

**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**



**CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INGENIERÍA EN SOFTWARE  
ECUADOR**

# **Cuadro comparativo entre los distintas tecnologías y medios de almacenamiento**

**AUTORES:**

**FUERTES ARRAES EDSON DANIEL  
GUTIERREZ ORTEGA GENESIS ADRIANA  
NIVELA SAAVEDRA JOSE RICARDO  
VACA ROMERO DAVID OCTAVIO**

**DOCENTES:**

**ING. GUERRERO ULLOA GLEISTON CICERON**

**CURSO/PARALELO:**

**SEGUNDO SOFTWARE "B"**

**SPA 2025 – 2026**

## INTRODUCCIÓN




Los medios de almacenamiento de datos han evolucionado en una jerarquía que suele representarse en forma de pirámide. En su cima se ubican las memorias electrónicas, con tiempos de acceso mínimos pero limitadas en capacidad. En el centro se encuentran los dispositivos de acceso directo como los discos duros (HDD), que históricamente han ofrecido un balance entre rendimiento y costo por bit. En la base están las soluciones fuera de línea, como la cinta magnética y los discos ópticos, caracterizados por ofrecer gran capacidad a bajo costo, aunque con tiempos de acceso elevados.



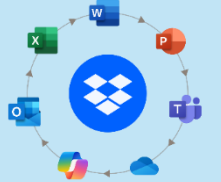


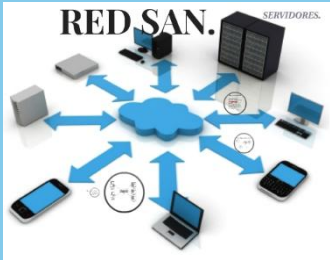
Desde el primer disco duro de IBM en 1956, con apenas 5 MB de capacidad, hasta los discos actuales de varios terabytes, la industria ha demostrado avances constantes en densidad de almacenamiento, reducción de tamaño y mejoras en velocidad. Paralelamente, las tecnologías de estado sólido (SSD, memorias flash) han ganado protagonismo en aplicaciones que demandan altas velocidades de acceso, mientras que los medios magnéticos y ópticos continúan vigentes en áreas de respaldo y archivo [1].

Esta coexistencia de tecnologías refleja que, más que sustituirse, los diferentes medios de almacenamiento se complementan en función de las necesidades de capacidad, costo y velocidad, lo que convierte al almacenamiento de datos en un campo en permanente evolución.





A continuación, se presentarán cuadros comparativos acerca de cada tipo de medio de almacenamiento: magnéticos, sólidos, en la nube y ópticos. Se comparará la tecnología que utilizan para guardar información, sus capacidades, velocidades, portabilidad, durabilidad, costos, integraciones, ventajas, desventajas y una imagen referencial.



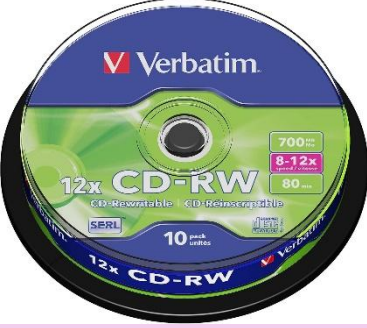





El objetivo es comparar sus diversas características a lo largo de su evolución, así como identificar las diferencias clave entre distintos medios de almacenamiento del mismo tipo.

