

TEMA 55. CLOUD COMPUTING. IAAS, PAAS, SAAS. NUBES PRIVADAS, PÚBLICAS E HÍBRIDAS.

Actualizado a 02/05/2023

1. CONTENIDO

1.	Contexto normativo asociado al cloud	3
2.	Definición	4
3.	Características básicas de los servicios de cloud computing:.....	4
4.	Soluciones Cloud	4
4.1	Tipos de Infraestructura.....	5
	Nube Pública	5
	Nube Privada.....	5
	Nube Comunitaria	6
	Nube Híbrida	7
4.2	Tipos de Servicios Cloud.....	7
	Servicios Principales.....	7
	Otros modelos de servicio	9
4.3	Modelos de negocio.....	10
5.	Seguridad según el ENS.....	10
6.	Proveedores de Cloud.....	11
6.1	Soluciones propietarias.....	11
	Amazon Web Services (AWS):.....	12
	Microsoft Azure	13
	Google Cloud Platform (GCP).....	14
	Otras soluciones.....	14
	Comparativa de servicios equivalentes entre los principales proveedores	15
6.2	Plataformas Open Source	16
7.	Cloud vs On-Premise.....	16
8.	Contratación de infraestructura en la nube	17

1. CONTEXTO NORMATIVO ASOCIADO AL CLOUD

NORMA	OBSERVACIONES
REGLAMENTO (UE) 2016/679 DE PROTECCIÓN DE DATOS (RGPD)	Atender al reglamento, se adjunta en la carpeta contenidos un documento que puede resultar de interés (CloudyNuevoReglamentoGPD.pdf) y dos guías de la AEPD sobre cloud
LEY 9/2017 DE CONTRATOS SECTOR PÚBLICO	Contratación cloud tipificada como un contrato de servicios, aunque se pueden utilizar otros tipos de contratos centralizados. Como necesita tarificar contra una tarjeta se necesita una empresa que intermedie en la facturación.
ESQUEMA NACIONAL DE SEGURIDAD (RD 311/2022)	El nuevo RD 311/2022 incluye las medidas de seguridad específicas como “Servicios en la nube”
GUÍA DE SEGURIDAD DE LAS TIC CCN-STIC 823	Recomendaciones para el uso, contratación y auditoría de Servicios en la Nube. Incluye un decálogo de recomendaciones para la utilización de servicios en la nube
ESQUEMA NACIONAL DE INTEROPERABILIDAD	Asociado a la portabilidad, la cual significa que el proveedor ha de obligarse, cuando pueda resolverse el contrato o a la terminación del servicio, a entregar toda la información al cliente en el formato que se acuerde, de forma que éste pueda almacenarla en sus propios sistemas o bien optar porque se traslade a los de un nuevo proveedor en un formato que permita su utilización, en el plazo más breve posible, con total garantía de la integridad de la información y sin incurrir en costes adicionales.
LEY 7/2023, DE 23 DE FEBRERO, DE MEDIDAS PARA LA IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO EN ARAGÓN DE TECNOLOGÍAS EN LA NUBE (TECNOLOGÍAS CLOUD) - BOA	Aragón tendrá la <u>primera ley cloud de España</u> , regulando el uso de la tecnología en la nube en el sector público y privado.

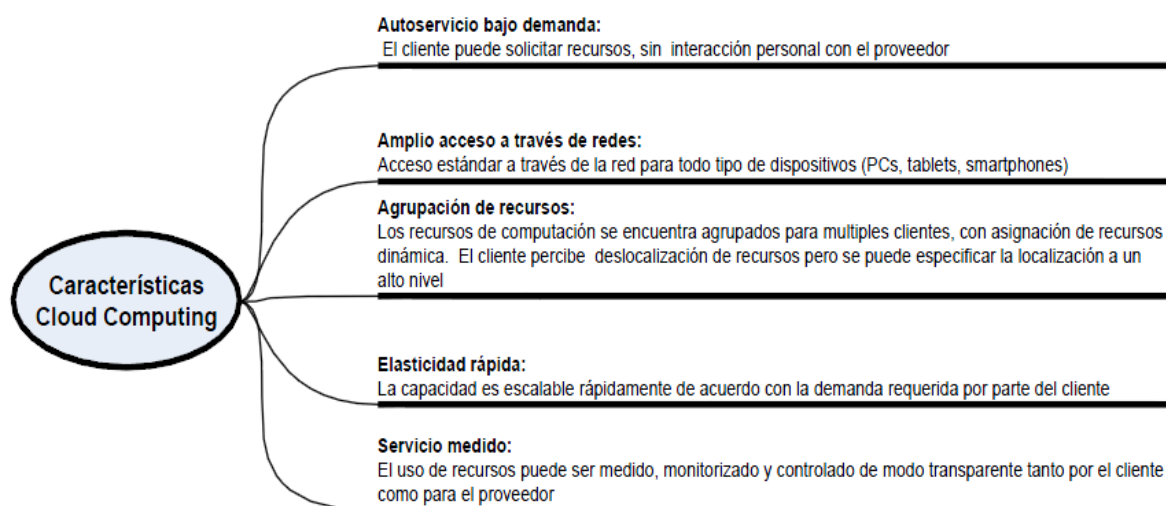
2. DEFINICIÓN

“Cloud Computing es un modelo que permite el acceso bajo demanda y a través de la red a un conjunto de recursos compartidos y configurables (como redes, servidores, capacidad de almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente asignados y liberados con una mínima gestión por parte del proveedor del servicio” (NIST, 2011).

