

## Tema 1

### Fundamentos

- **Prestaciones:** Medida de la velocidad con la que se realiza una determinada cantidad de trabajo  
El servidor que realiza la misma cantidad de trabajo en el menor tiempo es el que mayores prestaciones tiene.
- **Tiempo de respuesta:** Tiempo total desde que se solicita una tarea hasta la finalización de la misma.
- **Productividad:** Cantidad de trabajo realizado por el servidor por unidad de tiempo.
- **Disponibilidad:** Si se encuentra en estado operativo.  
Soluciones para aumentarla: sistemas redundantes de alimentación, RAIDs, sistemas distribuidos.
- **Fiabilidad:** Cuando desarrolla su actividad sin presencia de errores.  
Soluciones: sumas de comprobación.
- **Extensibilidad-expansibilidad:** Facilidad para aumentar sus características o recursos.  
Soluciones: interfaces E/S estándar, SO modulares
- **Escalabilidad:** Si sus prestaciones aumentan significativamente ante un incremento significativo en su carga.  
Soluciones: distribución de carga, cloud computing, virtualización, clusters, arquitecturas distribuidas.

## Tema 2

### Fuente de alimentación

Convierte corriente alterna de 220V en corriente continua de entre 3,3V a 12V. Alimenta tanto la placa base como los periféricos.

### Regulador de voltaje

Convierte la corriente continua de la fuente de alimentación en las tensiones continuas que necesitan los diferentes elementos del computador. Intenta que los voltajes sean constantes y no haya bajadas de tensión.

### Disipadores de calor

Pueden ser tanto pasivos como activos (ventiladores, refrigeración líquida)

### Zócalos de la CPU

Facilitan la conexión entre el microprocesador y la placa base de tal forma que el microprocesador pueda ser reemplazado sin necesidad de soldaduras.

Los zócalos con un nº grande de pines suelen ser de tipo PGA-ZIF o LGA, que hacen uso de una pequeña palanca (PGA-ZIF) o una pequeña placa (LGA) para fijar el micro al zócalo, minimizando el riesgo de que se doble alguna patilla durante el proceso de inserción.

### Thermal Wall

No se puede consumir tanta energía por cm<sup>2</sup> en un chip, se quema.

### Intel Xeon

Incorporan más soporte para multiprocesamiento, más memoria caché, mayor nº de tecnologías y mejores prestaciones que los equipos de sobremesa de la misma generación.

### AMD Opteron X Series

Tipo de arquitectura heterogénea basada en APU que integran CPU y GPU en un mismo chip.  
Son SoC (System-on-a-Chip) porque además integran E/S.

### AMD Opteron A Series

Son SoC con controladores PCI-e, Ethernet y SATA en el propio chip.

### IBM Power

Para MainFrames, formado por microprocesadores usados para comercio electrónico.

### Ranuras para la memoria DRAM (Dynamic Random Access Memory)

Conectores en los que se insertan los módulos de memoria principal (volátil, con necesidad de refresco, velocidad inferior a SRAM pero mayor densidad)

### Memorias DRAM

Evolución histórica: DRAM -> PM -> Nibble -> FPM-> EDO -> SDRAM -> DDR -> DDR2 -> DDR3

Necesitan refresco a diferencia de la SRAM

Tipos:

- SIPP: Single In-Line Pin Package
- SIMM: Single In-Line Memory Module
- DIMM: Dual In-Line Memory Module. Tipos:
  - o U-DIMM (Unbuffered)
  - o EU-DIMM: U-DIMM con Error Correcting Code (ECC)
  - o R-DIMM: Registered DIMM. Hay un registro que almacena las señales de control (líneas de dirección, entre otras). Mayor latencia pero permite mayor escalabilidad y estabilidad. Incluyen ECC.
  - o LR-DIMM: Load Reduce DIMM. Almacenan tanto las señales de control como los datos. Todavía mucha mayor escalabilidad y estabilidad que R-DIMM. Son las que permiten una mayor cantidad de memoria en un solo módulo. Tienen ECC.
  - o SO-DIMM: Small Outline DIMM. Tamaño más reducido para equipos portátiles (menos contactos)

### Canales y bancos de memoria DRAM

Estas ranuras están agrupadas en **canales** de memoria a los que la CPU puede acceder en paralelo, pudiendo conectarse varios módulos de memoria en cada canal (**bancos**). Cada canal indica un módulo que se puede acceder simultáneamente.