Medios de Almacenamiento Magnéticos									
Tipo de Almacenamiento Magnético	Tecnología	Capacidad Aproximada	Velocidad de Acceso	Portabilidad	Durabilidad	Costo por GB	Ventajas	Desventajas	Imagen Referencial
Disquete (Floppy Disk)	Almacenamiento magnético en discos flexibles de 3.5 y 5.25 pulgadas [2].	De 360 KB hasta 1.44 MB en la versión de 3.5 pulgadas [2].	Acceso lento frente a discos modernos [2].	Muy portátil, usado para trasladar programas entre equipos [3].	Baja, se daña con el polvo, calor y flexibles como cartones, propensos a errores [3].	Alto, debido a la baja capacidad [3].	Eran económicos y fáciles de usar en su época [3].	Propensos a fallos, obsolescencia rápida frente a discos duros, CD y USB [3].	
Disco Duro (HDD)	Usa platos magnéticos giratorios con cabezales de lectura/escritura [4].	Almacenan grandes volúmenes, desde 500 GB hasta 10 TB [4].	Acceso más lento que la RAM por depender del movimiento mecánico [4].	Limitada, son internos y sensibles a golpes [4].	Vida útil larga, aunque el uso continuo provoca desgaste mecánico [4].	Muy bajo comparado con otros medios [4].	Alta capacidad y bajo costo por almacenamiento [4].	Menor velocidad y vulnerabilidad a daños físicos [4].	
Cintas Magnéticas	Medio de almacenamiento basado en carretes y cartuchos de cinta magnética [5].	Almacenan grandes volúmenes de datos, hasta 30 TB por cartucho [5].	Acceso secuencial, menos eficiente que los discos duros [5].	Transportables en cartuchos, pero pensadas para uso en centros de datos [5].	Alta durabilidad, especialmente adecuadas para almacenamiento a largo plazo [5].	Muy bajo, favorable para archivado masivo [5].	Gran capacidad y eficiencia en costos para respaldo [5].	Acceso lento y dependiente del sistema de cintas [5].	