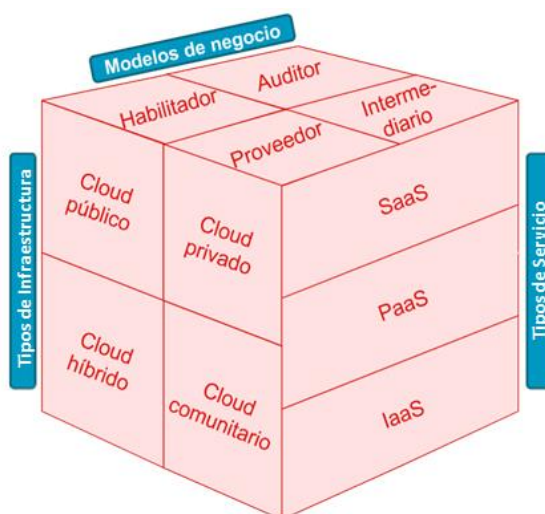
La tecnología de la nube se ha vuelto cada vez más popular en los últimos años debido a su capacidad para ofrecer flexibilidad, escalabilidad y reducción de costes. En la nube, los usuarios pueden pagar solo por los recursos que necesitan en un momento dado, lo que les permite ajustar su capacidad de almacenamiento y cómputo según sus necesidades.

Según el NIST, el modelo tiene las siguientes cinco características esenciales.

3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS SERVICIOS DE CLOUD COMPUTING:



4. SOLUCIONES CLOUD



4.1 TIPOS DE INFRAESTRUCTURA

La infraestructura hace referencia a la forma física en que se despliegan los servicios en un entorno de nube. Existen diferentes modos de despliegue, que se clasifican en cuatro tipos principales: pública, privada, comunitaria o híbrida.

NUBE PÚBLICA

Es aquel tipo de cloud en el cual la infraestructura y los recursos lógicos que forman parte del entorno se encuentran disponibles para el público en general a través de Internet

Ventajas	Inconvenientes
Escalabilidad y flexibilidad	Limitaciones en la personalización de la infraestructura y restricciones en la capacidad de integración con sistemas heredados
Reducción de costos y pagos por uso	Dependencia del proveedor y posibles problemas de seguridad
Actualizaciones automáticas y mantenimiento	Riesgo de interrupciones de servicio y pérdida de datos

NUBE PRIVADA

La nube privada es una infraestructura de tecnología de la información que se crea con los recursos propios de una empresa. Es controlada y operada en beneficio exclusivo de la organización y puede ser gestionada internamente o mediante un contratista externo. La infraestructura puede estar ubicada en las instalaciones del cliente o en un centro de datos.

La administración quiere promover NubeSARA como cloud privada, disponible para los servicios de la SGAD.

Ventajas	Inconvenientes
Mejora de la seguridad y la privacidad de los datos con respecto a la nube pública	Mayor costo y necesidad de personal especializado
Facilidad para trabajo colaborativo entre sedes distribuidas y mayor capacidad de integración con sistemas heredados	Menor flexibilidad y escalabilidad con dependencia de la infraestructura contratada.
Mayor control y personalización de la infraestructura	Mantenimiento y actualizaciones manuales

NUBE COMUNITARIA

Un cloud comunitario se da cuando dos o más organizaciones forman una alianza para implementar una infraestructura cloud orientada a objetivos similares y con un marco de seguridad y privacidad común.

Ventajas	Inconvenientes
Acceso a tecnologías avanzadas que pueden no estar disponibles para una organización individualmente	Seguridad dependiente del anfitrión de la infraestructura.
Reducción de costes mediante la compartición de recursos entre varias organizaciones de una misma comunidad o sector	Posible falta de flexibilidad y personalización debido a las limitaciones impuestas por el acuerdo de compartición de recursos
Mejora en la colaboración y comunicación entre organizaciones y/o individuos dentro de la comunidad	Dificultades en la coordinación y gestión de los recursos compartidos.

GAIA-X es un ejemplo de cloud comunitario que busca establecer una alternativa europea a los proveedores de cloud estadounidenses. Este proyecto fue impulsado por los ministros de Economía de Alemania y Francia en junio de 2020, y posteriormente adoptado por la Comisión Europea como uno de los bloques clave incluidos en la Estrategia Digital Europea. La Asociación Europea Gaia-X, compuesta por más de 300 organizaciones, está desarrollando una federación de infraestructura de datos y proveedores de servicio, especificando requisitos comunes a nivel europeo y proporcionando los principios rectores para realizar pruebas de conformidad automatizadas.

Los principios de Gaia-X son:

- Apertura: Especificaciones y código a disposición de todos los usuarios.
- Transparencia: Disponible para los usuarios en un entorno de confianza
- Soberanía: Autodeterminación desde una perspectiva digital y técnica
- Acorde a principios FAIR (Findability, Accessibility, Interoperability, and Reuse): Facilita la encontrabilidad, accesibilidad, interoperabilidad y reutilización
- Independencia: Se financia con las cuotas de sus asociados
- Inclusivo: Abierto a cualquier miembros o país dentro o fuera de Europa
- Gratuito: Código y especificaciones sin costes añadidos
- Federado: Modelo de nube distribuida con espacios de intercambio y utilización de datos
- Innovador: integrando conceptos emergentes: arquitecturas descentralizadas, consenso distribuido, compute to data, etc.
- Evolutivo: sujeto al principio de mejora continua.

