



## Libro blanco de la tecnología RAID

Como especialistas en almacenamiento de datos, LaCie reconoce que casi todos los usuarios de ordenador necesitarán una solución de almacenamiento o de realización de copias de seguridad y que las personas utilizan y almacenan datos de diferentes modos. Según sus necesidades, algunas pueden priorizar el rendimiento y capacidad, mientras que otras pueden ver más interesante la seguridad y velocidad. Con el fin de satisfacer la necesidades de almacenamiento de una amplia gama de usuarios, los dispositivos profesionales de almacenamiento de LaCie utilizan la tecnología RAID.

RAID (**Redundant Array of Independents Disks o Matriz redundante de discos independientes**) es una tecnología sencilla que mejora el rendimiento de las soluciones de almacenamiento externo. RAID le permite elegir la mejor forma de utilizar su dispositivo para que se ajuste a sus necesidades. En pocas palabras, la tecnología RAID divide o duplica la tarea de un disco entre varios (al menos dos) discos, tanto para mejorar el rendimiento como para duplicar los datos en un supuesto fallo de la unidad. Puede decidir cómo gestiona los datos el dispositivo configurando el modo RAID.

Este documento describe los distintos niveles de RAID utilizados en los dispositivos de almacenamiento profesional de LaCie y las características utilizadas en cada modo para optimizar velocidad, seguridad o capacidad de almacenamiento de los discos duros en la matriz RAID.

### Importante:

La configuración sin RAID protegerá la fiabilidad de los datos de la corrupción del software o del sistema de archivos. Como resultado, LaCie recomienda realizar siempre copias de seguridad de forma habitual para proteger los datos.

### Términos RAID

Para entender mejor como trabaja el RAID, familiarícese primero con los siguientes términos:

- ♦ **Striping** es la distribución de los datos entre varios discos. Normalmente, las matrices RAID distribuidas tienen como finalidad combinar la máxima capacidad en un solo volumen.
- ♦ **Duplicación** es la copia de datos en más de un disco. Normalmente, las matrices RAID duplicadas permiten el fallo de al menos un disco en la matriz sin pérdida de datos, en función del nivel de RAID de la matriz.
- ♦ **Tolerancia de fallos** permite que una matriz RAID continúe funcionando (por ejemplo, los datos almacenados en la matriz siguen disponibles para el usuario) en caso de un fallo del disco. No todas las matrices RAID son fáciles de usar. Por ejemplo, algunos dispositivos RAID deben apagarse antes de reemplazar un disco averiado, mientras que los dispositivos LaCie RAID disponen de intercambio de discos "en caliente", lo que permite al dispositivo permanecer encendido y tener acceso a los datos, mientras se reemplaza el disco averiado.

## NIVELES DE RAID ESTÁNDAR

### RAID 0

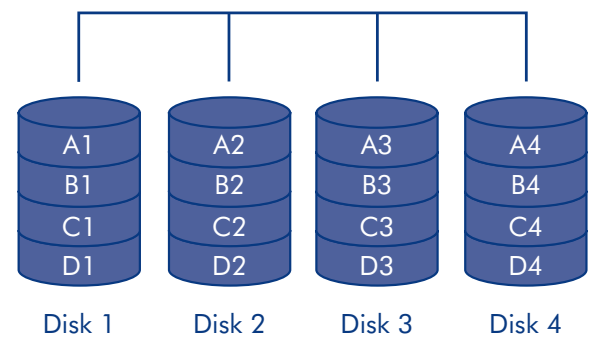
RAID 0 (llamado también modo FAST en algunos dispositivos LaCie), es el modo RAID más rápido. Se necesitan al menos 2 unidades, RAID 0 distribuye los datos en cada disco. Las capacidades disponibles de cada disco se añaden juntas, de modo que se monta un solo volumen en el ordenador.

Si falla una unidad física en la matriz, los datos de todos los discos se hacen inaccesibles porque se han escrito partes de los datos en todos los discos.