### Rangos de memoria DRAM

Cada módulo de memoria está, a su vez, distribuido en **rangos** de memoria que no son más que agrupaciones de chips que proporcionan una palabra completa de 64 bits (72 en el caso de ECC). En el caso de un módulo de un solo rango todos los chips de memoria del módulo se asocian para dar una palabra de 64 bits.

Notación 1Rx4: Módulo de 1 rango con chips de 4 bits ( $64/4=16$  chips)

### Timing skew

Cada LANE debe recorrer la placa base, y las que pasan por la parte exterior de las curvas llegan después, obligando a hacer un retraso. Esto hace que se deba esperar, volviendo la interfaz paralela peor en prestaciones.

### Almacenamiento permanente

De tipo magnético (disquete, HDD o cintas), ópticos (CD, DVD o Blu-Ray) u otros (SSD).

Siguen factores de forma 3.5, 2.5, 1.8, etc.

Utilizan protocolos/interfaces ATA, SCIS, SAS, Fibre Channel, Infiniband...

### Discos duros

Almacenamiento a lo largo de la superficie de unos discos recubiertos de material magnético, con escritura permanente.

La lectura/escritura se realiza a través de unos cabezales magnéticos controlados por un brazo motor y la ayuda de los discos. Los datos se distribuyen en pistas. Cada pista se subdivide en sectores de 512 Bytes. Los sectores se agrupan en clusters lógicos.

Cuenta con tiempos de respuesta muy variables, pues dependen del sector concreto donde esté el cabezal y el sector concreto al que se quiera acceder.  
Sus velocidades de rotación más habituales son 5400, 7200, 10000, 15000 (r.p.m).

#### Unidades de estado sólido

Almacenamiento no volátil distribuido en varios circuitos integrados (chips) de memoria flash (basados en MOSFETs). Usan acceso aleatorio con mismo tiempo de respuesta independientemente de la celda de memoria a la que se quiera acceder. Un controlador se encarga de distribuir la dirección lógica de las celdas para evitar su desgaste tras las re-escrituras.

Tipos de celdas habituales son SLC y MLC

#### RAID

Combinan diversas unidades de almacenamiento para generar unidades de almacenamiento lógicas con mayor tolerancia a fallos y/o ancho de banda.

Las RAID por software son creadas por el SO y las hardware mediante una tarjeta específica.

#### Unidades ópticas

Almacenan la información de forma permanente a través de una serie de surcos en un disco que pueden ser leídos por un haz de luz láser.

#### Unidades de cinta

Almacenan la información de forma permanente a través de una cinta recubierta de material magnético. Las latencias suelen ser muy altas ya que hay que rebobinar la cinta hasta que el cabezal se encuentre en la posición deseada. Es el medio con mayor densidad de bits por área dada (decenas de TB por cinta y lectura secuencial de 150MBps), por lo que suelen ser usadas como almacenamiento de respaldo y archivado.

#### Interfaz P-ATA (ATA paralelo)

Con **bus paralelo** de 16bits, half-duplex. Usa conector IDE y 2 dispositivos por conector (maestro/esclavo)

#### Serial-ATA (SATA)

**Bus serie** (full-duplex) con 1 disco por conector hot-plug. Usa AHCI

#### SCSI y SAS

- Interfaz SCSI es paralela de 16b y half-duplex, más veloz que ATA, con capacidad hot-plug y daisy-chain.
- Ultra-SCSI alcanza hasta 320MBps, 16 dispositivos y half-duplex
- SAS es la versión en serie compatible con SATA, velocidades de hasta 12 Gbps y mayores voltajes. Existen conectores mini-SAS que permiten conectar hasta 4 SAS o SATA, y los SAS Expanders para múltiples unidades.

