

# Programación en la Nube

J.A. Medina

Ciencias de la Computación

Universidad de Alcalá

# Introducción

# Objetivo

- Conocer y utilizar la arquitectura de la nube
- Ser capaces de diseñar, implementar y publicar una aplicación haciendo uso de los servicios más importantes ofrecidos por:
  - Google Cloud - App Engine
  - Amazon Web Service
  - Azure

# Recursos en la Web

- [Aula virtual de Uah](#)

Código de ejemplo, transparencias empleadas en clase, ejercicios, planificación,...

- [App Engine](#)

SDK, documentación, complementos, ejemplos, ...

- [Amazon Web Service AWS](#) ([AWS Cost Calculator](#))

- [Windows Azure](#)

# Bibliografía

- **Chandrasekaran , Essentials of Cloud Computing, CRC Press , 2015.**
- **Roche & Douglas, “Beginning Java Google App Engine”, Apress, 2009.**
- **Dewsbury, “Google Web Toolkit Applications”, Prentice-Hall, 2008.**
- **Chen-Becker, Danciu & Weir, “The definite Guide to Lift”, Apress, 2009.**
- **Collier & Shahan, “Microsoft Azure Essentials: Fundamentals of Azure, Second Edition”, Microsoft Press, 2016**  
**<https://mva.microsoft.com/ebooks#9780735697225>.**
- **Amazon Web Services, Getting Started with AWS. 2016**  
**<http://docs.aws.amazon.com/gettingstarted/latest/awsgsg-intro/>**
- **AWS Whitepapers Architecting for the AWS Cloud: Best Practices, 2018**  
**<https://aws.amazon.com/whitepapers/>**

# En la nube

- **Cloud computing** está basado en la computación en Internet, donde los recursos se comparten, el software y la información son proporcionados a computadoras y otros dispositivos bajo demanda.
- Es la culminación de numerosos intentos de computación a gran escala con acceso a una cantidad ilimitada de recursos.
  - on-demand computing, ubiquitous computing, autonomic computing, platform computing, edge computing, elastic computing, utility computing, **grid computing**, ...

# En la nubes

- **on-demand computing,**
  - Es un modelo empresarial cada vez más popular
  - Ponen a disposición del usuario los recursos de computación como sea necesario
  - Los recursos se pueden mantener en la empresa del usuario, o puestos a disposición por un proveedor de servicios
- **ubiquitous computing,**
  - La integración de la informática en el entorno de la persona, de forma que los ordenadores no se perciban como objetos diferenciados
- **autonomic computing,**
  - nuevo paradigma, cambia de un paradigma centrado en los equipos, a uno centrado en los datos.
- **platform computing,**
  - soluciones y servicios de gestión de sistemas de baja latencia y alto rendimiento ej: IBM Platform Computing
- **edge computing,**
  - la totalidad o la mayor parte de los datos en la red son impulsados lejos de equipos físicos, por lo que utiliza principalmente la red para almacenar su información
- **elastic computing,**
  - La habilidad de aumentar o disminuir dinámicamente los recursos de procesamiento, memoria y almacenamiento para satisfacer las demandas
- **utility computing,**
  - suministro de recursos computacionales, como puede ser el procesamiento y almacenamiento, como un servicio medido similar a las utilidades públicas tradicionales (como la electricidad, el agua, el gas natural o el teléfono).
- **grid computing,**
  - utilizar de forma coordinada todo tipo de recursos (entre ellos cómputo, almacenamiento y aplicaciones específicas) que no están sujetos a un control centralizado

# Algo está cambiando...

- **Crecimiento exponencial** en las aplicaciones: biomedicina, exploración espacio, business analytics, web 2.0 social networking: YouTube, Facebook,...
- Generación de **contenidos escalable**: e-science and e-business data
- Gran **ratio de consumo de contenido digital**: Apple iPhone, iPad, Amazon Kindle,...
- Crecimiento exponencial en las **capacidades de computo**: multi-core, storage, bandwidth, virtual machines (virtualization)
- **Ciclos muy cortos de obsolescencia**: Windows Vista → Windows 7; Java versions; Python
- **Nuevas arquitecturas**: web services, modelos de persistencia, sistemas de ficheros distribuidos/repositorios (Google, Hadoop), multi-core, wireless,...
- No se puede manejar situaciones complejas con la infraestructura tradicional



