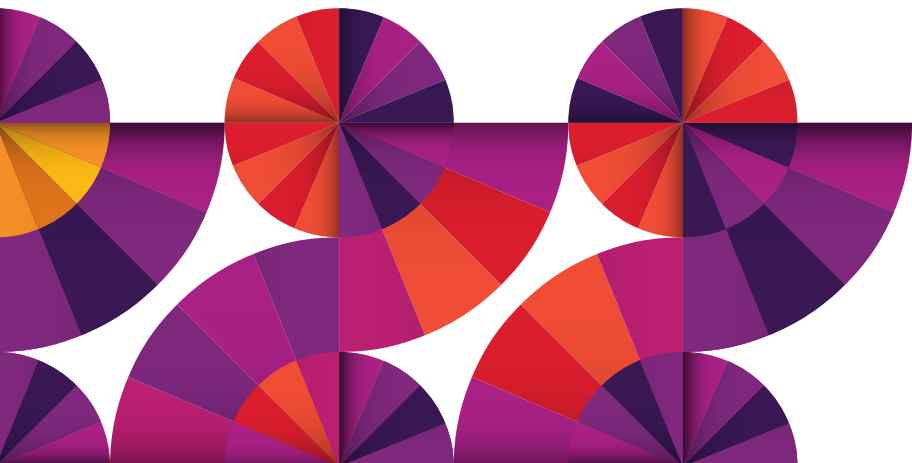




Flash, un paso adelante:

Potenciando IBM® FlashSystem™ para mejorar considerablemente el rendimiento de las aplicaciones y el ahorro en los centros de datos





Índice

- El tiempo lo es todo en los negocios –
Especialmente en aplicaciones críticas para la empresa **3**
- El desafío (Aclaración: NO es la velocidad del procesador) **5**
- La solución: los sistemas de almacenamiento Flash **7**
- Introducción a Flash **10**
- Otros recursos **12**
- Apéndice:
otras características técnicas de IBM FlashSystem **13**

El tiempo lo es todo en los negocios - Especialmente en aplicaciones críticas para la empresa

El desafío (Aclaración: NO es la velocidad del procesador)

La solución: los sistemas de almacenamiento Flash

Introducción a Flash

El tiempo lo es todo en los negocios - Especialmente en aplicaciones críticas para la empresa

Cualquiera que haya visto la película *Apolo XIII*, o que sea lo suficientemente mayor para recordar aquel vuelo al espacio con un nefasto final, sabe lo que puede ocurrir cuando los principales sistemas de una misión se averían. Los tres astronautas de la NASA lograron apenas sobrevivir a la explosión que dañó la nave en su camino hacia la Luna y consiguieron volver vivos a casa tras esfuerzos heroicos y una pizca de suerte. Afortunadamente, las potenciales consecuencias de los fallos en la mayoría de las aplicaciones que son fundamentales para las empresas (a diferencia de las aplicaciones operativamente esenciales que se usan en las salas de emergencia de los hospitales, en los sistemas de control del tráfico aéreo, etc.) raramente son serias. No obstante, pueden constituir la diferencia entre una empresa que crece y que es saludable y una empresa que lucha para seguir el ritmo de la competencia.

Existe una gran variedad de aplicaciones que pueden considerarse como “críticas para la empresa”. Entre ellas se incluyen: la inteligencia empresarial (business intelligence, BI), el procesamiento de transacciones en línea (online transaction processing, OLTP), el procesamiento analítico en línea (online analytical processing, OLAP), la infraestructuras de escritorios virtuales, la supercomputación y las soluciones de entrega de contenidos (como por ejemplo, el almacenamiento cloud o los vídeos on demand).



Todas estas aplicaciones críticas para la empresa tienen una cosa en común: la necesidad de un tiempo de respuesta rápido para asegurar la entrega de aquellos contenidos que son de vital importancia para la dirección de la empresa, los trabajadores, los clientes y otros socios clave de la empresa.



