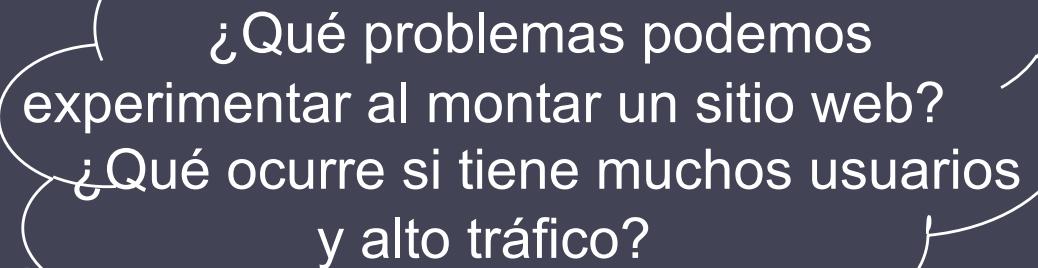


# TEMA 1

## Introducción

SWAP



¿Qué problemas podemos experimentar al montar un sitio web?  
¿Qué ocurre si tiene muchos usuarios y alto tráfico?



José Manuel Soto Hidalgo  
Dpto. Arquitectura y Tecnología de Computadores  
Universidad de Granada

jmsoto@ugr.es

# Índice



[ Introducción ]

Conceptos básicos

Un sitio web mal planificado

Un sitio web de éxito

# 1. Introducción

Supongamos que nos encargan el despliegue de un servidor web para una empresa...

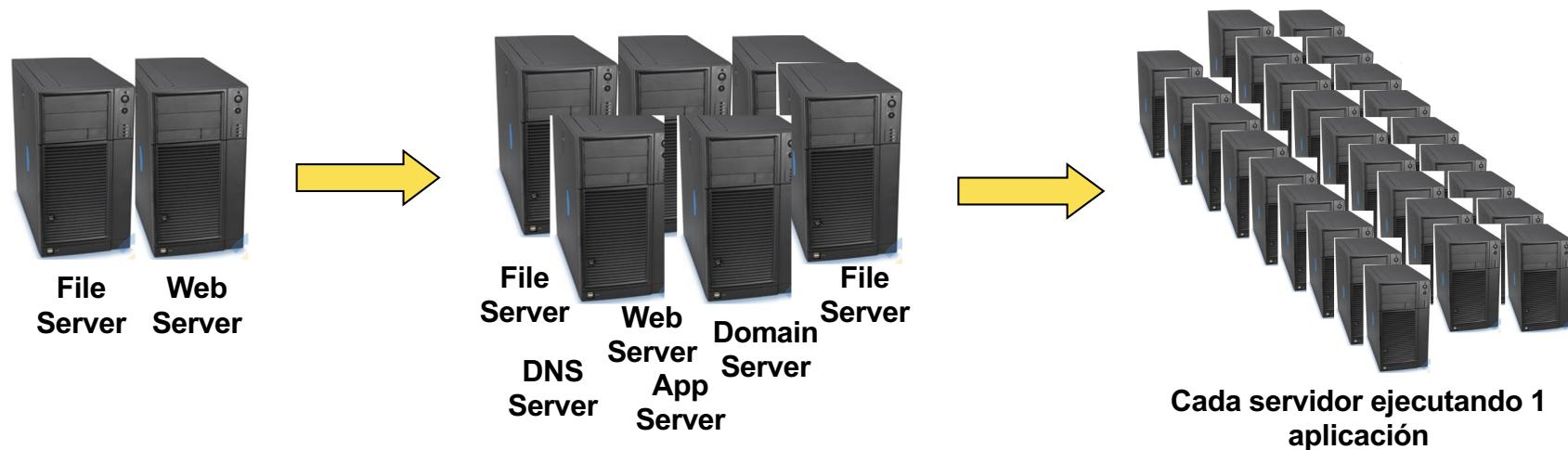
Trabajo inicial de configuración

VS.

Trabajo de mantenimiento

# Introducción

- **Un poco de historia (Servidores en los 90)**
  - Los servidores Intel/AMD (“x86” servers) son baratos
  - Cada servidor tiene un sistema operativo diferente
  - **UN** sistema operativo y **UNA** aplicación en cada servidor
  - 2 servidores pasan a ser 6, quizás 50 o más servidores!
  - El **espacio, la refrigeración y la alimentación** se convierten en un problema....



# Introducción

- **Un poco de historia (Servidores del 2000 en adelante)**
  - Los fabricantes al “rescate”
  - Se centran en crear servidores más pequeños
  - Reducen el tamaño de los chassis (6-20 servers por rack)
  - Crean los servidores “Blade” (30-60 servidores por rack)
  - Problema de espacio solucionado... más o menos
  - La alimentación y la refrigeración siguen siendo un problema



HP “Blade” Servers



Dell “Rack” Servers

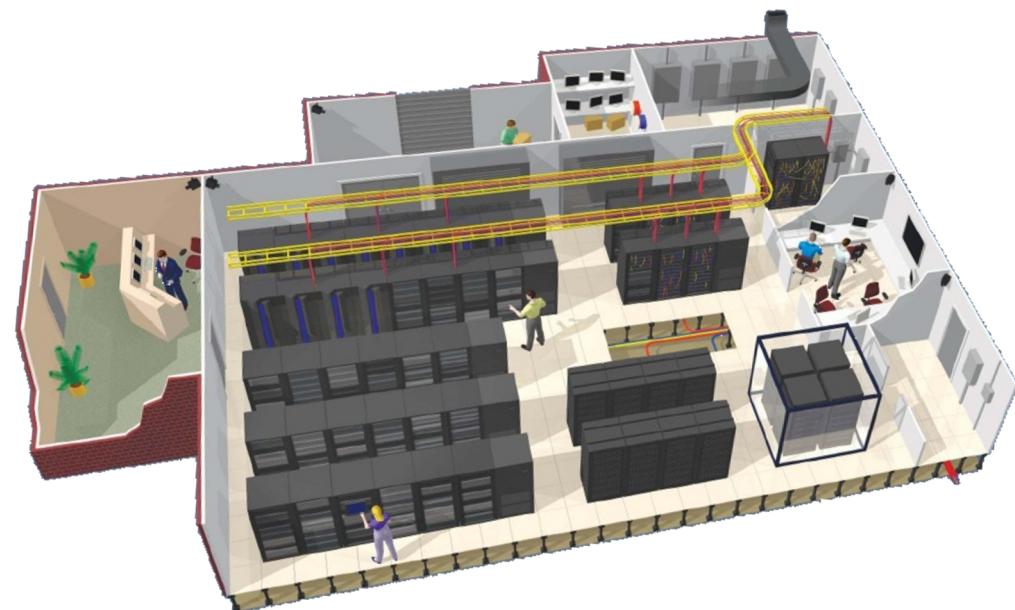


Consumo  
eléctrico



# Introducción

- **Centros de Procesamiento de Datos (CPD)**
  - Un Centro de Procesamiento de Datos (CPD) es una ubicación donde se concentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización.
  - Normativas TIA 942, ISO 27001, EN 1047-2, ISO14644, ASHRAE, Uptime Institute, 24x7
  - Características:
    - Armarios
    - Infraestructura interior
    - Sistema de alimentación
    - Ventilación
    - Cableado



