

Sistemas informáticos.  
Estructura física y funcional.

## **TEMA 21 (22 SAI)**

---

ABACUS NT

Oposiciones 2021

## **Índice**

---

- 1. Introducción.**
- 2. Sistemas informáticos.**
  - 2.1. Teoría General de los Sistemas**
- 3. Arquitectura de un sistema microinformático.**
  - 3.1. Arquitectura de Von Neumann versus Arquitectura Harvard**
    - 3.1.1. Arquitectura de Von Neumann
    - 3.1.2. Arquitectura Harvard
- 4. Elementos Funcionales de un Ordenador Digital**
  - 4.1. Bloques funcionales de la CPU**
    - 4.1.1. Unidad de Control
    - 4.1.2. Unidad Aritmético-Lógica
    - 4.1.3. Registros de memoria
  - 4.2. Memoria, Función y Propósito.**
    - 4.2.1. Jerarquía de Memoria.
    - 4.2.2. Funciones por niveles
  - 4.3. Comunicación con el exterior. Arquitectura del Sistema de ENTRADA / SALIDA**
    - 4.3.1. Bus de datos:
    - 4.3.2. Bus de direcciones:
    - 4.3.3. Bus de control:
    - 4.3.4. Buses multiplexados:
    - 4.3.5. Periféricos.
    - 4.3.6. Caja
    - 4.3.7. Placa base
- 5. Estructura funcional**
- 6. Elementos de un sistema informático.**
  - 6.1. Componentes físicos**
  - 6.2. Componentes lógicos**
  - 6.3. Recursos Humanos**
  - 6.4. Documentación**
- 7. Conclusión**
  - 7.1. Relación del tema con el sistema educativo actual**
- 8. Bibliografía**

## 1. Introducción.

En el estudio de los Sistemas Informáticos, cobra gran relevancia la clasificación que hizo Gerrit Blaauw (1924-2018), uno de los principales arquitectos del IBM System/360, el cual divide este en tres niveles conceptuales:

Este autor establece tres niveles para describir los ordenadores:

- **Arquitectura:** Define el **comportamiento funcional** desde la perspectiva de su programación en lenguaje máquina.
- **Configuración:** Cómo lleva a cabo sus **funciones**, es decir, cuál es la organización interna del ordenador, a nivel de transferencia de registros y de flujo de información.
- **Realización:** Cuáles son los elementos **físicos** concretos, su nivel de integración, su interconexión.

Por tanto, en este tema nos vamos a centrar en los niveles de *Arquitectura* (estructura funcional) y de *Realización* (estructura física).

## 2. Sistemas informáticos.

La ISO (Organización Internacional de Estandarización), define un Sistema Informático como:

“Una o más computadoras, el software asociado, los periféricos, los terminales, los operadores humanos, los procesos físicos, los medios de transmisión de la información, etc., que constituyen un todo autónomo capaz de realizar un tratamiento de la información.”

En esta definición, ha tenido mucho que ver la Teoría General de los Sistemas (TGS).

Un sistema informático desde un punto de su estructura física y funcional, constituye la base de cualquier sistema de información automatizada (SIA) en la empresa. Por tanto, en este tema vamos a definir un sistema informático como la suma de su arquitectura y de la interconexión de diversos agentes concretos.

Los elementos que componen un sistema informático, son, por tanto:

- **Arquitectura del Hardware**, distribución, funcionalidad de sus componentes, funciones asignadas a cada elemento.
- **Software**, junto con sus estructuras de datos y documentación de forma que hagan efectiva la metodología o controles de requerimientos para los que fueron ideados.
- **Personal**, son los operadores o usuarios directos del sistema informático, y los profesionales que lo diseñan, programan, configuran y mantienen.

- **Documentación**, Manuales, formularios, y otra información descriptiva que detalla o da instrucciones sobre el empleo y operación del sistema y procedimientos de uso del sistema.
- **Procedimientos**, o pasos que definen el uso específico de cada uno de los elementos o componentes del sistema y las reglas de su manejo y mantenimiento.

