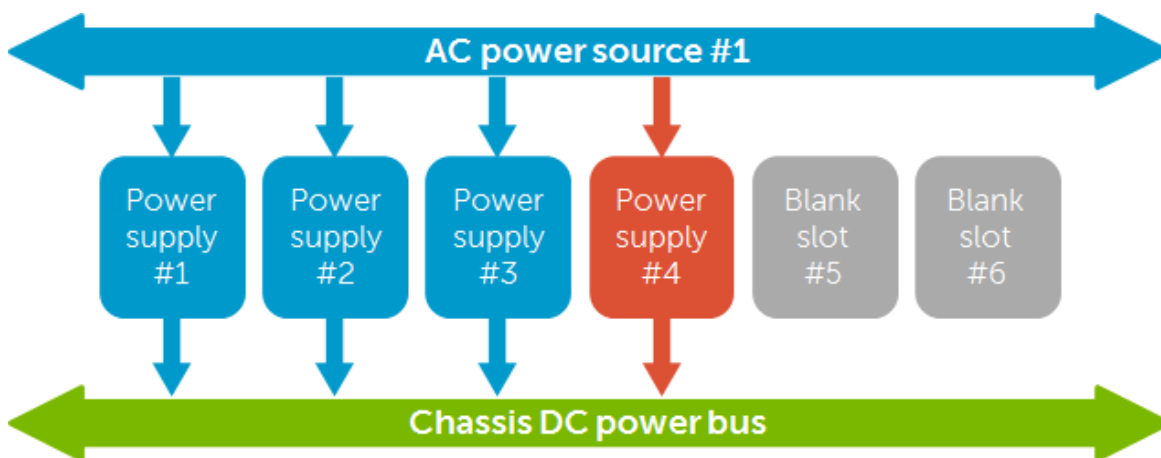
Figura 3. Redundancia de las fuentes de alimentación (N + N) y redundancia de las fuentes de alimentación de CA



- Con la **redundancia de las fuentes de alimentación (N + 1)**, la fuente de alimentación adicional del chasis funciona como fuente de sustitución, lista para reemplazar cualquier otra fuente que presente fallos o se quede sin alimentación. El chasis y los módulos que reciben alimentación de la PSU que no está disponible no dejarán de funcionar (figura 4).

La configuración N + 1 ofrece protección ante fallos en las fuentes de alimentación pero no ante fallos en las fuentes de alimentación de CA.

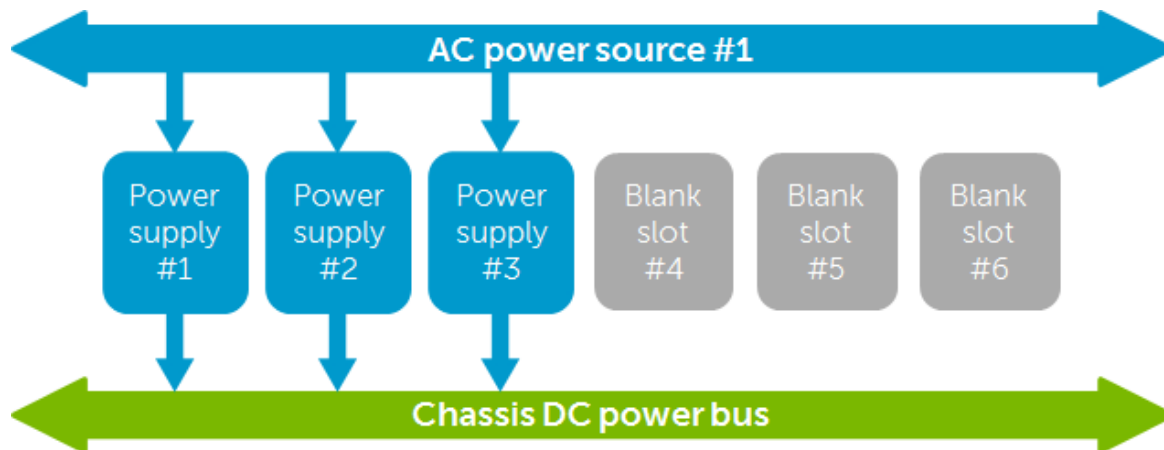
Figura 4. Redundancia de las fuentes de alimentación (N + 1) con una sola fuente de alimentación de CA



- Sin **redundancia de las fuentes de alimentación (N + 0)**, todas las PSU del chasis son alimentadas por una sola fuente de alimentación de CA. En general, esta configuración se ve en entornos de clústeres informáticos, en los que el procesamiento en paralelo en diversos chasis del sistema ya ofrece la redundancia necesaria.