#### Aplicaciones

RAID 0 es ideal para los usuarios que necesitan la máxima velocidad y capacidad. Los editores de vídeo que trabajan con archivos grandes pueden utilizar RAID 0 al editar varios flujos de vídeo para un rendimiento óptimo de la reproducción. Una matriz RAID 0 es más adecuado para el trabajo activo con archivos (por ejemplo, edición de vídeo) y no debe utilizarse como una solución de copia de seguridad de almacenamiento independiente o en sistemas críticos para la misión.

#### RAID 0



#### Productos LaCie con RAID 0

- ◆ LaCie 2big quadra
- ◆ LaCie 4big quadra
- ◆ LaCie big disk quadra (incorporado)
- ◆ LaCie little big disk quadra (incorporado)
- ◆ LaCie 5big network

#### Procedimiento de cálculo de la capacidad RAID 0

En un sistema RAID 0, todos los discos deben tener la misma capacidad.

La capacidad de almacenamiento en una configuración RAID de nivel 0 se calcula multiplicando el número de unidades por la capacidad del disco, o  $C = n \cdot d$ , donde:

C = capacidad disponible

n = número de discos

d = capacidad de disco

Por ejemplo, en una matriz RAID 0 con cuatro unidades de 1000 GB de capacidad cada una, la capacidad total de la matriz sería de 4000 GB:

$$C = (4 \cdot 1000)$$

RAID 0

RAID 1

RAID 3

RAID 3+repu-

RAID 5

RAID 5+repu-

RAID 6

RAID 0+1

RAID 10

Concatenación

JBOD

Selección de RAID

## RAID 1

RAID 1 (también denominado SAFE) es un modo RAID seguro que requiere al menos 2 unidades y que trabaja con pares de unidades. Se monta un volumen lógico en el ordenador y la capacidad disponible conjunta de ambas unidades está limitada a la del disco de menor capacidad. Si falla uno de los discos físicos, los datos están disponibles al instante en el segundo disco. Los datos no se pierden si falla uno de los discos.

### Aplicaciones

RAID 1 proporciona la máxima seguridad de los datos en el caso de un fallo de disco único, aunque debido a que los datos se escriben dos veces, el rendimiento se reduce ligeramente durante la escritura. RAID 1 es una excelente elección cuando la seguridad es más importante que la velocidad.

### Productos LaCie con RAID 1

- ◆ LaCie 2big quadra
- ◆ LaCie 2big Network

### Procedimiento de cálculo de la capacidad RAID 1

En un sistema RAID 1, todos los discos deben tener la misma capacidad.

La capacidad de almacenamiento en una configuración RAID de nivel 1 se calcula multiplicando el número de unidades por la capacidad del disco y dividiendo por 2, o

$$C = n \cdot d / 2$$

donde:

C = capacidad disponible

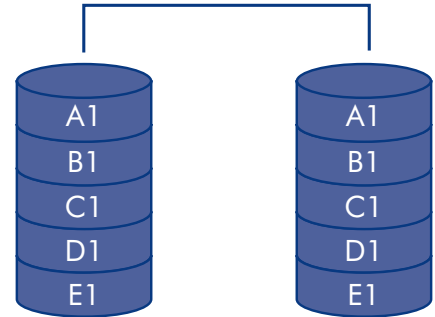
n = número de discos

d = capacidad de disco

Por ejemplo, en una matriz RAID 1 con cuatro unidades de 1000 GB de capacidad cada una, la capacidad total de la matriz sería de 2000 GB:

$$C = (4 \cdot 1000) / 2$$

## RAID 1



RAID 0

RAID 1

RAID 3

RAID 3+repu-

RAID 5

RAID 5+repu-

RAID 6

RAID 0+1

RAID 10

Concatenación

JBOD

Selección de RAID

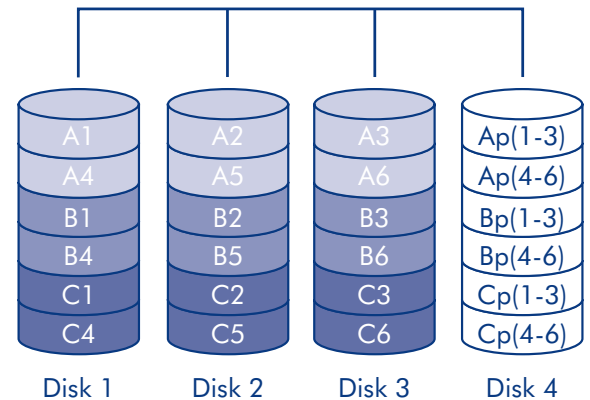
## RAID 3

RAID 3 utiliza distribución a nivel de byte con un disco de paridad dedicada (disco 4 en las ilustraciones, derecha) de forma que se monta un volumen en el ordenador. Una matriz RAID 3 tolera la avería de un único disco sin pérdida de datos. Si un disco físico falla, los datos del disco averiado pueden reconstruirse en un disco de recambio. Si un segundo disco falla antes de que pueda reconstruirse en un disco de recambio, se perderán todos los datos de la matriz.

### Aplicaciones

RAID 3 proporciona una excelente seguridad de los datos para entornos donde se leen archivos largos y secuenciales, como archivos de vídeo. La avería del disco no produce una interrupción del servicio, porque los datos se leen desde bloques de paridad. RAID 3 es útil para las personas que necesitan rendimiento y un acceso constante a sus datos, como editores de vídeo. No se recomienda RAID 3 para uso intensivo con archivos no secuenciales porque el rendimiento de lectura aleatoria se ve obstaculizado por la paridad de discos.

### RAID 3



### Productos LaCie con RAID 3

- ◆ LaCie 4big quadra

### Procedimiento de cálculo de la capacidad RAID 3

En un sistema RAID 3, todos los discos deben tener la misma capacidad.

La capacidad de almacenamiento en una configuración RAID de nivel 3 se calcula restando uno al número de unidades y multiplicando por la capacidad del disco, o

$$C = (n-1)*d$$

donde:

C = capacidad disponible

n = número de discos

d = capacidad de disco

Por ejemplo, en una matriz RAID 3 con cuatro unidades de 1000 GB de capacidad cada una, la capacidad total de la matriz sería de 3.000 GB:

$$C = (4-1)*1000$$

- RAID 0
- RAID 1
- RAID 3
- RAID 3+repu-
- RAID 5
- RAID 5+repu-
- RAID 6
- RAID 0+1
- RAID 10
- Concatenación
- JBOD
- Selección de RAID

## RAID 3+Spare

En RAID 3+repuesto, un disco de la matriz se deja vacío. Si un disco de la matriz falla, los datos del disco averiado se reconstruyen automáticamente en el disco de "repuesto" vacío.

### Aplicaciones

En RAID 3+repuesto la avería de un disco no necesita atención inmediata porque el sistema se reconstruye automáticamente utilizando el repuesto de emergencia, pero el disco averiado se debe reemplazar lo antes posible.

### Productos LaCie con RAID 3+Spare

- ◆ LaCie 4big quadra

### Procedimiento de cálculo de la capacidad RAID 3+Spare

En un sistema RAID 3+repuesto, todos los discos deben tener la misma capacidad.

La capacidad de almacenamiento en una configuración RAID 3+repuesto se calcula restando dos al número de unidades y multiplicando por la capacidad del disco, o

$$C = (n-2)*d$$

donde:

C = capacidad disponible

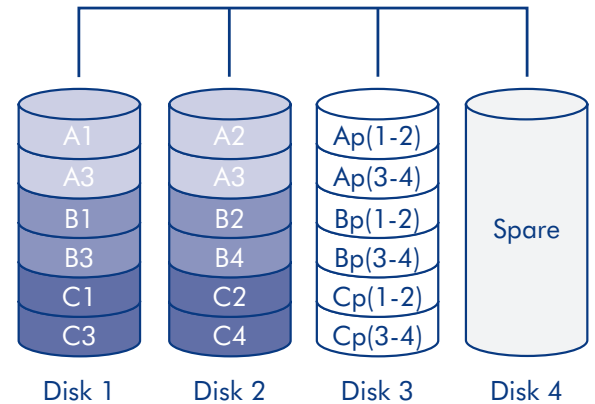
n = número de discos

d = capacidad de disco

Por ejemplo, en una matriz RAID 3+repuesto con cuatro unidades de 1000 GB de capacidad cada una, la capacidad total de la matriz sería de 2000 GB:

$$C = (4-2)*1000$$

### RAID 3+ Spare



RAID 0

RAID 1

RAID 3

RAID 3+repu-

RAID 5

RAID 5+repu-

RAID 6

RAID 0+1

RAID 10

Concatenación

JBOD

Selección de RAID

## RAID 5

RAID 5 combina la distribución en bandas del RAID 0 con la redundancia de datos en una matriz que tenga un mínimo de tres discos.

La diferencia entre RAID 3 y un RAID 5 es que una configuración RAID 3 ofrecerá mejor rendimiento a expensas de una capacidad total ligeramente menor. Los datos se distribuyen en bandas entre todos los discos y en cada banda se escribe un bloque de paridad (P) para cada bloque de datos. Si un disco físico falla, los datos del disco averiado pueden reconstruirse en un disco de recambio. Los datos no se pierden en caso de avería de un solo disco, pero si falla un segundo disco antes de que se reconstruyan los datos en una unidad de repuesto, se perderán todos los datos de la matriz.

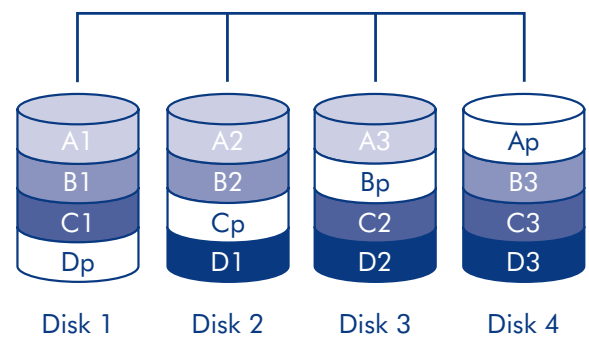
### Aplicaciones

RAID 5 combina la seguridad de datos con la utilización eficaz del espacio de disco. La avería del disco no produce una interrupción del servicio, porque los datos se leen desde bloques de paridad. RAID 5 es útil para el archivo y para las personas que necesitan rendimiento y un acceso constante a sus datos, como editores de vídeo.

### Productos LaCie con RAID 5

- ◆ LaCie 4big quadra
- ◆ LaCie 5big network

### RAID 5



### Procedimiento de cálculo de la capacidad RAID 5

En un sistema RAID 5, todos los discos deben tener la misma capacidad.

La capacidad de almacenamiento en una configuración RAID de nivel 5 se calcula restando uno al número de unidades y multiplicando por la capacidad del disco, o

$$C = (n-1)*d$$

donde:

C = capacidad disponible

n = número de discos

d = capacidad de disco

Por ejemplo, en una matriz RAID 5 con cuatro unidades de 1000 GB de capacidad cada una, la capacidad total de la matriz sería de 3.000 GB:

$$C = (4-1)*1000$$

- RAID 0
- RAID 1
- RAID 3
- RAID 3+repu-
- RAID 5
- RAID 5+repu-
- RAID 6
- RAID 0+1
- RAID 10
- Concatenación
- JBOD
- Selección de RAID

## RAID 5+Spare

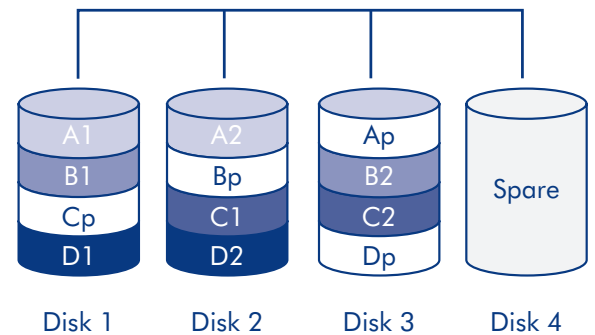
RAID 5+repuesto, es una matriz RAID 5 en la que uno de los discos se usa como repuesto para reconstruir el sistema en cuanto falle un disco. Se necesitan al menos cuatro discos.