El tiempo lo es todo en los negocios - Especialmente en aplicaciones críticas para la empresa

El desafío (Aclaración: NO es la velocidad del procesador)

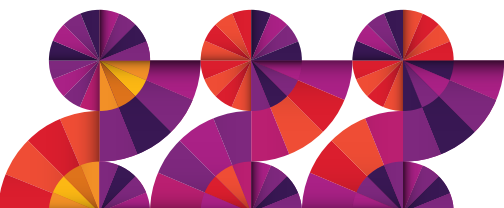
La solución: los sistemas de almacenamiento Flash

Introducción a Flash

El retraso en facilitar y procesar datos de vital importancia puede incrementar de forma significativa los riesgos empresariales y financieros. Tales retrasos pueden ocasionar, entre otros, problemas como los siguientes:

- **Incapacidad de obtener información del negocio en el momento oportuno** – Cuando no se puede acceder a datos importantes en el momento y en los lugares adecuados, lo que se logra con frecuencia es una toma de decisiones pobre y unos resultados ínfimos que podrían haberse evitado con un acceso apropiado a esos datos.
- **Una acusada reducción de la capacidad de predecir resultados empresariales** – Una buena proyección financiera pro forma a niveles de proyecto, de línea de actividad o de empresa depende de un acceso a tiempo a los mejores datos disponibles. La imposibilidad de acceder a ellos y de analizarlos correctamente puede afectar al proyecto.
- **Disminución del grado de satisfacción del cliente** – En muchas áreas sectoriales (por ejemplo, servicios financieros, atención sanitaria y agencias de viajes), cuando se trata de servicios de atención al cliente, el tener acceso inmediato a una información actualizada es una necesidad, no un lujo, principalmente cuando el cliente está acostumbrado a un servicio ininterrumpido las 24 horas del día, los siete días de la semana, los 365 días del año. En situaciones como esta, el no poder proporcionar a los clientes la información que demandan en el momento en que la necesitan no solo puede conducir a pérdidas en las ventas, sino también a pérdida de clientes y de posición en el mercado.
- **Volumen, variedad y velocidad de información difíciles de controlar** – A medida que los grandes volúmenes de datos (también conocidos como “*big data*”) crecen aún más, muchos departamentos de TI se estrellan contra un muro en cuanto al rendimiento de aplicaciones clave. El incremento de la latencia se traduce en usuarios frustrados y pérdida de oportunidades para la empresa.

Para el director de TI, nunca es fácil determinar cómo manejar estos problemas a la vez que busca equilibrar las necesidades de los usuarios con la ejecución a tiempo, la escalabilidad de la solución y las restricciones presupuestarias que están siempre presentes. Y, para colmo, al final, la mejor solución puede no ser la que se pensó en un principio.



El tiempo lo es todo en los negocios - Especialmente en aplicaciones críticas para la empresa

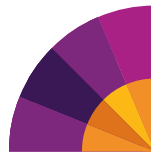
El desafío (Aclaración: NO es la velocidad del procesador)

La solución: los sistemas de almacenamiento Flash

Introducción a Flash

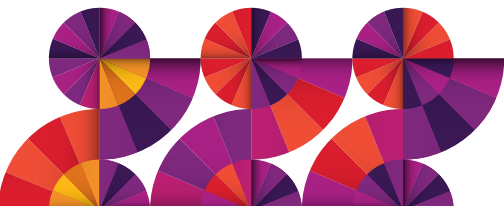
El desafío (Aclaración: NO es la velocidad del procesador)

Históricamente, la primera solución que se daba a los problemas de latencia en los sistemas era incrementar o actualizar la potencia de los procesadores y la memoria. Sin embargo, muy a menudo, el resultado que se conseguía era una mínima mejora a un coste muy significativo. Una segunda forma de tratar los problemas, que a menudo se llevaba a cabo de forma simultánea con la anterior solución, al menos en casos de problemas de rendimiento de las bases de datos, era proceder a una inversión de millones de dólares por parte de las empresas para mejorar la eficacia de sus sentencias de SQL. Pero aun cuando realizar ajustes en SQL puede resultar en mejoras de rendimiento, incluso los mejores SQL no pueden solucionar los problemas de un almacenamiento de entrada y salida pobre que es donde, casi siempre, reside el problema real.



De hecho, y en muchos casos, es el rendimiento por parte del almacenamiento, y no la velocidad del procesador o la insuficiencia de memoria, la causa principal del rendimiento de las aplicaciones.