# Problemas de Existentes.

Cuando Empresa **contrata un desarrollo a medida** necesita:

- Un servidor que se encuentra físicamente dentro del propio edificio de la organización.
- Desplazamiento actualización de versiones
- Servidor dedicado más otro para datos (2 servidores)
- Un responsable de gestionar sus sistemas, que se encargara de realizar las copias de seguridad, de que los equipos funcionen correctamente, de tener repuestos por si alguno de los sistemas fallase, etc.
- Este tipo de aplicaciones son utilizadas por empleados que posiblemente no se encuentren en el mismo edificio en el que esté el servidor de la aplicación, por lo que se debe mantener una conexión a Internet que funcione constantemente, con un ancho de banda adecuado, y mantener unas medidas de seguridad, etc.
- Y si la aplicación se hace más grande, la base de datos crece mucho, o se empiezan a almacenar muchos ficheros de gran tamaño posiblemente el servidor deba cambiarse

# Cloud Computing for THE IT CROWD

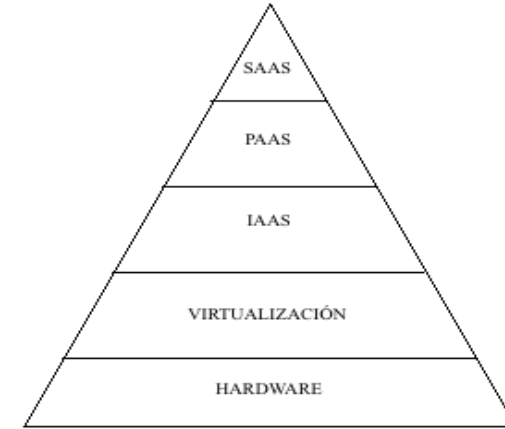
- Revisar coste del modelo frente a utilidad: CPU/hour, GB/day etc.
- Incluir costes de mantenimiento, formación,...
- Nubes diferentes para distintas aplicaciones
- Desarrollar prototipos
- ...