Si un disco físico falla, los datos permanecen disponibles porque se leen desde los bloques de paridad. Los datos del disco averiado se reconstruyen en el disco de repuesto de emergencia. Al reemplazar un disco averiado, éste se convierte en el nuevo disco de repuesto de emergencia. Los datos no se pierden en caso de avería de un solo disco, pero si falla un segundo disco antes de que el sistema pueda reconstruir los datos en la unidad de repuesto, se perderán todos los datos de la matriz.

### Aplicaciones

La principal ventaja del RAID 5+repuesto es que los usuarios pueden acceder a los datos, incluso mientras los datos se están reconstruyendo en el disco de repuesto. RAID 5+repuesto tiene una gran seguridad de los datos, pero el espacio de disco está limitado por la presencia del disco de repuesto, que no se utiliza hasta que falla uno de los otros discos. La avería de un disco no necesita atención inmediata porque el sistema se reconstruye automáticamente utilizando el repuesto de emergencia, pero el disco averiado se debe reemplazar lo antes posible.

### RAID 5+Spare



### Productos LaCie con RAID 5+Spare

- ◆ LaCie 4big quadra
- ◆ LaCie 5big network

### Procedimiento de cálculo de la capacidad RAID 5+repuesto

En un sistema RAID 5+repuesto, todos los discos deben tener la misma capacidad.

La capacidad de almacenamiento en una configuración RAID 5+repuesto se calcula restando dos al número de unidades y multiplicando por la capacidad del disco, o

$$C = (n-2)*d$$

donde:

C = capacidad disponible

n = número de discos

d = capacidad de disco

Por ejemplo, en una matriz RAID 5+repuesto con cuatro unidades de 1000 GB de capacidad cada una, la capacidad total de la matriz sería de 2000 GB:

$$C = (4-2)*1000$$

RAID 0

RAID 1

RAID 3

RAID 3+repu-

RAID 5

RAID 5+repu-

RAID 6

RAID 0+1

RAID 10

Concatenación

JBOD

Selección de RAID

## RAID 6

En RAID 6, los datos se distribuyen en bandas entre todos los discos (cuatro como mínimo) y se escriben dos bloques de paridad (p y q en el diagrama de la derecha) en la misma banda por cada bloque de datos. Si un disco físico falla, los datos del disco averiado pueden reconstruirse en un disco de recambio. Este modo RAID puede soportar hasta dos averías de disco sin pérdida de datos. RAID 6 proporciona una reconstrucción más rápida de los datos de un disco averiado.

### Aplicaciones

RAID 6 proporciona fiabilidad de datos con el añadido de una reconstrucción eficaz en caso de avería de disco. Por tanto, RAID 6 es útil para personas que necesitan auténtica seguridad con menos énfasis en el rendimiento.

### Productos LaCie con RAID 6

- ◆ LaCie 5big network

### Procedimiento de cálculo de la capacidad RAID 6

En un sistema RAID 6, todos los discos deben tener la misma capacidad.

La capacidad de almacenamiento de una configuración RAID 6 se calcula restando dos al número de unidades y multiplicando por la capacidad del disco, o

$$C = (n-2)*d$$

donde:

C = capacidad disponible

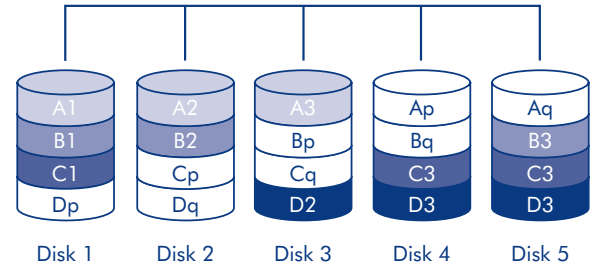
n = número de discos

d = capacidad de disco

Por ejemplo, en una matriz RAID 6 con cinco unidades de 1000 GB de capacidad cada una, la capacidad total de la matriz sería de 3000 GB:

$$C = (5-2)*1000$$

### RAID 6



- RAID 0
- RAID 1
- RAID 3
- RAID 3+repu-
- RAID 5
- RAID 5+repu-
- RAID 6
- RAID 0+1
- RAID 10
- Concatenación
- JBOD
- Selección de RAID



