

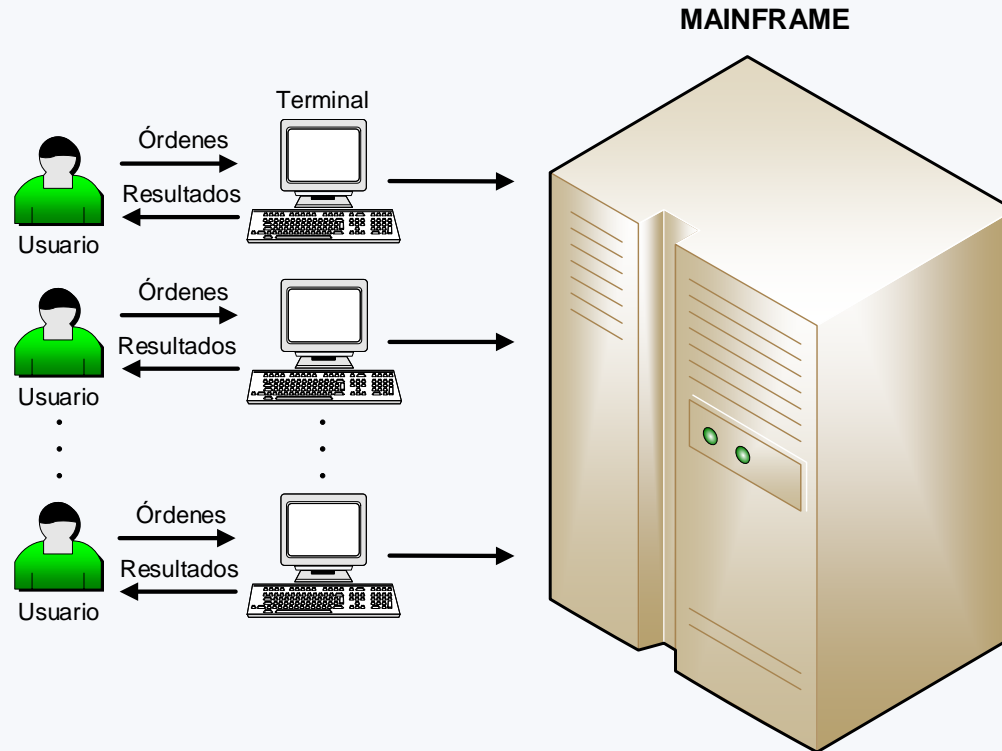
Tema 6

Tecnología de servidores

Índice

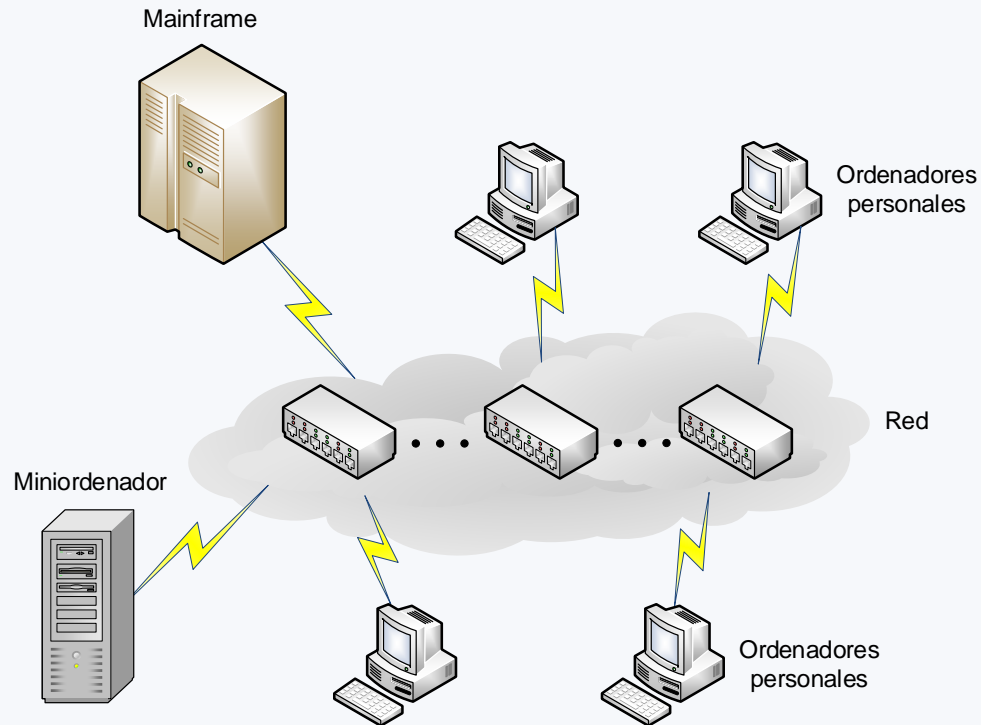
- **Tipos de equipos informáticos: del mainframe al modelo cliente-servidor**
- Características de los servidores
- Tipos de servidores según su factor de forma

El mainframe



- Informática de las organizaciones en los años 70 y primera mitad de los 80 -> Basada en el mainframe.
- MAINFRAME: gran ordenador con sistema operativo de tiempo compartido que proporciona servicios de cálculo a múltiples usuarios vía terminales.
- Toda la informática de las organizaciones se encuentra centralizada en los centros de cálculo.

Ordenadores personales y redes



Cambios en la informática de las organizaciones a partir de mediados de los 80

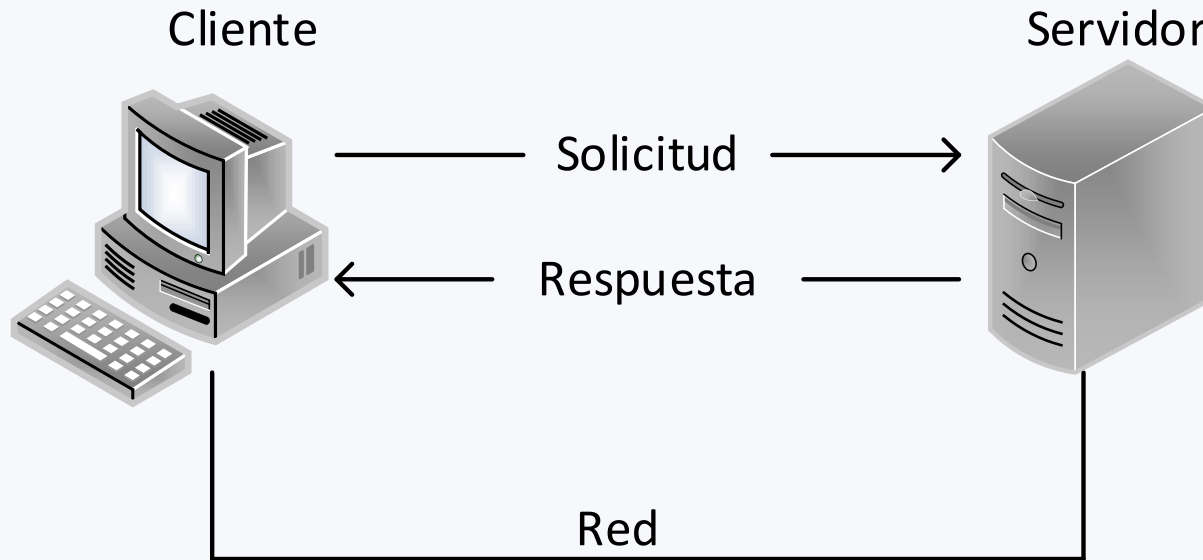
- La aparición y desarrollo de los ordenadores personales hace que proliferen el número de ordenadores en las organizaciones.
- Se desarrollan las redes que permiten la interconexión de los equipos.
- Los mainframes y miniordenadores se hacen accesibles a través de la red.