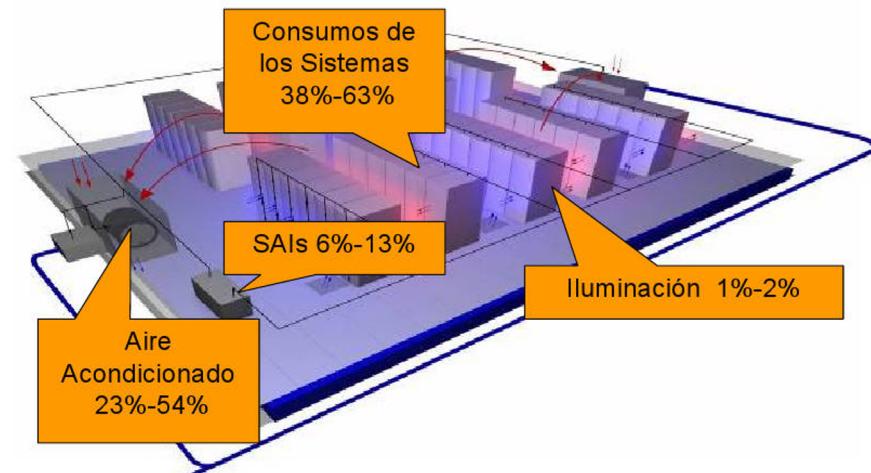
# Introducción

- **Centros de Procesamiento de Datos (CPD)**

## Consumo (Green IT)

- Prácticamente el consumo de un CPD proviene del consumo del **equipamiento del CPD** y de la **climatización**.
  - 38 - 63% corresponde a los sistemas (servidores y equipos)
  - 23 - 54% corresponde a la refrigeración
  - 6 - 13% a los sistemas complementarios (sistemas electrógenos, sistemas de alimentación ininterrumpida...)
  - 1 - 2% a iluminación

“Tecnologías Verdes son aquellas que contribuyen a la reducción en el consumo de energía o emisión de dióxido de carbono”



# Introducción

- **Consumo (Green IT).** Reducir consumo equipamiento
  - Optimización del consumo energético generado por los propios servidores y sistemas instalados.
    - Técnicas de virtualización
      - Virtualización
      - Consolidación de servidores
    - Técnicas de utilización dinámica de recursos
      - Herramientas de Red
      - Tecnología Grid
      - El modelo Cloud
        - Modelo de servicios (SaaS, PaaS, IaaS)

# Introducción. Virtualización

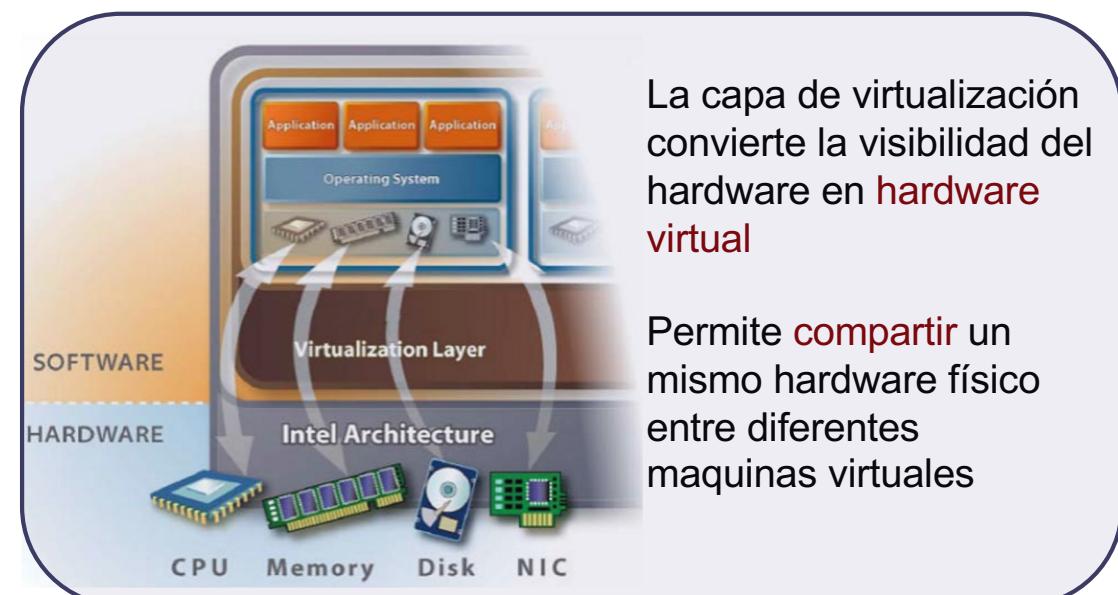
## ■ Consumo (Green IT). Reducir consumo equipamiento

- Creación -a través de software- de una versión virtual de algún recurso tecnológico (plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento, etc.).