## NIVELES RAID ANIDADADOS

### RAID 0+1

RAID 0+1 es un modo RAID seguro que está compuesto de un duplicado de conjuntos distribuidos. Las matrices RAID 0+1 deberían tener los discos en múltiplos de cuatro. Para productos LaCie con cinco discos, en una matriz RAID 0+1, el quinto disco puede ser de repuesto o permanecer sin utilizar. En el diagrama, a la derecha, la matriz B es un duplicado de la matriz A.

En un RAID 0+1 pueden fallar hasta dos discos sin pérdida de datos, mientras que los discos que fallen no formen parte de diferentes pares del RAID 0. En referencia al diagrama, los discos 1 y 2 pueden fallar y los datos se conservarían en los discos 3 y 4.

#### Aplicaciones

RAID 0+1 proporciona buenas velocidades debido a la distribución del RAID 0, pero reduce la capacidad disponible de un dispositivo a la mitad (asumiendo que todos los discos de la matriz tienen la misma capacidad).

#### Productos LaCie con RAID 0+1

- ◆ Actualmente, no existe ningún producto LaCie

#### Procedimiento de cálculo de la capacidad RAID 0+1

En un sistema RAID 0+1, todos los discos deben tener la misma capacidad.

La capacidad de almacenamiento en una configuración RAID 0+1 se calcula multiplicando el número de unidades por la capacidad de un disco y dividiendo por 2, o

$$C = n*d/2$$

donde:

C = capacidad disponible

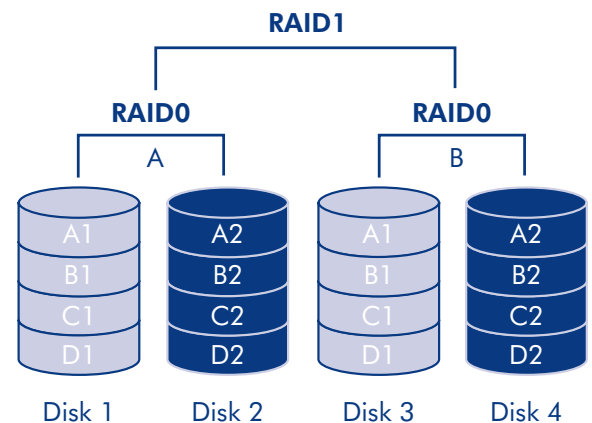
n = número de discos

d = capacidad de disco

Por ejemplo, en una matriz RAID 0+1 con cuatro unidades de 1000 GB de capacidad cada una, la capacidad total de la matriz sería de 2000 GB:

$$C = (4*1000)/2$$

### RAID 0+1



RAID 0

RAID 1

RAID 3

RAID 3+repu-

RAID 5

RAID 5+repu-

RAID 6

RAID 0+1

RAID 10

Concatenación

JBOD

Selección de RAID

## RAID 10

RAID 10 (también llamado RAID 1+0) es otro nivel de RAID que combina los atributos de otros niveles, específicamente RAID 1 y RAID 0. Es una "distribución de conjuntos duplicados", lo que significa que los datos se distribuyen en bandas entre dos matrices duplicadas. La distribución en bandas se produce entre las matrices y la duplicación se produce dentro de la misma matriz, lo que hace muy rápida la reconstrucción. Las matrices RAID 10 deberían tener los discos en múltiplos de cuatro. Para productos LaCie con cinco discos, en una matriz RAID 10, el quinto disco puede ser de repuesto o permanecer sin utilizar. Consulte el diagrama de la derecha.

En una matriz RAID 10, un disco de cada par duplicado puede fallar sin pérdida de datos. Sin embargo, el disco en funcionamiento en una matriz con un disco averiado se convierte en el punto débil de toda la matriz. Si el segundo disco de un par duplicado falla, se perderá toda la matriz.