Medios Virtuales en la Nube							
Tipo de Almacenamiento en la Nube	Definición	Tecnología Usada	Integraciones Clave	Modelo de Costo	Ventajas	Desventajas	Imagen Referencial
Google Drive	Es una plataforma de almacenamiento en la nube y de intercambio de archivos proporcionada por Google. Es considerado uno de los proveedores de almacenamiento en la nube personal más famosos y potentes a nivel internacional [6], [7].	Funciona como una aplicación típica de SaaS (Software como Servicio) sobre una arquitectura de "centro de información" donde el almacenamiento es centralizado y gestionado por Google. Para su operación a gran escala, utiliza tecnologías de balanceo de carga y Redes de Distribución de Contenido (CDN) [7].	Su característica más destacada es que se integra a la perfección con otros servicios de Google, como Google Docs, Sheets y Slides [6].	Funciona bajo un modelo de suscripción (pago por uso), característico de los servicios de nube pública [8].	crear, editar y colaborar en documentos directamente en línea por medio de la integración con el ecosistema de Google. Su principal punto de venta como proveedor internacional es la confidencialidad y la fiabilidad [6], [7].	Almacenamientos mezclados, lo que dificultaba la organización y motivó la migración a una solución NAS para poder separar los archivos de manera más efectiva [9].	
Microsoft OneDrive	Es la plataforma de almacenamiento en la nube y de intercambio de archivos de Microsoft [6].	Funciona como una aplicación típica de SaaS (Software como Servicio) sobre la infraestructura de nube pública de Microsoft. Permite la sincronización de cambios en tiempo real cuando múltiples usuarios trabajan en un mismo documento [7], [8], [6].	Tiene una fuerte integrado con la suite de Microsoft Office (Word, Excel y PowerPoint) [6].	Opera bajo un modelo de suscripción (pago por uso), que es característico de los servicios de nube pública [8].	Permite a los usuarios colaborar de manera eficiente en documentos de Office. Ofrece funcionalidades específicas como el versionado de archivos (file versioning) y el acceso sin conexión (offline access) [6].	La falta de una opción de carpeta de sincronización disponible para los sistemas operativos Linux [10].	
Dropbox	Es una plataforma de almacenamiento en la nube e intercambio de archivos ampliamente utilizada [6].	Funciona como una aplicación típica de SaaS (Software como Servicio) [7].	Dropbox Paper se integra con el almacenamiento de Dropbox para un intercambio y almacenamiento de archivos sin interrupciones [6].	Opera bajo un modelo de suscripción (pago por uso), que es característico de los servicios de nube pública [8].	Tiene una interfaz simple, sincronizar archivos entre dispositivos, compartir archivos y carpetas con otros, y colaborar en documentos en tiempo real [6].	Durante la instalación, el programa de Dropbox realiza cambios en el registro de WinLogon de Windows, una acción que es "bastante peligrosa y sospechosa" y una "amenaza seria" [11].	
iCloud Drive	Es el servicio de almacenamiento, sincronización y computación en la nube de Apple, lanzado en octubre de 2011 [12].	AES de 256 bits para la mayoría de los datos almacenados y ofrece cifrado de extremo a extremo, incluye funciones como Cloud Keychain para almacenar datos privados como contraseñas y números de tarjetas de crédito y iCloud Private Relay para ocultar la dirección IP y el tráfico de internet del usuario [12].	Está integrado con el ecosistema de Apple, permitiendo respaldar y sincronizar datos de aplicaciones como Calendario, Mail, Contactos, Recordatorios, Notas, Safari y la App Store [12].	5 GB de almacenamiento gratuito. Los usuarios necesitan suscribirse a un plan de pago para obtener más espacio, con planes que comienzan en 50 GB por \$1 [12].	Es considerado más seguro debido a su autenticación multifactor y mecanismo de cifrado. sincronización automática de datos entre múltiples dispositivos Apple y copia de seguridad y restauración completa de dispositivos iOS [12].	Incompatible con otras plataformas móviles como Android. Poco fiable al intentar reproducir o previsualizar archivos de video y no es compatible con tantos tipos de archivos como otros servicios [12].	 iCloud Drive
Almacenamiento en Red (NAS)	Es un sistema de almacenamiento de archivos dedicado que permite a múltiples usuarios y dispositivos acceder a datos desde una ubicación centralizada a través de una red estándar [13]. Es un servidor con un sistema operativo dedicado a servir archivos [14], capaz de convertir una computadora independiente en un servidor NAS [9].	Su arquitectura incluye controladores de almacenamiento, arreglos de discos (HDD/SSD) configurados en RAID para redundancia y rendimiento, e interfaces de red (Ethernet). Utiliza protocolos de archivo como NFS (para UNIX/Linux) y SMB/CIFS (para Windows) [13].	Se integra fácilmente con hipervisores y plataformas de orquestación como VMware y Kubernetes a través de protocolos como NFS. También se integra con servicios de directorio de empresa como Active Directory y LDAP para una autenticación unificada [13].	Se requiere la adquisición de activos (hardware y software) e implica costos adicionales de electricidad, mantenimiento, infraestructura y personal de TI [8].	Menor costo total de propiedad (TCO) a largo plazo para cargas de trabajo de archivos. Escalabilidad para acomodar el crecimiento de datos [13].  Permite ejecutar aplicaciones directamente desde la red sin descargarlas primero [14].	Requiere una inversión inicial alta en hardware y software.  Administración es complicada y requiere personal técnico [8].  Puede sufrir de cuellos de botella en el rendimiento [13].	
Almacenamiento en Red (SAN)	Es un sistema de almacenamiento de alto rendimiento a nivel de bloque. Se trata de una red de alta velocidad, separada de la red de usuarios, que conecta servidores con un conjunto consolidado de recursos de almacenamiento, haciendo que los servidores vean dicho almacenamiento como si fuera un disco duro conectado localmente [13].	Utiliza una red dedicada, típicamente de Fibre Channel (Canal de Fibra) o iSCSI, para garantizar un rendimiento muy alto [13].	Se integra con aplicaciones de bases de datos, sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) y entornos de virtualización [13].	Requiere una alta inversión inicial en hardware especializado [13].	Rendimiento y velocidad superiores, ideal para aplicaciones que necesitan acceso rápido y de baja latencia a los bloques de almacenamiento y escalabilidad alta [13].	Compleja de gestionar.  Costosa de escalar.  A veces es una solución excesiva ("overkill") para el propósito de compartir archivos de uso general [13].	