Declive del mainframe y avance del PC

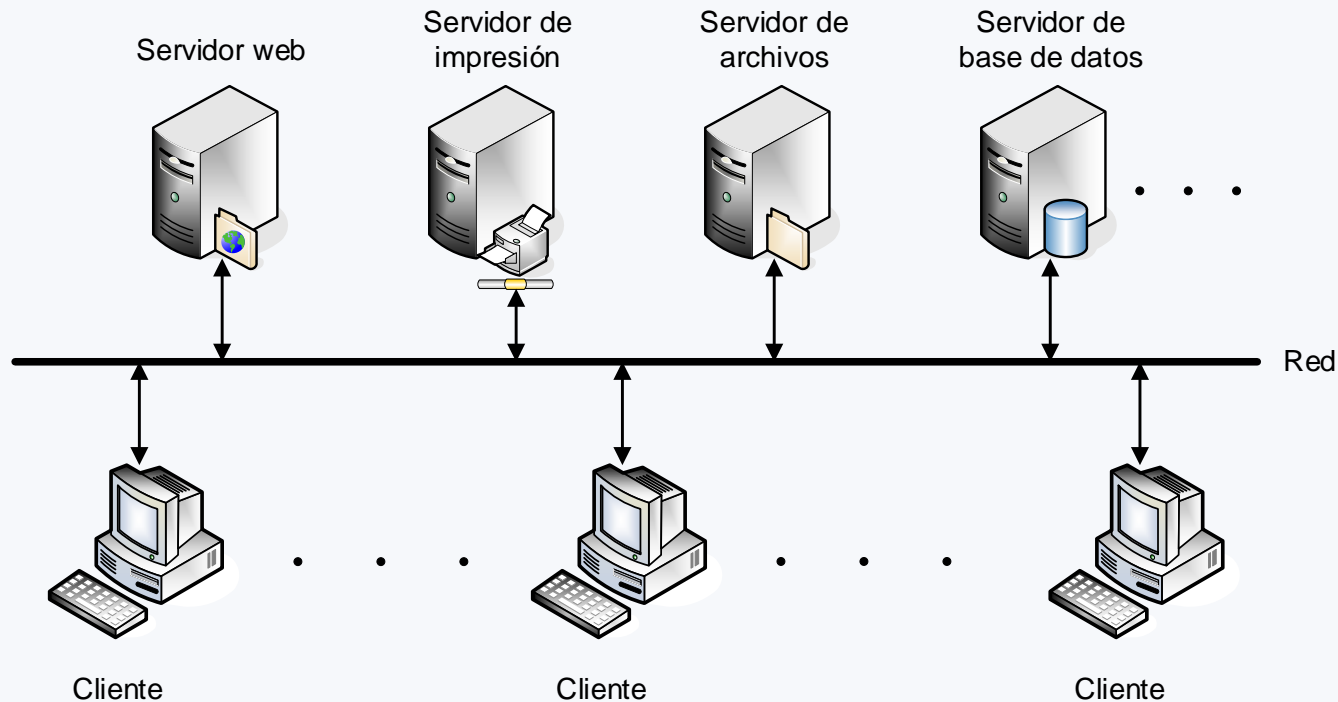
- Razones del declive del Mainframe
 - Arquitecturas cerradas
(Propietarias de un único fabricante)
 - Precio muy elevado
 - “Vendor lock-in”
- Razones del avance del PC
 - Arquitectura abierta
(Basada en estándares abiertos multifabricante)
 - Precio asequible
 - Se elimina el “Vendor lock-in”

Expansión del modelo cliente-servidor

El desarrollo de las redes propicia la expansión del modelo de colaboración entre ordenadores conocido como cliente-servidor



Adopción del modelo cliente-servidor en la informática de las organizaciones



- Implicaciones de la adopción del modelo cliente servidor en la informática de las organizaciones

- Los equipos de la organización se interconectan a través de una infraestructura de red.
- En la red, coexisten dos tipos de ordenadores: servidores y clientes. Los servidores proporcionan servicios al resto de ordenadores de la red - los clientes utilizan los servicios proporcionados por los servidores.

Influencia del modelo cliente-servidor en la evolución de los equipos informáticos

- Los equipos informáticos, globalmente, evolución en dos categorías: servidores y clientes
- Los equipos basados en la arquitectura PC evolucionan en las mismas categorías: servidores y clientes
- Los equipos basados en la arquitectura PC copan la mayor parte del mercado de ordenadores

Tipos de equipos informáticos

- Clientes

- Orientados a...

Interacción con el usuario.

- Tipos

- Ordenadores de escritorio (desktop)
 - Ordenadores portátiles (laptop)
 - Dispositivos móviles (smartphones)

- Sistemas operativos cliente

Potencian la interfaz con el usuario y las características multimedia.

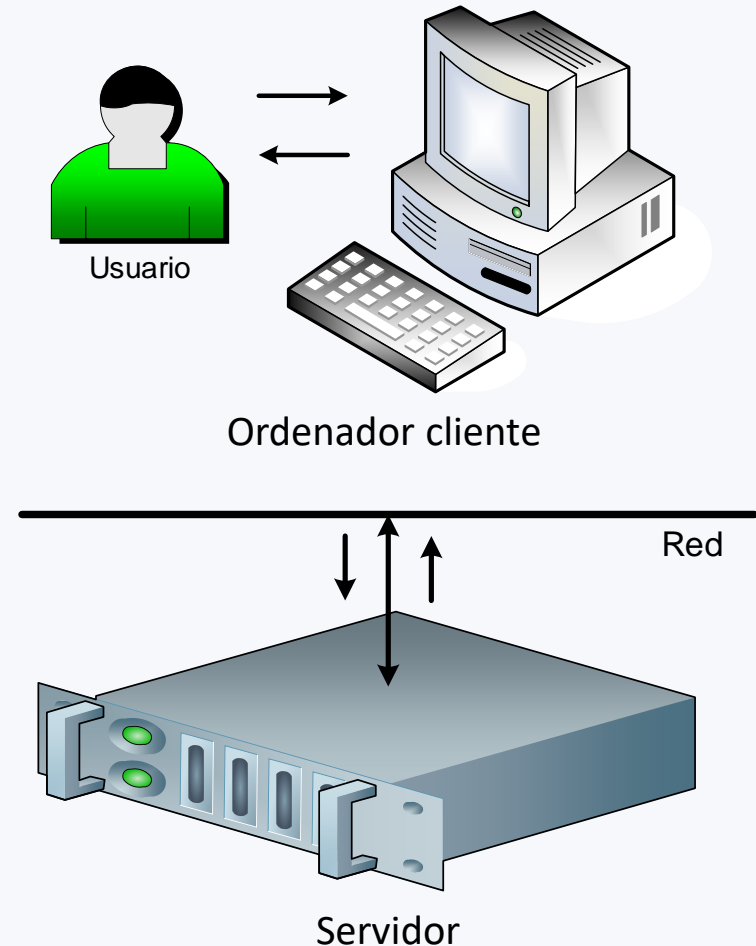
- Servidores (servers)

- Orientados a...

Dar soporte a aplicaciones o servicios que son accedidos a través de la red.

- Sistemas operativos servidor

Potencian la estabilidad, fiabilidad, seguridad y capacidad para proporcionar servicios concurrentemente



Índice

- Tipos de equipos informáticos: del mainframe al modelo cliente-servidor
- **Características de los servidores**
 - Elevada capacidad de cómputo
 - Elevada capacidad de almacenamiento
 - Elevada disponibilidad
 - Gestión fuera de línea
- Tipos de servidores según su factor de forma

Índice

- Tipos de equipos informáticos: del mainframe al modelo cliente-servidor
- Características de los servidores
 - **Elevada capacidad de cómputo**
 - ✓ **Múltiples CPU de elevada velocidad**
 - ✓ **Elevada capacidad de memoria**
 - ✓ **Almacenamiento de alta velocidad**
 - Elevada capacidad de almacenamiento
 - Elevada disponibilidad
 - Gestión fuera de línea
- Tipos de servidores según su factor de forma

Múltiples CPU de elevada velocidad

- Existen familias de procesadores diseñadas para servidores
 - Familia Xeon de Intel
 - Familia EPYC de AMD
- Mejoras en los procesadores diseñados para servidores (frente a los procesadores para desktops)

- 1) Mayor número de núcleos
- 2) Memorias caché de mayor tamaño
- 3) Mecanismo que posibilitan el trabajo colaborativo entre 2 o más procesadores
- 4) Soporte para mayores tamaños de memoria RAM

Comparativa entre diferentes familias de procesadores

	Desktop		Servidor
	Core i3	Core i9	Xeon escalable (platinum)
Gama	Baja	Alta	Alta
Máximo Nº de núcleos	10	16	40
Tamaño máximo cache (L3)	12 MB	30 MB	60 MB
Nº máximo de vías	1	1	8
Tamaño máximo RAM	64 GB	128 GB	6 TB
Precio orientativo	[\$100 - \$150]	[\$400 - \$600]	Hasta \$9.000

Consultar: <https://ark.intel.com/es-es#@Processors>

Familia Intel Xeon



<https://ark.intel.com/es-es#@Processors>

Elevada capacidad de memoria

- Objetivo

Proporcionar el soporte necesario para algunos tipos de aplicaciones que requieren grandes cantidades:

- Big data
- Entornos de consolidación

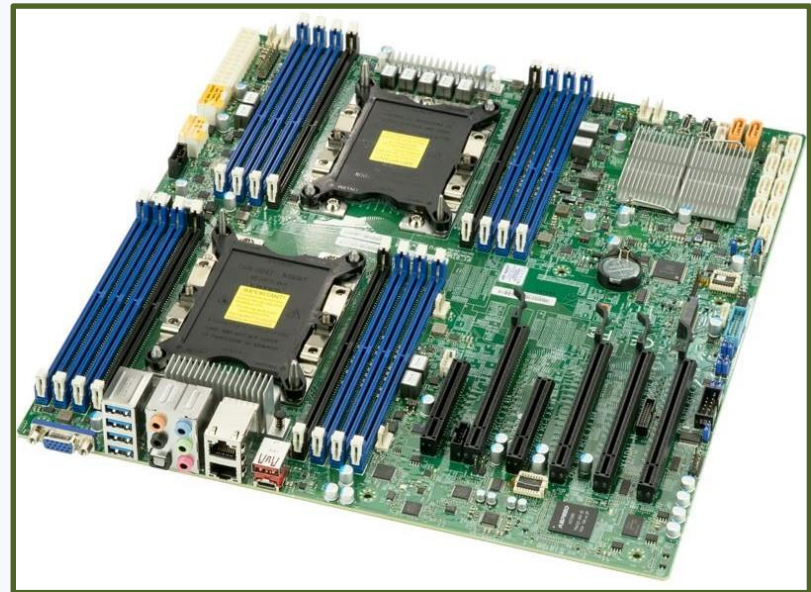
- Memoria RAM actual

- Tecnología: DDR4
- Implementación física: DIMM-DDR4
- Capacidad máxima teórica: 512GB



- Diseño para elevada capacidad de memoria

Es proporcionado por las placas base de los servidores, mediante la implementación de un elevado número de conectores (*sockets*) para módulos de memoria DDR4 de alta capacidad.



Placa base Supermicro X11DAI-N
[16 sockets DDR4, hasta 4 TB de memoria RAM]

Almacenamiento de alta velocidad

- Uso de tecnología RAID

Eleva las prestaciones mediante la técnica de la fragmentación de datos (data stripping)

- Uso de dispositivos SSD

Eleva mucho las prestaciones respecto a los dispositivos HDD, sobre todo en el acceso aleatorio.

Índice

- Tipos de equipos informáticos: del mainframe al modelo cliente-servidor
- Características de los servidores
 - Elevada capacidad de cómputo
 - **Elevada capacidad de almacenamiento**
 - Elevada disponibilidad
 - Gestión fuera de línea
- Tipos de servidores según su factor de forma

Elevada capacidad de almacenamiento

- Diseños con múltiples bahías (*drive bays*)

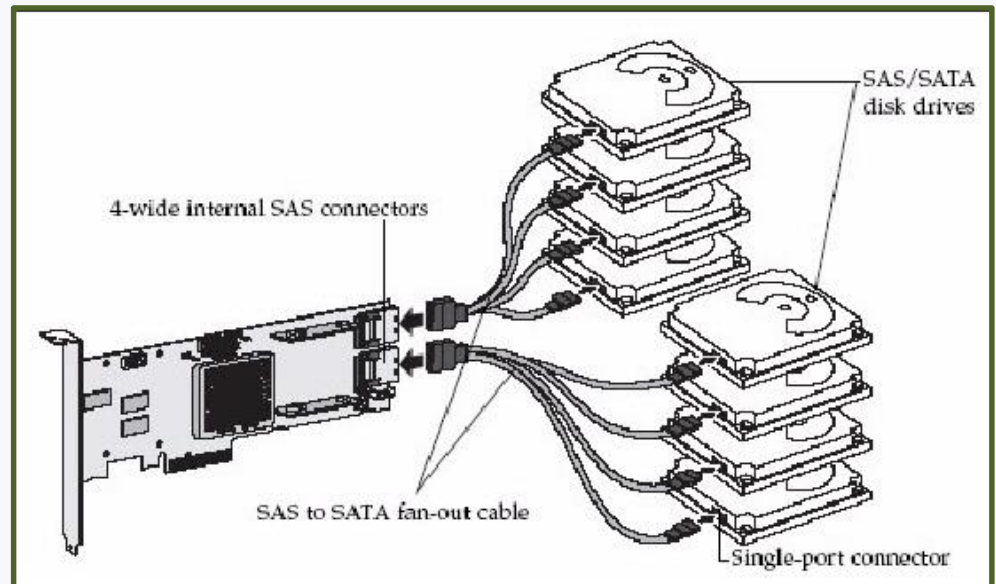
Concepto de bahía: Espacio de tamaño estandarizado cuyo objetivo es albergar un dispositivo hardware habitualmente de almacenamiento.

Tamaños de bahía habituales en servidores: 2,5" y 3,5"

- Uso de controladoras RAID SAS con capacidad para múltiples discos
- Uso de expansores SAS



Servidor con 10 bahías



Controladora RAID SAS con capacidad para 8 discos

Índice

- Tipos de equipos informáticos: del mainframe al modelo cliente-servidor
- Características de los servidores
 - Elevada capacidad de cómputo
 - Elevada capacidad de almacenamiento
 - **Elevada disponibilidad**
 - ✓ **Uso de componentes de alta fiabilidad**
 - ✓ **Redundancia de componentes**
 - ✓ **Componentes conectables en caliente**
 - Gestión fuera de línea
- Tipos de servidores según su factor de forma

Concepto de fiabilidad

- Concepto de fiabilidad (*reliability*) de un componente informático

Probabilidad de que el componente funcione correctamente hasta un determinado momento del tiempo.

- Parámetro indicativo de la fiabilidad de un componente

Tiempo

- Concepto de MTBF

Tiempo medio esperado entre los fallos de un componente. Habitualmente se expresa en horas.

- Cálculo de la fiabilidad en función del tiempo

$$Fiabilidad = \exp(-t / MTBF)$$

- Ejemplo: Cálculo de la fiabilidad en un año de un componente con un MTBF=50.000h

$\exp(-8766/50000) = 0,839$

- Ejemplo: Cálculo de la probabilidad de fallo en un año del componente anterior

$1 - \exp(-8766/50000) = 0,161$

- Probabilidad de fallo en un año = AFR (Annualized Failure Rate)

- Relación entre el AFR y el MTBF

$AFR = 1 - \exp(-8766/MTBF)$

- Beneficios de la fiabilidad

El uso de componentes de alta fiabilidad disminuye la probabilidad de fallo de los mismos, lo que redundará en una mejora de la disponibilidad del sistema en el que se integran dichos componentes.

¿Qué componentes presentan mayores problemas de fiabilidad?

- Componentes con mayores problemas de fiabilidad

Discos duros, fuentes de alimentación y ventiladores

- Causa

Sus características electromecánicas y la presencia de elementos móviles

- Comparativa de fiabilidad de componentes

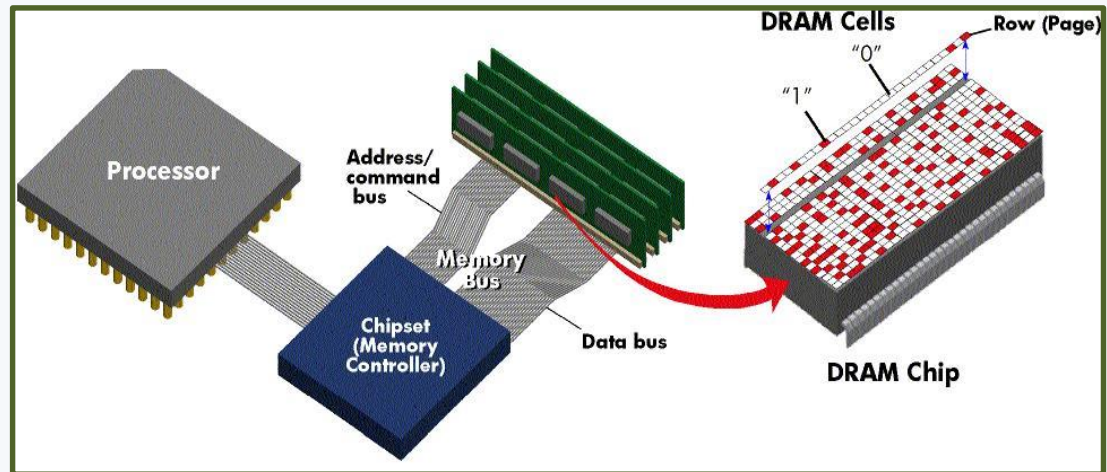
	Desktops	Servidores
Discos duros	Seagate Desktop -	Seagate Enterprise 2 Mh
Fuentes de alimentación	Valor habitual 100.000 h	-
Ventiladores	Valor habitual 50.000 h	-

Fiabilidad de componentes caracterizada mediante MTBF

Fiabilidad en las memorias RAM

- Celdas de memoria (repaso)

La celda es el elemento de la memoria RAM que almacena 1 bit de información. Está constituida básicamente por un condensador. La carga del condensador (o sea, cargado o descargado) determina el estado lógico de la celda ('0' ó '1'). Un chip de memoria RAM se organiza en una matriz de celdas.