NUBE HÍBRIDA

Utilización conjunta de varias infraestructuras cloud de cualquiera de los tres tipos anteriores, que se mantienen como entidades separadas pero que a su vez se encuentran unidas por la tecnología estandarizada o propietaria, proporcionando una portabilidad de datos y aplicaciones.

Una nube híbrida es una composición de al menos una nube privada y una nube pública. Una nube híbrida es típicamente ofrecida en una de dos maneras: un proveedor tiene una nube privada y forma una alianza con un proveedor de nube pública o un proveedor de nube pública forma una alianza con un proveedor que ofrece plataformas de nube privada.

4.2 TIPOS DE SERVICIOS CLOUD

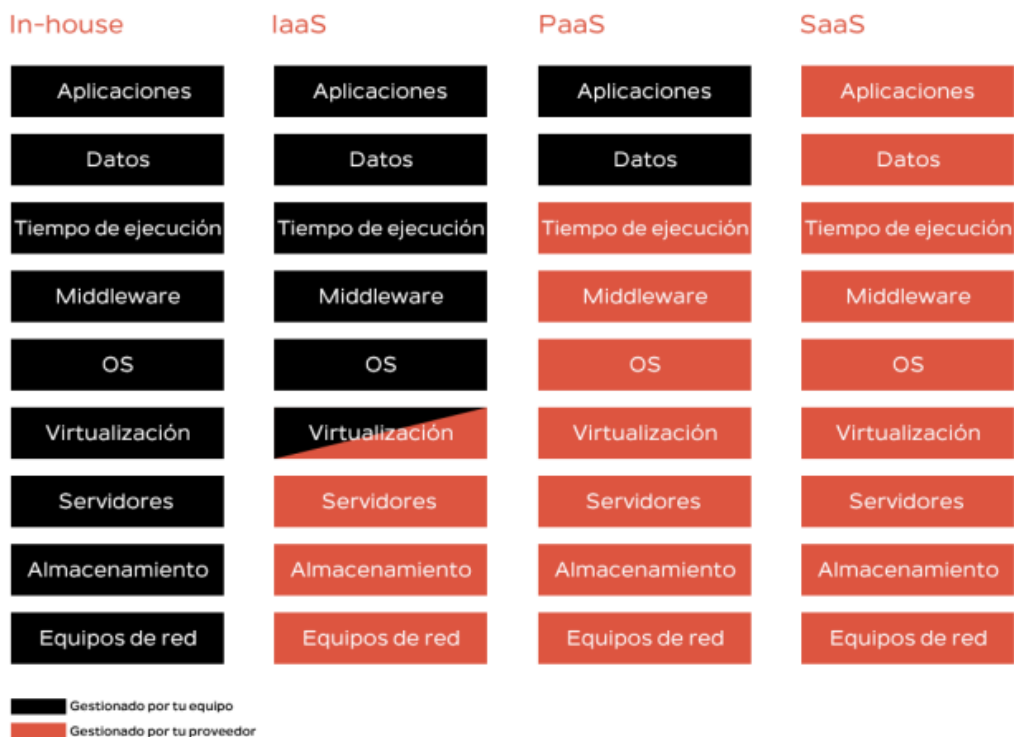
SERVICIOS PRINCIPALES

Los servicios cloud se pueden clasificar en tres tipos principales:

Software as a Service (SaaS): Entrega de aplicaciones de software a través de internet. Los usuarios pueden acceder a estas aplicaciones a través de un navegador web o una aplicación móvil sin tener que instalar el software en su propio equipo.

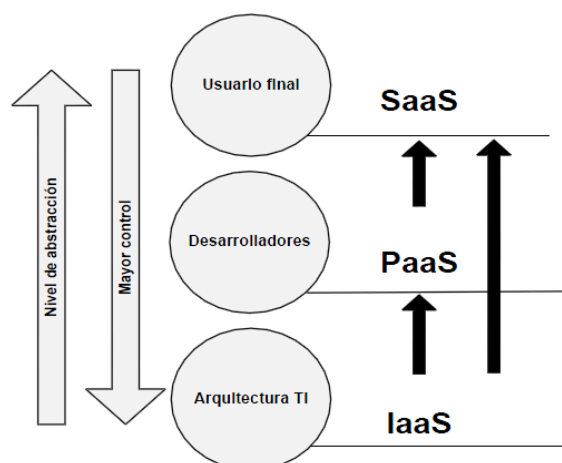
Platform as a Service (PaaS): Entrega de una plataforma completa de desarrollo y despliegue de aplicaciones a través de internet. Los desarrolladores pueden crear, probar y desplegar sus aplicaciones en la plataforma sin tener que preocuparse por la gestión de la infraestructura subyacente.

Infrastructure as a Service (IaaS): Entrega de recursos informáticos, como servidores, almacenamiento y redes, a través de internet. Los usuarios pueden alquilar estos recursos y utilizarlos para ejecutar sus propias aplicaciones y servicios en la nube.