Cuando el CPU tiene que esperar la llegada de la información almacenada, se pierde tiempo y recursos. Tras 20 años de crecimiento exponencial en cuanto a la potencia de procesamiento de CPU, esas esperas se hacen más y más largas. Para expresarlo de una forma más sencilla, las capacidades de procesamiento de los CPUs actuales superan con mucho la velocidad a la que los sistemas de almacenamiento en discos pueden enviarles datos. Ese gran desajuste del rendimiento es percibido de forma muy negativa por los servidores de base de datos que, normalmente, llevan a cabo un número mucho mayor de transacciones de entrada y salida que otros sistemas. El resultado es que, frecuentemente, no se aprovechan los procesadores súper rápidos y cantidades ingentes de ancho de banda porque las unidades de disco (HDDs) tardan varios milisegundos (una eternidad para CPUs modernos) en acceder y recuperar los datos solicitados. Y cuando los servidores



El tiempo lo es todo en los negocios - Especialmente en aplicaciones críticas para la empresa

El desafío (Aclaración: NO es la velocidad del procesador)

La solución: los sistemas de almacenamiento Flash

Introducción a Flash

esperan el almacenamiento, los usuarios esperan a los servidores. Este es el verdadero problema del tiempo de espera de la entrada y salida.

Es un problema de física básica. Mientras que los datos viajan por componentes de estado sólido y la red a través de un circuito a la velocidad de la energía (básicamente a la velocidad de la luz), los discos lo hacen mecánicamente, valiéndose del movimiento físico alrededor de un plato giratorio para acceder a la información. Por lo tanto, y a pesar de que son elementos extremadamente fiables y a pesar de haberse ganado el prestigio de ser las bestias de carga del almacenamiento de información, cuando se trata de velocidad en el suministro de datos, los sistemas de disco tradicional (HDDs) son los eslabones débiles de la cadena.

El problema de los “arreglos” tradicionales de latencia en sistemas de disco tradicional

Existen soluciones provisionales para problemas de latencia provocados por los sistemas de disco tradicional. Por ejemplo, añadir discos JBOD (“racimo de discos”, por sus siglas en inglés) o RAID (matriz redundante de discos independientes, por sus siglas en inglés). Al incrementar el número de discos, las entradas y salidas de una base de datos pueden expandirse por un número mayor de dispositivos físicos. Desafortunadamente, esta forma de solucionar el problema ha demostrado tener un impacto ínfimo a la hora de “desatascar” el cuello de botella que se forma en los discos duros.

Otra forma es enviar a sus propios discos los archivos a los que se accede frecuentemente. Sin embargo, aunque esto proporciona el mejor rendimiento disponible de entradas y salidas en un único disco, la capacidad de entrada y salida de un solo disco tradicional es muy limitada. Como mucho, podrá entregar 300 entradas y salidas por segundo, lo cual está varios niveles por debajo del rendimiento de entrada y salida que se necesita para solucionar el problema.

Y, por último, otra manera de abordar el problema cuando se usan unidades de disco tradicionales, es cambiar la ejecución de JBOD a RAID. Este cambio proporcionará un rendimiento adicional, principalmente cuando se usa un controlador de alto volumen de cache en unidades de disco para almacenar información en múltiples discos. No obstante, para conseguir la cantidad necesaria de entradas y salidas por segundo para satisfacer las necesidades del usuario, la cantidad de unidades de disco que se requeriría sería inalcanzable por distintos motivos, incluidos el coste, las necesidades de espacio y el peso.



El tiempo lo es todo en los negocios - Especialmente en aplicaciones críticas para la empresa

El desafío (Aclaración: NO es la velocidad del procesador)

La solución: los sistemas de almacenamiento Flash

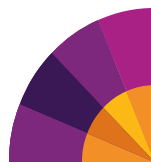
Introducción a Flash

La solución: los sistemas de almacenamiento Flash

La necesidad de un nuevo y más rápido tipo de almacenamiento crece debido al desajuste de rendimiento entre la velocidad de los servidores y los sistemas de almacenamiento de las unidades de disco tradicional, un desajuste que es especialmente grave cuando tiene un impacto negativo en las aplicaciones críticas para la empresa.