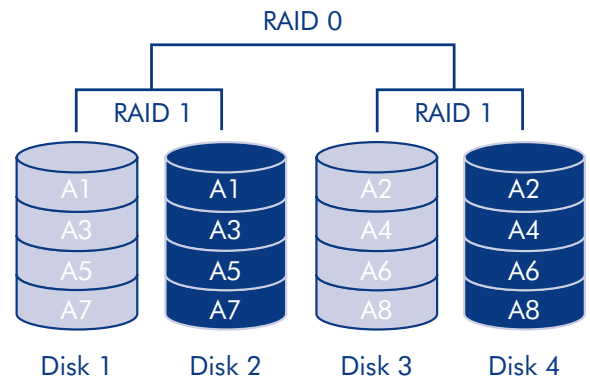
### Aplicaciones

RAID 10 proporciona buenas velocidades debido a la distribución del RAID 0, pero reduce la capacidad disponible de un dispositivo a la mitad (asumiendo que todos los discos de la matriz tienen la misma capacidad).

### Productos LaCie con RAID 10

- ◆ LaCie 4big quadra
- ◆ LaCie 5big network

### RAID 10



### Procedimiento de cálculo de la capacidad RAID 10

En un sistema RAID 10, todos los discos deben tener la misma capacidad.

La capacidad de almacenamiento en una configuración RAID 10 se calcula multiplicando el número de unidades por la capacidad de un disco y dividiendo por 2, o

$$C = n \cdot d / 2$$

donde:

C = capacidad disponible

n = número de discos

d = capacidad de disco

Por ejemplo, en una matriz RAID 10 con cuatro unidades de 1000 GB de capacidad cada una, la capacidad total de la matriz sería de 2000 GB:

$$C = (4 \cdot 1000) / 2$$

RAID 0

RAID 1

RAID 3

RAID 3+repu-

RAID 5

RAID 5+repu-

RAID 6

RAID 0+1

RAID 10

Concatenación

JBOD

Selección de RAID

## OTRAS CONFIGURACIONES

### Concatenación

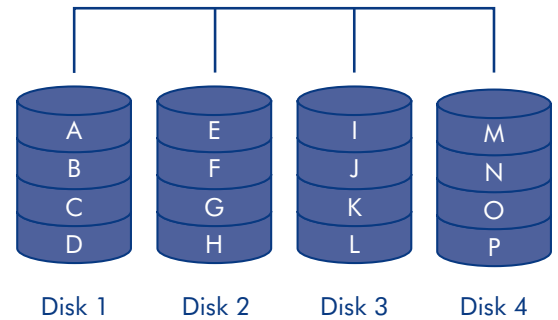
Cuando los discos están concatenados, sus capacidades se combinan y los datos se escriben en el disco primario de la matriz hasta que éste se llena y así en los siguiente discos. La concatenación no aumenta el rendimiento ni la seguridad de los datos. Es solo un método de combinación de dos discos físicos en un volumen de mayor capacidad total.

La concatenación permite el uso total de la capacidad de todos los discos de la matriz y la mayor parte de los datos pueden sobrevivir a un fallo de disco. Sólo se pierden los datos del disco averiado y los datos que estén parcialmente escritos en el disco averiado y un disco operativo.

#### Productos LaCie con modo de concatenación

- ◆ LaCie 2big Network
- ◆ LaCie Ethernet Disk
- ◆ LaCie 2big quadra
- ◆ LaCie 4big quadra

#### Concatenation



#### Procedimiento de cálculo de la capacidad de concatenación

La capacidad de almacenamiento en una configuración de concatenación se calcula multiplicando el número de unidades por la capacidad del disco, o  $C = n*d$

donde:

C = capacidad disponible

n = número de discos

d = capacidad de disco

Por ejemplo, en una matriz de concatenación con cuatro unidades de 1000 GB de capacidad cada una, la capacidad total de la matriz sería de 4000 GB:

$$C = (4*1000)$$

RAID 0

RAID 1

RAID 3

RAID 3+repu-

RAID 5

RAID 5+repu-

RAID 6

RAID 0+1

RAID 10

Concatenación

JBOD

Selección de RAID

## JBOD

JBOD es el acrónimo de Just a Bunch of Disks (Un mero puñado de discos). Todos los discos de la matriz, tanto como parte de dispositivos independientes como si forman parte del mismo dispositivo, se montan en el ordenador como un disco independiente.