# Solución: Cloud Computing

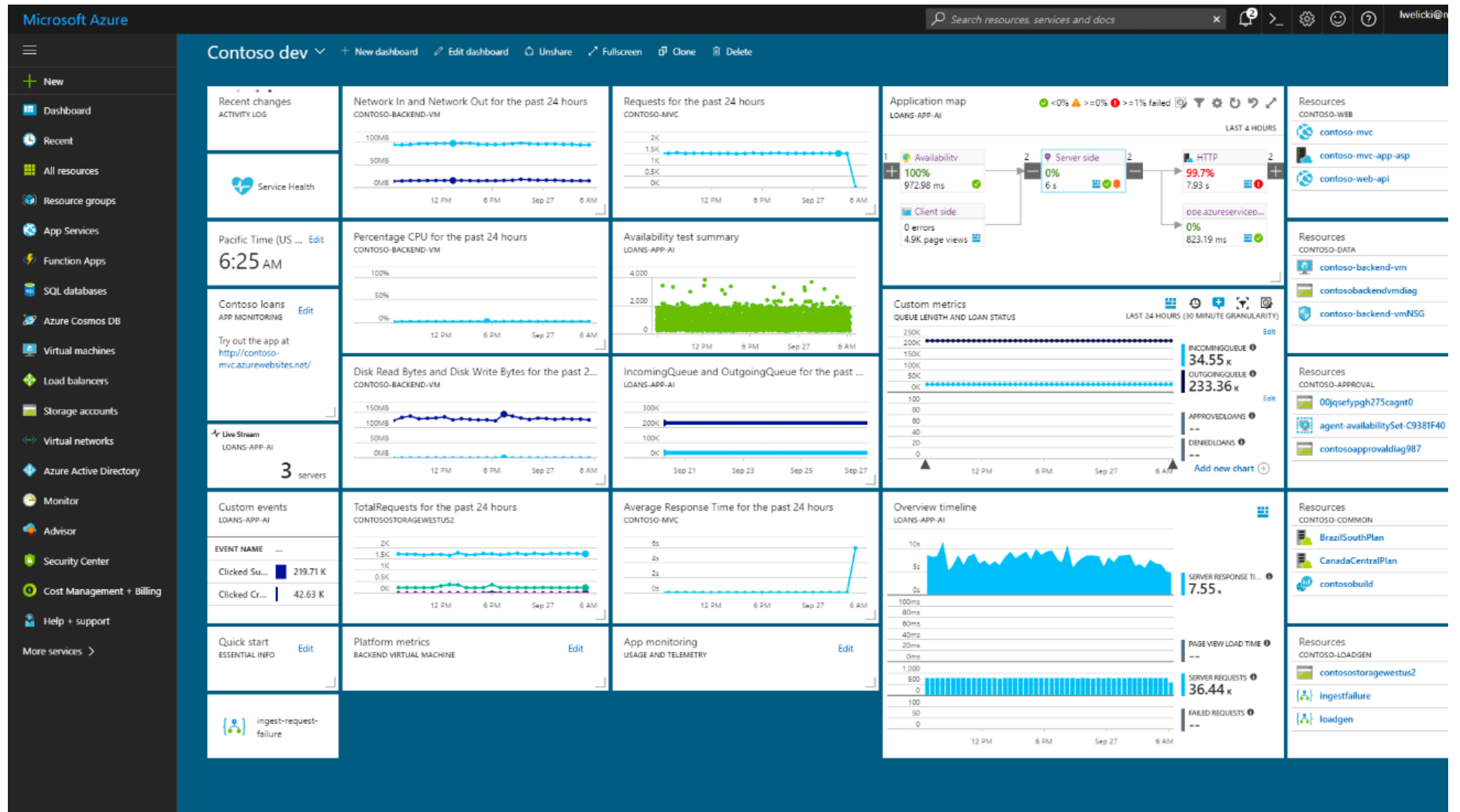
- Requerimientos y modelos típicos:

- software (SaaS),
- platform (PaaS),
- infrastructure (IaaS),

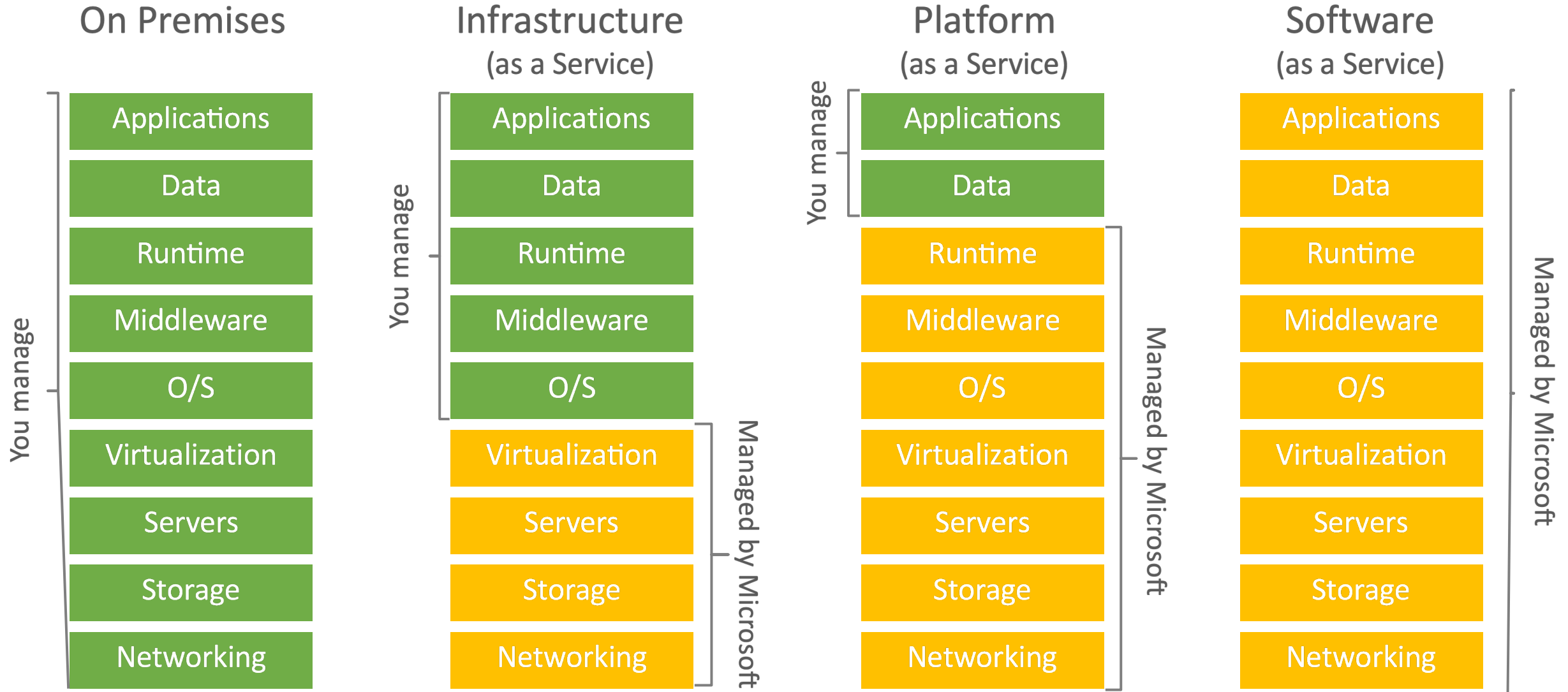


- Services-based application programming interface (API)
- Un entorno cloud provee uno o más de los requerimientos
- Suele facturarse en base al consumo
- Pueden ser públicas o privadas

# Solución: Cloud Computing



# Modelos de nube

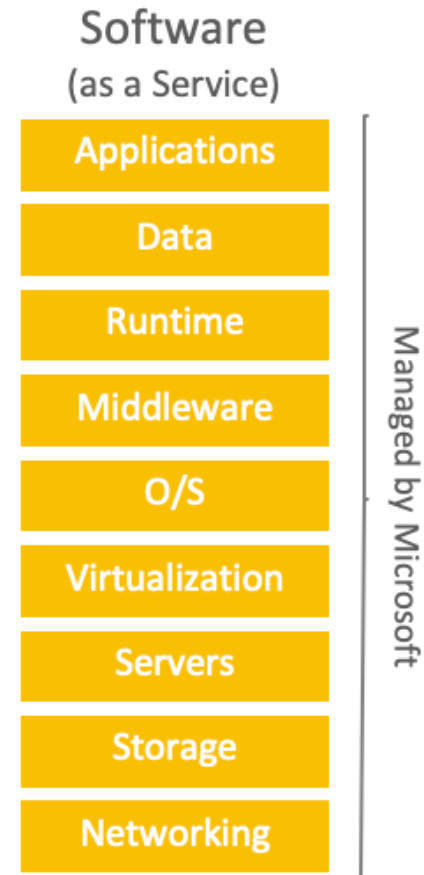


# ¿Qué es SaaS?

- concepto de Software como Servicio (SaaS, Software as a Service)
- cualquier servicio cloud en el que los consumidores puedan acceder a aplicaciones de software a través de internet
- se conoce también **a veces como "software a demanda"**
- Todo el desarrollo, mantenimiento, actualizaciones, copias de seguridad es responsabilidad del proveedor.
- Alquilar el software en lugar que comprarlo
- Ej: Docs, Salesforce, Dropbox, Gmail...