- Tipos de errores en los módulos de memoria RAM

- Errores duros (*hard errors*)

Son debidos a roturas o defectos del hardware. Estos errores hacen que el chip dañado devuelva siempre datos erróneos.

- Errores blandos (*soft errors*)

Errores aleatorios causados por perturbaciones eléctricas que alteran el estado de carga de las celdas, variando su estado lógico. Se denominan "blandos" porque no son debidos a un mal funcionamiento del hardware de las celdas.

- Consecuencia de los errores blandos -> bajan la fiabilidad

Memorias RAM ECC (Error Correcting Code)

- ¿Son evitables los errores blandos?

- ¿Cómo paliar los efectos de estos errores?

Estableciendo mecanismos de detección y corrección de errores en las memorias RAM.

- ¿Qué es una memoria RAM ECC?

Es un tipo de memoria que implementa mecanismos de detección y corrección de errores.

- ¿Cuál es la capacidad de detección y corrección de errores en una RAM ECC?

Una ECC básica puede corregir un bit y detectar un fallo en dos bits en cada bloque de 64 bits.

- ¿Qué es el *checksum*?

El *checksum* es un código de 8 bits, que se calcula y almacena para cada bloque de 64 bits de memoria, y que se utiliza para detectar y corregir los posibles errores ocurridos en el bloque.

- ¿Quién calcula el checksum?

El controlador de memoria de la placa base, mediante un circuito EDAC (Error Detection and Correction)

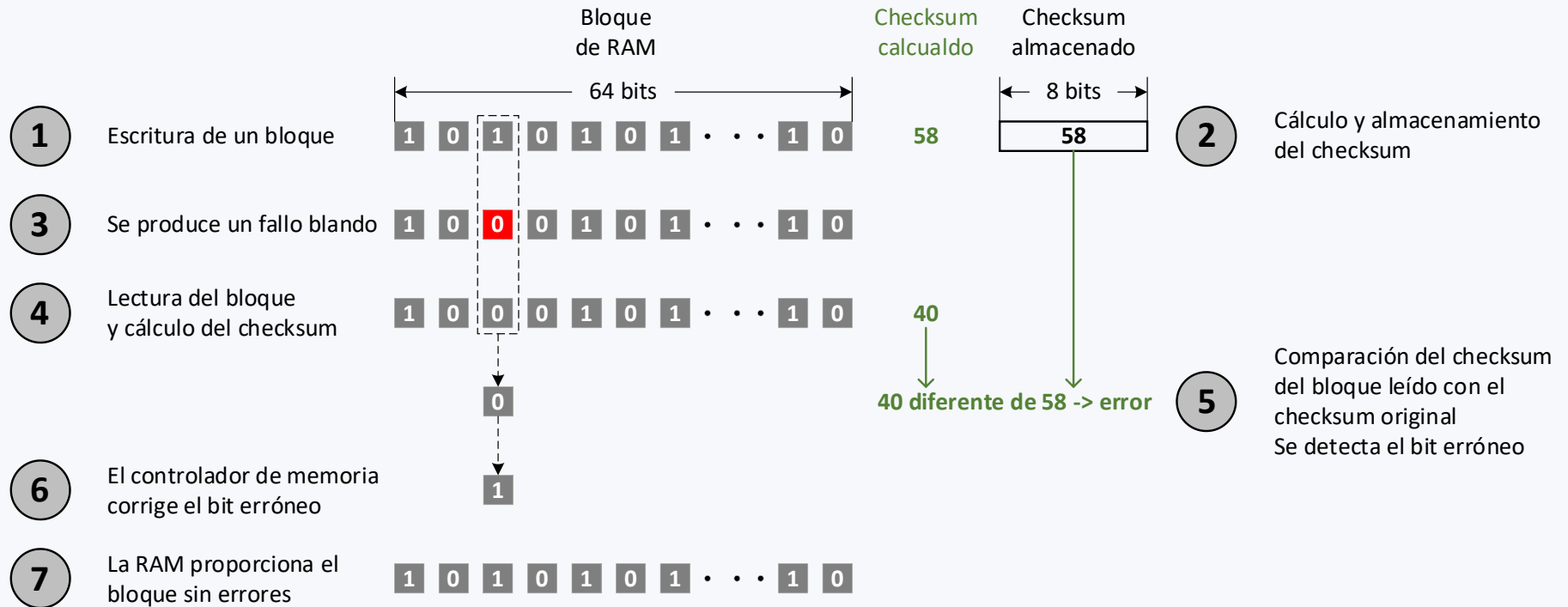
- ¿Cómo se utiliza el *checksum* para detectar y corregir errores?

El *checksum* se genera y almacena cada vez que se escribe en un bloque de 64 bits. Después, cuando se lee del bloque, el checksum se vuelve a calcular y se compara con el almacenado. Si coinciden, no hay error, y se puede continuar con la lectura. Si no coinciden hay error. En este último caso el *checksum* se utiliza para realizar la corrección del error, tras lo cual, se continua con el proceso de lectura.

- ¿Hasta qué punto los servidores utilizan memorias ECC?

Lo habitual es que utilicen memoria ECC salvo en algunos casos de servidores de muy bajo coste.

Ejemplo de funcionamiento de una RAM ECC



Redundancia de componentes

- Objetivo

Proporcionar un mecanismo de tolerancia a fallos de modo que aunque se produzca el fallo de un componente, pueda seguir el funcionamiento gracias a un componente redundante.

- Beneficio

Incrementar la disponibilidad del servidor.

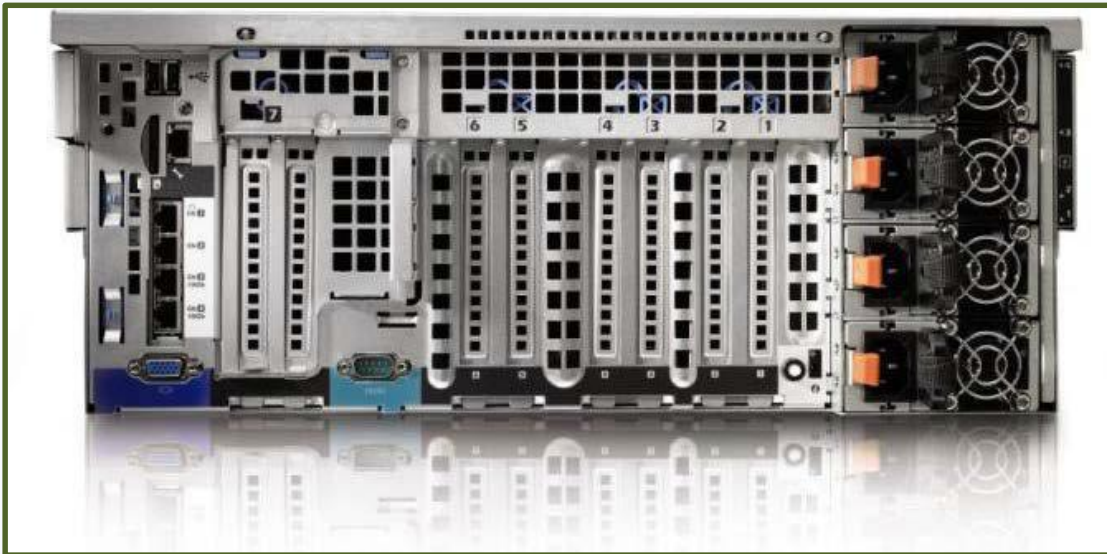
- Componentes habitualmente redundados

- Discos duros gestionados en RAID 1, 5, 6 o 10
- Fuentes de alimentación
- Módulos de memoria RAM