### No Virtualizado

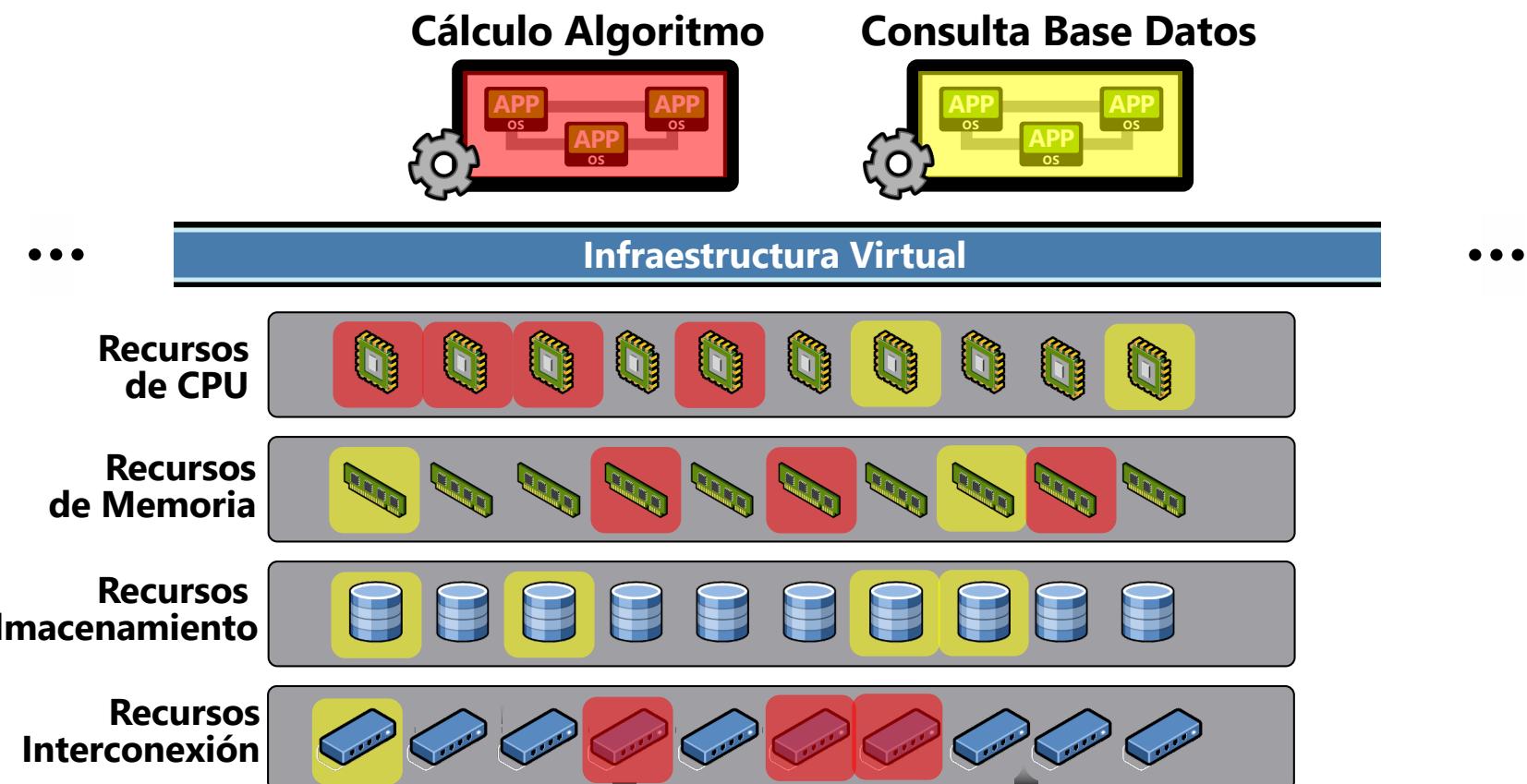


### Virtualizado



# Introducción. Virtualización

- **Consumo (Green IT).** Reducir consumo equipamiento
  - Ejemplo.



# Introducción. Virtualización

- **Consumo (Green IT).** Reducir consumo equipamiento
  - **Tipos**
    - **Virtualización de plataformas:** consiste en separar un sistema operativo de los recursos de la plataforma subyacente.
      - Virtualización nativa o completa
      - Para-virtualización
      - Virtualización a nivel de Sistema Operativo
      - Virtualización de aplicaciones
    - **Virtualización de recursos:** consiste en la virtualización de recursos específicos del sistema, como la memoria virtual, el almacenamiento virtual.
      - Memoria Virtual
      - Almacenamiento NAS
      - Almacenamiento SAN

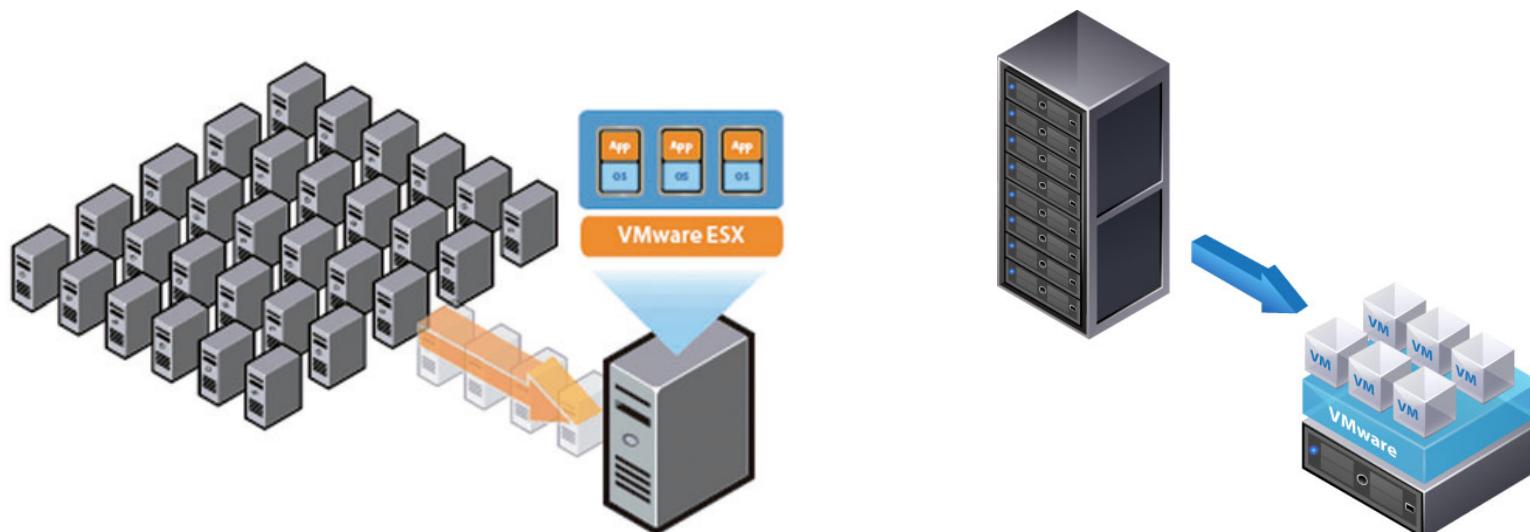
# Introducción. Virtualización

- **Consumo (Green IT).** Reducir consumo equipamiento
  - Software de Virtualización
    - VMWare
    - VirtualBox
    - Parallels
    - Etc.



# Introducción. Virtualización

- **Consumo (Green IT). Reducir consumo equipamiento**
  - **Consolidación de servidores.**
    - La consolidación de servidores es la reestructuración de la infraestructura del CPD con el fin de reducir costes y mejorar el control mediante la optimización de los requisitos de recursos.



# Introducción. Cloud Computing

- **Consumo (Green IT).** Reducir consumo equipamiento
  - Técnicas de utilización dinámica de recursos
    - El modelo Cloud
      - Modelo de prestación de servicios de negocio y tecnología, que permite al usuario acceder a un catálogo de servicios estandarizado y responder a las necesidades del negocio, de forma **flexible** y **adaptativa**, [...] pagando únicamente por el consumo efectuado.
      - Es un modelo que proporciona de manera conveniente, acceso por demanda a un conjunto compartido y configurable de recursos informáticos (redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones, etc) que pueden ser rápidamente dispuestos con un esfuerzo mínimo por parte del proveedor de estos recursos.