# ¿Qué es SaaS?

- Ventajas del modelo SaaS para empresas como para particulares:
  - No tiene costes adicionales de hardware
  - No tiene costes de alta
  - Se paga sólo por lo que se utiliza
  - El uso del servicio es escalable
  - Las actualizaciones son automáticas
  - Compatibilidad entre dispositivos
  - Accesible desde cualquier lugar
  - Las aplicaciones pueden personalizarse y asociarse a la imagen de marca del proveedor



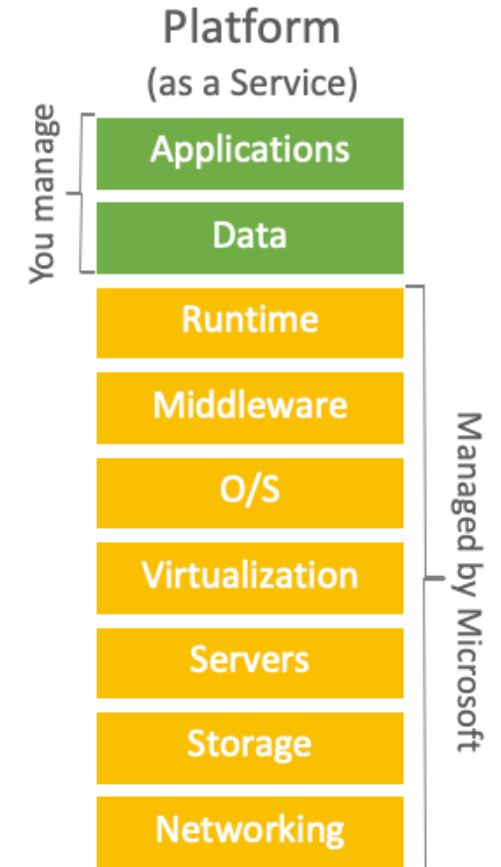
# ¿Qué es PaaS?

- Concepto de Plataforma como Servicio (PaaS, Platform as a Service)
- proporciona una plataforma y un entorno que permiten a los desarrolladores crear aplicaciones y servicios que funcionen a través de internet
- única preocupación es la construcción de nuestra aplicación
- Los servicios PaaS se aloja en la nube y se accede a través de un navegador web
- funcionalidades preconfiguradas a las que los clientes puedan suscribirse
- Ej: Google App Engine, Azure, Amazon Web Service (AWS)



# ¿Qué es PaaS? (y1)

- Funcionalidades que puede incluir son:
  - Sistema operativo
  - Entorno de scripting de servidor
  - Sistema de gestión de base de datos
  - Software de servidor
  - Soporte técnico
  - Almacenamiento
  - Acceso a la red
  - Herramientas de diseño y desarrollo
  - Hosting
- Ventajas que aporta el modelo PaaS
  - No necesitan invertir en infraestructura física
  - Hace posible que incluso usuarios "no expertos" puedan realizar desarrollos
  - Flexibilidad
  - Adaptabilidad
  - Permite la colaboración entre equipos situados en varios lugares distintos
  - Seguridad



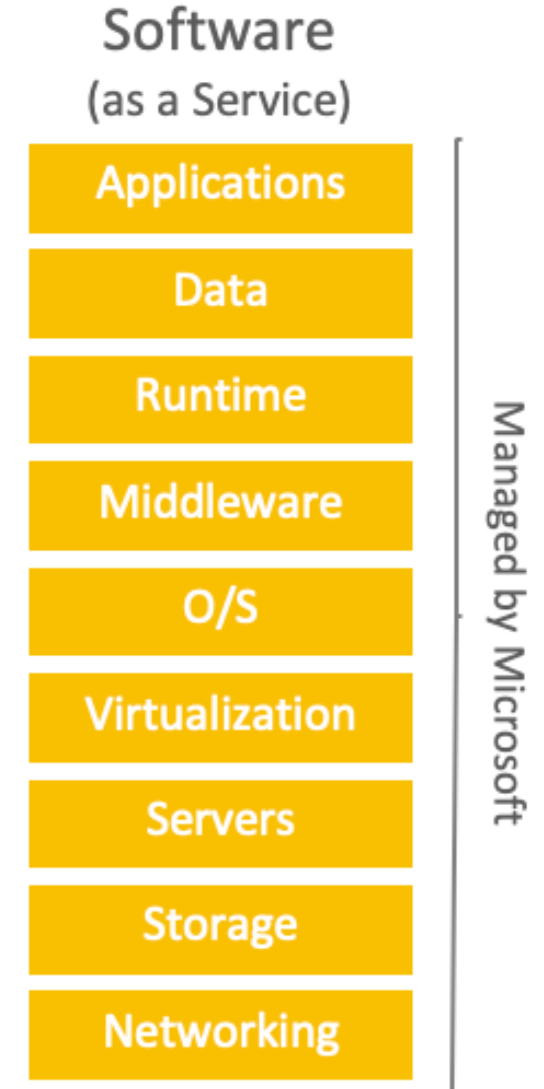
# ¿Qué es IaaS?