La seguridad y la privacidad de los datos son factores críticos para cualquier tipo de servicio en la nube. Los proveedores de servicios en la nube deben tomar medidas efectivas para garantizar la seguridad y la protección de los datos de sus clientes.

Servicio	Seguridad	Consumidor
IaaS	<u>Proveedor</u> : Responsable de la seguridad física de la infraestructura <u>Cliente</u> : Responsable de la seguridad de su sistema operativo, aplicaciones y datos	Los clientes construyen y alojan aplicaciones y servicios, los usuarios finales no consumen información directamente
PaaS	<u>Proveedor</u> : Responsable de la seguridad de la plataforma y del entorno de ejecución. <u>Cliente</u> : Responsable de la seguridad de las aplicaciones y los datos que desarrolla y aloja en la plataforma	Los desarrolladores construyen, prueban y alojan aplicaciones, los usuarios finales consumen información a través de las aplicaciones construidas en la plataforma
SaaS	<u>Proveedor</u> : Responsable de la seguridad del software y los datos alojados en la nube <u>Cliente</u> : Responsable de la seguridad de su uso del software y la protección de sus datos personales.	Los usuarios finales utilizan software y aplicaciones en la nube para cumplir con sus necesidades, consumen información y servicios proporcionados por el software o la aplicación SaaS



Algunos ejemplos de uso:

Servicio	Ejemplos
IaaS	<u>Propietario</u> : Amazon Web Services, Google Cloud Platform, Microsoft Azure, VMWare o DigitalOcean <u>Open Source</u> : OpenStack , Apache CloudStack o OpenNebula
PaaS	<u>Propietario</u> : Google App Engine, AWS Elastic Beanstalk o Microsoft Azure App Service <u>Open Source</u> : Heroku, Red Hat OpenShift o Cloud Foundry
SaaS	<u>Propietario</u> : Google Workspace, Microsoft Office 365 , Salesforce <u>Open Source</u> : WordPress.com (solo el núcleo es Open Source), Odoo o Nextcloud

- **BpaaS (Business Process as a Service):** Servicio en la nube que permite a las empresas externalizar sus procesos de negocio a proveedores de servicios en la nube en lugar de hacerlo internamente. Esto puede incluir áreas como recursos humanos, contabilidad y atención al cliente. El BpaaS ayuda a reducir costos y aumentar la eficiencia al proporcionar acceso a tecnologías avanzadas
- **PraaS (Process as a Service)** modelo de servicio en la nube que ofrece una plataforma para ejecutar procesos empresariales y aplicaciones de manera escalable y segura. En este modelo, los proveedores de servicios ofrecen servicios de procesamiento de datos y automatización de procesos, lo que permite a las empresas externalizar sus procesos de negocio.
- **FaaS (Functions as a Service):** También conocido como Serverless (Sin Servidor). Va un paso más allá, permitiendo ejecutar funciones sin necesidad de disponer de un contenedor dedicado para esa aplicación ejecutándose continuamente en memoria. Como ventaja, en servicios con poco uso permite ahorrar costes. Como desventaja, incrementan la dependencia del proveedor de nube. Existen múltiples proveedores, no compatibles entre sí: AWS Lambda, Google Cloud Functions o Azure Functions.
- **SEC-aaS (Seguridad como Servicio):** Es un modelo de computación en la nube que ofrece un servicio de seguridad gestionada a través de Internet. SecaaS está basado en el Software as a Service (SaaS), pero limitado a los servicios especializados de seguridad de la información.
- **BaaS (Backend as a Service):** Modelo de servicio en la nube que proporciona a los desarrolladores de aplicaciones móviles y web un conjunto de herramientas y servicios que les permiten construir y ejecutar la lógica de su aplicación de manera más rápida y eficiente. Esto puede incluir servicios de autenticación, almacenamiento en la nube, notificaciones push y análisis de datos
- **CaaS:** Communications as a Service
- **DaaS:** Desktop as a Service
- **DBaaS:** DataBase as a Service
- **HaaS:** Hardware as a Service
- **IDaaS:** Identity as a Service
- **RaaS:** Recovery as a Service: copias de seguridad (BaaS) + recuperación
- **SaaS:** Storage as a Service
- **NaaS:** Red como servicio: VPN, Ancho de banda bajo demanda (Bandwidth on Demand, BoD), Operador de Red Móvil Virtual (MVNO)

4.3 MODELOS DE NEGOCIO

- **Proveedor:** Este modelo de negocio implica la prestación directa de servicios en la nube al cliente. El proveedor es el responsable de proveer infraestructura, software y servicios al cliente. Por ejemplo, proveedores como Amazon Web Services, Microsoft Azure o Google Cloud ofrecen servicios en la nube a sus clientes.
- **Intermediario:** Este modelo de negocio implica actuar como intermediario entre el cliente y los proveedores de la nube. Los intermediarios pueden proporcionar servicios de agregación, integración, personalización, gestión y/o supervisión de los servicios en la nube. Un ejemplo de intermediario es el Marketplace de AWS, que permite a los clientes acceder a una amplia variedad de servicios en la nube de diferentes proveedores.
- **Habilitador:** Este modelo de negocio implica la venta de software y hardware a terceros para que estos desarrollen y ofrezcan servicios en la nube. Los habilitadores también pueden proporcionar servicios de consultoría, formación y soporte a los proveedores de la nube. Por ejemplo, VMware es un habilitador que ofrece software de virtualización a proveedores de la nube.
- **Auditor:** Este modelo de negocio implica llevar a cabo evaluaciones independientes de los servicios en la nube y su seguridad. Los auditores pueden proporcionar servicios de auditoría, certificación y/o cumplimiento normativo para garantizar la calidad y seguridad de los servicios en la nube. Un ejemplo de auditor es el programa de cumplimiento de la normativa HIPAA en AWS, que ayuda a los clientes a cumplir con los requisitos de privacidad y seguridad de la información médica.

