

## 1. AWS

**Centros de Datos:** AWS diseña sus propios CPDs optimizados por eficiencia energética, con hardware personalizado y sistemas de refrigeración eficientes.

**Eficiencia energética:** Ha mejorado continuamente su PUE (Power Usage Effectiveness), con centros con PUE cercanos a 1.1.

**Energía renovable:** AWS se ha comprometido a operar con energía 100% renovable antes de 2025 (actualmente dicen que ya han alcanzado el 90% a nivel global).

**Sostenibilidad:** Ofrecen herramientas como el Customer Carbon Footprint Tool, para realizar seguimiento de las emisiones de los servicios que utilizas.

**Infraestructura administrada:** Ofrecen servicios como AWS Outposts para extender la infraestructura AWS a entornos locales, manteniendo el control y la gestión centralizada.

## 2. Microsoft Azure

**Centros de Datos:** Utilizan inteligencia artificial y automatización para optimizar el consumo de energía.

**Eficiencia energética:** Han llegado a un PUE medio cercano a 1.125 en algunos CPDs modernos.

**Energía renovable:** Microsoft tiene el objetivo de funcionar con 100% energía renovable en 2025 y de ser carbon negative en 2030.

**Sostenibilidad:** Ofrecen informes detallados para clientes sobre emisiones de CO<sub>2</sub> a través de Microsoft Sustainability Calculator.

**Infraestructura administrada:** Con Azure Arc y Azure Stack, permiten gestionar entornos híbridos con la eficiencia de los CPDs de Microsoft.

## 3. Google Cloud Platform (GCP)

**Centros de Datos:** GCP ha sido un pionero en sostenibilidad; utilizan refrigeración avanzada y IA para reducir el consumo.

**Eficiencia energética:** Tiene un PUE global medio en torno a 1.1, uno de los más bajos del sector.

**Energía renovable:** GCP ha sido neutral en emisiones de carbono desde 2007 y quiere operar con energía libre de carbono 24/7 para 2030.

**Sostenibilidad:** Ofrece datos claros sobre emisiones y eficiencia por proyecto mediante herramientas integradas en la consola.

**Infraestructura administrada:** Google Anthos permite desplegar y gestionar aplicaciones híbridas con una administración centralizada.

Característica	AWS	Azure	Google Cloud
Energía 100% renovable prevista	2025	2025	Ja cumple, + objetivo 24/7 el 2030
Emisiones limpias de carbono	2040 (carbon net-zero)	2030 (carbon negative)	Desde el 2007 (neutral)
Herramientas de sostenibilidad para clientes	Si	Si	Si
PUE Medio	~1.1–1.2	~1.125	~1.1
Infraestructura administrada	AWS Outposts, Local Zones	Azure Stack, Azure Arc	Anthos

## Conclusiones

Los tres proveedores tienen sólidos compromisos con la sostenibilidad y están invirtiendo fuertemente en eficiencia energética. Google Cloud destaca por ser el más avanzado en neutralidad de carbono y por querer operar con energía libre de carbono continuamente. AWS ofrece una infraestructura muy extensa y optimizada y está mejorando rápidamente, mientras que Azure es muy fuerte en integración de sostenibilidad con herramientas corporativas como Power BI y Dynamics.

## **Leyenda**

PUE: El PUE (Power Usage Effectiveness) es una métrica que mide la eficiencia energética de un centro de datos. Indica cuánta energía total se consume por cada unidad de energía utilizada directamente en los equipos informáticos. Un PUE cercano a 1.0 significa mayor eficiencia, ya que casi toda la energía se destina al procesamiento y no a sistemas de refrigeración u otros elementos de soporte.