#### NVMe (Non-Volatile Memory Express)

Es un protocolo para el acceso a SSD conectadas a través de PCIe. Tipos:

- SATA 3.2
- PCIe x4
- M.2
- U.2

#### Otras interfaces para almacenamiento

**Fibre Channel** es una tecnología de red con comunicación en serie y velocidades de hasta 16Gb/s. Un enlace en el canal de fibra consiste en dos fibras unidireccionales que transmiten en direcciones opuestas. Permite conexión punto a punto, en anillo o redes conmutadas. También puede alcanzar distancias de kilómetros.

**Infiniband** ofrece una comunicación serie punto a punto de baja latencia entre procesadores y periféricos de alta velocidad. Usa topología de red conmutada y puede alcanzar los 14Gb/s.

#### Ranuras de expansión

Permiten la conexión a la placa base de otras tarjetas de circuito impreso.

Los buses **PCI** son paralelos de 32b y half-duplex, con conectores de 128 patillas.

Los **AGP** usan bus paralelo de 32b half-duplex para tarjetas gráficas.

**PCI-Express** tiene conexión serie punto a punto, con cada LANE compuesta por 4 cables Full-Duplex. La transmisión se realiza de manera síncrona y funciona en hot-plug. El número de LANES se negocia con el dispositivo. La versión 3.0 puede alcanzar hasta los 8GT/s (1 GB/s), siendo la x16 usada en tarjetas gráficas.

La interfaz serie aporta mayor frecuencia de reloj (evita *timing skew*), menor nº de señales para un rendimiento similar, escalabilidad y facilita full dúplex.

#### Conectores del panel trasero

Si es una placa para servidor, es ilógico encontrarse conectores de audio y vídeo de altas prestaciones. Por el contrario, veremos muchos puertos USB, de red, y algún conector básico de VGA.

#### System panel

Conecta la placa con el chasis. Incluye power switch, speakers...

#### Adaptador de red RJ-45 para Ethernet

Usado para redes de área local, con varios estándares con capacidad full-duplex.

#### Universal Serial Bus (USB)

La versión 2.0 tiene 4 pines y velocidad de hasta 60MBps, cuenta con hot-plug.

La 3.0 es compatible con la 2.0 y cuenta con 9 pines, 5 de alta velocidad (full-duplex). Alcanza velocidades de 600MBps y usa encoding 8b/10b.

#### Thunderbolt

Combina PCIe y DisplayPort, alcanzando anchos de banda de 40Gbps en cada dirección y por canal. Permite daisy-chain.

#### Juego de chips (chipset)

Conjunto de circuitos integrados de la placa base encargados de controlar las comunicaciones entre los diferentes componentes de la placa base. Suele estar distribuido en:

- Puente norte: Encargado de las transferencias de mayor velocidad (microprocesador, memoria y tarjeta gráfica).
- Puente sur: Encargado de las transferencias entre el puente norte y el resto de periféricos.

#### ROM/Flash BIOS (Basic I/O System)

Almacena el código de arranque del computador. Este código se encarga de identificar los dispositivos instalados, instalar drivers básicos para acceder a los mismos, realizar el Power-on-self-test e iniciar el SO.

Los parámetros de configuración de cada placa se almacenan en una pequeña memoria RAM alimentada por una pila (que además se usa para el reloj). Algunos de esos parámetros se seleccionan mediante *jumpers* en la propia placa.

### Centros de Procesamiento de Datos (CPD)

Ubicación donde se concentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización.