# Introducción. Cloud Computing



## Desventajas

- Conexión constante
- Puede ser lento
- Privacidad



## Prestaciones

- Adaptación elástica
- Capacidad almacenamiento ilimitada
- Disponibilidad

## Reducción de costes

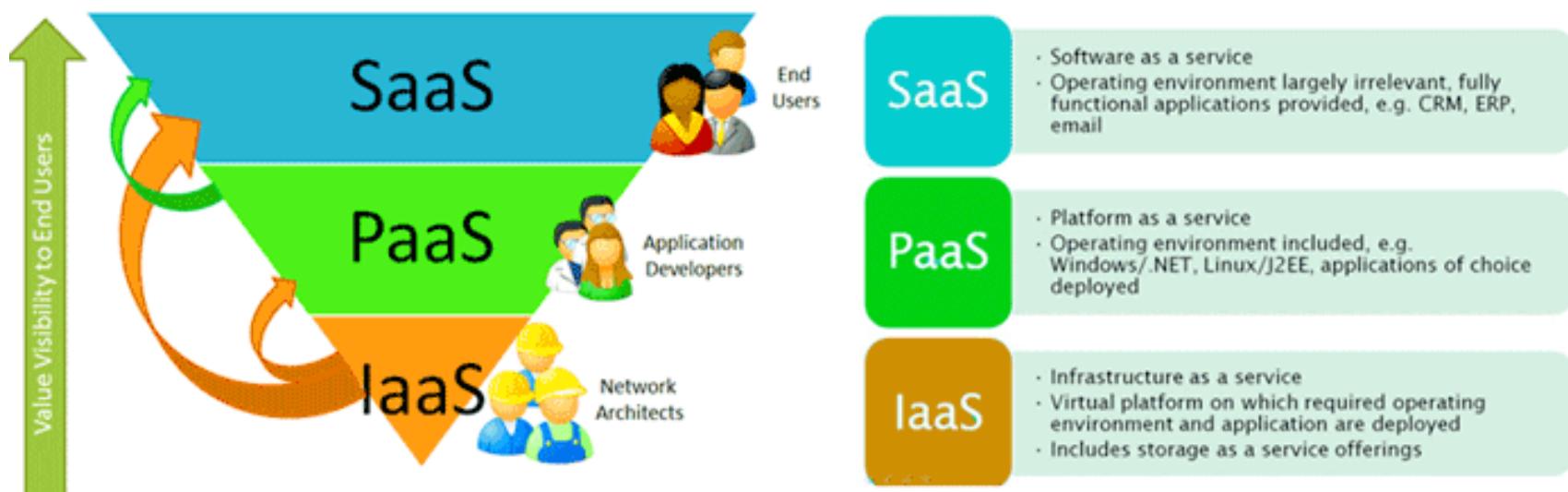
- Infraestructura
- Licencias de software
- Energía
- Personal

## Gestión

- Menos incidentes
- Actualizaciones de software
- Automatización en gestión

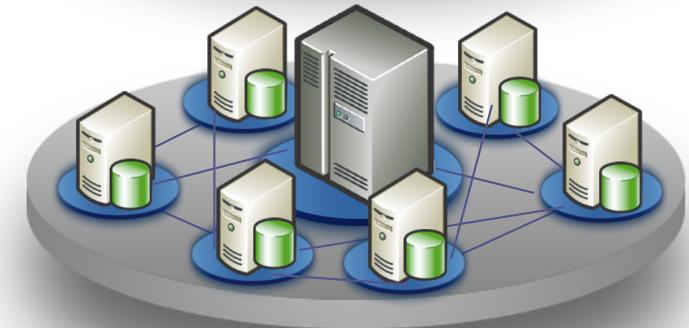
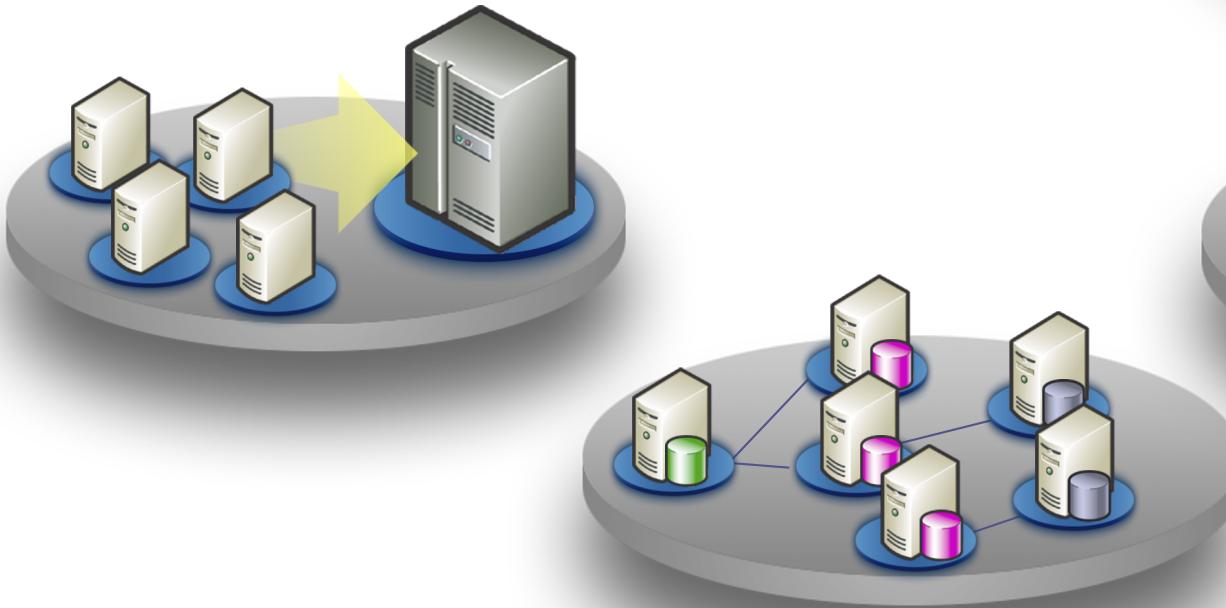
# Introducción. Cloud Computing

- Utilización dinámica de recursos -> Acceso por demanda a un conjunto compartido y configurable de recursos informáticos.
  - Modelo de negocio cloud**



# Introducción. Arquitectura de servicio

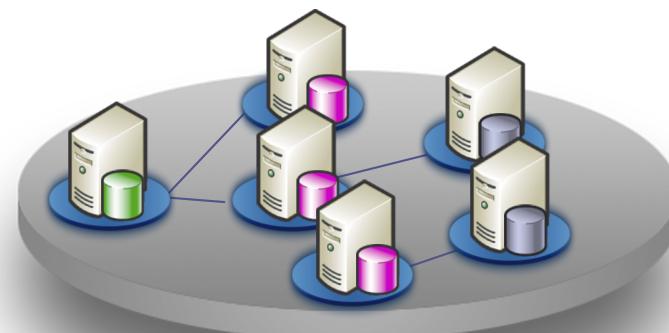
- Sistema aislado
- Arquitectura cliente-servidor
- Arquitectura de  $n$  capas
- Arquitectura Cliente-Cola-Cliente



# Introducción. Arquitectura de servicio

Posibles aproximaciones para servidor web:

- Montar un servidor en una máquina
- Adquirir un segundo servidor para desarrollo
- Adquirir un segundo servidor para sustituir el principal en caso de desastre
- Montar una granja web



# Índice



Introducción

[ Conceptos básicos ]

