Data center/centro de datos

Impacto medio ambiental

Autor

Enrique Vivanco Font
Email: evivanco@bcn.cl
Tel.: (56) 32 226 3912

Nº SUP: 142991

Resumen

Debido a la alta demanda proyectada del número de usuarios en internet por servicios y tecnologías emergentes como el *streaming, cloud gaming, blockchain*, Inteligencia artificial, *machine learning* y realidad virtual, se ha hecho necesario el desarrollo de data center. Estos, básicamente son infraestructuras de tecnologías de información que permiten ejecutar y entregar aplicaciones y servicios. También almacenan y gestionan los datos asociados con esas aplicaciones y servicios. En concreto, es la instalación física que almacena los datos digitales de cualquier empresa.

Los impactos medioambientales posibles de los data center son:

- Uso de energía: la gran cantidad de servidores (cientos a miles), son altamente demandantes de energía para procesar la creciente cantidad de información.
- Consumo de agua: los data center utilizan grandes cantidades de agua, para sus sistemas de enfriamiento, que previene el sobrecalentamiento de sus servidores.
- Desperdicio electrónico o e-waste: se compone de la infraestructura desechada muchas veces por obsolescencia, tal como, los racks, equipo de cómputo, monitores, circuitos, entre otros.
- Uso de la tierra: los lugares para instalar un data center suelen ser grandes extensiones de terrenos, donde el impacto medio ambiental tangible e intangible puede ser irreversible.
- Emisiones de gas de efecto invernadero (GEI): los data center generan GEI de forma directa en su periodo de construcción y en su funcionamiento, debido a las fuentes de energía que utilizan.

Introducción

El informe describe el funcionamiento de un data center, o centro de datos en español, y los impactos medio ambientales. En particular, el uso de recursos naturales (hídrico y energía) en su operación.
La información de obtuvo de fuentes relevantes y citadas en el informe.
Traducciones del autor.

¿Qué es un data center?

La Agencia Internacional de Energía[1], indica que[2]:

> … se ha duplicado el número de usuarios en internet desde el 2010 y esto parece que no se detendrá. Servicios y tecnologías emergentes como el *streaming, cloud gaming, blockchain*, Inteligencia artificial, *machine learning* y realidad virtual impactarán directamente en el crecimiento de los data center y por ende el consumo de energía.

Del mismo modo, otro dato: "para el 2025, cada persona en el mundo desarrollado tendrá al menos una "interacción" con un centro de datos cada 18 segundos de su vida"[3]. Entonces, ¿qué es un data center?

A continuación de entregan algunas definiciones -actores relevantes en el sector tecnológico- de data center:

IBM los define como[4]:

> …una sala física, edificio o instalación que alberga infraestructura de TI para construir, ejecutar y entregar aplicaciones y servicios. También almacena y gestiona los datos asociados con esas aplicaciones y servicios.

Amazon los define como[5]:

> …una ubicación física que almacena máquinas de computación y sus equipos de hardware relacionados. Contiene la infraestructura computación que requieren los sistemas de TI, como servidores, unidades de almacenamiento de datos y equipos de red. Es la instalación física que almacena los datos digitales de cualquier empresa.

Cisco los define como[6]:

> … una instalación física que las organizaciones utilizan para albergar sus aplicaciones y datos críticos. El diseño de un centro de datos se basa en una red de recursos informáticos y de almacenamiento que permiten la entrega de aplicaciones y datos compartidos. Los componentes

[1] *International Energy Agency*, o, IEA, por sus siglas en inglés.
[2] Datacenterdynamics (enero 11, 2024). Impacto de la industria de centros de datos en la huella de carbono.
[3] Ibidem.
[4] IBM (septiembre 4, 2024). *What is a data center?*.
[5] AWS.AMAZON (s/f). ¿Qué es un data center?.
[6] CISCO (s/f*). What Is a Data Center*?.

> clave del diseño de un centro de datos incluyen enrutadores, conmutadores, firewalls, sistemas de almacenamiento, servidores y controladores de entrega de aplicaciones.

¿Cómo funciona un data center?

El crecimiento de una empresa, en que sus operaciones informáticas aumentan, necesita de un soporte tecnológico distribuido en distintas sucursales. En la mayoría de los casos, estás soluciones no son suficientes (elevados costos de operación, mantención, avances tecnológicos, entre otros), entonces, se recurre a los data center que permiten centralizar sus dispositivos en un solo lugar. El data center, puede estar o ser parte de la empresa, o bien, pueden utilizar data center de terceros.

Las ventajas del data center[7]:

- Fuentes de alimentación de reserva para administrar los cortes de energía
- Replicación de datos en varias máquinas para la recuperación de desastres
- Instalaciones con temperatura controlada para prolongar la vida útil de los equipos
- Despliegue más fácil de las medidas de seguridad para cumplir con las leyes de datos

La infraestructura de los data center se dividen en tres grandes categorías[8]:

1) **Computación**: la infraestructura se conforma de varios tipos de servidores con distinta memoria interna, potencia de procesamiento y otras especificaciones.

- Servidores en rack: tienen un diseño plano y rectangular. Se pueden apilar en racks o estantes en un armario de servidores. El gabinete tiene características especiales como puertas de malla, estantes deslizantes y espacio para otros recursos del centro de datos como cables y ventiladores.
- Servidores Blade: es un dispositivo modular y puede apilar varios servidores en un área más pequeña (ocupan menos espacio que los servidores rack). El servidor en sí es físicamente delgado y normalmente solo tiene memoria, CPU, controladores de red integrados y algunas unidades de almacenamiento incorporadas. Estos servidores ofrecen mayor velocidad de procesamiento, cableado mínimo y menor consumo de energía.