Cuenta con:

- Armarios: Para alojar servidores, switches, etc.
- Infraestructura interior: Suelos y techos técnicos flotantes registrables, bandejas de cableados de datos...
- Sistema de alimentación: Con el objetivo de estabilizar la tensión eliminando distorsiones y alimentar el sistema en caso de caída del suministro.
- Ventilación: Se disponen los servidores de la forma llamada "pasillos fríos y pasillos calientes"
- Cableado: Importante disponer de líneas redundantes para la alimentación eléctrica y las conexiones de datos.

## **Tema 3**

### Carga y actividad de un sistema

Un sistema no es bueno ni malo *per se*, sino que se adapta mejor o peor a un tipo determinado de carga.

- Carga: Conjunto de tareas que ha de realizar un sistema.
- Actividad: Conjunto de operaciones que se realizan en el sistema como consecuencia de la carga que soporta

### Monitor de actividad

Herramienta diseñada para medir la actividad de un sistema informático y facilitar su análisis. Entre sus acciones se encuentra:

- Medir la actividad.
- Procesar y almacenar la información recopilada.
- Mostrar los resultados.

Son útiles para el administrador porque permite detectar cuellos de botella, predecir cargas futuras y tarificar clientes. Sirven al programador al permitir conocer las partes críticas de una aplicación de cara a su optimización, y al SO para adaptarse dinámicamente a la carga.

### Tipos de monitores

Los monitores por eventos se activan cada vez ocurre un cambio de estado en el sistema, produciendo información exacta, pero con un volumen de información dependiente de la frecuencia de los eventos.

Los monitores por muestreo ofrecen información estadística al ejecutarse a intervalos regulares.

Los monitores software son programas instalados en el sistema, y los hardware son dispositivos físicos de medida que añaden menos sobrecarga.

Con los monitores tipo batch (por lotes o en segundo plano) se necesita otra herramienta independiente para consultar los resultados, mientras que con los monitores interactivos los valores se pueden consultar durante la monitorización.

### Atributos que caracterizan a un monitor

- **Exactitud:** Cuánto se aleja el valor medido del real.
- **Precisión:** Dispersión de las medidas.
- **Resolución:** Cuánto debe cambiar un valor para detectar un cambio.
- **Tasa máxima de entrada:** Frecuencia máxima de eventos que el monitor puede observar
- **Periodo de muestreo:** Cada cuánto tiempo tomamos la medida
- **Anchura de entrada:** Cuánta información se guarda por medida.
- **Sobrecarga:** Qué recursos le roba el monitor al sistema.

### Directorio /proc

Carpeta en RAM a través de la cual podemos acceder a información global del SO, de cada uno de los procesos del sistema y, en ocasiones, modificar parámetros del kernel.

### Carga del sistema UNIX

Constituye los procesos en modo *running*, *runnable*, o *I/O blocked*.

### Monitor *sar*

Ofrece información actual e histórica mediante el uso de ficheros. Se basa en dos órdenes complementarias: *sadc* (recoge datos estadísticos y construye un registro en formato binario) y *sar* (lee los datos binarios y los traduce a un formato legible)

### Monitorización a nivel de aplicación (profiling)

Consiste en observar el comportamiento de una aplicación con el fin de obtener información para optimizar su código. El proceso consiste en compilar el programa habilitando la recogida de información, ejecución del programa instrumentado y análisis de la información recogida en el fichero.

### Monitor *gprof*

Da información sobre el tiempo de CPU y el número de veces que se ejecuta cada función de un proceso UNIX. (Para programas en C, C++). Funciona generando primeramente un mapeo de direcciones de memoria a las líneas de código, añadiendo contadores e indicando que se asigne un temporizador. Viendo dónde cae estima el tiempo de utilización.

### Monitor *gcov*

Aporta información sobre el número de veces que se ejecuta una línea del programa.