La configuración N + 0 no aporta protección ante fallos de las fuentes de alimentación ni de la fuente de alimentación de CA.

Figura 5. Sin redundancia de las fuentes de alimentación (N + 0) y con una sola fuente de alimentación de CA



Debido a la importancia de la mayor parte de los servicios que se ejecutan en los servidores blade, la redundancia completa N + N de las fuentes de alimentación es la más habitual, con una fuente de alimentación de reserva para cada fuente de alimentación activa, además de la redundancia de las fuentes de alimentación de CA para responder ante casos de fallos de la fuente de alimentación de CA primaria. Existen otras configuraciones disponibles, pero son mucho menos habituales. Por ejemplo:

- 3 + 1 (redundancia de las fuentes de alimentación)
- 3 + 0 (fuentes de alimentación no redundantes)
- 2 + 2 (redundancia de las fuentes de alimentación de CA y de las fuentes de alimentación)
- 2 + 1 (redundancia de las fuentes de alimentación)
- 2 + 0 (sin redundancia)
- 5 + 1 (redundancia de las fuentes de alimentación)

Seleccione la topología de UPS que proporciona el nivel de protección adecuado.

Un *UPS en línea de funcionamiento interactivo* regula la tensión de entrada de la red eléctrica elevándola o moderándola en función de las necesidades antes de permitir que pase a los sistemas protegidos. Este tipo de UPS ofrece protección eficiente ante caídas y subidas de tensión, cortes en el suministro, sobretensiones y apagones.

En virtud de la cantidad y la importancia de las aplicaciones que pueden estar asociados a un chasis blade, normalmente se recomienda un *UPS en línea*. Este UPS convierte la alimentación de entrada de CA en CC y en CA de nuevo para aislar los sistemas por completo de las nueve anomalías habituales del suministro eléctrico.

En los *UPS en línea* de Dell, se utiliza una innovadora tecnología multimodo que permite a estos sistemas de UPS operar con una eficiencia del 97 % o superior en condiciones normales de funcionamiento de la red eléctrica. El UPS supervisa continuamente la alimentación entrante y equilibra la necesidad de operar con eficiencia con la necesidad de la máxima protección, siempre en función de las condiciones de cada momento.

Aumente la autonomía de la batería durante los cortes de suministro eléctrico.

Las baterías internas de los UPS de Dell pueden hacer funcionar los servidores blade por períodos breves durante los cortes de suministro eléctrico. En ese tiempo, los administradores de los sistemas podrán apagar los aparatos conectados o poner en marcha el generador sin problemas. Sin embargo, en las implementaciones de blades, incluso los períodos de inactividad breves son costosos y molestos. Especialmente en los entornos virtualizados, en los que una docena o más de aplicaciones pueden estar asociadas a un único servidor, es preferible mantener los sistemas en funcionamiento a apagarlos y reiniciar un gran número de aplicaciones.

En esta situación, un módulo de batería externo (EBM) puede triplicar o cuadruplicar la autonomía de la batería por solo un coste nominal y un mínimo consumo de espacio adicionales (solo de 1U a 3U, según el modelo de UPS).

6. ¿Qué nivel de visibilidad necesita para las condiciones de alimentación?

Supervisión, administración y control de la energía en el nivel del UPS

Cada sistema de UPS de Dell dispone de una amplia pantalla local para ver el estado del sistema y configurar los parámetros y las opciones del UPS en la unidad misma. Los UPS de Dell también pueden supervisarse y administrarse con seguridad desde cualquier lugar a través de la LAN de la empresa o por Internet.