- concepto de Infraestructura como Servicio (IaaS, *Infrastructure as a Service*)
- proporciona acceso a recursos informáticos situados en un entorno virtualizado, la "nube" (cloud)
- aspectos como el espacio en servidores virtuales, conexiones de red, ancho de banda, direcciones IP y balanceadores de carga
- nosotros nos encargamos de escalar nuestras aplicaciones según nuestras necesidades
- El cliente obtiene acceso a los componentes virtualizados para construir con ellos su propia plataforma informática.
- Ej: Amazon Web Service (AWS)- EC2, Azure

# ¿Qué es IaaS?

- Ventajas
  - Escalabilidad
  - Sin necesidad de invertir en hardware
  - Tarificación similar suministros públicos como luz o gas
  - Independencia de la localidad
  - Seguridad física en los centros de datos
  - No hay puntos únicos de fallo

<https://docs.microsoft.com/es-es/azure/storage/blobs/storage-blobs-introduction>



# ¿Nubes privadas, públicas o híbridas?

- nube privada están destinada a un uso exclusivo por parte de la empresa
  - requiere grandes medidas de seguridad tanto de los datos como de la plataforma en la que se almacenan
  - servicio de acceso y disponibilidad muy alto
  - Puede ser utilizado de forma interna (cloud privada interna) o por proveedores (cloud privada externa)
  - Los costes tanto de inversión como de mantenimiento suelen ser más altos que de otras nubes
- nube pública el servicio pertenece a un tercer proveedor y no, a la empresa
  - su uso no solo reside en la propia compañía sino también el suministrador del servicio cloud
  - infraestructura multi-uso, (diferentes usuarios o empresas)
  - forma gratuita o de pago
- Nube híbrida combinan soluciones privadas y públicas

# Public Cloud vs. Private Cloud

Ventajas de las privadas:

- Seguridad y privacidad de los datos
- Lock-in del vendedor
- Altos requerimientos computacionales
- Reducción de costes al compartir la infraestructura entre los distintos proyectos de la empresa

# Data center

- <http://www.aunclicdelastic.com/redundancia-seguridad-y-disponibilidad-claves-del-exito-de-un-datacenter-ii/>



- <http://www.datacenterdynamics.es/focus/archive/2013/12/microsoft-ampl%C3%ADa-su-data-center-de-dubl%C3%ADn>

# Ejemplos de Cloud Computing

- <http://hacking-etico.com/2013/12/26/wpa-cloud-computing/>
- <http://www.fayerwayer.com/2011/01/logran-vulnerar-el-cifrado-wpa-psk-en-minutos-gracias-al-cloud-computing/>
- <http://muycloud.com/2014/03/28/windows-azure-diabetes/>