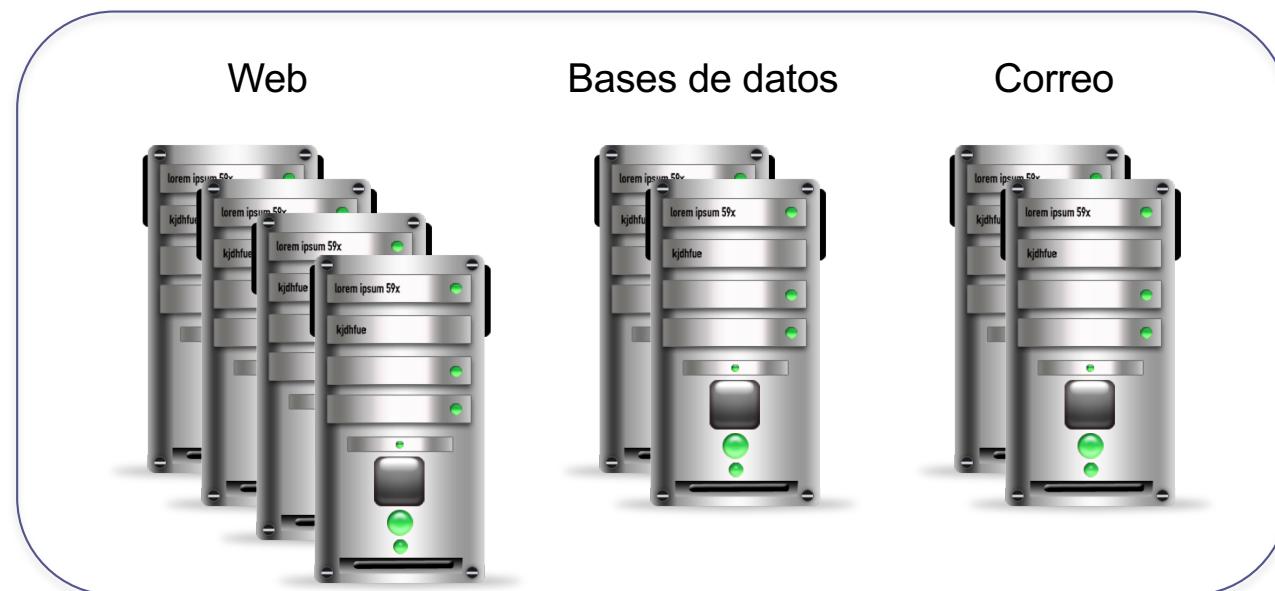
Un sitio web mal planificado

Un sitio web de éxito

## 2. Conceptos básicos

Una granja web es un conjunto de servidores dedicados a servir contenido web a los usuarios finales.

Algunos de esos servidores servirán contenido estático, otros actuarán como servidores de bases de datos, otros para aplicaciones dinámicas, etc.



## 2. Conceptos básicos

En cada uno de esos grupos de máquinas se puede instalar diferente tipo de aplicaciones y/o versiones:

- apache
- nginx
- thttpd
- Cherokee
- node.js

Cada uno de esos es más eficiente para un tipo de servicio.

## 2. Conceptos básicos

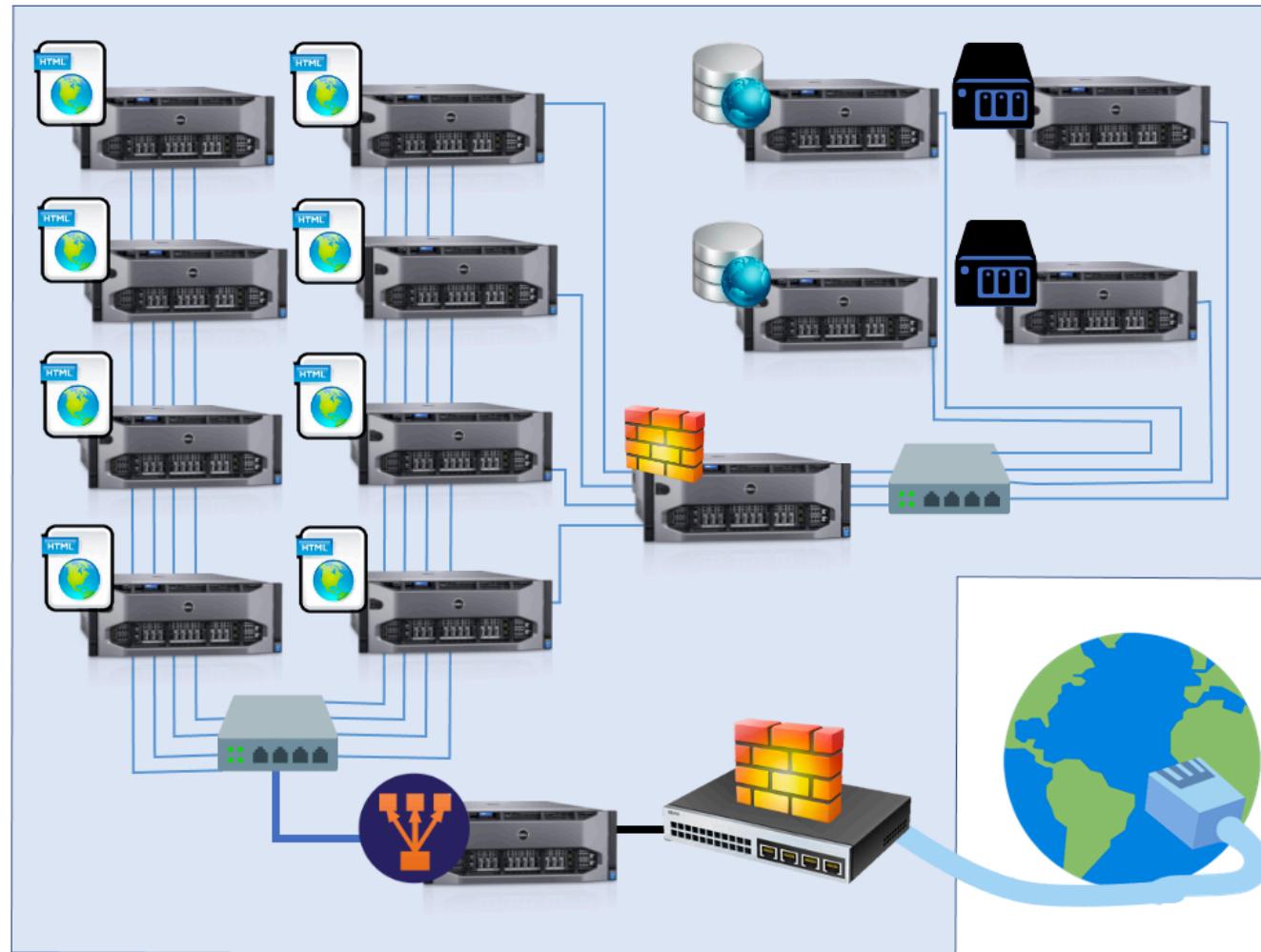
Son sistemas muy complejos pero sumamente flexibles y funcionales.