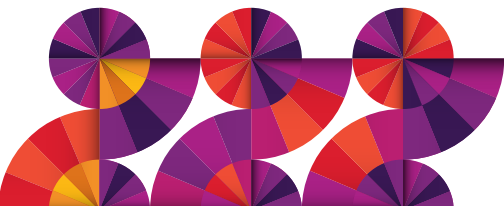
Entremos en el almacenamiento en flash

Los sistemas de almacenamiento en flash son dispositivos de estado sólido diseñados para resolver el problema del tiempo de espera de entrada y salida facilitando comandos de tiempo de acceso varias veces más rápido y un menor período de latencia en transacciones de entrada y salida por segundo que el ofrecido por una unidad de disco. Estos sistemas de almacenamiento pueden complementar o reemplazar los sistemas de disco tradicionales en muchas aplicaciones clave para la empresa, como pueden ser sistemas ERP, bases de datos transaccionales y aplicaciones analíticas como BI. Además, gracias a las nuevas tecnologías y a la mayor rentabilidad económica, ahora es posible constituir sistemas de almacenamiento completos basados totalmente en memoria flash.



Los sistemas de almacenamiento en flash pueden tanto complementar como reemplazar a los sistemas de discos duros tradicionales en muchas aplicaciones clave para la empresa, incluidos los sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (Enterprise Resource Planning, ERP), las bases de datos interoperables y las aplicaciones analíticas, tales como la Inteligencia empresarial (Business Intelligence, BI).

En sentido estricto, un disco de estado sólido (SSD, por sus siglas en inglés) es cualquier dispositivo de almacenamiento que no cuenta con piezas mecánicas diferenciadas para recibir y enviar datos. Sin



El tiempo lo es todo en los negocios - Especialmente en aplicaciones críticas para la empresa

El desafío (Aclaración: NO es la velocidad del procesador)

La solución: los sistemas de almacenamiento Flash

Introducción a Flash

embargo, el término SSD ha adoptado el significado de un dispositivo con factor de forma destinado a reemplazar una unidad de disco duro preexistente. *No debe confundirse el almacenamiento en flash con la tecnología con factor de forma.* Los SSD con factor de forma utilizan una infraestructura tradicional de conexiones y controladores que se diseñaron para unidades de disco teniendo en cuenta su alto grado de latencia y sus limitaciones por bajo rendimiento. Los sistemas de almacenamiento en flash se han diseñado a partir de chips de flash utilizando tecnología de controladores FPGA a fin de minimizar la latencia y maximizar el ancho de banda.



Los sistemas de almacenamiento en flash están diseñados a partir de chips de flash, utilizando tecnología rápida de controladores FPGA para minimizar la latencia y maximizar el ancho de banda.

Los últimos sistemas de almacenamiento en flash minimizan el tiempo de espera de entrada y salida al proporcionar tiempos de acceso 250 veces más rápidos que las unidades de disco duro (0,2 milisegundos en lugar de cinco). Y justamente gracias a ese tiempo de acceso tan reducido, flash entrega 1.333 veces más entradas y salidas por segundo que una unidad de disco duro (más de 400.000 entradas y salidas por segundo en lugar de 300). Estas mejoras pueden resultar en un descenso drástico de la latencia orientada al almacenamiento.

La familia IBM FlashSystem™

IBM considera que flash es una forma de almacenamiento estratégica y fundamental, y se compromete a mantenerse a la vanguardia del desarrollo del almacenamiento en flash. (Este compromiso se hizo palpable en octubre de 2012 cuando IBM adquirió Texas Memory Systems [TMS], una empresa líder en el diseño de almacenamiento de alto rendimiento y alta durabilidad basado en flash).

Gracias a que se facilita un análisis al minuto basado en datos en tiempo real y no en información de anteaer, el uso estratégico de IBM FlashSystem puede ayudar a agilizar y orientar a las empresas hacia el análisis. Este sistema transforma el entorno del centro de datos y ayuda a consolidar los recursos para obtener el mayor beneficio de los procesos empresariales y de las aplicaciones clave. La familia de FlashSystem también aumenta la resistencia del sistema sin sacrificar su capacidad de rendimiento o de uso.