Medios de Almacenamiento Sólidos y Flash								
Tipo de Medio de Almacenamiento Sólido / Flash	Definición	Tecnología Usada	Capacidad	Velocidad	Durabilidad	Ventajas	Desventajas	Imagen Referencial
SSD	Un SSD (Unidad de Estado Sólido) es un dispositivo de almacenamiento que usa circuitos integrados y memoria flash NAND, con la característica de retener datos sin energía, y de fácil reemplazo por su estructura I/O de los HDD [15].	Los SSD utilizan la tecnología de memoria flash NAND, lo que le permite retener la información sin energía [16].	Capacidades desde los 50 GB hasta 1 TB, llegando hasta el máximo actual de 8 TB [16].	Ofrecen arranques y transferencias ultrarrápidas, además de acceso uniforme a los datos [15]. Los SSD M.2 NVMe tienen velocidades de lectura y escritura de hasta 3200 MB/s, mientras que los SSD M.2 SATA tienen velocidades menores, de 530 MB/s [17].	Los SSD no están formado por partes móviles o mecánicas, esto lo hace más resistente y duradero que los HDD [15].	Ventajas [15]: Consumen menos energía. Generan menos calor. Funcionan en silencio.	Desventajas [17]: Más costosos comparados a los HDD. Temperaturas elevadas.	
USB	USB 1.0	Usan Tecnología NAND y flash dependiendo del dispositivo USB [16].	La capacidad de almacenamiento va desde los 8 MB, hasta los 2 TB actualmente.	Velocidad de transferencia de 1.5 Mbit/s [18].	Dependiendo de la calidad de la marca fabricante del dispositivo USB	Ventajas [18]: Reemplazo puertos antiguos. Bajos costos.	Desventajas [18]: Limitaciones en velocidad. Limitaciones en potencia.	
	USB 1.1			Velocidad de transferencia de 1.5 Mbit/s y corrección de errores de la generación anterior [18].		Ventajas [18]: Se convirtió en un estándar. Soluciono errores de la primera versión .	Desventajas [18]: Misma velocidad que el anterior. Lento para audio, video o grandes transferencias.	
	USB 2.0			Velocidad de transferencia de 480 Mbit/s [18], [19].		Ventajas [18], [19]: Gran salto en velocidad. Mayor compatibilidad con periféricos.	Desventajas [18], [19]: No cumple con la velocidad teórica de 480 Mbit/s. Limitaciones en el ancho de banda. Alto consumo energético.	
	USB 3.0			Velocidad de transferencia de 5 Gbit/s [18], [20].		Ventajas [18], [20]: Mejor consumo energético. Flexibilidad de conexión. Velocidad teórica de 5 Gbit/s.	Desventajas [18], [20]: Costos de producción elevados. Cables y conectores compatibles.	