En muchos casos, una granja web albergará muchos sitios web:

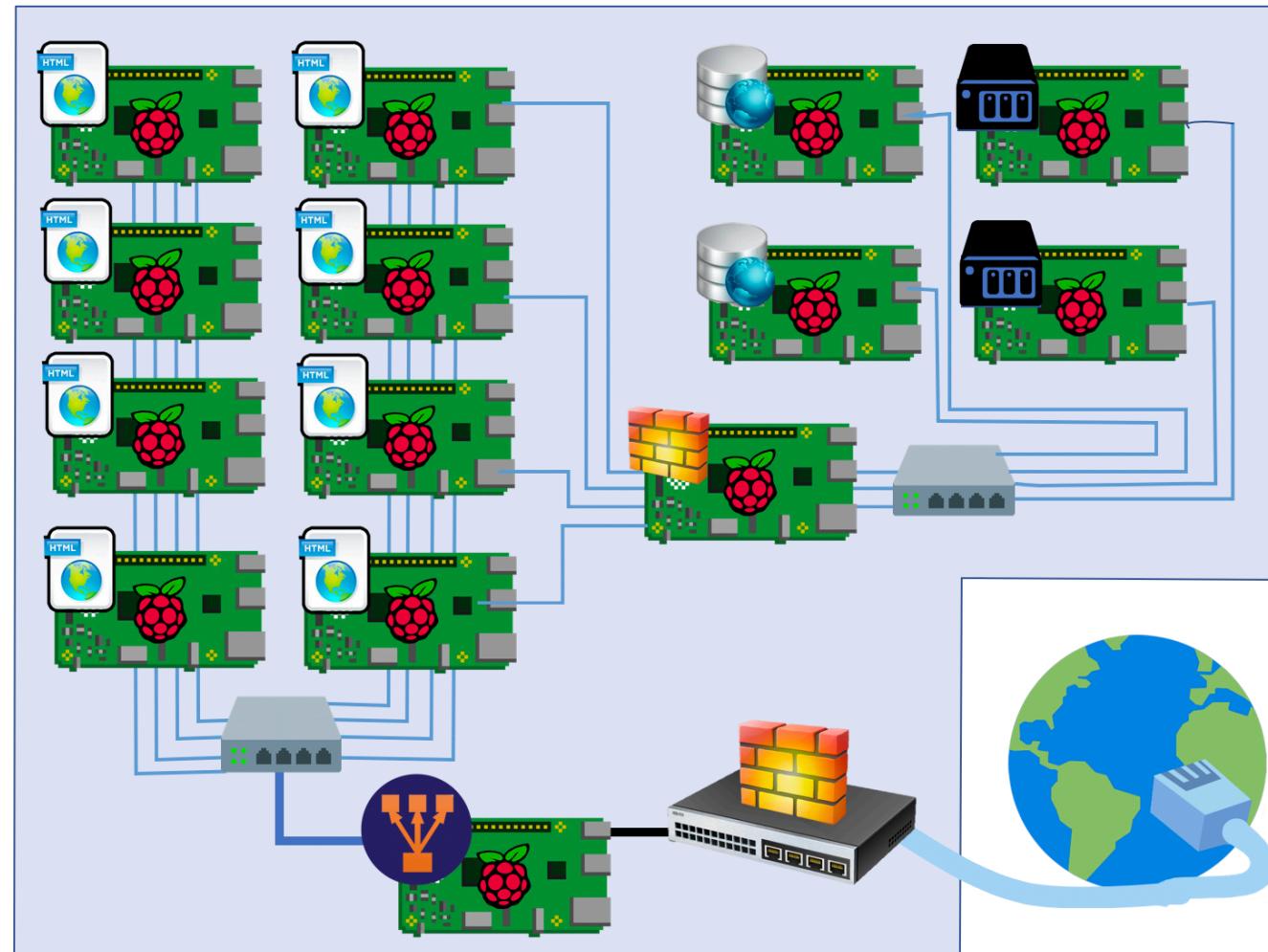
- correspondientes a varias empresas
- servicios bien diferenciados de una empresa

Estos sistemas resuelven los problemas de sistemas más simples para dar servicio a un alto número de usuarios.

## 2. Conceptos básicos



## 2. Conceptos básicos



# Índice



Introducción

Conceptos básicos

[ Un sitio web mal planificado ]

Un sitio web de éxito

# 3. Un sitio web mal planificado

## Introducción

Cuando nos encargan el desarrollo de un sitio web, inicialmente se suelen instalar todos los servicios en una sola máquina.

Opción más rápida y barata.

Si no hay muchos usuarios (poco tráfico), funcionará.

Sólo hace falta una máquina con el sistema operativo bien configurado, una aplicación de servidor web, y una conexión a Internet.

## 3. Un sitio web mal planificado

Ese sitio, con esa configuración tan simple, no tardará en experimentar problemas conforme se incremente el tráfico de red (peticiones).

Un problema puede sobrevenir por el uso de un almacenamiento de datos inadecuado (no usar bases de datos bien configuradas), que redunda en una falta de escalabilidad.

## 3. Un sitio web mal planificado

Primera aproximación:

Montar un servidor en una máquina



fácil y rápido



necesitará más trabajo de mantenimiento  
tarde o temprano, tendremos problemas

Las tareas derivadas de problemas hardware y software,  
para dar el servicio adecuado, acaba siendo un trabajo  
demasiado costoso en un sistema mal planificado.

### 3. Un sitio web mal planificado

Necesidad de controlar posibles problemas:



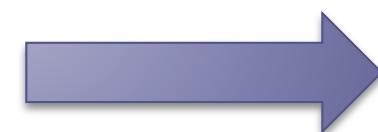
con la arquitectura del sistema



con la disponibilidad, y



con la carga del sistema





### 3. Un sitio web mal planificado

#### Problemas de la arquitectura del sistema

En muchos sitios, una máquina servidora ofrece todos los servicios, conectada directamente a Internet.

Comúnmente se pone en marcha sin cortafuegos adecuado.

Algunos servicios son para uso de los empleados, por lo que sobrecargan al servidor (que no dará buen servicio a los usuarios externos).

Riesgo de seguridad.

Modificaciones directamente en el servidor en producción...



# 3. Un sitio web mal planificado

## Problemas con la disponibilidad (I)

Conforme los usuarios usan un sistema, los errores derivados de la programación van apareciendo.

Además, suelen solicitar mejoras o ampliaciones del sistema.

Arreglar esos errores puede resultar complicado: los retoques del código o quitar servicios pueden suponer nuevos errores más adelante.



# 3. Un sitio web mal planificado

## Problemas con la disponibilidad (II)

Las actualizaciones del SO, de aplicaciones o servicios pueden afectar al rendimiento global.

Los cambios van directamente al servidor en producción.

### POSIBLE SOLUCIÓN:

Comprar una segunda máquina (desarrollo)

Trabajo extra + coste de adquisición A red thumbs-down icon.