### 3. Arquitectura de un sistema microinformático.

En este punto vamos a abordar la **arquitectura** de un ordenador según los **niveles conceptuales de Blaauw**, es decir su **comportamiento funcional**.

#### 3.1. Arquitectura de Von Neumann versus Arquitectura Harvard

##### 3.1.1. Arquitectura de Von Neumann

El modelo básico de arquitectura empleada en los ordenadores digitales fue establecido en **1945 por John Von Neumann**, físico húngaro afincado en Estados Unidos.

Su gran aportación con respecto a las arquitecturas preexistentes (arquitectura Harvard principalmente) fue eliminar **la lógica de programación basada en relés o conexiones cableadas**, unificando memoria de datos y memoria de programa en una **única memoria principal** y simplificando por consiguiente la doble gestión de control de datos y programa. De esta forma además se garantiza la **disponibilidad incremental de espacio** en memoria ya que este se puede dividir entre datos y programas a voluntad.

Los **elementos funcionales** de la arquitectura Von Neumann son, por tanto:

- **Unidad de Control**
- **Unidad Aritmético-lógica**
- **Memoria Principal**
- **Buses de ENTRADA / SALIDA**

La unidad de control y la unidad aritmético-lógica se agrupan en la denominada **unidad central de proceso**. Más adelante desarrollaremos estos elementos.

##### 3.1.2. Arquitectura Harvard

El término proviene del diseño de la computadora **Mark I basada en relés** y desarrollada en la universidad de Harvard.

La característica diferenciada de esta arquitectura reside en que **la memoria de datos y de instrucciones está separada**, así como la lógica de control de las mismas.

En la arquitectura de Harvard original, no existe realmente una memoria de programa, sino que **la programación se realiza mediante el encendido y apagado de relés**, ya que la idea de considerar la programación en términos de memoria fue posterior.

Esta arquitectura permite leer en paralelo datos e instrucciones, porque cuenta con un **sistema doble y diferenciado** de flujo y control.

Actualmente las arquitecturas **ARM, x86 y AMD64** son de tipo “**Harvard modificado**” ya que permiten acceso simultáneo a **memoria de programa y a memoria de datos al estar separada pero sólo en caché**, mientras que en la memoria principal se encuentran juntas al clásico estilo de la arquitectura Von Neumann.

Este tipo de arquitectura **Harvard Modificada** aúna las ventajas de ambas:

- Mantienen una única **memoria principal de datos e instrucciones**, de forma que se simplifica la lógica de circuitos y la disponibilidad de espacio.
- Permiten la **protección de instrucciones a nivel de procesador** mediante la **separación a nivel de caché**.
- Al estar separados en la CPU, existe un **acceso paralelo y simultáneo a datos e instrucciones**, con el consiguiente incremento de rendimiento.

## 4. Elementos Funcionales de un Ordenador Digital

### 4.1. Bloques funcionales de la CPU

La unidad central de Proceso (CPU = Central Process Unit) unifica los elementos funcionales de Unidad de Control y Unidad Aritmético-Lógica.

#### 4.1.1. Unidad de Control

Es el centro neurálgico del ordenador, donde se procesan los programas y su función consiste en realizar la **búsqueda, carga, secuenciación y ejecución** de las instrucciones.

Estas instrucciones están escritas en **Lenguaje Máquina** y están formadas por un **código de operación**, que indica a la UC qué operación debe realizarse, y por hasta **dos datos o direcciones de memoria** que indican la localización de esos datos.

Para realizar su trabajo, la UC utiliza los siguientes elementos:

**Registros**, entre los que cabe destacar:

- **Contador de programa**. Contiene en todo momento la dirección de memoria de la siguiente instrucción a ejecutar.
- **Registro de instrucción**. Almacena la instrucción en curso, que llevará consigo el código de operación y en su caso, los operandos o las direcciones de memoria de los mismos.
- **Registro de direcciones de memoria** Se utilizan para almacenar direcciones de memoria que contienen los datos de una instrucción o el lugar donde almacenar el resultado de la misma.