Servidores con fuentes redundantes



HP ProLiant DL 380
Redundancia 1+1

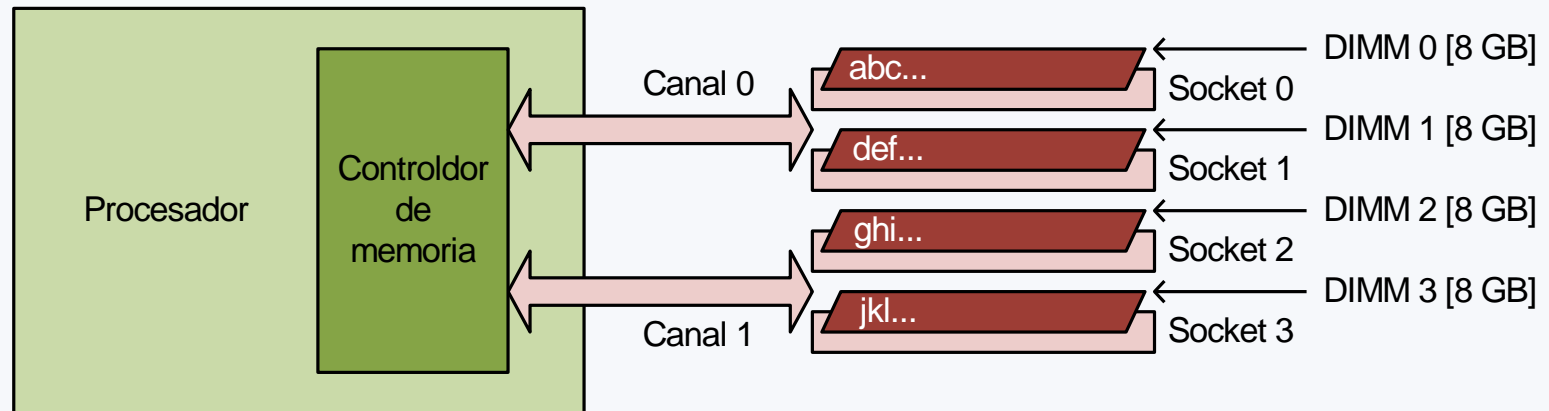


DELL PowerEdge 910
Redundancia 2+2

Configuración de memoria sin redundancia

- Ejemplo de sistema
 - Doble canal de memoria
 - Hasta 2 módulos DIMM por canal
 - Módulos DIMM de hasta 8 GB
- Ejemplo de configuración con máxima capacidad

Configuración de memoria sin redundancia [32 GB]



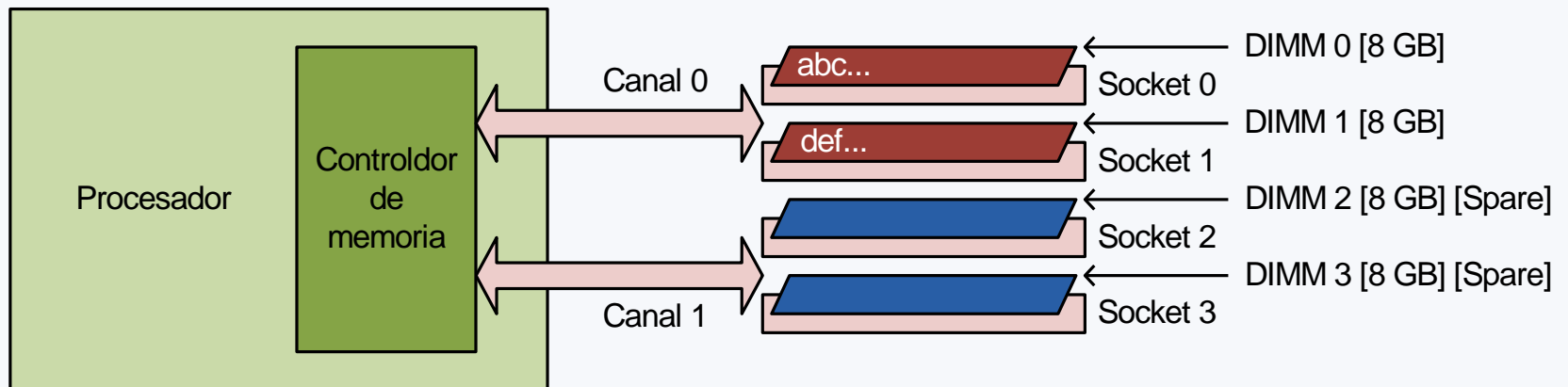
- Sin el uso de redundancia el sistema puede alcanzar la máxima capacidad, 32 GB en este ejemplo.
- Cada módulo DIMM contiene una parte diferente del espacio de direcciones correspondiente a la RAM.

Configuración con *online spare memory*

- Concepto de *online spare memory*

Capacidad de configurar un canal como "spare" (de repuesto), lo que hace que no esté disponible para el funcionamiento normal. Si la memoria en el otro canal rebasa un umbral de errores corregibles, el contenido de la memoria de dicho canal se copia en la memoria del canal "spare", que se convierte en el canal activo.

Configuración con *spare memory* [16 GB]



- Consecuencias sobre la capacidad

Se reduce. En el caso de un sistema de doble canal, la reducción es del 50%.

- Consecuencia sobre las prestaciones

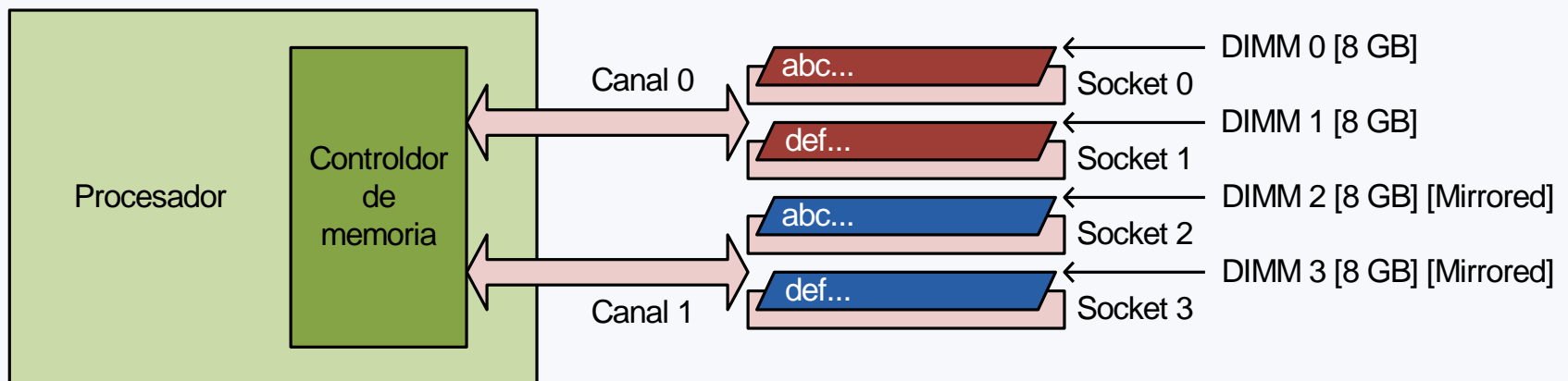
Se reducen debido a la pérdida de paralelismo en el acceso a la RAM.

Configuración con *mirrored memory*

- Concepto de *mirrored memory*

La información se escribe en la memoria de dos canales simultáneamente. Para las lecturas, un canal se comporta como "activo" y el otro como "backup". Si en una lectura se detecta un error no corregible (más de un bit), se utiliza el canal de backup para completar la operación.

Configuración con *mirrored memory* [16 GB]



- Consecuencias sobre la capacidad y las prestaciones

Las mismas que en el caso de la *spare memory*

Componentes conectables en caliente

- Concepto

Capacidad de un servidor de permitir la conexión de dispositivos mientras el servidor se encuentra en pleno funcionamiento.

