



Velocidad de Rotación en Discos Duros

Análisis de componentes, funcionamiento y rendimiento



Introducción a la Velocidad de Rotación

- ✔ La velocidad de rotación es una característica **técnica fundamental** que influye directamente en el rendimiento del disco duro
- ⬆ Mayor velocidad de rotación → **mejor rendimiento** en acceso y transferencia de datos
- 📁 Varía según el tipo de dispositivo y aplicación específica

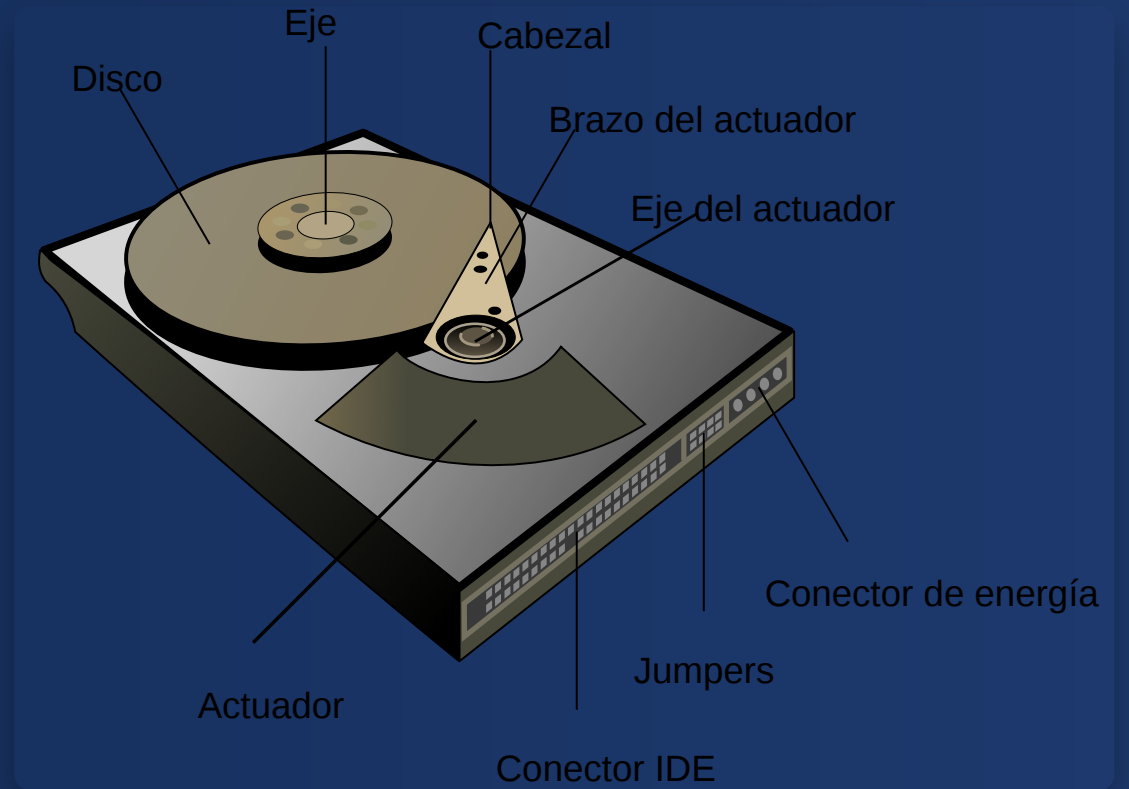
4.500

7.200

10.000

15.000

Portátiles económicos Sobremesa estándar Alto rendimiento Servidores/SCSI



Componentes que se mueven para la lectura: Los Platos

Función

- Discos metálicos recubiertos de **material magnetizable** donde se almacenan los datos
- Un disco puede tener **uno o varios platos** apilados que rotan simultáneamente

Movimiento

- Giran continuamente a **alta velocidad** (medida en RPM)
- Velocidad variable según tipo de dispositivo

! Importancia

- Determina la **latencia media** (tiempo para que el sector deseado esté bajo la cabeza)
- Platos externos: mayor velocidad lineal → mayor velocidad de transferencia