- **Registro de estado.** Contiene información sobre el resultado de la operación anterior de la unidad aritmético lógica y de posibles situaciones anómalas, como desbordamientos, interrupciones, etc.
- **Otros registros,** como los **registros genéricos** que pueden ser utilizados por los propios programas y otros **registros específicos** utilizados por el procesador (**puntero de pila, registro de base**, etc.) y que dependen de su arquitectura concreta.

**Reloj.** El reloj es un circuito oscilador que genera autónomamente una señal en forma de pulsos a intervalos constantes que marcan los instantes en que han de comenzar los distintos pasos de que consta cada instrucción.

**Decodificador.** Se encarga de extraer el código de operación de la instrucción en curso, analizarlo y emitir las señales necesarias al resto de elementos para su ejecución a través del secuenciador.

**Secuenciador.** Genera una serie de órdenes muy elementales que permiten ejecutar la instrucción en curso, de forma síncrona con el reloj del sistema.

Por último, cabe señalar que las Unidades de Control se pueden clasificar en **dos Categorías:**

- **UC cableadas.** La lógica está implementada en el hardware, lo que las convierte en UC de **propósito específico** y no es modificable.
- **UC micropogramadas.** En ellas, la lógica se implementa como un programa almacenado como **firmware**, lo que permite su posterior reescritura.

#### 4.1.2. Unidad Aritmético-Lógica

Es la unidad funcional encargada de realizar las operaciones aritméticas y lógicas **bajo la supervisión de la unidad de control**.

Las operaciones que puede efectuar esta unidad **solían ser muy elementales**, puesto que normalmente estaban formadas por un circuito sumador-restador, y basaban todas las operaciones aritméticas en sumas, descomponiendo las operaciones complejas en pasos elementales.

**Actualmente** la Unidad Aritmética ha cobrado gran importancia y el tipo de operaciones que realiza es muy complejo, siendo similar a una **calculadora científica de alta velocidad y gran precisión**.

Las operaciones que es capaz de realizar la ALU se clasifican en tres grupos:

- **Aritméticas.** Normalmente son la suma (ADD), la resta (SUB), la multiplicación (MUL), la división (DIV) y el cambio de signo.

- **Lógicas.** Normalmente son la negación (NOT), la suma lógica (OR), el producto lógico (AND) y la suma exclusiva (XOR).
- **Desplazamiento.** Consiste en desplazar los bits de una palabra un determinado número de posiciones hacia la derecha o hacia la izquierda.

El número de operadores que puede aceptar la unidad aritmético-lógica también es variable, clasificándose en operadores **monádicos, diádicos y triádicos** si es capaz de trabajar con uno, dos o tres datos de forma simultánea respectivamente.

#### 4.1.3. Registros de memoria

Los registros son dispositivos digitales que nos permiten almacenar información y acceder a ella en tiempos bastante menores que el que necesitaríamos para acceder a memoria principal. La UC y la ALU los utilizan para almacenar información necesaria para su funcionamiento. Podemos clasificar los registros de un procesador en función de la información que almacenan:

**Registros de propósito general:** En estos registros se almacena la información que utilizamos más frecuentemente. Podemos distinguir dos tipos:

- **Registros de datos:** Almacenan información a procesar. Su longitud está determinada por la longitud de palabra de la CPU
- **Registros de direcciones:** Almacenan direcciones de memoria de la información a procesar. Su longitud es igual al bus de direcciones

**Contador de programa (PC o IP):** Contiene la dirección de memoria de la cual se leerá la siguiente instrucción a ejecutar. Normalmente el contenido del CP se incrementa al ejecutar cada instrucción para que apunte a la siguiente instrucción a ejecutar. Si modificamos el contenido del CP cargándolo con la dirección x, estamos realizando un salto a la instrucción almacenada en la dirección x de memoria.

**Registro de instrucción (IR):** Almacena el código de la siguiente instrucción que estamos ejecutando en un momento dado. Este registro tiene la siguiente estructura:

- Código de operación
- Método de direccionamiento
- Operандos

Es un registro transparente al usuario, es decir, el usuario o el programador no pueden acceder a ese registro y modificar su valor, sino que es un registro que actualiza automáticamente la UC.