Los UPS de Dell vienen con una interfaz web serie y con software de Dell para la administración de energía, que incluye:

- Administrador de nodos locales de UPS (ULNM) de Dell, para la supervisión y administración de un solo UPS
- Consola de administración de varios UPS (MUMC) para UPS de Dell, para gestionar varios UPS y agentes de ULNM en toda la red

Una tarjeta de gestión de redes opcional admite la conectividad Ethernet para la supervisión y la administración remotas. El software de gestión de UPS de Dell se integra en su sistema de gestión de instalaciones Dell OpenManage y con las soluciones de virtualización de VMware, Microsoft y Citrix para la correcta administración de la energía para las máquinas virtuales (VM).

Distribución de alimentación básica sin mediciones locales o remotas

Puede ahorrar en costes con una PDU básica que ofrece una distribución de alimentación fiable a un precio sorprendentemente asequible. La gama de PDU básicas de Dell incluye opciones monofásicas hasta 7300 W y opciones trifásicas desde 11 kW hasta 22 kW, equipadas con tomas de corriente de salida. Estas PDU son ideales para implementaciones de blades en las que el coste representa un problema o en las que los medios de supervisión de la alimentación son otros.

Visibilidad del flujo de alimentación de la PDU

Elija una PDU medida de Dell, que realiza mediciones y registra continuamente el flujo de corriente de la PDU en cada fase. Las alarmas definidas por el usuario advierten sobre las posibles sobrecargas del circuito, de modo que pueda tomar medidas proactivas. Con los registros de las tendencias de utilización de alimentación, puede tomar decisiones fundamentadas para añadir equipos en la ubicación del rack que resulte más segura. Las PDU monofásicas y trifásicas son ideales para implementaciones del PowerEdge M1000e, ya que pueden añadirse y modificarse módulos con facilidad, sin que salten los circuitos.

Una pantalla LCD de dos colores con retroiluminación ubicada en la parte frontal de la PDU muestra cálculos de alimentación avanzados por fase y para toda la PDU, con alarmas con codificación de color. Los administradores remotos pueden ver la actividad y el estado de la PDU desde cualquier lugar a través de interfaces web, SNMP o Telnet seguras. Las PDU medidas también se integran con el chasis blade iKVM, y con estaciones KVM externas y Dell Management Console (DMC) para proporcionar información general consolidada acerca de la infraestructura.

Instalación de UPS y PDU de Dell

Instalación de UPS

Los UPS de alta densidad y montaje en rack que ocupan menos espacio pueden instalarse en el mismo rack como chasis blade o en otros racks, si el espacio lo permite. No se requiere un rack de UPS dedicado. Existen modelos disponibles para racks tanto estándares como de poca profundidad.

El envío de UPS de Dell para montaje en rack incluye ReadyRails™ para instalar el UPS con rapidez y sin utilizar herramientas. No tendrá más que ajustarlas, enchufarlas y podrá comenzar con la implementación.

Instalación de PDU

Las PDU medidas de Dell están disponibles en unidades compactas de 42U de altura que se instalan en compartimentos laterales o posteriores del rack. Las PDU básicas de Dell están disponibles en modelos verticales de altura media y de altura completa, y en un modelo horizontal de espacio sin U o de 1U para armarios estándares.

Las PDU de Dell se instalan en los racks de Dell (o en racks de otros proveedores con kits adaptadores) sin utilizar herramientas, y se integran sin problemas con Dell Management Console (DMC) y el software Dell OpenManage. Admiten conexiones de alta potencia estándares en todo el mundo para una fácil instalación.

Conexión de la PDU al chasis blade

El chasis blade PowerEdge M1000e viene con seis cables de alimentación de puente de 0,61 metros (2 pies), uno para cada PSU. Este es el cable de puente más adecuado para conectar la PDU a cada fuente de alimentación, ya que permite ubicar las PDU cerca de las fuentes de alimentación y simplificar el tendido de cables.