# 3. Un sitio web mal planificado

## Segunda aproximación (I)

### Adquirir un segundo servidor para desarrollo.

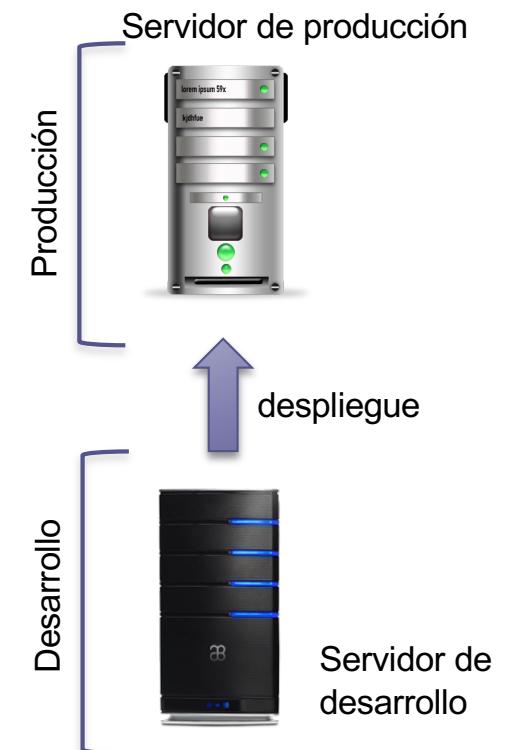


- las mejoras en software se pueden probar en la máquina de desarrollo antes de pasarlas al servidor de producción



- no se resuelven los problemas derivados de un alto tráfico

Ni siquiera actualizando el hardware del servidor de producción se podrá hacer frente a ciertos niveles de tráfico...





# 3. Un sitio web mal planificado

## Problemas con la disponibilidad (III)

Tarde o temprano el hardware falla.

### POSIBLE SOLUCIÓN:

Tener una máquina servidor replicada (*cold spare server*)



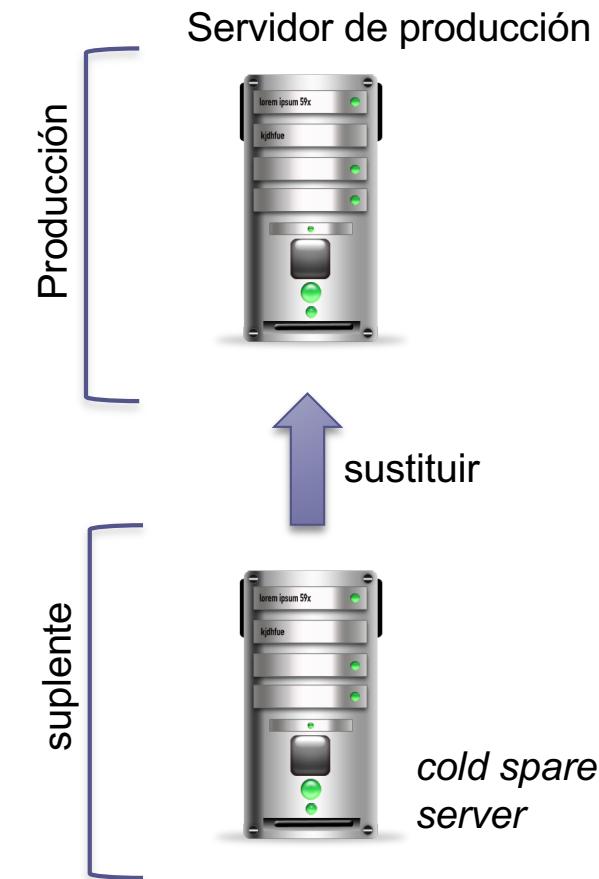
# 3. Un sitio web mal planificado

## Problemas con la disponibilidad (IV)

*cold spare server*

Hay que tenerla actualizada  
(programas y datos).

Requiere esfuerzo y  
coste de adquisición 





### 3. Un sitio web mal planificado

Segunda aproximación (II):

Adquirir un segundo servidor para sustituir el principal en caso de desastre



- en caso de desastre grave, se puede sustituir el servidor principal por el secundario y continuar trabajando
- no se resuelven los problemas derivados de un alto tráfico



Otra vez, ni siquiera actualizando el hardware del servidor de producción se podrá hacer frente a ciertos niveles de tráfico o carga...



# 3. Un sitio web mal planificado

## Problemas con la carga del sistema (I)

Un sitio con poco tráfico funcionará con una sola máquina.

Ante un incremento del número de accesos, el hardware y software comenzarán a fallar.

Los recursos se verán sobre-utilizados (uso de CPU por encima del 90%, uso del almacenamiento y de toda la memoria).

Los elementos hardware que primero suelen fallar son las fuentes de alimentación y los discos duros.

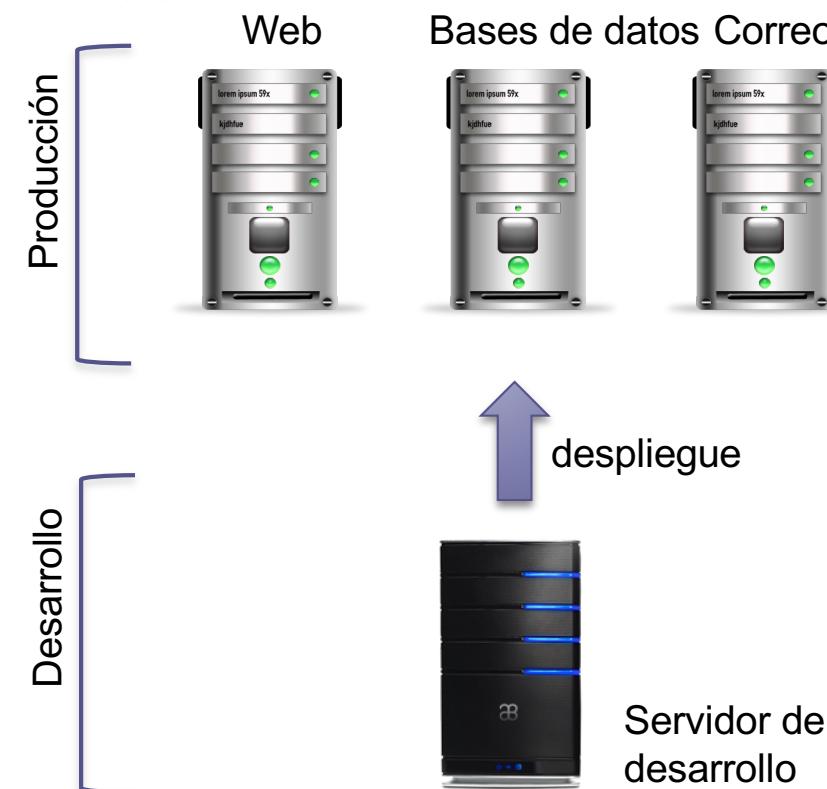


# 3. Un sitio web mal planificado

## Problemas con la carga del sistema (II)

POSIBLE SOLUCIÓN:

Configurar varias máquinas, dedicando una a cada servicio que se esté ofreciendo.