- En inglés: *hot swappable*

- Beneficio

Se incrementa la disponibilidad del servidor debido a que esta tecnología facilita muy significativamente las tareas de mantenimiento. (no hay que hacer paradas para sustituir los componentes fallidos)

- Componentes conectables en caliente

- Discos duros
- Fuentes de alimentación
- Ventiladores

Discos conectables en caliente

- Aspectos relevantes de la tecnología de conexión en caliente para discos SAS y SATA

- 1) Hay un único modelo de disco, que sirve tanto para la conexión en caliente como para la conexión mediante cable.
- 2) Para adaptar los discos a las infraestructuras de conexión en caliente se utilizan bandejas adaptadoras



Infraestructura para discos conectables en caliente



Bandeja adaptadora (para disco conectable en caliente)

Fuentes de alimentación y ventiladores conectables en caliente



Fuentes de alimentación conectables en caliente



Ventiladores conectables en caliente

Índice

- Tipos de equipos informáticos: del mainframe al modelo cliente-servidor
- Características de los servidores
 - Elevada capacidad de cómputo
 - Elevada capacidad de almacenamiento
 - Elevada disponibilidad
 - Gestión fuera de línea
 - ✓ **Comparativa con la gestión en línea**
 - ✓ Circuitos de energía de un equipo informático
 - ✓ Sistema de gestión fuera de línea
- Tipos de servidores según su factor de forma

Gestión en línea frente a gestión fuera de línea

- En inglés: *in-band* y *out-of-band management*

- Objetivo

En ambos casos, el objetivo es la gestión remota de un sistema aprovechando la infraestructura de red.

- Gestión in-band

- Concepto

Gestión remota cuando el sistema operativo se encuentra arrancado y en pleno funcionamiento. Esto permite usar los recursos proporcionados por el sistema operativo para las tareas de gestión.

- Hardware de soporte

El sistema principal, que es sobre el que se ejecuta el sistema operativo.

- Gestión Out-of-band

- Concepto

Gestión remota realizada sin el concurso del sistema operativo.

- Hardware de soporte

Subsistema hardware específico para la gestión fuera de línea. Se trata de un subsistema adicional al sistema principal.

Gestión en línea: soluciones de la plataforma Windows

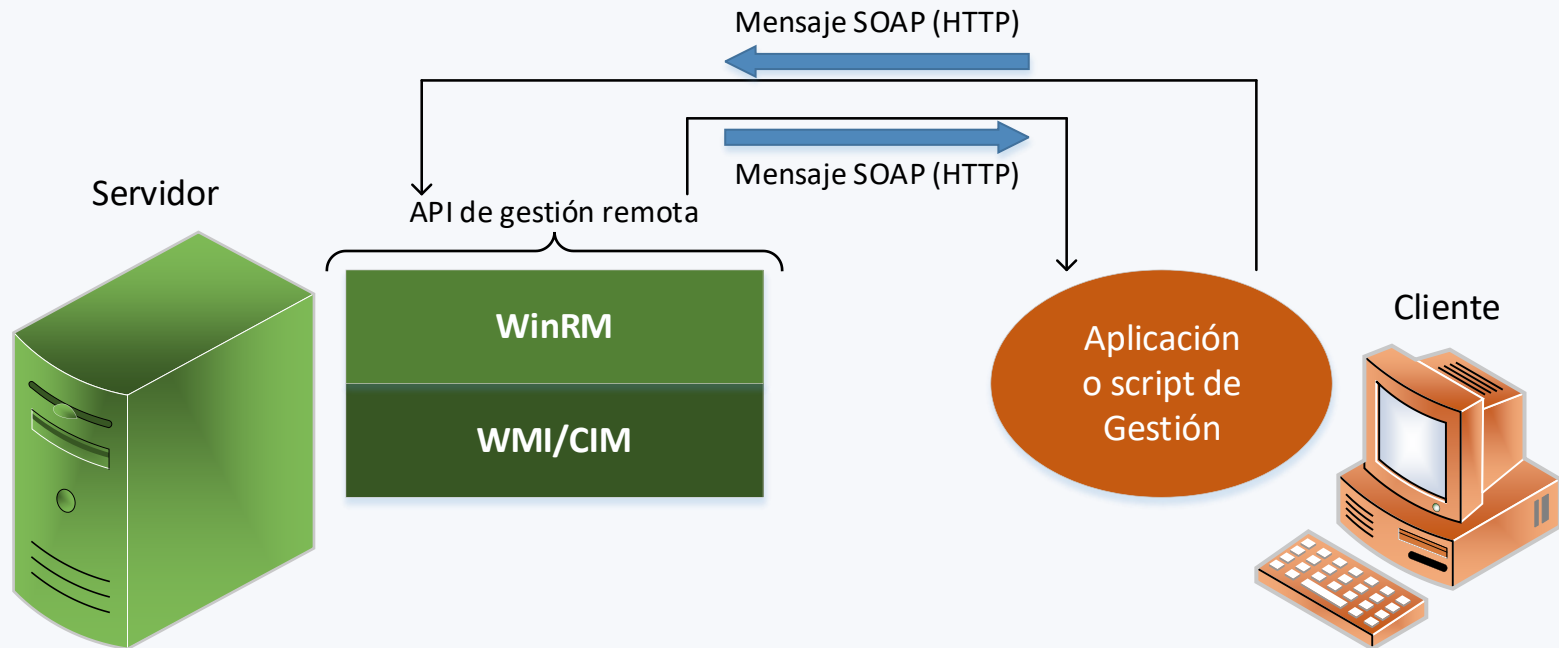
- API de gestión remota

Infraestructura software disponibles en la plataforma Windows que permiten gestionar un sistema Windows mediante aplicaciones o scripts ejecutados remotamente.

- Escritorio remoto

Capacidad de la plataforma Windows de exportar su escritorio a un ordenador cliente, que se conecta al sistema Windows a través de la red, utilizando una aplicación cliente de escritorio.

API de gestión remota



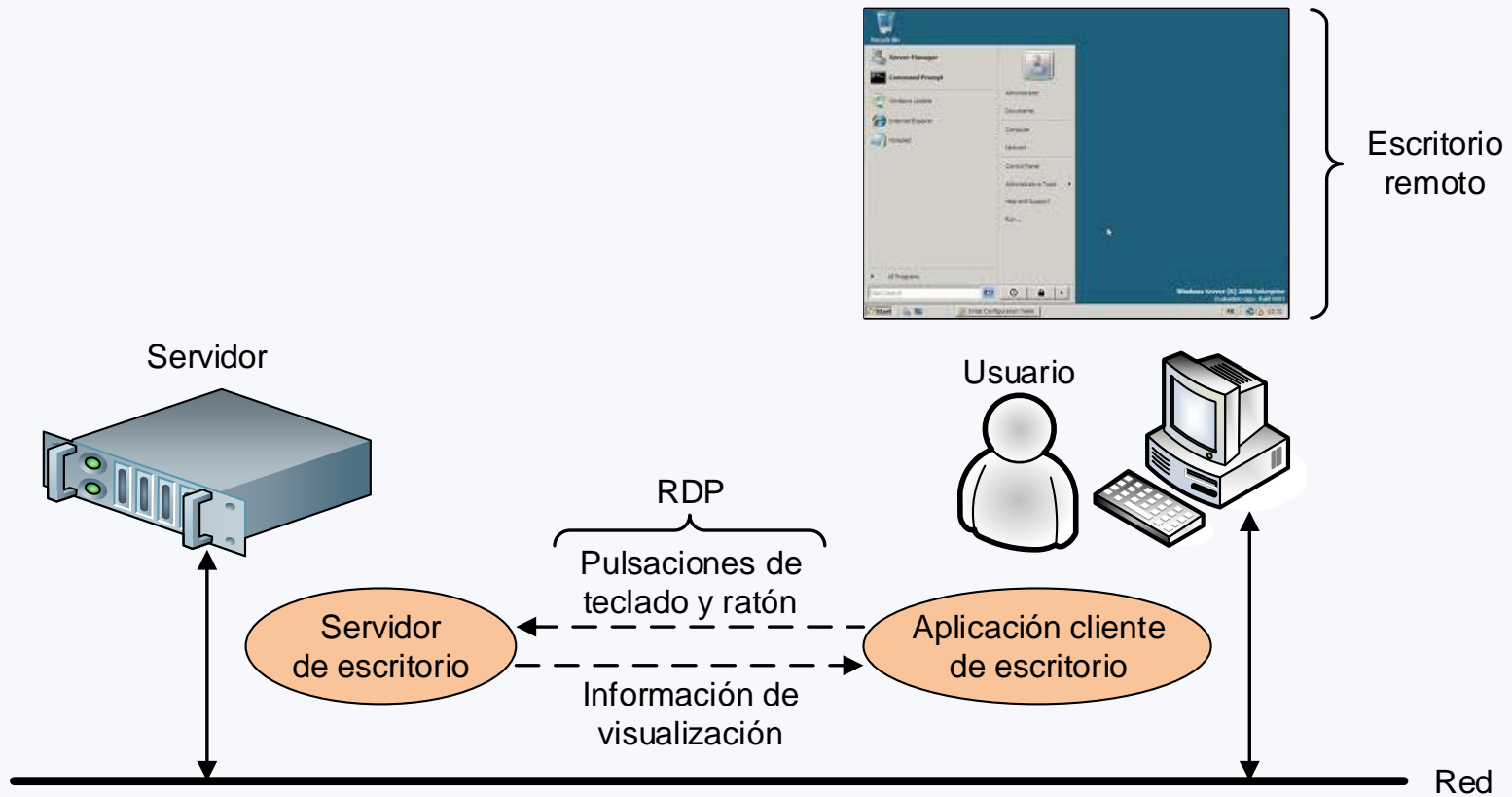
- Elementos de soporte a la API de gestión remota
 - WMI/CIM (Windows Management Instrumentation)

Infraestructura software que proporciona una plataforma para obtener información y gestionar sistemas Windows de forma estandarizada, con especial énfasis en la gestión remota.