**Acumulador (AC):** En muchos procesadores hay uno o varios registros acumuladores en el que implícitamente hay un operando y donde se acumula el resultado de las operaciones de la ALU.

**Puntero de Pila (SP):** Puede ser un registro de dirección que contiene el puntero a la posición de la pila escrita más recientemente (la cima de la pila).

**Registros Temporales:** Normalmente incluidos dentro del procesador para almacenar resultados intermedios de algunas operaciones. Estos registros no suelen ser accesibles por el usuario.

**Registros de estado (flags):** Es un registro en el que cada bit o campo de bits tienen información independiente, normalmente relacionadas con el resultado de las operaciones realizadas en la ALU. A cada uno de esos bits independientes se les llama bandera (flag) y se activan o desactivan en función de la ejecución de ciertas instrucciones. Estos flags son testeados o chequeados por otras instrucciones para realizar saltos condicionales.

Los flags más comunes son los siguientes:

- Zero: Se activa si el resultado de la operación es cero.
- Carry: Se activa cuando existe un acarreo en la salida.
- Signo: Se pone a 1 si el resultado es negativo.
- Overflow: se activa cuando se produce desbordamiento, esto es, cuando el resultado se sale del rango de valores representables.
- Paridad: Cuando el número de unos del resultado es par ,se activa
- Habilitación de interrupciones: activado cuando se desean permitir.
- Traza: Activación de un modo de depuración de programa
- Supervisor: a 1, el procesador trabaja en modo supervisor, esto es un modo en el que se pueden ejecutar instrucciones privilegiadas y no hay limitaciones en el acceso a datos.

## 4.2. Memoria, Función y Propósito.

### 4.2.1. Jerarquía de Memoria.

La memoria es considerada un único componente funcional, compuesto de celdas que pueden almacenar **bits** de forma independiente, con dos operaciones básicas: **lectura y escritura**.

Sin embargo, las limitaciones en términos de **rendimiento, coste económico y velocidad** hacen necesaria una estructuración de la misma.

El autor **Pedro de Miguel de Anasagasti**, en su libro Fundamentos de los computadores, caracteriza la memoria según:

- El coste por bit
- Tiempo que se tarda en acceder a la información
- Capacidad de almacenamiento o tamaño

Los valores deseados para una memoria son una gran capacidad de almacenamiento, un tiempo de acceso pequeño, y un precio reducido. Sin embargo, esta combinación no existe: **una memoria rápida es una memoria cara**. Esta limitación es válida desde que surgieron las primeras memorias hasta la actualidad. Las memorias rápidas, sin ciclos de refresco, con latencias casi inexistentes, requieren del uso de componentes caros: biestables integrados de alta conductividad, cuyo proceso de fabricación es caro y cuyos materiales son caros. De este imperativo se deduce que, a **más capacidad de memoria, más coste económico**.

Afortunadamente **no toda la memoria necesita ser accedida en un momento dado**. Esto posibilita que las instrucciones y datos requeridos por el procesador **se puedan jerarquizar en distintas memorias** dependiendo de la inmediatez necesaria para su proceso.

La jerarquía de memoria se conforma entonces con **memorias muy rápidas, caras y de baja capacidad** para los datos en proceso hasta **memorias relativamente lentes, de alta capacidad y bajo coste por bit** para los datos que no van a ser procesados en un futuro próximo (no en los próximos segundos). Las distintas memorias de menor a mayor capacidad y de mayor a menor velocidad y coste se clasifican en:

- **Registros** (del procesador)
- **Memoria caché** (estructurada en niveles: L1, L2, L3, etc.)
- **Memoria Principal** (RAM Dinámica)
- **Memoria secundaria** (Discos duros y de estado sólido)
- **Memoria masiva auxiliar** (Soportes de respaldo)

Los datos deben ser transferidos de una memoria a otra según la disponibilidad necesaria.