2) **Almacenamiento**: Se tiene dos tipos de sistemas de almacenamiento de data center.

- Dispositivos de almacenamiento en bloque, como los discos duros y las unidades en estado sólido, almacenan los datos en bloques y proporcionan muchos terabytes de capacidad de datos.
- Dispositivos de almacenamiento de archivos, como el almacenamiento conectado a la red (NAS), pueden almacenar un gran volumen de archivos. Puede usarlos para crear archivos de imágenes y videos.

3) **Red**: Dispositivos de red, como cables, conmutadores, enrutadores y cortafuegos, conectan otros componentes del data center entre sí y con las ubicaciones de los usuarios finales.

[7] Op.cit. AWS.AMAZON
[8] Ibidem.

Conjuntamente, los equipos del data center incluyen infraestructuras de soporte.

4) **Soporte**: permiten el uso/servicio del data center sin interrupciones y seguro.

- Subsistemas de alimentación
- Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI)
- Generadores de reserva
- Equipos de ventilación y refrigeración
- Sistemas de extinción de incendios
- Sistemas de seguridad del edificio

Impacto ambiental descrito para los data center

Las áreas descritas, en las que un data center puede generar impacto sobre el medio ambiente:

1. **Uso de energía**: la gran cantidad de servidores (cientos a miles), son altamente demandantes de energía para procesar la creciente cantidad de información.
   La EIA indica que[9]:

   > …el consumo mundial estimado de electricidad de los data center en 2022 fue de 240-340 TWh, o alrededor del 1-1,3 % de la demanda final mundial de electricidad. Esto excluye la energía utilizada para la minería de criptomonedas, que se estima en alrededor de 110 TWh en 2022, lo que representa el 0,4% de la demanda mundial anual de electricidad.

2. **Consumo de agua**: los data center utilizan grandes cantidades de agua, para sus sistemas de enfriamiento, que previene el sobrecalentamiento de sus servidores. Por ejemplo, se estimó, en un estudio del 2021, que los data center en Estados Unidos consumen 1700 millones de litros de agua al día, que representa el 0,001% del consumo diario de todo el país[10].
   Para ponerlo en contexto: un data center de 15MW puede consumir tanta agua como tres hospitales pequeños o el equivalente a dos campos de golf de 18 hoyos[11].

3. **Desperdicio electrónico y tóxico o e-waste**: Este se compone de la infraestructura desechada, tal como los racks, equipo de cómputo, monitores, circuitos, entre otros. El ser una industria que va en la delantera del desarrollo e innovación tecnológico, la obsolescencia de la infraestructura se da a ritmos acelerados y, por lo tanto, la basura electrónica representa un desafía importante dentro de la gestión medio ambiental.

4. **Uso de la tierra**: los lugares escogidos para instalar un data center suelen ser grandes extensiones de terrenos, donde el impacto medio ambiental tangible e intangible puede ser irreversible.

[9] IEA (julio 11, 2023). *Data Centres and Data Transmission Networks. Energy.*
[10] Op.cit. Datacenterdynamics
[11] Ibidem.

5. **Emisiones de gas de efecto invernadero (GEI):** los data center generan GEI de forma directa en su periodo de construcción y en su funcionamiento, debido a las fuentes de energía que utilizan. Los data center y las redes de transmisión de datos son responsables del 1% de las emisiones de GEI relacionadas con la energía[12]. Asimismo, los data center dedican aproximadamente la mitad de su consumo al aire acondicionado[13].
   La IEA indica que[14]:

> Los data center y las redes de transmisión de datos que sustentan la digitalización representaron alrededor de 330 $MtCO_2$ equivalentes en 2020 (incluidas las emisiones incorporadas), lo que equivale al 0,9 % de las emisiones de GEI relacionadas con la energía (o el 0,6 % de las emisiones totales de GEI).

Referencias

- AWS.AMAZON (s/f). ¿Qué es un data center?. Disponible en: https://c.bcn.cl/u2o2FC (octubre 2024).
- CISCO (s/f). *What Is a Data Center*?. Disponible en: https://c.bcn.cl/iyfwKT (octubre 2024).
- IEA (julio 11, 2023). *Data Centres and Data Transmission Networks*. Disponible en: https://c.bcn.cl/WQPRoh (octubre 2024).
- Datacenterdynamics (enero 11, 2024). Impacto de la industria de centros de datos en la huella de carbono. Disponible en: https://c.bcn.cl/RkFwdJ (octubre 2024).
- IBM (septiembre 4, 2024). *What is a data center*?. Disponible en: https://c.bcn.cl/ERbk7n (octubre 2024).

[12] IEA (s/f). *Data Centres and Data Transmission Networks. CO_2 emissions.*
[13] Ibidem.
[14] Ibidem.

Nota aclaratoria

Asesoría Técnica Parlamentaria, está enfocada en apoyar preferentemente el trabajo de las Comisiones Legislativas de ambas Cámaras, con especial atención al seguimiento de los proyectos de ley. Con lo cual se pretende contribuir a la certeza legislativa y a disminuir la brecha de disponibilidad de información y análisis entre Legislativo y Ejecutivo.