## **Tema 4**

Características de un buen índice de rendimiento de un sistema informático:

- Representatividad y fiabilidad
- Repetibilidad: Mediciones en las mismas condiciones dan el mismo resultado.
- Consistencia y facilidad de medición
- Linealidad: si el índice aumenta, el rendimiento real también

Las principales estrategias para obtener modelos de carga son:

- Ajustar un modelo paramétrico **personalizado** a partir de la monitorización del sistema ante la carga real. (*caracterización de la carga*)
- Usar programas de prueba que usen un modelo **genérico** de carga lo más similar posible al que se quiere reproducir (*referenciación o benchmarking*)

### Caracterización de la carga

Consiste en:

- Identificación de los recursos que más demande la carga
- Elección de los parámetros característicos de dichos recursos
- Recolección de datos mediante monitores de actividad
- Análisis y clasificación de los datos
- Extracción de los representantes de la carga

### Referenciación (Benchmarking)

Técnica para la comparación del rendimiento de diferentes sistemas informáticos. Se define mediante la **carga de prueba** específica con la que se estresa el sistema y el **conjunto de reglas** para la correcta ejecución y validación.

Hay diferentes tipos:

- Programas que miden el tiempo necesario para ejecutar una cantidad pre-establecida de tareas.
- SLALOM: Miden la cantidad de tareas para un tiempo de cómputo.
- HINT: Programas que permiten variar tanto la cantidad de tareas como el tiempo de cómputo para adaptarlos al sistema.
- **Microbenchmarks**: Estresan componentes o agrupaciones de componentes
- **Macrobenchmarks**: Carga compuesta por un conjunto de aplicaciones.

### SPEC CPU 2017

Evalúa el procesador, el sistema de memoria y el compilador mediante 4 conjuntos de benchmark para 4 índices de rendimiento distintos:

- Velocidad en ejecutar un programa de aritmética entera
- Velocidad en ejecutar un programa en coma flotante
- Cuántos programas ejecuta por unidad de tiempo con aritmética entera
- Cuántos programas ejecuta por unidad de tiempo en coma flotante

Hay 2 índices prestaciones por índice de rendimiento:

- **Base**: Compilación con reglas estrictas
- **Peak**: Se permite que cada uno escoja las opciones de compilación óptimas para cada programa

El cálculo se realiza mediante la media geométrica de las ganancias de velocidad respecto a una máquina de referencia.

### Benchmarks de sistema completo

TPC es una organización sin ánimo de lucro especializada en benchmarks relacionados con comercio electrónico y bases de datos.

SYSMARK 2012 sirve para comparar PCs con SO Windows, ya que simula un conjunto de tareas de acuerdo con un modelo de comportamiento de un usuario habilidoso

### Análisis de los resultados

- La **media aritmética** es una medida fácilmente interpretable e independiente de ninguna máquina de referencia. El menor valor nos indica la máquina que ha ejecutado el conjunto de programas en un tiempo menor.
- La **media aritmética ponderada** nos permite asignar más pesos a algunos programas. Esto debería hacerse según las necesidades del usuario. Si se hace de forma dependiente de los tiempos de ejecución de una máquina de referencia, la elección puede influir significativamente.
- La **media geométrica** de las ganancias de velocidad con respecto a una máquina de referencia es un índice complejo que premia mejoras sustanciales y no castiga al mismo nivel los empeoramientos.

Independientemente de qué se escoja hay que saber si las medidas son **estadísticamente significativas**.

### Diseño de experimentos

- **Variable de respuesta o dependiente (métrica)**: Índice usado para las comparaciones
- **Factor**: Cada una de las variables que pueden afectar a la variable de respuesta
- **Nivel**: Cada uno de los valores que puede asumir un *factor*
- **Interacción**: El efecto de un determinado nivel de un factor sobre la variable de respuesta puede ser diferente para cada nivel de otro factor.