#### **4.2.2. Funciones por niveles**

Como vemos en la jerarquía de memoria, la **memoria interna** está compuesta por 3 niveles. Cada uno de los cuales tienen las siguientes funciones específicas:

- **Nivel 0** - Registros: Almacena datos sobre los que la unidad de control está trabajando directamente.
- **Nivel 1** - Caché: Memoria formada por circuitos integrados SRAM. A su vez se encuentra dividida en varios niveles. Se utiliza para minimizar los accesos a la memoria principal.
- **Nivel 2** - Memoria principal. Memoria formada por DRAM, cuya función es almacenar las instrucciones y datos que se están utilizando en la ejecución de un proceso.

### **4.3. Comunicación con el exterior. Arquitectura del Sistema de ENTRADA / SALIDA**

El conjunto de componentes de un ordenador se comunica entre sí mediante ciertos caminos, que constituyen la estructura de interconexión, o buses de ENTRADA / SALIDA

En la arquitectura Von Neumann se distinguen los buses de **datos, dirección y control**:

#### **4.3.1. Bus de datos:**

El bus de datos permite el intercambio de datos entre la CPU y el resto de unidades.

#### **4.3.2. Bus de direcciones:**

La memoria RAM es direccionable, de forma que cada celda de memoria tiene su propia dirección. Las direcciones son un número que selecciona una celda de memoria dentro de la memoria principal o en el espacio de direcciones de la unidad de entrada/salida.

El bus de direcciones es un canal del microprocesador totalmente independiente del bus de datos donde se establece la dirección de memoria del dato en tránsito.

El bus de dirección consiste en el conjunto de líneas eléctricas necesarias para establecer una dirección. La capacidad de la memoria que se puede direccionar depende de la cantidad de bits que conforman el bus de direcciones, siendo  $2^n$  el tamaño máximo en bits del banco de memoria que se podrá direccionar con n líneas. Por ejemplo, para direccionar una memoria de 256 bits, son necesarias al menos 8 líneas, pues  $2^8 = 256$ . Adicionalmente pueden ser necesarias líneas de control para señalar cuándo la dirección está disponible en el bus. Esto depende del diseño del propio bus.

#### **4.3.3. Bus de control:**

El bus de control gobierna el uso y acceso a las líneas de datos y de direcciones. Como estas líneas están compartidas por todos los componentes, tiene que proveerse de determinados mecanismos que controlen su utilización. Las señales de control transmiten tanto órdenes como información de sincronización, evitando que haya colisión de información en el sistema.

#### **4.3.4. Buses multiplexados:**

Algunos diseños utilizan líneas eléctricas multiplexadas para el bus de direcciones y el bus de datos. Esto significa que un mismo conjunto de líneas eléctricas se comportan unas veces como bus de direcciones y otras veces como bus de datos, pero nunca al mismo tiempo. Una línea de control permite discernir cuál de las dos funciones está activa.

#### **4.3.5. Periféricos.**

Los periféricos se interconectan a la unidad de ENTRADA / SALIDA mediante el uso de una **interfaz** con especificaciones de acceso **estandarizadas** tanto a nivel de forma, como de voltaje y de protocolos de comunicación.

Cada periférico dispone de un **circuito controlador** (o controladora) que gestiona toda la lógica del mismo.

Las peculiaridades de cada dispositivo son gestionadas de forma transparente por el sistema operativo mediante un **software controlador (driver)** que es normalmente provisto por el propio fabricante.

Los periféricos pueden ser clasificados en dispositivos de **Entrada**, de **Salida**, o de Entrada y Salida; estos últimos son de tipo **almacenamiento** o **comunicación**.

#### 4.3.6. Caja

La caja es el **recinto metálico** que alberga los componentes del ordenador, las cuales se **comercializan** en varios factores de forma estandarizados. Sus funciones principales son:

- Protección y ventilación
- Estructura: Facilitar la **organización** y posibilitar la posible **expansión**
- Estética
- Propiciar las acciones de **encendido**, **reset** y **display** de estados.