### 3. Un sitio web mal planificado

#### Problemas con la carga del sistema (III)

POSIBLE SOLUCIÓN:

Configurar varias máquinas, dedicando una a cada servicio que se esté ofreciendo.



Un fallo en una, sólo afecta a ese servicio.



Aún así, el sitio *no es escalable* (no podrá dar soporte a un número creciente de usuarios para cierto servicio).



# 3. Un sitio web mal planificado

## Problemas con la carga del sistema (IV)

La escalabilidad es la capacidad para dar soporte a un número creciente de usuarios.

Tanto el hardware y software de los servidores, pero sobre todo la estructura, organización y configuración de la red deben estar preparados para añadir recursos según sean necesarios.

# 3. Un sitio web mal planificado

## La solución final

Cuando los cambios se vuelven inmanejables, sólo queda reestructurar todo el sistema.

No merece la pena parchear el sistema a varios niveles.

Supone una inversión continua en tiempo y dinero.

Importante analizar las necesidades y hacer unas buenas especificaciones → capacity planning. Modelos analíticos

# Índice



Introducción

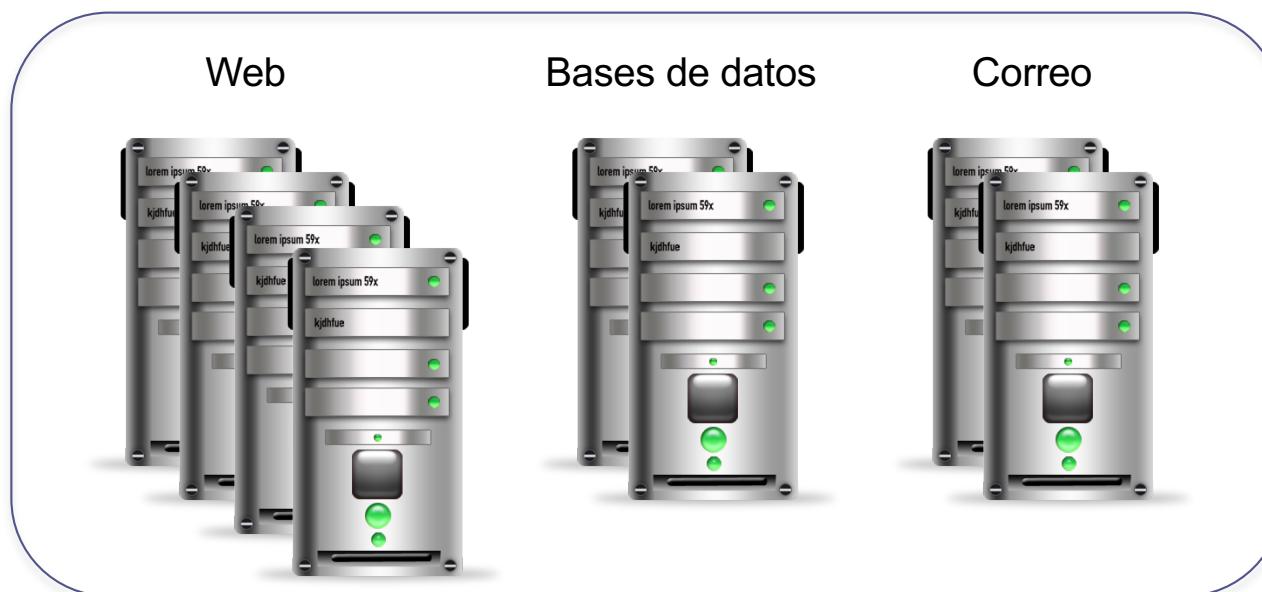
Conceptos básicos

Un sitio web mal planificado

[ Un sitio web de éxito ]

## 4. Un sitio web de éxito

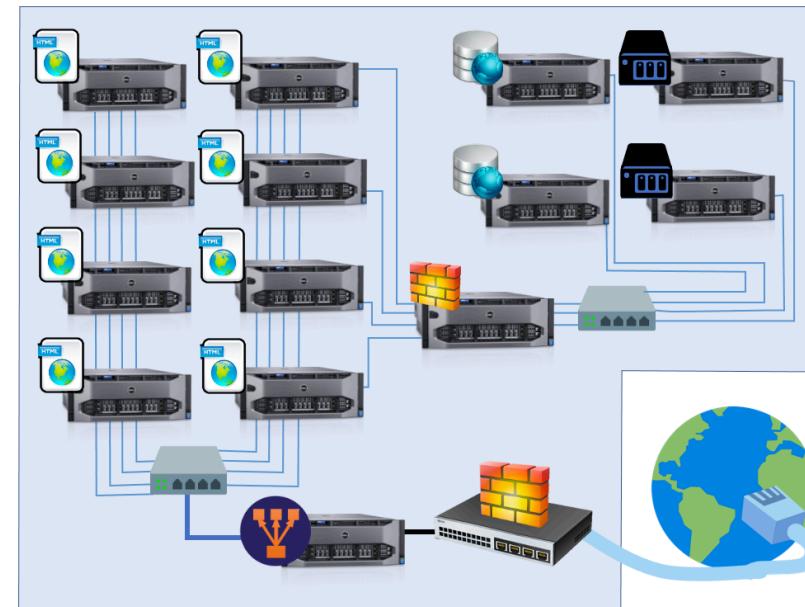
Según lo comentado, la estructura general para montar una granja web que escale correctamente sería:



Complejidad mayor que los sistemas basados en máquinas simples.

## 4. Un sitio web de éxito

Según lo comentado, la estructura general para montar una granja web que escale correctamente sería:



Complejidad mayor que los sistemas basados en máquinas simples.

# 4. Un sitio web de éxito

Tercera aproximación:

Montar una granja web

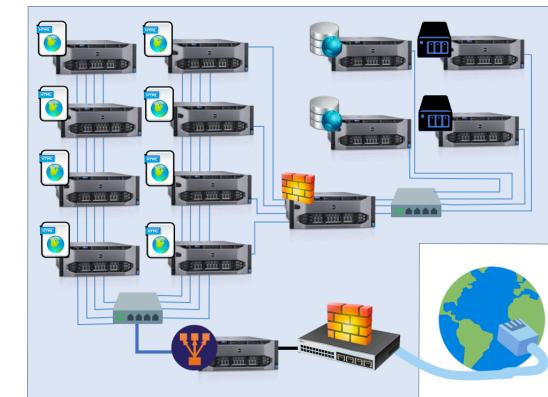


escalable y con alta disponibilidad



complejidad en la instalación y configuración

En aquellos casos en que haya que hacer frente a un alto tráfico de red y dar servicio a millones de usuarios, es la mejor solución.



# En la asignatura...

En el resto de temas estudiaremos los conceptos, herramientas y alternativas hardware y software necesarios para crear estos sistemas.

En la planificación deberemos tener en cuenta:

- Siempre habrá puntos débiles
- ¡y gente para atacarlos!
- El tipo de red es fundamental (ancho de banda)
- La seguridad es muy importante