Medios de Almacenamiento Ópticos									
Tipo de Almacenamiento Ópticos	Tecnología	Capacidad Aproximada	Velocidad de Acceso	Portabilidad	Durabilidad	Costo por GB	Ventajas	Desventajas	Imagen Referencial
CD (Compact Disk)	Disco óptico de 12 cm hecho de sustrato de policarbonato con una capa acrílica protectora que funciona leyendo transiciones entre pits y lands mediante láser [21], [22].	Aproximadamente entre 650 y 700 mb que en total son 74 mins y 42 segundos de contenido [21], [22].	La velocidad de lectura depende totalmente de la unidad que lo está leyendo [21]	Bastante alta debido a su tamaño [21].	Su durabilidad es demasiado variable (desde 15 a 200 años), ya que depende demasiado de factores ambientales [22].	Debido a su bajo precio su costo por Gb solía ser menor que la mitad de un dólar [22].	En condiciones óptimas suelen durar bastante además de su gran portabilidad [22].	La incompatibilidad con diferentes reproductores y el hecho de que sea muy fácil que se dañen cuando se los manipula [22].	
CD-ROM	Estructura física igual al CD sin embargo este es solo de escritura permanente [22]	Lo mismo que el CD sin embargo este una vez ocupado el espacio ya no se podía liberar [22].	Depende totalmente del reproductor [21].	Alta [21].	Parecida al CD, pero con menos posibilidad de degradación ya que no se reescribe y no se manipula tanto [22].	Igual que el CD [22]	Ideal para la distribución masiva de datos que no se planean cambiar [21], [22]	Una vez guardada la información además de reproducir esta es inútil, como un arma de un solo tiro [21], [22].	
CD-RW	Su estructura física es igual al del CD, pero con una capa que permite borrar y reescribir la información mediante láser [21], [22]	El mismo que el CD, sin embargo, con la regrabación esta capacidad máxima puede reducirse [21], [22].	Depende totalmente del reproductor, aunque en momento de borrado y escritura es bastante lento [21], [22].	Alta [21].	Los demás CD dependen de los factores ambientales, pero este es menos durable debido a que se desgasta la capa con cada borrado y escritura [21], [22]	Más cara que el CD convencional debido a su capacidad de cambio de información [22].	Reutilizable permitiendo múltiples grabaciones [22].	Menor durabilidad y compatibilidad con reproductores [22].	
BD-R	Disco óptico de 12cm, que usa un láser azul-violeta que permite un punto más pequeño lo cual permite una mayor densidad de datos. Con una capa de tinte orgánico que permite alterar de forma permanente al grabar [23], [24].	Con una capa es de 25gb, con 2 es de 50gb y con 3 hasta los 100gb [23].	Acceso aleatorio, con una velocidad de 36mb/s. Unidades modernas alcanzan un 12x en lectura y escritura [22], [23].	Alta al igual que un DVD y CD [22].	Mayor resistencia a rayaduras y polvos, con una duración estimada a décadas en ambientes óptimos, aunque sensible a la humedad y los rayos solares [22], [23].	El precio depende del tipo de tinte y capas, pero normalmente más alto que el del CD y DVD [23].	Mucha capacidad, ideal para el guardado de datos a largos plazos si es usado un tinte inorgánico [23].	Información no cambiabile e incompatibilidad con reproductores antiguos [22], [23].	
BD-RE	Igual que el BD-R, pero con una capa de aleación que permite el borrado de datos y reescritura mediante proceso térmico grabar [23], [24].	La regrabación puede reducir la capacidad estándar [23].	Lectura y escritura más lentas debido al cambio de fase [22], [23].	Alta [22].	En cada cambio de fase por el borrado y reescritura se desgasta haciéndolo menos durable que el BR-R [22], [23].	Ma alto que el BD-R por reescritura y poca demanda [23].	Misma capacidad que el BD-R, pero con capacidad de cambiar la información [23].	Menos durabilidad que el BD-R y costo por GB más alto [22], [23].	
DVD-ROM	Disco óptico de 12 cm hecho de sustrato de policarbonato con una capa acrílica protectora. Datos prensados en fabrica, solo lectura [23], [25].	En una cara de una capa su capacidad aproximada es de 4,7GB, pero en caras de 2 capas puede llegar a ser hasta de 8,5GB [23].	Acceso aleatorio y su velocidad depende del reproductor [23].	Con un tamaño compacto y ligero tiene una portabilidad alta [23].	Depende de las condiciones ambientales, su exposición a los rayos UV incluso a los hongos [23].	Bajo [23].	Bueno para hacer una distribución masiva de datos inalterables [23].	Sensibilidad a las condiciones ambientales [22], [23].	
DVD-R	Estructura física igual al DVD-ROM, pero con un tinte orgánico que el láser modifica para la creación de pits permanentes [23].	Igual que el DVD-ROM [23].	Depende del reproductor [23].	Alta [23].	La misma que el DVD-ROM, pero con menos posibilidades de deterioro ya que no es manipulado constantemente [22].	Bajo, aunque ligeramente superior al DVD-ROM [23].	Buena compatibilidad con reproductores [23].	No se puede modificar ni actualizar la información [23].	
DVD-RW	Igual que los demás, pero con una capa de aleación que permite el borrado y reescritura mediante láser [23].	La regrabación puede reducir la capacidad máxima [23].	Borrado y reescritura más lentos que la lectura [23].	Alta [23].	Debido a su borrado y reescritura su durabilidad es menor incluso en buenas condiciones ambientales [22].	Más alto que los 2 anteriores por el borrado y sobreescritura, pero también por la alta demanda [23].	Reutilizable permitiendo múltiples grabaciones [23].	Menor durabilidad y compatibilidad con reproductores, escritura y borrados son mucho más lentos [23].	