#### 4.3.7. Placa base

Todos los componentes anteriormente citados (excepto la caja), son organizados e interconectados mediante la placa base, por tanto, la placa base es una oblea de material sintético **utilizada para conectar físicamente** todos los componentes mediante un circuito electrónico. Es por ello que es un elemento muy importante que condiciona el **rendimiento** del sistema, y sus **posibilidades de actualización**.

### 5. Estructura funcional

Cuando hablamos de estructura funcional del sistema según la clasificación de Blaauw, nos estamos refiriendo a los elementos los elementos concretos que lo forman, su nivel de integración, su interconexión, su funcionamiento en conjunto.

Un **sistema de información** es un conjunto de informaciones formalizadas y estructuradas según las necesidades y posibilidades de una organización. Generalmente un sistema de información está informatizado por lo que hablaremos de Sistemas Informáticos -Sistema de Información Automático o simplemente **Sistema Informático** para referirnos a él.

En un SI se utilizan ordenadores para la entrada, cálculo, clasificación, procesamiento y distribución de los datos, suministrando a los distintos niveles de dirección la información necesaria y adecuada para la gestión y dirección de una organización.

Definimos por tanto un **Sistema Informático** como la suma de varios componentes fundamentales, que intervienen en el funcionamiento del sistema de información automatizado:

- Componentes físicos
- Componentes funcionales o lógicos
- Recursos humanos
- Documentación

## 6. Elementos de un sistema informático.

### 6.1. Componentes físicos

#### Centro de Proceso de Datos

El CPD o DPC en inglés, es el corazón del Sistemas Informáticos. Se trata de una ubicación donde se localiza la infraestructura física principal del Sistema Informático. En este espacio se albergan:

- Servidores
- Infraestructura de comunicaciones
- Infraestructura de red interna

#### Servidores

Son los ordenadores donde se ejecutan los servicios que requieren los clientes, tales como:

- Servicios de almacenamiento (NAS o SAN)
- Gestión de Bases de Datos
- Servidores de aplicaciones
- Servidores web y de telecomunicaciones
- Servicios de impresión centralizados

#### Clientes

Un ordenador cliente basa su funcionamiento en el envío de solicitudes a un servidor remoto, por lo que este va a estar asociado a un único usuario en un momento dado y su capacidad de procesamiento por lo general va a ser menor que la del servidor. Al contrario que este, el cliente no se aloja en el CPD sino en los puestos concretos de los usuarios.

#### Sistema de comunicaciones

Una parte fundamental hoy día en cualquier sistema es la conectividad del mismo, tanto de forma interna, (zona de intranet) como externa (DMZ, zona “desmilitarizada” de servicio a Internet).

#### Infraestructura de Red

Se trata de cableado que va a recorrer el edificio y que permite distribuir una serie de puntos de acceso a la red. Es especialmente importante cumplir la normativa respecto a la **instalación de cableado estructurado**, diseñando con anterioridad dónde instalar la electrónica de red (Switches, bridges, puntos de acceso wifi, etc.), distancias entre dispositivos, colocación del cableado en falso suelo, falso techo, bandejas, pared, etc.

## Sistemas de respaldo

Engloba tanto los sistemas de energía secundaria, SAIs, generadores, etc, como los servicios de copia de seguridad y sincronización.

## Sistemas auxiliares

Sistemas de emergencia, antiincendios, refrigeración, etc, también deben ser considerados.

### 6.2. Componentes lógicos

Los componentes lógicos o Software de un sistema informático, se pueden dividir en:

**Software del sistema.** Es el conjunto de programas o rutinas cuyo objetivo es facilitar el uso de la computadora, permitiendo administrar y asignar los recursos del sistema.

Proporciona al usuario adecuadas interfaces, herramientas y utilidades de apoyo que permiten el uso y mantenimiento del sistema.

Incluyen herramientas como sistemas operativos, controladoras de dispositivos, herramientas de diagnóstico y reparación, herramientas de optimización y utilidades varias. Hoy día todas estas herramientas se recogen en los llamados entornos operativos.

**Software de Aplicación.** Una vez que un sistema informático tiene instalado el software de sistemas, entonces se le puede agregar el software de aplicación.