Una barra de alivio de tensión ubicada en la parte trasera del chasis PowerEdge M1000e asegura los cables de datos y los cables de alimentación de puente. Un retenedor en cada asa de la PSU mantiene el cable de alimentación de puente en su lugar para protegerlo y evitar que se desconecte por vibraciones o por la holgura del cable.

Dell: la opción lógica para la alimentación de los servidores blade de Dell

Dell se enorgullece de ofrecer una infraestructura de alimentación para el nivel del rack optimizada para sistemas blade Dell PowerEdge M1000e.

- Los UPS en línea y los UPS en línea de funcionamiento interactivo de Dell proporcionan una alimentación fiable para equipos informáticos, funcionan con una eficiencia del 97 % o más, se instalan sin herramientas, utilizan LCD en lugar de LED para la supervisión local y expresan su potencia de salida en vatios (no en VA) para que la elección del modelo sea más sencilla.
- Las **PDU básicas o medidas** de Dell proporcionan la densidad de potencia necesaria, tomas de corriente C19, redundancia y visibilidad para los sistemas blade PowerEdge M1000e, cualquiera sea su configuración, para hoy y para el futuro.

Las soluciones de alimentación para rack de Dell se sitúan a la cabeza de las opciones más recomendadas, especialmente para proteger los servidores blade de Dell. Son los únicos productos de alimentación diseñados para ofrecer una total compatibilidad con el resto de los productos Dell y la plena integración los sistemas de gestión de Dell, además de utilizar interfaces Dell para la supervisión y la administración con las que el usuario ya está familiarizado. Con una infraestructura de alimentación para rack de Dell, una sola fuente basta para suministrar energía a los equipos informáticos, con 3 años de cobertura de la garantía de Dell líder en el sector.

La gran variedad de opciones de potencia de salida, formato, interfaces de administración de energía y funciones de supervisión le permiten crear la infraestructura de alimentación de blades que mejor se adapta a sus necesidades. Por ejemplo, una organización puede tener uno o dos UPS de 5600 W conectados directamente al chasis blade sin PDU. Otra puede distribuir la alimentación desde un UPS para grandes sistemas de tomas de corriente a una PDU de 8,6 kW de montaje vertical del rack, suministrando energía a los blades a través de 21 tomas de corriente C13 y 6 C19. Una organización que desea optimizar la infraestructura de la alimentación podría aprovechar cualquiera de las PDU trifásicas medidas de 42U conectadas directamente al UPS para grandes sistemas de tomas de corriente.

Siguiendo unos pocos pasos sencillos, y con la ayuda de la calculadora en el sitio web de Dell, es fácil elegir los mejores modelos de UPS y PDU de la gama productos de alimentación de Dell para responder a sus necesidades. Hay que considerar muchos factores a la hora de elegir una opción, pero no necesita lidiar con todos los detalles. Dell se lo pone fácil.

Utilice el asesor de soluciones Energy Smart de Dell para planificar, decidir el tamaño adecuado y ajustar los equipos informáticos y de infraestructura para lograr la máxima eficiencia (www.dell.com/calc).

Visite Dell.com/PDU, DellPDU.com, o DellUPS.com para obtener más información sobre calidad en el suministro de potencia, fuentes de alimentación de backup y sistemas de distribución de alimentación diseñados para cumplir con las exigencias de alto rendimiento de los sistemas blade PowerEdge M1000e.

Este documento se ofrece exclusivamente con fines informativos y puede contener errores tipográficos e inexactitudes técnicas. El contenido se facilita "tal cual", sin garantía expresa o implícita de ningún tipo.

© 2012 Dell Inc. Todos los derechos reservados. Dell y sus filiales no se hacen responsables de ningún error u omisión de carácter tipográfico o fotográfico. Dell, el logotipo de Dell, ReadyRails y PowerEdge son marcas comerciales de Dell Inc.; Microsoft es una marca registrada de Microsoft Corporation en Estados Unidos y en otros países. En este documento, pueden utilizarse otras marcas y nombres comerciales para referirse a las entidades propietarias de dichas marcas y nombres o a sus productos. Dell renuncia a cualquier interés sobre la propiedad de las marcas y nombres de terceros.

Junio del 2012 | Rev. 1.0