El tiempo lo es todo en los negocios - Especialmente en aplicaciones críticas para la empresa

El desafío (Aclaración: NO es la velocidad del procesador)

La solución: los sistemas de almacenamiento Flash

Introducción a Flash

Los sistemas de almacenamiento de FlashSystem proporcionan más de 500.000 entradas y salidas por segundo leídas en menos de 100 microsegundos de latencia y facilita hasta 24 TB de datos utilizables en solo 1 U de espacio de rack. Asimismo, ofrecen disponibilidad y fiabilidad a nivel de empresa sin la mínima posibilidad de fallo, múltiples capas de corrección de datos, regulación de chip y cambio de componentes redundantes.

Los productos de IBM FlashSystem han sido diseñados para ofrecer la latencia más baja y las entradas y salidas por segundo más altas del mercado actual a un precio verdaderamente económico. Pueden usarse como almacenamiento a Nivel 0 para soluciones con la plataforma de virtualización de almacenamiento SVC (IBM System Storage® SAN Volume Controller) y son de especial utilidad si se necesita enfriamiento, un bajo consumo de energía y el menor uso de espacio para acelerar las aplicaciones clave para la empresa.

Beneficios económicos de IBM FlashSystem

Además de sus ventajas técnicas, los sistemas de almacenamiento en flash ofrecen numerosos beneficios económicos si los comparamos con los sistemas tradicionales de HDDs. Por ejemplo, los costes de licencias para sistemas de almacenamiento de IBM FlashSystem son 50% más bajos que los de los sistemas de unidades de disco tradicional.

Asimismo, gracias a su tamaño mucho más pequeño y a su alta densidad de almacenamiento, las ejecuciones de IBM FlashSystem reducen considerablemente la necesidad de espacio. (Como se mencionó anteriormente, 24 terabytes de almacenamiento dirigible y de alta disponibilidad caben en una unidad de 1 U [con un petabyte en un solo rack]).

Las soluciones de flash usan una cantidad de energía significativamente menor a las de los sistemas HDD comparables, reduciendo así los costes de energía en un 75%.

- i. **Los costes de licencias para sistemas de almacenamiento de IBM FlashSystem son 50% más bajos que los de los sistemas de unidades de disco tradicional.**
- ii. **IBM FlashSystem reduce considerablemente la necesidad de espacio y genera un ahorro de energía del 75% si lo comparamos con los sistemas HDD.**
- iii. **Los costes de asistencia operacional de flash son 35% más bajos que los de HDD.**
- iv. **El coste total de la solución de almacenamiento de sistemas flash es 31% menor que el de las soluciones basadas completamente en HDD.**



El tiempo lo es todo en los negocios - Especialmente en aplicaciones críticas para la empresa

El desafío (Aclaración: NO es la velocidad del procesador)

La solución: los sistemas de almacenamiento Flash

Introducción a Flash

Introducción a Flash

Para obtener el mayor provecho posible de flash hay que ejercer un uso estratégico del sistema con el objetivo de maximizar la eficiencia de los costes y la tecnología. No todas las aplicaciones requieren una solución completa de flash, pero muchas sí, y esas suelen ser las de mayor importancia para la empresa. Saber qué se debe trasladar a un entorno de flash y qué puede ser utilizado de forma más provechosa con una solución de disco tradicional, o usar un híbrido de ambas tecnologías, dará como resultado un rendimiento mejorado de la aplicación, un mayor grado de satisfacción del usuario final y TCO para la solución de almacenamiento completa.



No todas las aplicaciones requieren una solución completa de flash, pero muchas sí, y suelen ser las más críticas para la empresa.

La mayor parte de los problemas de rendimiento de aplicación provienen de un gran volumen simultáneo, y frecuentemente complejo, de consultas a la base de datos. Una vez que concluye que el sistema está padeciendo problemas en los subsistemas de entrada y salida, el siguiente paso será determinar qué componentes de la base de datos están sufriendo las entradas y salidas más altas y, en consecuencia, aumentando el tiempo de espera de E/S.

En algunos casos, se deberían trasladar todos los archivos de la base de datos completa a un almacenamiento en flash. Habría que incluir tanto las bases de datos con un gran historial de accesos simultáneos como aquellas con acceso aleatorio frecuente a todas las tablas de bases de datos (lo cual hace prácticamente imposible identificar un subgrupo de archivos que reciben accesos frecuentes).