## Tema 6

### Glosario de términos básicos

- Licitación: Subasta pública
- Licitador/Licitante: Que participa en una licitación ofreciendo la ejecución de un servicio a cambio de la obtención de dinero u otros beneficios (= proponente).
- Contrato: Documento que recoge las condiciones de un pacto o convenio entre partes que se obligan sobre materia o cosa determinada, y a cuyo cumplimiento no pueden ser compelidas.
- Contratante: Quien contrata.
- Contratista: Es el proponente que resulta adjudicatario de la licitación y quien finalmente se encargará de llevar a cabo los trabajos contratados.
- **Códigos CPV**: Sistema de clasificación de todas las actividades económicas susceptibles de ser contratadas mediante licitación pública en la Unión Europea.

### Tipos contractuales del sector público

- De obras
- De suministro
- De servicio

### El pliego de condiciones

Es un conjunto de artículos o cláusulas que regulan los derechos, responsabilidades, obligaciones y garantías mutuas entre los distintos agentes involucrados en el contrato. Recoge las exigencias de índole jurídico, económico, administrativo y técnico que han de regir la ejecución de los trabajos a realizar.

Se divide en:

- Pliego de cláusulas administrativas particulares
- Pliego de prescripciones técnicas

### Pliego de cláusulas administrativas particulares

Contendrán aquellas declaraciones jurídicas, económicas y administrativas que sean específicas del contrato del que se trate y del proceso y forma de adjudicación.

Deberán contener con carácter general para todos los contratos los siguientes datos:

- Codificación correspondiente a la nomenclatura CPV de la Comisión Europea.
- Plazo de ejecución o duración del contrato.
- Procedimiento y forma de adjudicación del contrato.

### Reglas sobre las prescripciones técnicas

Se formularán de alguna (o varias) de las siguientes maneras:

- En términos de **rendimiento o de requisitos funcionales**.
- Por referencia a **especificaciones técnicas de normas** nacionales o internacionales.

No harán referencia a una fabricación o una propiedad determinada con la finalidad de favorecer o descartar ciertas empresas o ciertos productos. Si no es posible, se acompañará la mención “**o equivalente**”

Deben proporcionar a los empresarios acceso en condiciones de **igualdad**.

Se redactarán, salvo en casos justificados, de manera que se tengan en cuenta la Convención de las Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad, así como los criterios de **accesibilidad universal y de diseño universal**.

Se definirán aplicando criterios de **sostenibilidad y protección ambiental**.



### Secciones principales del pliego de prescripciones

- **Objeto:** Especifica el contexto en el que se ubica el pliego de prescripciones y su objetivo principal.
- **Planos y componentes** de los que se quiere instalar o suministrar.
- **Especificaciones técnicas** de cada uno de los componentes mencionados en el punto anterior y de lo que se quiere realizar.
- **Garantías** de los componentes y de las obras realizadas.
- Servicio de **ayuda/soporte técnico:** Tipo de servicio, disponibilidad del mismo, etc.
- **Documentos, manuales y formación** sobre la documentación que se debe aportar para el uso y mantenimiento de los bienes instalados. Incluso la formación del personal de la empresa contratante.
- **Instalación y puesta a punto:** Los requisitos que se deben cumplir para considerar que lo contratado se ha instalado correctamente.

En ningún caso contendrán estos pliegos declaraciones o cláusulas que deban figurar en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

### Etapas finales: firma del contrato

El documento de formalización será firmado por el adjudicatario y se unirá al mismo, como anexo, un ejemplar del pliego de cláusulas administrativas particulares y del pliego de condiciones técnicas.

Contenido mínimo del contrato:

- La identificación de las partes.
- La acreditación de la capacidad de los firmantes para suscribir el contrato.
- Definición del objeto y tipo del contrato
- La enumeración de los documentos que integran el contrato.