- WinRM (Windows Remote Management)

Protocolo orientado a la gestión remota de la plataforma Windows, basado en SOAP (y por tanto en HTTP), y que proporciona el mecanismo para acceder de forma remota a la infraestructura WMI/CIM

Escritorio remoto



Escritorio remoto

- Elementos de soporte al escritorio remoto

- Aplicación cliente de escritorio

- Aplicación utilizada en el ordenador cliente para establecer la conexión al escritorio remoto.
 - Todas las plataforma Windows proporcionan un cliente de escritorio por defecto.
 - Hay implementaciones de clientes de escritorio para Linux, iOS, y Android.

- Servidor de escritorio

- Interacciona con la aplicación cliente de escritorio.
 - Se encuentra implementado en el sistema operativo Windows.

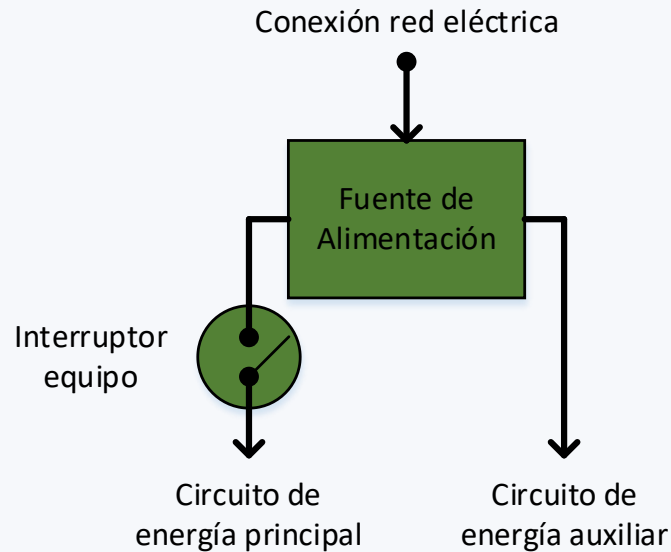
- Protocolo RDP (Remote Desktop Protocol)

- Protocolo utilizado para interconectar el servidor y el cliente de acceso remoto.

Índice

- Tipos de equipos informáticos: del mainframe al modelo cliente-servidor
- Características de los servidores
 - Elevada capacidad de cómputo
 - Elevada capacidad de almacenamiento
 - Elevada disponibilidad
 - Gestión fuera de línea
 - ✓ Comparativa con la gestión en línea
 - ✓ **Circuitos de energía de un equipo informático**
 - ✓ Sistema de gestión fuera de línea
- Tipos de servidores según su factor de forma

Circuitos de energía de un equipo informático



- Circuito de energía principal

- Objetivo

Proporcionar energía al sistema en su estado normal de funcionamiento.

- Momento de activación

Cuando se pulsa el interruptor del equipo.

- Circuito de energía auxiliar

- Objetivo

Proporcionar energía a los dispositivos que funcionan en estado de standby.

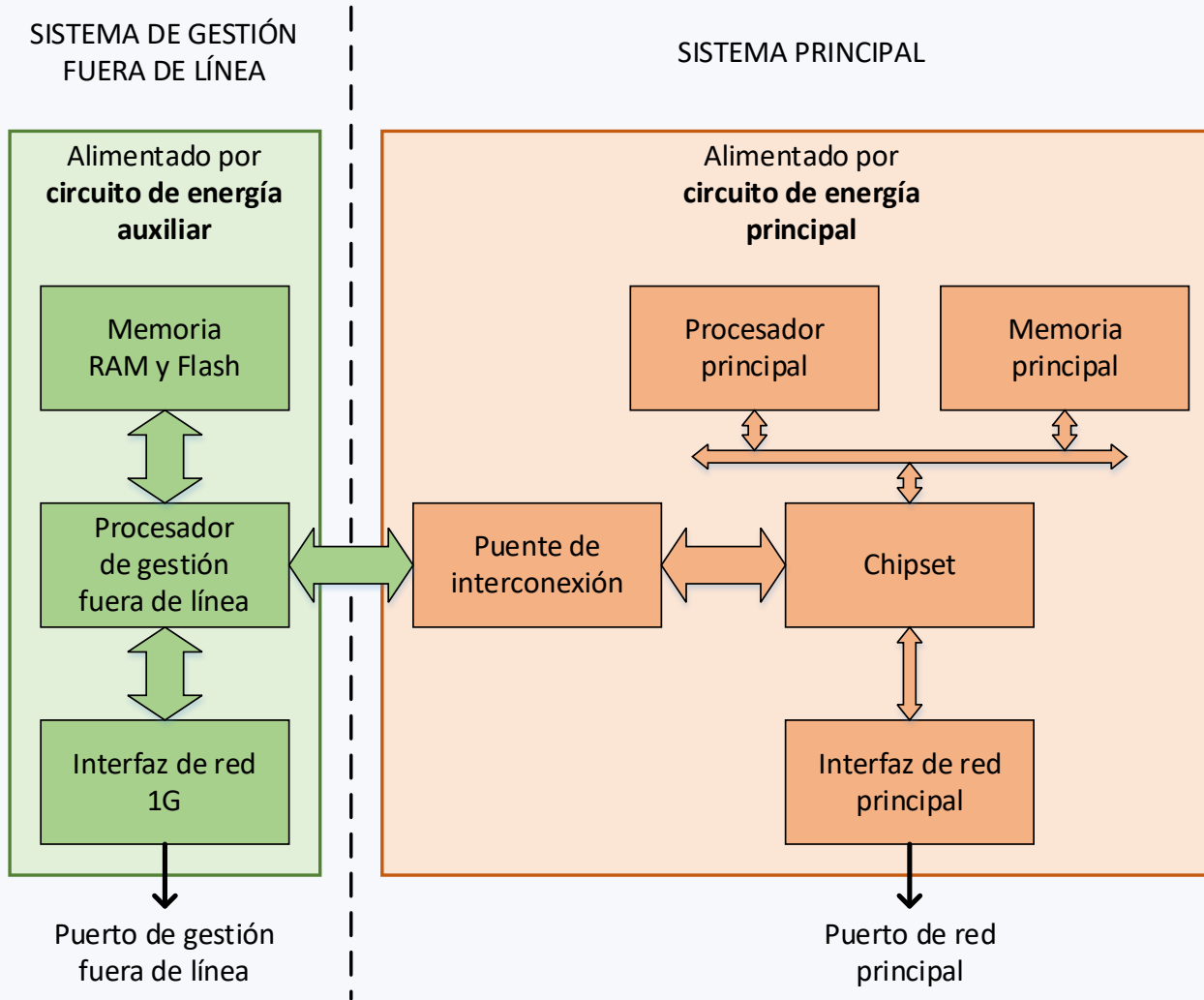
- Momento de activación

Siempre activo, cuando la fuente de alimentación está enchufada.

Índice

- Tipos de equipos informáticos: del mainframe al modelo cliente-servidor
- Características de los servidores
 - Elevada capacidad de cómputo
 - Elevada capacidad de almacenamiento
 - Elevada disponibilidad
 - Gestión fuera de línea
 - ✓ Comparativa con la gestión en línea
 - ✓ Circuitos de energía de un equipo informático
 - ✓ **Sistema de gestión fuera de línea**
- Tipos de servidores según su factor de forma

Sistema de Gestión Fuera de Línea



- ¿Qué es el sistema de gestión fuera de línea?

Es un sistema empujado en el computador principal, que cuenta con su propio procesador, memoria e interfaz de red, que se alimenta mediante el circuito de energía auxiliar, y que proporciona las funciones básicas requeridas para la gestión fuera de línea.

- ¿Qué es el puerto de gestión fuera de línea?