# Windows Azure



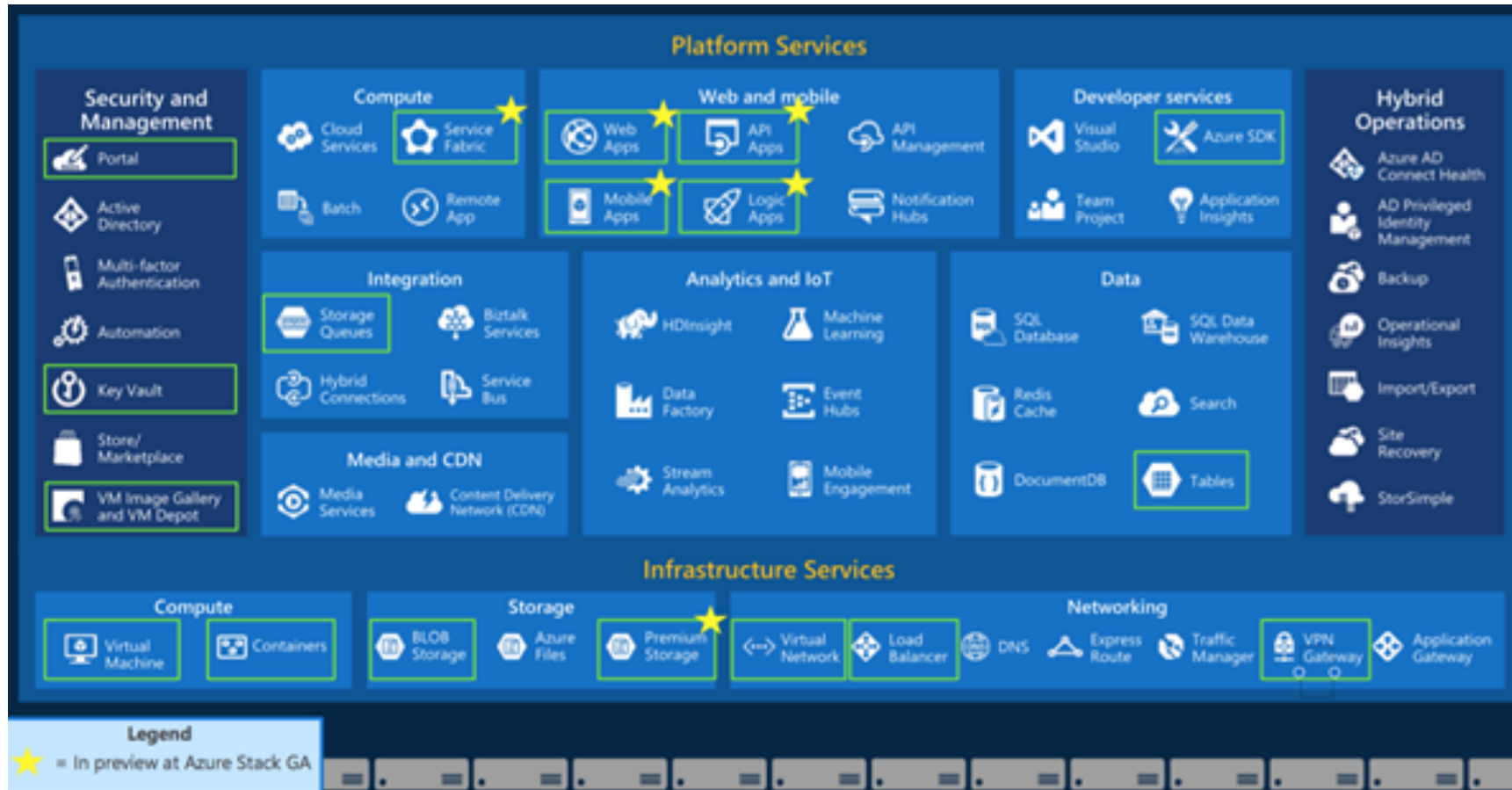
- Se ajusta a la demanda
- Ciclos y almacenamiento disponible bajo solicitud a un coste
- Se tiene que usar la API de Azure para trabajar con la infraestructura ofrecida por Microsoft
- Las características más significativas: web role, worker role , blob<sup>1</sup> storage, table y drive-storage

<https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/details/app-service/plans/>

<sup>1</sup>Un objeto Blob representa un objeto tipo fichero de datos planos inmutables.