El tiempo lo es todo en los negocios - Especialmente en aplicaciones críticas para la empresa

El desafío (Aclaración: NO es la velocidad del procesador)

La solución: los sistemas de almacenamiento Flash

Introducción a Flash

Las bases de datos de pequeño o mediano tamaño son también candidatas ideales para ser trasladadas a entornos de flash, ya que el ahorro que supone el traslado, especialmente si lo comparamos con el coste de comprar sistemas RAID, es muy atractivo. Lo mismo ocurre con bases de datos grandes y de lectura intensa.



La mayoría de los problemas de rendimiento de las aplicaciones se originan de un gran volumen simultáneo, y frecuentemente complejo, de consultas a la base de datos.

Para más sugerencias relacionadas específicamente con el rendimiento de la base de datos de Oracle® con IBM FlashSystem, véase la referencia (vi) en la lista "Otros recursos".

Otras consideraciones, tales como la limitación de espacio y el aumento de costes de energía debido a agrupaciones masivas de unidades de disco, pueden animar a llevar a cabo el traslado a flash. Para más detalles, véanse los casos prácticos que aparecen listados en la sección siguiente.



Otros recursos

Para saber más sobre almacenamiento en flash y sobre la familia IBM FlashSystem, visite los siguientes sitios web:

- i. Flash Storage Website:
<http://www.ibm.com/systems/storage/flash/>
- ii. Video: “Real World Perspectives on IBM Flash Storage”
<http://www.youtube.com/watch?v=AxeNyssFPhs>
- iii. Video: “Flash Ahead with IBM”
<http://www.youtube.com/watch?v=EzpgK-eU-LE>
- iv. Video: “What Happens in a Flash: the Answer”
<http://www.youtube.com/watch?v=HXHtSpfV-iY>
- v. Video: “Flash Storage vs. Disk Storage”
www.youtube.com/watch?v=jq8jklbKFy0
- vi. Video: “Flash Storage Is the Tipping Point”
www.youtube.com/watch?v=2iOjeEwV6mk
- vii. White Paper: “Faster Oracle Performance with IBM FlashSystem”
<http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/tsw03191usen/TSW03191USEN.PDF>
- viii. “Flash or SSD: Why and When to Use IBM FlashSystem”
<http://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp5020.pdf>
- ix. “Benefits of IBM FlashSystem in a VDI Environment”
<http://www.redbooks.ibm.com/Redbooks.nsf/RedbookAbstracts/tips1029.html?Open>
- x. “Best Practices with SVC and FlashSystem 820”
http://www.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=WH&infotype=SA&appname=STGE_TS_ZU_USEN&htmlfid=TSL03112USEN&attachment=TSL03112USEN.PDF
- xi. Solution Guide: “IBM FlashSystem in OLAP Database Environments”
www.redbooks.ibm.com/technotes/tips0974.pdf
- xii. Case Study: “Rathbone Brothers Plc Runs Billion-Dollar Business on Flash Storage”
http://www.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=AB&infotype=PM&appname=STGE_TS_ZU_USEN&htmlfid=TSC03217USEN&attachment=TSC03217USEN.PDF
- xiii. Case Study: “Sprint Drives 45 Times Performance Improvement: Transforming Customer Service with Ultra-Fast Flash Storage from IBM”
http://www.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=PS&infotype=SA&appname=STGE_TS_ZU_USEN&htmlfid=TSP12551USEN&attachment=TSP12551USEN.PPT

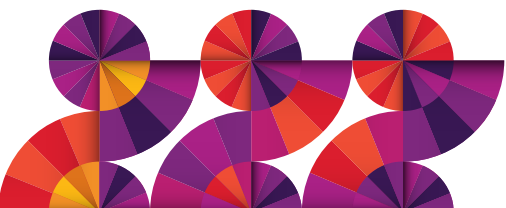


Apéndice: otras características técnicas de IBM FlashSystem

Los sistemas de almacenamiento en flash proporcionan una capacidad mucho mayor que cualquier otra forma de memoria de almacenamiento preexistente. Esto se debe a que los sistemas de almacenamiento en flash no necesitan baterías adicionales para continuar descargando DDR de la memoria caché durante cortes de energía, ni necesitan grandes cantidades de costosa memoria DDR. Al contrario, usan una pequeña cantidad de DDR para actuar como almacenamiento a fin de que flash pueda escribir y actuar como un depósito de metadatos mientras dura la operación. Durante cortes de energía se usan pequeñas baterías para proporcionar electricidad a fin de permitir la descarga a Flash de las zonas de pequeño caché y de metadatos. En las soluciones de flash, caben 24 terabytes de almacenamiento dirigible y de alta disponibilidad en una unidad de 1 U.