Velocidades típicas por tipo de dispositivo

5.400

Portátiles económicos

7.200

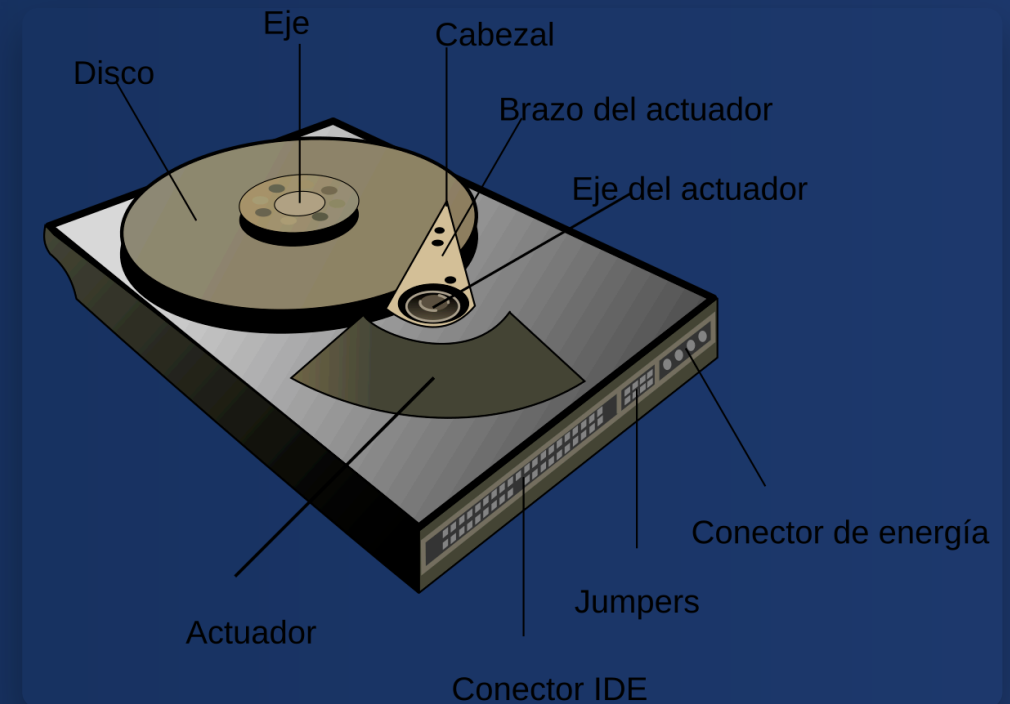
Portátiles/Sobremesa

10.000

Alto rendimiento

15.000

Servidores/SCSI



Componentes que se mueven para la lectura: El Brazo Actuador

⚙️ Función

- ↔️ Se **desplaza lateralmente** de derecha a izquierda sobre los platos
- 🎯 Permite **posicionar las cabezas** sobre la pista deseada

➡️ Movimiento

- 🔧 Controlado por un **motor paso a paso** de alta precisión
- 📏 Extremadamente rápido y preciso (con precisión de **nanómetros**)

! Importancia

- 🕒 Determina el **tiempo medio de búsqueda** (seek time)
- 🔗 Crítico para el rendimiento en operaciones de acceso aleatorio

” Según el documento original

El brazo se desplaza de derecha a izquierda. Con este movimiento y el de la rotación de los platos puede accederse a toda la información del disco.

"Con este movimiento y el de la rotación de los platos puede accederse a toda la información del disco."

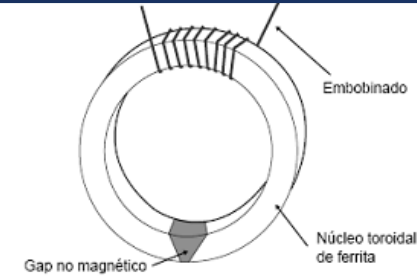


Fig. 4.a. Esquema de la estructura de las cabezas de lectura-escritura.



Fig. 4.b. Brazo actuador, en cuyo extremo se encuentran las cabezas de lectura-escritura.



Componentes que se mueven para la lectura: Las Cabezas de Lectura/Escritura

Función

- Dispositivo **electromagnético** para leer, escribir y borrar datos
- Detecta cambios en la **magnetización** de las celdas

Movimiento

- Montadas en el **brazo actuador**, no tienen movimiento propio
- Vuelan** sobre la superficie sin tocarla (0.5-2 nm de altura)

Importancia

- Componentes que **interactúan directamente** con el material magnetizable
- Su precisión es crítica para la **alta densidad** de almacenamiento

💡 Sabías que...

Las cabezas no están en contacto con el disco. Vuelan sobre la superficie pero sin tocarla, lo que evita el desgaste y permite velocidades de rotación muy altas.

” Según el documento original

Las cabezas son el dispositivo electromagnético que se encarga de leer, escribir y borrar los datos del dispositivo magnético.

"Las cabezas aunque parezca que están en contacto con el disco en realidad no lo están. Las cabezas vuelan sobre la superficie del disco pero sin tocarla."

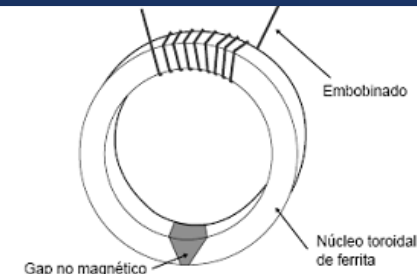


Fig. 4.a. Esquema de la estructura de las cabezas de lectura-escritura.



Fig. 4.b. Brazo actuador, en cuyo extremo se encuentran las cabezas de lectura-escritura.