5. SEGURIDAD SEGÚN EL ENS

El nuevo Esquema Nacional de Seguridad (RD 311/2022) incluye dentro del marco operacional una nueva medida de “Protección de servicios en la nube” que aplica desde un nivel básico a todos los servicios que se implanten en la nube.

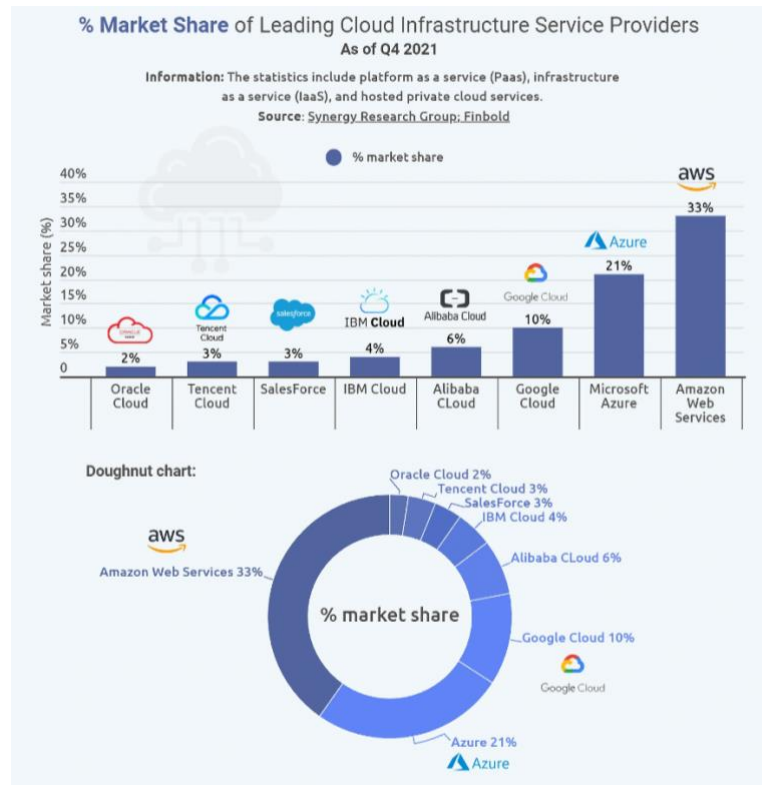
Cuando se utilizan servicios en la nube proporcionados por terceros, se requiere que los sistemas sean conformes con el Esquema Nacional de Seguridad (ENS) o con las medidas de seguridad establecidas en una guía CCN-STIC. Entre las medidas de seguridad incluidas en la guía CCN-STIC, se encuentran requisitos específicos relacionados con la auditoría de pruebas de penetración (pentesting), la transparencia en la gestión de datos, la implementación adecuada de cifrado y gestión de claves, y la definición de la jurisdicción de los datos para proteger la privacidad y la seguridad de la información almacenada en la nube.

Según la guía **CCN-STIC 823 sobre utilización de servicios en la nube** recomienda los siguientes niveles de seguridad según la categoría del sistema establecido según el Esquema Nacional de Seguridad:

Infraestructura	N/A	Bajo	Medio	Alto
Nube pública	√	√		
Nube comunitaria externalizada	√	√	√	
Nube comunitaria interna	√	√	√	√
Nube privada externalizada	√	√	√	
Nube privada interna	√	√	√	√

6. PROVEEDORES DE CLOUD

Cuota de mercado en nube en 2021



6.1 SOLUCIONES PROPIETARIAS

PRODUCT	aws	Microsoft Azure	Google Cloud Platform
Virtual Servers	Instances	VMs	VM Instances
Platform-as-a-Service	Elastic Beanstalk	Cloud Services	App Engine
Serverless Computing	Lambda	Azure Functions	Cloud Functions
Docker Management	ECS	Container Service	Container Engine
Kubernetes Management	EKS	Kubernetes Service	Kubernetes Engine
Object Storage	S3	Block Blob	Cloud Storage
Archive Storage	Glacier	Archive Storage	Coldline
File Storage	EFS	Azure Files	ZFS / Avere
Global Content Delivery	CloudFront	Delivery Network	Cloud CDN
Managed Data Warehouse	Redshift	SQL Warehouse	Big Query

AMAZON WEB SERVICES (AWS):

AWS (Amazon Web Services) es una plataforma líder en el mercado de la computación en la nube que ofrece una amplia variedad de servicios de infraestructura, plataformas y software a empresas de todo el mundo. Módulos relevantes de AWS:

1. **EC2 (Elastic Compute Cloud)**: Es un servicio de infraestructura como servicio (**IaaS**) que proporciona capacidad informática escalable en la nube, permitiendo a los usuarios lanzar y gestionar instancias de servidores virtuales.
2. **Lambda**: Es un servicio de plataforma como servicio (**PaaS**) que permite a los usuarios ejecutar código de forma automática y sin necesidad de gestionar servidores.
3. **CloudFront**: Es un servicio de red de distribución de contenido que permite a los usuarios entregar contenido de manera rápida y segura a usuarios finales en todo el mundo.
4. **Elastic Beanstalk**: Es un servicio de plataforma como servicio (**PaaS**) que permite a los desarrolladores implementar y gestionar aplicaciones web en la nube sin preocuparse por la infraestructura subyacente. Con Elastic Beanstalk, los desarrolladores pueden centrarse en la aplicación mientras AWS se encarga de la infraestructura.
5. **S3 (Simple Storage Service)**: Es un servicio de almacenamiento en la nube que permite a los usuarios almacenar y recuperar grandes cantidades de datos, como imágenes, videos y archivos de audio.
6. **RDS (Relational Database Service)**: Es un servicio de base de datos relacional en la nube que permite a los usuarios crear, operar y escalar bases de datos relacionales en la nube.
7. **Amazon DynamoDB**: Es un servicio de base de datos NoSQL en la nube que permite a los usuarios almacenar y recuperar datos de forma rápida y escalable.
8. **Amazon SNS (Simple Notification Service)**: Es un servicio de mensajería que permite a los usuarios enviar notificaciones y alertas a una variedad de dispositivos móviles y servicios web.
9. **Amazon SES (Simple Email Service)**: Es un servicio de correo electrónico en la nube que permite a los usuarios enviar correos electrónicos masivos y personalizados de manera segura y escalable.
10. **Amazon CloudWatch**: Es un servicio de monitoreo y registro que permite a los usuarios monitorear y rastrear recursos en la nube de AWS y aplicaciones personalizadas.
11. **Amazon Kinesis**: Es un servicio de procesamiento de datos en tiempo real que permite a los usuarios recopilar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos de transmisión en tiempo real.
12. **Amazon SageMaker**: Es un servicio de aprendizaje automático que permite a los usuarios crear, entrenar y desplegar modelos de aprendizaje automático de alta calidad de manera rápida y escalable.
13. **Amazon Lex**: Es un servicio de chatbot que utiliza tecnología de procesamiento de lenguaje natural para crear conversaciones de voz y texto con los usuarios.
14. **Amazon Managed Blockchain**: Es un servicio que permite a los usuarios crear y administrar redes de blockchain escalables y seguras utilizando tecnología de cadena de bloques de Hyperledger Fabric y Ethereum.

Todos los productos de la nube de AWS: <https://aws.amazon.com/es/products>

Azure es la plataforma de servicios en la nube de Microsoft que proporciona una amplia gama de soluciones de infraestructura y aplicaciones. Los principales servicios de Azure incluyen:

- **Windows Azure como IaaS**: Opción de Azure que permite a los usuarios crear y ejecutar máquinas virtuales (VM) en la nube de Azure. Con esta opción, los usuarios tienen control total sobre la configuración de la VM, incluyendo el sistema operativo, las aplicaciones y los datos almacenados. Esto les permite ejecutar aplicaciones en la nube de Azure de la misma manera que lo harían en sus propios centros de datos.
- **Virtual Machines**: permite crear y administrar máquinas virtuales para ejecutar aplicaciones y servicios.
- **Azure App Service**: ofrece una plataforma de desarrollo de aplicaciones web, móviles y API.
- **Azure Functions**: es un servicio sin servidor que permite crear y ejecutar código en respuesta a eventos.
- **Azure Storage**: proporciona almacenamiento en la nube escalable y duradero para datos no estructurados.
- **Azure SQL Database**: es un servicio de base de datos relacional totalmente administrado que proporciona alta disponibilidad, escalabilidad y seguridad.
- **Azure Cosmos DB**: es un servicio de base de datos globalmente distribuido y altamente escalable, compatible con múltiples modelos de datos.
- **Azure Networking**: proporciona soluciones de conectividad de red y de seguridad para la nube.
- **Azure Active Directory**: es un servicio de gestión de identidades y accesos basado en la nube.
- **Azure DevOps**: proporciona herramientas para la planificación, desarrollo, entrega y operación de software.
- **Azure Monitor**: es un servicio de monitoreo y diagnóstico que ayuda a detectar y solucionar problemas de aplicaciones y servicios.
- **Azure Security Center**: proporciona una vista completa de la postura de seguridad de la nube y ayuda a identificar y mitigar amenazas.
- **Azure AI**: proporciona soluciones de inteligencia artificial y aprendizaje automático, como servicios cognitivos y bot service.
- **Azure IoT**: proporciona soluciones para conectar, monitorizar y controlar dispositivos y sensores a gran escala.
- **Azure Blockchain**: ofrece servicios para el desarrollo y la implementación de aplicaciones basadas en blockchain.