IBM® FlashSystem™ usa solamente la más alta calidad de Flash disponible: celda de nivel único (single level cell, SLC) y celda de multinivel para empresas (enterprise multi-level cell, eMLC). La mayoría de los dispositivos de estado sólido (SSD) utiliza una MLC poco fiable y de baja resistencia. La eMLC de flash tiene 10 veces más vida útil que la tecnología MLC, mientras que la SLC de flash 33 veces más vida útil que la tecnología MLC. La MLC de flash tiene una vida útil de 3.000 operaciones de escritura por cada celda de almacenamiento en flash (denominados ciclos p/e), mientras que eMLC tiene 30.000 y SLC más de 100.000.

La familia de FlashSystem ofrece múltiples capas de protección de datos (Código de Corrección de Errores (Error Correction Code, ECC), Matriz Redundante de Discos Independientes (Redundant Array of Independent Disks, RAID) para cinta variable y 2D Flash RAID), para evitar cortes de corriente imprevistos y reforzar la fiabilidad de la empresa. Para consultar la guía técnica de los productos de la familia FlashSystem, visite IBM FlashSystem 720 e IBM FlashSystem 820 (<http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/tips1003.html#specifications>) e IBM FlashSystem 710 e IBM FlashSystem 810 (<http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/tips1002.html>)



IBM encargó, pagó y asistió en la elaboración de este eBook.

© Copyright IBM Corporation 2013

IBM Global Services Route 100
Somers, NY 10589 EE. UU.

Producido en los Estados Unidos de América en junio de 2013
Todos los derechos reservados

Es posible que los productos, características o servicios que IBM describe en este documento no estén disponibles en todos los países. Esta información puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.

Consulte a su contacto IBM más cercano para solicitar información sobre los productos, características y servicios disponibles en su zona.

Todas las declaraciones concernientes a las futuras decisiones e intenciones de IBM están sujetas a cambios o modificaciones sin previo aviso y representan únicamente los objetivos y metas de la empresa.

IBM, el logo de IBM, ibm.com, Smarter Planet, el icono del planeta e IBM Flash Systems son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de International Business Machines Corporation en los Estados Unidos, otros países o ambos. Si estos y otros términos relacionados con marcas registradas de IBM están marcados en su primera mención en esta información con un símbolo de marca registrada (@ o TM), estos símbolos indican que son marcas registradas en los EE. UU. o marcas comerciales de hecho propiedad de IBM en el momento de la publicación de esta información. Dichas marcas también pueden ser marcas comerciales de hecho o marcas registradas en otros países. Los nombres de otros productos o servicios pueden ser marcas de IBM o de otras empresas. Encontrará una lista actualizada de marcas comerciales de IBM disponible en la web en "Copyright and trademark information" en ibm.com/legal/copytrade.shtml

Las referencias de los productos y servicios de IBM mencionados en esta publicación no implican que IBM pretenda comercializarlos en todos los países donde opera. La información sobre los productos ha sido revisada para que sea más precisa a la fecha inicial de la publicación. La información sobre los productos está sujeta a cambios sin previo aviso. Cualquier declaración concerniente a las futuras decisiones e intenciones de IBM están sujetas a cambios o modificaciones sin previo aviso y representan únicamente los objetivos y las metas de la empresa. Los productos de IBM están garantizados de conformidad con los términos y condiciones de los acuerdos (p. ej., el Acuerdo con el Cliente, la Declaración de Garantía Limitada, el Acuerdo de Licencia de Programa Internacional, etc.) bajo los cuales se ofrecen.

El cliente es responsable de asegurar el cumplimiento de los requisitos legales. Es responsabilidad exclusiva del cliente obtener el asesoramiento legal adecuado en relación con la identificación e interpretación de cualquier ley y de los requisitos normativos pertinentes que puedan afectar los negocios del cliente y cualquier medida que el cliente deba tomar para cumplir dichas leyes. IBM no ofrece asesoramiento legal, ni representa, ni garantiza que sus productos o servicios aseguren que el cliente cumpla las leyes o normativas.