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. S. Hoagland, "Magnetic data storage technology-the first century," in *Digest of Papers COMPCON Spring 1992*, IEEE Comput. Soc. Press, 2002, pp. 407–409. doi: 10.1109/CMPCON.1992.186747.
- [2] S. Roman, "Floppy Drives," in *Understanding Personal Computer Hardware*, New York, NY: Springer New York, 1998, pp. 281–290. doi: 10.1007/978-1-4684-6419-1\_17.
- [3] J. M. Saiz Gómez, "De los disquetes a la inteligencia artificial," *Cabás. Revista Internacional sobre Patrimonio Histórico-Educativo*, no. 31, pp. 275–281, Jun. 2024, doi: 10.1387/cabas.26074.
- [4] Nikola Zlatanov, "Hard Disk Drive and Disk Encryption," 2015, doi: 10.13140/RG.2.1.1228.9681.
- [5] M. A. Lantz *et al.*, "Magnetic Tape Storage Technology," *ACM Transactions on Storage*, vol. 21, no. 1, pp. 1–70, Feb. 2025, doi: 10.1145/3708997.
- [6] F. Omobolanle Seri and A. Margaret Olusola, "Collaborative technology for information sharing, knowledge creation and management in libraries," vol. 24, no. 2, Nov. 2023, [Online]. Available: [www.gatewayinfojournal.org/](http://www.gatewayinfojournal.org/)
- [7] S.-H. Zou, N.-S. Fang, and W.-J. Gao, "Research on online cloud storage technology," in *2020 19th International Symposium on Distributed Computing and Applications for Business Engineering and Science (DCABES)*, IEEE, Oct. 2020, pp. 62–65. doi: 10.1109/DCABES50732.2020.00025.
- [8] E. X. Chica Bermudez, "Análisis de costo total de propiedad (TCO) en un proyecto/inversión TI para el modelo tradicional y su comparación con la implementación en nube pública (IAAS) para las empresas ecuatorianas," *Revista Tecnológica - ESPOL*, vol. 32, no. 1, p. 8, Jun. 2020, doi: 10.37815/rte.v32n1.689.
- [9] Azharudin, Moch Fajar Hikmatulloh, Risdianto Irawan, and U. Firdaus, "PERANCANGAN SISTEM CLOUD STORAGE MENGGUNAKAN TRUENAS MELALUI VIRTUALBOX," *Karimah Tauhid*, vol. 2, no. 5, pp. 1308–1313, Sep. 2023, doi: 10.30997/karimahtauhid.v2i5.10072.
- [10] S. Gamnis, M. VanderLinden, and A. Mailewa, "Analyzing Data Encryption Efficiencies for Secure Cloud Storages: A Case Study of Pcloud vs OneDrive vs Dropbox," *Advances in Technology*, vol. 2, no. 1, pp. 79–98, May 2022, doi: 10.31357/ait.v2i1.5526.
- [11] S. Y. Lim, A. Johan, P. Daud, and N. A. Ismail, "Dropbox Forensics: Forensic Analysis of a Cloud Storage Service," *International Journal of Engineering Trends and Technology*, pp. 45–49, Oct. 2020, doi: 10.14445/22315381/CATI3P207.

