

Actividad 1.9 - Costes CPD

Paso 1: Tomar como referencia las tecnologías usadas en Actividad 1.8.

Para replicar la infraestructura de la Actividad 1.8 en un entorno físico, tomamos como referencia el entorno virtual que definimos previamente: una capacidad de gestión de 50 GB de ingesta diaria y un histórico de 2 TB. Sin embargo, para la solución física (On-Premise), hemos optimizado los requisitos para garantizar un ciclo de vida de al menos 3 años y un rendimiento superior:

- Computación (CPUs Físicas): Pasamos de un clúster virtual de 16-24 vCPUs a una arquitectura de doble socket (2 sockets). Utilizaremos dos procesadores físicos de última generación (Intel Xeon Scalable o similares) para obtener núcleos reales dedicados, eliminando la latencia de la virtualización y duplicando el ancho de banda de comunicación.
- Memoria RAM: Mantenemos el objetivo de 128 GB de RAM, pero actualizamos a tecnología DDR5 ECC (Error Correcting Code). Esta memoria es significativamente más rápida que la de la práctica anterior y es vital para procesos de Big Data en memoria (como Apache Spark), ya que detecta y corrige errores automáticamente, evitando caídas del sistema.
- Almacenamiento (Redundancia Enterprise): Aunque el uso base eran 2 TB, para el servidor físico el objetivo sube a 24 TB de capacidad bruta. Esto se logra mediante la configuración de discos Enterprise en RAID 5, lo que nos permite tener aproximadamente 16 TB netos útiles, asegurando el crecimiento a 3 años y protección total: si un disco falla físicamente, los datos no se pierden.
- Aceleración (GPU Profesional): Para ejecutar tareas de IA localmente (inferencia de modelos y análisis de datos de Bluesky), integraremos una GPU de grado profesional (tipo NVIDIA L4 o A10). A diferencia de las tarjetas "gaming", estas están diseñadas para cargas de trabajo 24/7 y encajan perfectamente en el chasis de servidor de 2 unidades (2U) elegido.

Paso 2: Selección del "Hierro" (Hardware de Servidor)

<https://www.dell.com/es-es/shop/ipovw/poweredge-r770ap?hve=shop+now>

Componente	Especificación: Dell PowerEdge R760 / R770	Justificación Técnica para Big Data
Arquitectura	2 Sockets (Doble procesador)	Permite dividir la carga de trabajo de los algoritmos entre dos CPUs físicas.
Procesador	2x Intel® Xeon® Scalable (Ej: Gold 6530)	Sumamos núcleos suficientes para procesar los 50 GB de ingesta diaria sin latencia.
Memoria RAM	128 GB DDR5 ECC (Ampliable a 8 TB)	El uso de ECC es vital para evitar errores de bits que corrompan tus bases de datos.
Factor de Forma	2U (Unidad de Rack)	Ofrece el flujo de aire necesario para que la GPU no se sobrecaliente.
Almacenamiento	4x 8TB SAS/NVMe Enterprise (RAID 5)	Proporciona 24 TB brutos con redundancia (si un disco falla, no pierdes datos).

GPU para IA	1x NVIDIA L4 o A10	Acelera el análisis de sentimiento y el procesamiento de lenguaje natural de tu IA.
--------------------	---------------------------	---

Paso 3: Infraestructura Pasiva (Lo que sostiene al servidor)

Ver en Hoja Excel.

Paso 4: El coste de la energía

- Servidor (2 CPUs + 128GB RAM + Discos): ~450W en carga media/alta.
- GPU (NVIDIA A4000): ~140W durante procesos de inferencia de IA.
- Infraestructura Pasiva (Switch + SAI): ~30W.
- Subtotal Hardware: 620W.
- Factor de Refrigeración (PUE 1.2): Añadimos un 20% extra para cubrir el gasto de aire acondicionado/ventilación necesaria para mantener el Rack fresco.
- Potencia Total Estimada: 744W (0,744 kW).

Consumo Energético Mensual (kWh)

Como el servidor de Big Data debe estar disponible 24/7 para ingesta y procesado:

0,744 kW \ 24 horas \ 30 días 535,68 Wh/mes

Coste Económico (Mercado Español 2026)

Aplicando un precio medio para empresas en España (estimado en 0,20 €/kWh incluyendo impuestos y cargos de potencia):

535,68 kWh \ 0,20 €/kWh = 107,14 €/mes}

Paso 5: La Comparativa Final

Realizo la proyección económica a 36 meses (3 años) comparando ambas estrategias.

1. Opción A: Solución Cloud (Google Cloud - Práctica 1.8)

En la práctica anterior, determinamos que el coste base mensual para gestionar 50 GB de ingesta diaria era de **130,00 €**.

- **Coste Mensual:** 130,00 €
- **Inversión Inicial:** 0 €
- **Proyección (130 € x 36 meses):** 4.680,00 €

2. Opción B: Solución On-Premise (Servidor R770 - Práctica 1.9)

Aquí sumamos la inversión en hardware (CAPEX) y los costes operativos de electricidad (OPEX).

- **Inversión Inicial (Hardware + Pasiva):** 8.620,00 €
- **Coste Luz Mensual:** 107,14 €
- **Coste Operativo 3 años (107,14 € x 36 meses):** 3.857,04 €
- **Total Proyección:** 12.477,04 €

Tras comparar ambas opciones, la conclusión es clara: para el volumen actual de 50 GB diarios, la nube (GCP) es mucho más rentable. Aunque el PowerEdge R770 es una máquina excepcional, su coste total a 3 años (12.477 €) casi triplica al de la nube debido a la enorme inversión inicial y al gasto eléctrico en España. Por tanto, la infraestructura física solo sería recomendable si los datos crecieran masivamente o por motivos de privacidad absoluta; de lo contrario, el modelo de pago por uso sigue siendo la decisión financiera más inteligente para la empresa.