# Windows Azure



# Amazon EC2



- Amazon EC2 es un servicio web.
- EC2 proporciona una API para ejecutar instancias de cualquiera de los SSOO soportados.
- Facilita la computación vía Amazon Machine Images (AMIs) para varios modelos.
- Características: S3, Cloud Management Console, **MapReduce** **Cloud**, Amazon Machine Image (AMI)
- Excelente distribución, balanceador de carga y herramientas de monitorización cloud.

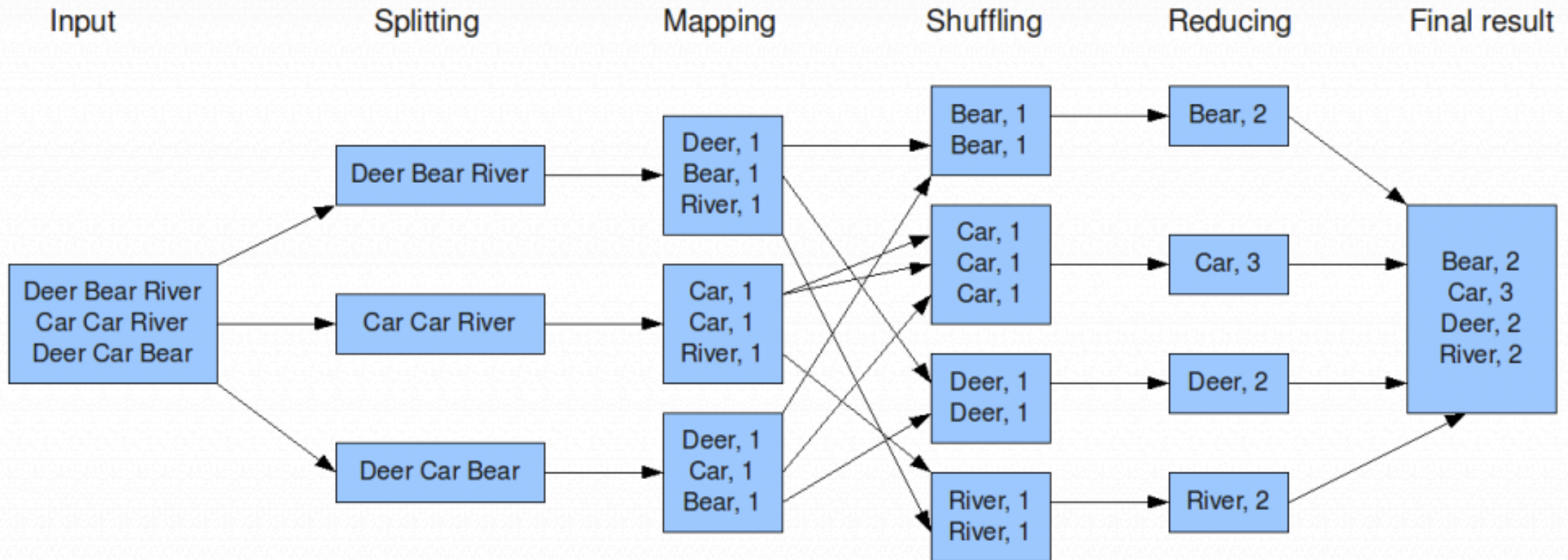
<http://aws.amazon.com/es/ec2/pricing/>

[https://aws.amazon.com/marketplace/ref=mkt\\_ste\\_amis\\_redirect?b\\_k=291](https://aws.amazon.com/marketplace/ref=mkt_ste_amis_redirect?b_k=291)

# Amazon EC2



The overall MapReduce word count process



# Google App Engine



- Ofrece facilidades para el diseño, desarrollo y despliegado de aplicaciones en Java (o casi cualquiera soportado por la JVM), Go and Python.
- Ofrece las mismas características de servicio que en sus propias aplicaciones (PAAS)
- Interface está basado en la programación
- La escala resulta irrelevante (debido al modelo)
- Carcaterísticas: plantillas, excelente monitorización y gestión desde la consola

<https://cloud.google.com/products/app-engine/>

<https://cloud.google.com/products/calculator/>