Relación entre Componentes en la Lectura

1

🎯 Posicionamiento inicial

El **brazo actuador** se mueve para posicionar las cabezas sobre la pista aproximada

2

🔄 Espera de rotación

Una vez en la pista, el sistema espera que el **plato gire** hasta que el sector deseado pase bajo la cabeza

3

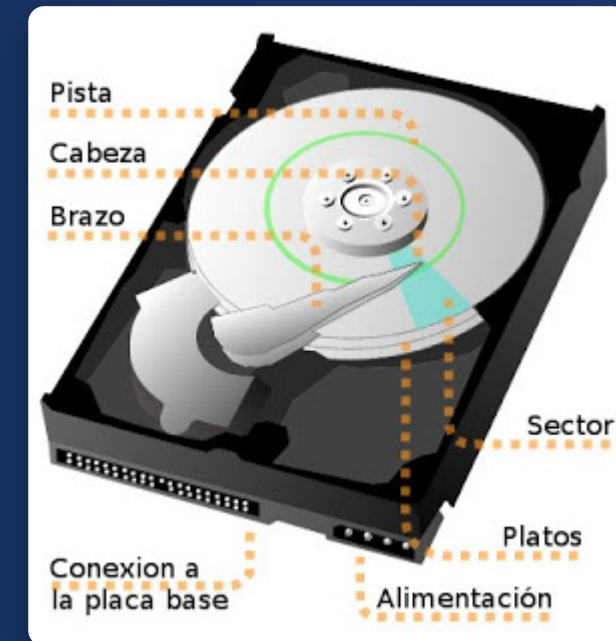
🔊 Lectura

Cuando el sector está bajo la **cabeza**, esta detecta los cambios en la magnetización

4

➤ Transferencia

Los datos leídos se transfieren al controlador y luego a la interfaz (SATA, SAS, etc.)



” Según el documento original

"Con este movimiento y el de la rotación de los platos puede accederse a toda la información del disco."

Velocidades Típicas y su Impacto

Tipo de Disco	RPM Típico	Latencia Media	Aplicaciones
Portátiles económicos	5.400	5.56 ms	Uso básico, bajo consumo
Portátiles estándar	7.200	4.17 ms	Equilibrio rendimiento/consumo
Sobremesa estándar	7.200	4.17 ms	Uso general
Alto rendimiento	10.000	3.00 ms	Estaciones de trabajo
Servidores/SCSI	15.000	2.00 ms	Entornos empresariales críticos

Hard drive	Read speed	Write speed
Toshiba PCIe SSD	423 MB/s	237 MB/s
Samsung PCIe SSD	2,146 MB/s	1,186 MB/s
SATA SSD	428 MB/s	412 MB/s
5,400RPM SATA HDD	102.1 MB/s	95.84 MB/s
7,200RPM SATA HDD	195.8 MB/s	153.4 MB/s



Comparación de rendimiento entre diferentes velocidades de rotación

💡 Impacto en el rendimiento




- ➡ Mayor RPM → Menor latencia → Mejor rendimiento
- 🔄 Mayor RPM → Mayor velocidad de transferencia
- 🔋 Mayor RPM → Mayor consumo y calor

Consideraciones Importantes

Portátiles y Consumo

-  Aumento de RPM → **mayor consumo de batería**
-  Portátiles económicos usan **5.400 RPM** para mayor duración

Desventajas de Alto Rendimiento

-  Discos de 10.000/15.000 RPM son **más ruidosos**
-  Generan **más calor** y consumen más energía
-  Pueden tener una **vida útil más corta**

Sabías que...




Los discos duros de alto rendimiento que rotan a altas velocidades son más ruidosos, consumen y se calientan mucho más que un disco estándar.

"En los portátiles el aumento de RPM lleva consigo un aumento en el consumo de batería, por esa razón esos discos trabajan a menos revoluciones."

5400 RPM vs 7200 RPM



Impacto en el Rendimiento

-  Mayor RPM → Menor latencia → Mejor rendimiento
-  Mayor RPM → Mayor velocidad de transferencia
-  Equilibrio necesario entre rendimiento y durabilidad

Tendencias Actuales



Eficiencia Energética

Reducción de RPM en portátiles para **mayor duración de batería**

Menor consumo, mayor autonomía



Precisión Mejorada

Avances en **posicionamiento de cabezas** con precisión nanométrica

Mayor densidad de almacenamiento



Tecnologías Avanzadas

HAMR y **MAMR** permiten mayor densidad sin aumentar RPM

Capacidades de +20TB por unidad



HDD de Helio

Mejor **estabilidad térmica** y menor resistencia interna

Menor ruido y consumo energético



Comparación entre tecnologías HAMR (Heat-Assisted Magnetic Recording) y MAMR (Microwave-Assisted Magnetic Recording)

Conclusión



Velocidad Crítica

La velocidad de rotación es un **factor determinante** en el rendimiento de los discos duros



Trabajo Coordinado

La comprensión de cómo interactúan **platos, brazo actuador y cabezas** es fundamental para apreciar sus capacidades



Evolución Continua

Los HDD siguen siendo **esenciales para almacenamiento masivo** gracias a su relación costo/capacidad

” Reflexión final

"Con este movimiento y el de la rotación de los platos puede accederse a toda la información del disco."



Evolución de la tecnología de discos duros: desde los primeros modelos hasta las tecnologías actuales de alta capacidad