Es un puerto Ethernet 1G que permite conectar el sistema de gestión fuera de línea a la red, sin necesidad de usar los puertos de red del sistema principal

Funciones del sistema de gestión fuera de línea

- Gestión del encendido, apagado y reinicio remotos

- Necesidad del encendido remoto

Arrancar el equipo remotamente cuando se encuentra en el estado de standby.

- Necesidad del apagado y reinicio remotos

Apagar o reiniciar el equipo remotamente cuando el sistema operativo no responde.

- Servicio de consola remota

- Necesidad

Proporcionar una consola remota cuando el SO no es plenamente funcional. Básicamente, durante el arranque o durante la configuración del BIOS Setup.

- Servicio *remote virtual media*

- ¿Qué funcionalidad proporciona este servicio?

Capacidad de usar los dispositivos de un equipo remoto utilizado como consola (típicamente un DVD, una memoria USB o una imagen ISO) como si fueran parte del equipo gestionado.

- Necesidad

Instalación remota de hipervisores o sistemas operativos.

- Monitorización del estado de la plataforma hardware (cuando el sistema está funcionando)

- Información habitualmente monitorizada

temperaturas, tensiones, estado de ventiladores y fuentes de alimentación, hardware log, etc.

- Necesidad

Proporcionar datos del funcionamiento del hardware no accesibles para el sistema operativo.

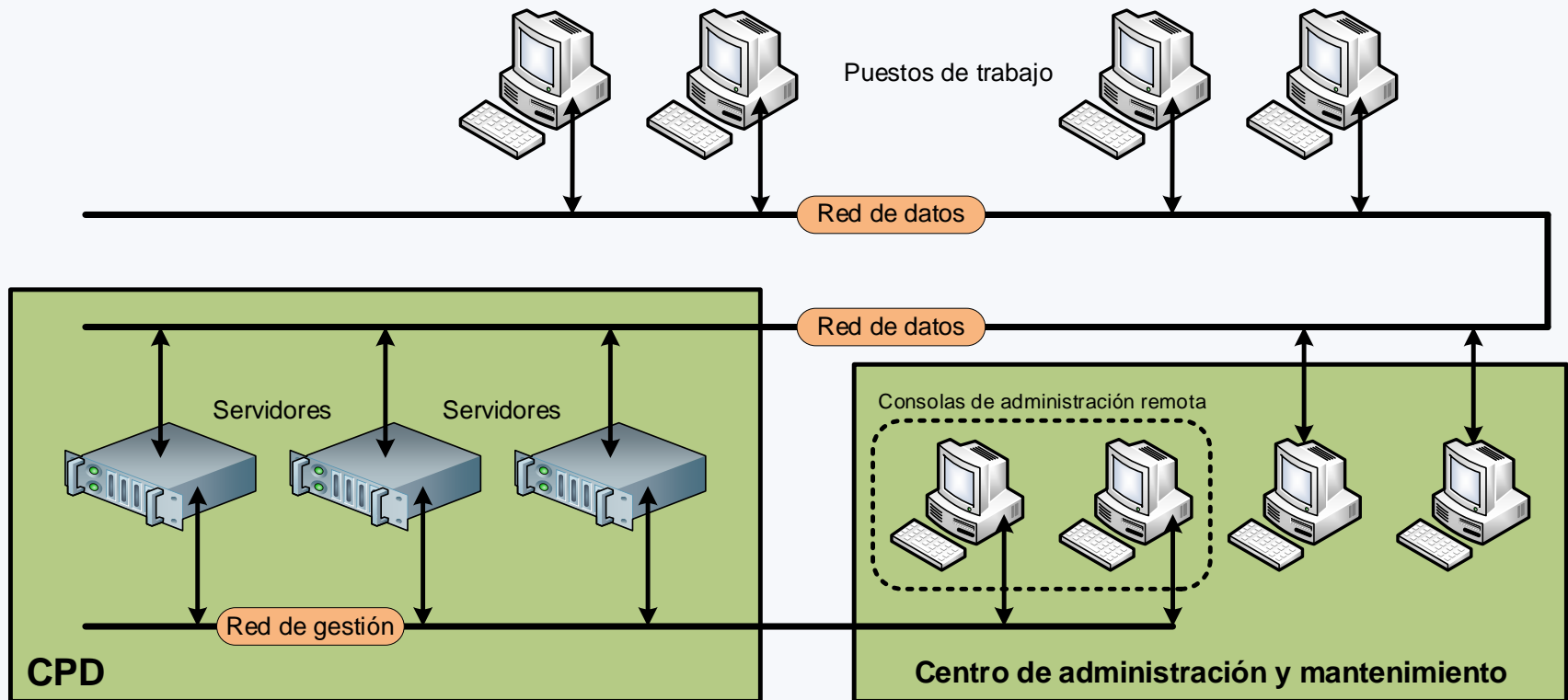
Ejemplo de sistema de Gestión Fuera de Línea



- HPE iLO (Integrated Lights-Out)

Es el dispositivo de gestión fuera de línea proporcionado por HPE para sus servidores de gama empresarial.

Concepto de red de gestión



Red exclusivamente orientada a la administración y mantenimiento de los sistemas informáticos de un CPD. Interconecta los sistemas de gestión fuera de línea de los servidores con consolas de administración remota.

Índice

- Tipos de equipos informáticos: del mainframe al modelo cliente-servidor
- Características de los servidores
- **Tipos de servidores según su factor de forma**

Factores de forma principales

Torre



Para montaje como sistema totalmente independiente

Rack



Para montaje en rack

Blade



Para montaje en un chasis para rack que proporciona un conjunto de infraestructuras compartidas para los servidores

Servidores tipo torre

- Ámbito de uso

Pequeñas empresas u organizaciones en las que el número de servidores requeridos es reducido.

- Aspectos remarcables

- No requieren infraestructura adicional
- Disponibles desde precios muy asequibles

- Gammas disponibles

Baja y media

- Ejemplos HPE: gama ProLiant ML

Modelo	ML30 Gen10	ML350 Gen10
Gama	Baja	Media ⁺
Familia procesador	Xeon E-2100/2200	Xeon Escalable
Nº de procesadores	1	2
Memoria máxima	64GB (DDR4)	3072GB (DDR4)
Bahías de disco	4 LFF ú 8 SFF	12 LFF ó 24 SFF

Servidores tipo rack

- Ámbito de uso

- Organizaciones y proveedores de servicios que disponen de CPD.
- Montaje de Infraestructuras puntuales que requieren un número significativo de servidores.

- Aspectos remarcables

- Solución de procesamiento densa
- Diseñado para su integración en CPD

- Gamas disponibles

Media y alta. Extenso catálogo de productos.

- Ejemplos HPE: gama ProLiant DL

Modelo	DL160 Gen10	DL180 Gen10	DL580 Gen10
Gama	Media	Media	Alta
Familia procesador	Xeon Escalable	Xeon Escalable	Xeon Escalable
Nº procesadores	2	2	4
Memoria máxima	1TB (DDR4)	1TB (DDR4)	6TB (DDR4)
Bahías de disco	4 LFF / 8 SFF	12 LFF / 24 SFF	48 SFF (20 NVMe)
Factor de forma	1 U	2 U	4 U

HPE DL580 Gen10



<https://youtu.be/ZzWTneZ4YQ4>

Servidores tipo *blade*

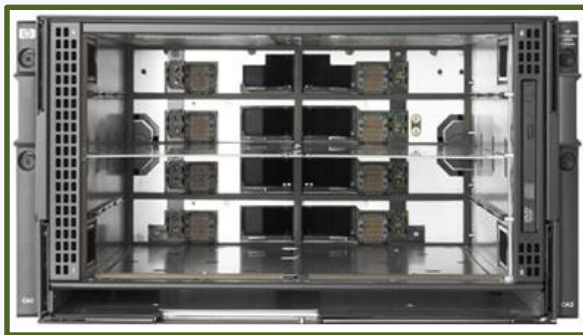
- Ámbito de uso

Los servidores tipo *blade* proporcionan una alternativa a los servidores tipo rack. Dicha alternativa es especialmente interesante para dar soporte a soluciones de cómputo muy densas, como por ejemplo, las orientadas a supercomputación o a virtualización masiva.

- Aspectos remarcables

- Solución de procesamiento con la más alta densidad
- Diseño basado en chasis con infraestructuras compartidas
 - ✓ Fuentes de alimentación
 - ✓ Ventiladores
 - ✓ Infraestructura de comunicación
 - ✓ Infraestructura de gestión

- Concepto de sistema blade



Chasis

+



Servidores
blade

=



Sistema *blade*