### Productos LaCie con modo JBOD

- ◆ Actualmente, no existe ningún producto LaCie

### Procedimiento de cálculo de la capacidad de JBOD

La capacidad total de una matriz JBOD es la suma de capacidades de cada uno de sus discos, o

$$C = n \cdot d$$

donde:

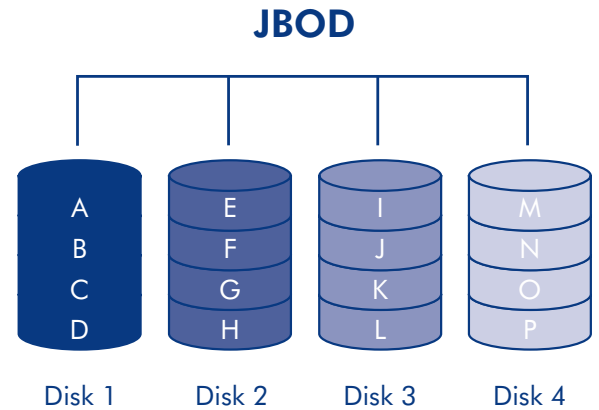
C = capacidad disponible

n = número de discos

d = capacidad de disco

Por ejemplo, en una matriz JBOD con cuatro unidades de 1000 GB de capacidad cada una, la capacidad total de la matriz sería de 4000 GB:

$$C = (4 \cdot 1000)$$



RAID 0

RAID 1

RAID 3

RAID 3+repu-

RAID 5

RAID 5+repu-

RAID 6








RAID 0+1

RAID 10

Concatenación

JBOD

Selección de RAID

							
RAID0	★	★	★ *	★ *			★
RAID1	★					★	
RAID3		★					
RAID3+repuesto		★					
RAID5		★					★
RAID5+repuesto		★					★
RAID6							★
RAID0+1							
RAID10		★					★
Concatenación	★	★			★	★	
JBOD							

\* Integrado

- RAID 0
- RAID 1
- RAID 3
- RAID 3+repu-
- RAID 5
- RAID 5+repu-
- RAID 6
- RAID 0+1
- RAID 10
- Concatenación
- JBOD

# ACERCA DE LACIE

Mediante la combinación de una ingeniería puntera y un fructífero historial de diseños exclusivos, LaCie se ha forjado una excelente reputación como creador de productos que son la síntesis perfecta de forma y función. Nuestros discos duros, soluciones RAID y de red, unidades ópticas, monitores y accesorios están creados para mejorar y ampliar su entorno informático, independientemente de la plataforma o la configuración.

Al incorporar el estilo exclusivo de reconocidos diseñadores como Neil Poulton, Ora-Itto, Karim Rashid y Sam Hecht, los galardonados productos de LaCie no sólo tienen un aspecto increíble, sino que además tienen un rendimiento con una fiabilidad y versatilidad sin precedentes. LaCie es líder mundial en la fabricación de herramientas de la más alta gama que son, a menudo, las primeras del mercado, que suben constantemente el listón y que redefinen los estándares del sector.

Visite nuestro sitio Web: [www.lacie.com](http://www.lacie.com), si necesita consultar las especificaciones técnicas de alguno de nuestros productos. En él encontrará información actualizada y en varios idiomas. Las posibilidades que le brindan son infinitas: realizar compras en línea, ponerse en contacto con nuestro excelente servicio de asistencia técnica o localizar la delegación o el distribuidor de LaCie más cercano.



[www.lacie.com](http://www.lacie.com)

Aunque se procuró garantizar la exactitud de su contenido en la elaboración de este documento, LaCie declina toda responsabilidad derivada de los errores u omisiones de este documento o del uso de la información contenida en el mismo.