- [12] F. A. M. Mansour and N. A. Atbaiga, "A Brief Comparison of Google Cloud and iCloud Services," *Al-Mukhtar Journal of Basic Sciences*, vol. 22, no. 1, pp. 92–102, Aug. 2024, doi: 10.54172/7vcp1e92.
- [13] E. Yılmaz and A. Ahmet Canli, "Modernizing Enterprise File Storage: Leveraging NAS for Scalable, High-Performance Data Access the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)," 2020. [Online]. Available: [www.ijtsrd.com/papers/ijtsrd30137.pdf](http://www.ijtsrd.com/papers/ijtsrd30137.pdf)
- [14] H. Sasongko and T. Y. Hadiwandura, "Cloud-Based NAS (Network Attached Storage) Analysis as an Infrastructure as A Service (IAAS) Using Open Source NAS4FREE and Owncloud," *IT Journal Research and Development*, pp. 83–97, Sep. 2021, doi: 10.25299/itjrd.2022.5712.
- [15] H. Wang, "Comparison of HDD and SSD Read/Write Performance," in *2024 6th International Conference on Communications, Information System and Computer Engineering (CISCE)*, IEEE, May 2024, pp. 800–803. doi: 10.1109/CISCE62493.2024.10653401.
- [16] Q. Li, H. Li, and K. Zhang, "A Survey of SSD Lifecycle Prediction," in *2019 IEEE 10th International Conference on Software Engineering and Service Science (ICSESS)*, IEEE, Oct. 2019, pp. 195–198. doi: 10.1109/ICSESS47205.2019.9040759.
- [17] E. C. Lee, J. Rho, B. J. Lee, and H. Kang, "Heat Dissipation Analysis of M.2 NVMe Solid-State Drive in Vacuum," in *2019 International Vacuum Electronics Conference (IVEC)*, IEEE, Apr. 2019, pp. 1–2. doi: 10.1109/IVEC.2019.8744950.
- [18] K. Jha, Ajit. B. Patil, and Deepti. S. Khurge, "Design and Verification of LTSSM in USB 3.0," in *2018 Fourth International Conference on Computing Communication Control and Automation (ICCUBE)*, IEEE, Aug. 2018, pp. 1–4. doi: 10.1109/ICCUBE.2018.8697526.
- [19] P. R A, A. Rangan C K, A. Sreenivasan, S. P. Odeyar, V. Kulkarni, and A. K. Holla, "Data Rate Engine for USB 2.0 Based Bulk IN and OUT Transactions," in *2019 1st International Conference on Advances in Information Technology (ICAIT)*, IEEE, Jul. 2019, pp. 400–405. doi: 10.1109/ICAIT47043.2019.8987372.
- [20] K. Son *et al.*, "Design and Analysis of a 10 Gbps USB 3.2 Gen 2 Type-C Connector for TV Set-Top Box," in *2019 IEEE 28th Conference on Electrical Performance of Electronic Packaging and Systems (EPEPS)*, IEEE, Oct. 2019, pp. 1–3. doi: 10.1109/EPEPS47316.2019.193241.
- [21] A. M. Palermo, A. Gentile, and G. Pellegrino, "Documentary heritage: fungal deterioration in Compact Discs," *Herit Sci*, vol. 9, no. 1, Dec. 2021, doi: 10.1186/s40494-021-00609-x.



- [22] A. Anžel, D. Heider, and G. Hattab, “The visual story of data storage: From storage properties to user interfaces,” Jan. 01, 2021, *Elsevier B.V.* doi: 10.1016/j.csbj.2021.08.031.
- [23] H. Zhang and G. Zhang, “REVIEW OF RESEARCH ON STORAGE DEVELOPMENT,” vol. 22, no. 3, pp. 365–385, 2021, doi: 10.12694:/scpe.v22i3.1904.
- [24] S. F. Bancroft, M. A. Ali, and P. Kohli, “An Inquiry-Based Introduction to Atomic Force Microscopy Techniques through Optical Storage Disc Surface Imaging,” *J Chem Educ*, vol. 99, no. 8, pp. 3030–3038, Aug. 2022, doi: 10.1021/acs.jchemed.2c00291.
- [25] A. Kumar and A. K. Nirala, “Surface topographic characterization of optical storage devices by Digital Holographic Microscopy,” *Micron*, vol. 170, Jul. 2023, doi: 10.1016/j.micron.2023.103459.

### **Git-Hub**

[https://github.com/MiloSaurio4kHD/Grupo-G\\_CuadroComparativo](https://github.com/MiloSaurio4kHD/Grupo-G_CuadroComparativo)