### **Preguntas de examen**

- a) La interfaz Serial ATA es compatible con SAS. F (al revés sí es cierto)
- e) Un microprocesador puede acceder simultáneamente a dos módulos de memoria DRAM solo si están en canales diferentes V
- f) Tanto PCI como PCIe definen un protocolo en serie punto a punto. F (PCI es paralelo)
- g) La expresión  $N0=X0 \cdot R0$  es válida solo si el servidor no está saturado. V
- h) La expresión  $Ui=Xi \cdot Si$  es válida solo si el servidor no está saturado. F (es válida en general, es la ley de la utilización)
- i) El resultado de un benchmark siempre se expresa como el tiempo necesario para ejecutar una cantidad pre-establecida de tareas. F (por ejemplo, los TPC-C tienen como resultado una productividad)
- j) El contratante es el proponente que resulta adjudicatario de una licitación y quien finalmente se encargará de llevar a cabo los trabajos contratados. F (es el contratista)

### **a) Uso del System Panel de la placa base.**

Proporciona varios conectores a través de los cuales la placa base se puede comunicar con el chasis. Entre ellos, está el del botón de encendido del computador, el botón de reset, el altavoz del chasis, el LED de encendido y el LED acceso a las unidades de almacenamiento.

### **b) Módulos de memoria LR-DIMM y ventajas**

Son módulos de memoria DRAM en los que hay registros donde se almacena tanto las señales de control (entre ellas, la dirección de memoria a la que se quiere acceder) como los datos. Esto permite que cada módulo pueda tener mayor capacidad de memoria por lo que se favorece la escalabilidad. De hecho, es la

tecnología de memoria actual que permite la mayor cantidad de memoria RAM dinámica en una placa base. Las siglas "LR" vienen de "Load Reduced" (carga reducida) y DIMM viene de Dual In-line Memory Module.

#### **c) HDD o SSD, mejor latencia ?**

Latencia es sinónimo de tiempo de respuesta. Las unidades SSD son chips de memoria flash en los que el tiempo de respuesta no depende de la localización del dato a buscar. Sin embargo, los HDD son discos magnéticos en los que la información está distribuida en una serie de pistas y existe un cabezal que debe primero buscar la pista donde se encuentra el dato a buscar y después esperar a que la rotación del disco sitúe el sector concreto a buscar debajo del cabezal. Por lo tanto, es razonable pensar que las unidades SSD tendrán menor latencia que los discos duros.

#### **d) Papel del puente sur del chipset**

El puente sur del juego de chips se encarga de las transferencias entre el puente norte del chipset y el resto de periféricos con menores exigencias de velocidad de la placa.

#### **e) Por qué ECC hace el servidor más fiable**

ECC viene de "Error Correcting Code". Son módulos de memoria DRAM que incorporan bits redundantes para poder detectar y corregir errores de lectura. Eso hace que sean más fiables ya que disminuye la probabilidad de que haya un error en la lectura del dato de memoria. "Un sistema es fiable cuando desarrolla su actividad sin presencia de errores."

#### **f) Ventajas y desventajas del monitor por eventos**

Ventaja: Información exacta. Cuando ocurre el evento que queremos medir lo detectamos y lo medimos mientras que un monitor por muestreo mide cada cierto tiempo y la información es solo estadística.

Desventaja: El volumen de información recogida depende de la frecuencia de los eventos. Si los eventos ocurren con mucha frecuencia es posible que el volumen sea excesivo (o la sobrecarga sea excesiva en el caso de que el monitor consuma recursos del sistema). Esto no pasa con los monitores por muestreo en los que dicho volumen depende solo del periodo de muestreo y se puede controlar fácilmente.

#### **g) Significado de demanda de servicio**

La demanda de servicio de un dispositivo es la cantidad de tiempo que dicho dispositivo le dedica a cada trabajo que realiza el servidor.

#### **h) Significado de *tiempo de reflexión***

Es un parámetro que representa el tiempo que requiere el usuario antes de volver a lanzar una petición al servidor. Se usa en redes de colas cerradas de tipo interactivo.