Todos los productos de la nube de Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/products/>

GOOGLE CLOUD PLATFORM (GCP)

Google Cloud es la plataforma de computación en la nube de Google, que ofrece una amplia gama de servicios para la gestión de infraestructura, almacenamiento, análisis de datos, inteligencia artificial y desarrollo de aplicaciones. Entre sus principales servicios se encuentran:

- **Google App Engine**: Google App Engine es una plataforma de computación en la nube completamente administrada por Google que permite a los desarrolladores crear y ejecutar aplicaciones web y móviles en una infraestructura escalable y segura, sin tener que preocuparse por la administración de la infraestructura subyacente. Es una solución de **PaaS** (Platform as a Service)
- **Kubernetes Engine**: servicio de orquestación de contenedores.
- **App Engine**: plataforma de desarrollo de aplicaciones web y móviles.
- **Cloud Storage**: servicio de almacenamiento de objetos duraderos y escalables.
- **Cloud SQL**: base de datos relacional gestionada.
- **BigQuery**: servicio de análisis de datos en tiempo real.
- **Dataflow**: servicio de procesamiento de datos en tiempo real.
- **Pub/Sub**: servicio de mensajería y streaming de datos.
- **Cloud Functions**: servicio de computación sin servidor basado en eventos.
- **Cloud Run**: plataforma para ejecutar aplicaciones en contenedores sin servidor.
- **AI Platform**: plataforma de inteligencia artificial y aprendizaje automático.
- **AutoML**: herramientas para crear modelos de aprendizaje automático personalizados.
- **Dialogflow**: plataforma de desarrollo de chatbots y asistentes virtuales.
- **Cloud IoT**: plataforma para conectar y administrar dispositivos IoT.

Todos los productos de la nube de Google: <https://cloud.google.com/products?hl=es>

OTRAS SOLUCIONES

Existen otras soluciones de cloud, orientadas a nichos de mercado, normalmente asociadas a productos comerciales. La cuota de mercado es bastante inferior a las 3 plataformas anteriores.

- **Alibaba Cloud**: Plataforma de computación en la nube de Alibaba Group (China)
- **IBM Cloud (antes BlueMix)**: Plataforma cloud de IBM
- **Tencent Cloud**: Plataforma de computación en la nube de Tencent (China)
- **Salesforce**: Empresa de software en la nube que ofrece soluciones CRM y de automatización de procesos de negocio, con énfasis en la colaboración y la gestión de ventas, marketing y servicio al cliente
- **VMware**: Solución de virtualización y cloud computing para crear, implementar y administrar máquinas virtuales y aplicaciones.
- **OpenShift**: Plataforma de contenedores Kubernetes
- **Oracle Cloud**: Plataforma cloud que ofrece servicios de infraestructura, plataforma y software para aplicaciones empresariales.
- **SAP Cloud**: Plataforma cloud que ofrece soluciones empresariales en la nube como análisis, recursos humanos, gestión de relaciones con los clientes y gestión de la cadena de suministro.

COMPARATIVA DE SERVICIOS EQUIVALENTES ENTRE LOS PRINCIPALES PROVEEDORES

Los proveedores de servicios en la nube ofrecen una amplia variedad de servicios y herramientas únicas, lo que puede ser abrumador para los desarrolladores y empresas que buscan adoptar la nube. A pesar de esto, es importante tener en cuenta que muchos de estos servicios son equivalentes entre sí. Algunos ejemplos pueden ser:

Big Data y Analítica de Datos

Amazon AWS	Microsoft Azure	Google Cloud Platform
EMR (Elastic MapReduce)	HDInsight	Dataproc
Kinesis	Stream Analytics	Dataflow
Redshift	Synapse Analytics	BigQuery
Athena	Data Lake Analytics	BigQuery
Quicksight	Power BI	Power BI
Glue	Data Factory	Dataflow
SageMaker	Azure Machine Learning	AutoML
Elasticsearch Service	Azure Search	Cloud Search

Servicios cognitivos y de aprendizaje automático

	Amazon AWS	Microsoft Azure	Google Cloud Platform
Lenguaje y chatbots	Lex Comprehend Translate	Azure Bot Service LUIS Translator	DialogFlow Natural Language Translation
Visión	Rekognition	Computer vision Face recognition Ink Recognition	AutoML Vision AutoML Video
Habla	Polly Transcribe	Speech to text Text to speech Speech Translation	Text-to-Speech Speech-to-Text
Búsquedas	Rekognition Kendra TextTract	Image Search Video Search Text Search	Cloud Search
Entrenamiento y modelado general	SageMaker	Azure Machine Learning	AI Hub KubeFlow
Modelado automático	SageMaker AutoPilot	Azure AutoML	AutoML

Soluciones de contenedores basadas en Kubernetes

Amazon AWS	Microsoft Azure	Google Cloud Platform
Amazon Elastic Container Services (ECS) Amazon Elastic Kubernetes Services (EKS) AWS Fargate	Azure Kubernetes Services (AKS)	Google Kubernetes Engine (GKE)

6.2 PLATAFORMAS OPEN SOURCE

Existen varias soluciones cloud de código abierto:

- **Eucalyptus:** Es una solución de nube privada de código abierto que utiliza tecnología de AWS para permitir la creación de entornos de nube privada compatibles con la infraestructura de AWS.
- **Nebula:** Solución de nube privada de código abierto que se enfoca en la gestión de infraestructuras de centros de datos y la automatización de tareas. Sus cinco principales módulos son:
 - **Cosmos:** un sistema de gestión de clúster que coordina y administra los nodos de la nube.
 - **Nova:** un componente de computación que proporciona la capacidad de crear y administrar instancias de máquinas virtuales.
 - **Glance:** un servicio de imagen que permite la creación, descarga y gestión de imágenes de máquinas virtuales.
 - **Cinder:** un servicio de almacenamiento en bloques que permite la creación y administración de dispositivos de almacenamiento en bloques para las instancias de máquinas virtuales.
 - **Neutron:** un servicio de red que proporciona una conectividad de red para las instancias de máquinas virtuales.
- **OpenStack:** Plataforma de nube privada de código abierto que permite la creación y gestión de infraestructuras en la nube, incluyendo el despliegue de máquinas virtuales y el almacenamiento de objetos. Sus cinco principales módulos son:
 - Comparte con Nebula: Nova, Cinder o Neutrón entre otros.
 - Swift: un servicio de almacenamiento de objetos que proporciona almacenamiento de objetos a gran escala y altamente disponible.
 - Horizon: un panel de control de usuario basado en web que permite a los usuarios interactuar con los diferentes componentes de OpenStack.
- **CloudStack:** Plataforma de nube privada de código abierto que ofrece una infraestructura de nube escalable y de alta disponibilidad.
- Otras soluciones: Apache CloudStack, Proxmox VE y Nextcloud.

7. CLOUD VS ON-PREMISE

La decisión de optar por una solución en la nube (cloud) o una solución local (on premise) está influenciada por varios factores, como las necesidades específicas del organismo, los recursos disponibles o los objetivos a largo plazo:

Ventajas del Cloud Computing:

- **Facilidad y rapidez:** No requiere instalación y es accesible desde cualquier lugar con Internet.
- **Ahorro y eficiencia:** En hardware y licencias al ser un sistema de pago por uso.
- **Oferta de servicios:** Es más sencillo encontrar un servicio en cloud que desarrollarlo por completo.
- **Escalabilidad y flexibilidad:** Las soluciones en la nube permiten ajustar la capacidad de almacenamiento, procesamiento y memoria, de acuerdo a las necesidades de la organización.

Desventajas del Cloud Computing:

- Dependencia de la conexión a Internet: La solución en la nube requiere una conexión a Internet estable para el acceso a los recursos y datos de la empresa, por lo que puede ser afectada por problemas de conectividad.
- Dependencia con los proveedores (Vendor Lock-In): Las soluciones que impliquen servicios o características únicas de un proveedor específico pueden generar una dependencia en el servicio. Para ello deben estandarizarse los APIs y los formatos de los datos.
- Seguridad y privacidad de los datos: Existe un grado de desconfianza al almacenar los datos fuera del entorno de la organización. La “Guía para clientes que contraten servicios de Computing” de la AEPD señala que la falta de transparencia y control en la prestación de servicios en la nube dificultan la posibilidad del responsable de evaluar los riesgos y establecer los controles adecuados. La falta de información clara hace difícil conocer la ubicación de los datos, los subencargados, los controles de acceso y las medidas de seguridad.
- Personalización limitada: Las soluciones en la nube pueden ser menos personalizables que las soluciones on-premise, ya que el acceso al sistema operativo y la infraestructura subyacente está limitado.

	Ventajas	Desventajas
Cloud	Facilidad y rapidez Ahorro y eficiencia Oferta de servicios Escalabilidad y flexibilidad	Dependencia de la conexión a Internet Dependencia con los proveedores Seguridad y privacidad de los datos Personalización limitada
On-Premise	Control total y personalización Seguridad y privacidad de los datos Independencia con otros proveedores	Altos costos iniciales y de mantenimiento Escalabilidad y flexibilidad limitados por el HW

Los sistemas cloud son compatibles con la aplicación y cumplimiento del Esquema Nacional de Seguridad. Además de la guía CCN-STIC 823 sobre utilización de servicios en la nube ya mencionada, existen guías de configuración segura para AWS (**CCN-STIC 887A**), Azure (**CCN-STIC 884A**) y Google Cloud (**CCN-STIC 888B**). Los 3 proveedores cuentan con la certificación de categoría Alta del Esquema Nacional de Seguridad.

8. CONTRATACIÓN DE INFRAESTRUCTURA EN LA NUBE

La DGRCC (Dirección General de Racionalización y Centralización de la Contratación) ha propuesto la contratación de infraestructura en la nube mediante un procedimiento abierto, utilizando la técnica de acuerdo marco (AM 27/2023), ya que no hay una técnica de racionalización asociada a la tramitación del contrato. Está previsto que su licitación tenga lugar el segundo trimestre de 2023, y que su adjudicación, formalización y entrada en vigor se produzca en el cuarto trimestre de 2023.

Además, la Junta Consultiva de Contratación ha publicado una “calificación jurídica de los contratos de prestación de servicios en la nube” en 2021 en la que indica que los contratos por los que las entidades públicas adquieren el derecho de uso de activos de software en la nube son contratos de suministro.

Hasta que esté vigente el acuerdo marco, se recomienda contratar a través de un proceso de licitación abierto. Si se trata únicamente de contratar servicios de procesamiento y almacenamiento, debería ser incluido como un suministro. Si se desea comprar algún tipo de desarrollo, entonces puede ser incluido como un servicio. Es importante destacar que se debe establecer un contrato separado tanto con el proveedor de servicios cloud como con el intermediario correspondiente.