Son aquellos programas que permiten a los usuarios llevar a cabo una o varias tareas específicas en diversos campos como el educativo, industrial, comercial, servicios, etc.

**Software de Programación.** Es el conjunto de herramientas que permiten al programador desarrollar programas informáticos. Se forman distintas herramientas como editores de texto, compiladores, intérpretes, enlazadores, depuradores, etc, aunque en la actualidad todos ellos se recogen en los entornos de desarrollo integrados (IDE).

Se emplean lenguajes de programación para crear los programas en dichos entornos. Un lenguaje de programación es una notación para escribir programas. Un lenguaje viene definido por una gramática y un conjunto de reglas que se aplican a un alfabeto constituido por el conjunto de símbolos utilizados. Son

## Información

Por último, el software tiene un doble papel, como productor y como producto, es decir, se utiliza software para transformar información, produciendo, gestionando, adquiriendo, modificando, mostrando o transmitiendo dicha información que puede ser tan simple como un solo bit o tan compleja como una simulación 3D.

### 6.3. Recursos Humanos

Todos los Sistemas Informáticos tienen por objetivo ofrecer un servicio a la empresa en la que se ubican y por tanto forman parte de la actividad de esta. Es importante distinguir al personal encargado de la administración y mantenimiento, del personal que opera estos equipos y que utiliza todos los servicios ofrecidos.

Dentro del personal de administración y mantenimiento del sistema, podemos encontrar:

- Director/encargado del Sistemas Informáticos
- Analistas de sistemas
- Técnicos de sistemas
- Analistas funcionales
- Programadores
- Personal de HelpDesk / Soporte al usuario del call center.

### 6.4. Documentación

La gestión de la documentación engloba información variada para la gestión del Sistemas Informáticos, tales como:

- Contrato de servicios (Sistemas Informáticos -Service License Agreement)
- Carta de servicios
- Modelos de incidencia
- Partes de trabajo
- Manuales de Usuario
- Guías y manuales de referencia

Una parte fundamental de la gestión documental es la formación de los usuarios en el uso de nuevas herramientas tanto hardware como software, tras su implantación.

Así mismo es frecuente contar con un **plan de formación**, para mantener a los usuarios de sistema actualizados en cuanto al uso de tecnologías informáticas.

## 7. Conclusión

Hoy en día el mercado de los sistemas informáticos se encuentra en continuo cambio y expansión. En poco tiempo hemos pasado de sistemas basados en potentes servidores con terminales “tontos” que centralizaban todo el trabajo, a sistemas de ordenadores con gran carga de trabajo.

Sin embargo, actualmente “la nube” cobra cada vez más relevancia y se tiende a un modelo de trabajo mixto, con procesos y almacenamiento distribuido en grandes servidores que utilizan a su vez recursos locales.

En este contexto, los centros de proceso de datos y la infraestructura de red, cobran cada vez más relevancia, siendo tan importante la arquitectura de la máquina como del sistema informático en sí, ya que actualmente no se concibe una aplicación empresarial sin posibilidad de trabajo en red.

## 7.1. Relación del tema con el sistema educativo actual

Este tema es aplicado en el aula en los módulos profesionales siguientes, con las atribuciones docentes indicadas (PES/SAI):

### Grado Medio

- Montaje y Mantenimiento de Equipos (SMR) (PES/SAI)

### Grado Superior

- Sistemas informáticos (DAM / DAW) (PES/SAI)
- Fundamentos de hardware (ASIR) (PES/SAI)
- Lenguajes de Marcas y Sistemas de Gestión de la Información (DAW - DAM –ASIR) (PES)

## 8. Bibliografía

- De Anasagasti, Miguel. "Fundamentos de la Computadora" 9<sup>a</sup>ed 2004 Edt. Paraninfo
- Patterson D.A. y Hennessy JL. "Estructura y diseño de computadoras: la interfaz hardware / Software" 4<sup>a</sup> Ed. (2005) Edt McGraw-Hill
- Prieto A, Lloris A, Torres JC. "Introducción a la Informática" 4<sup>a</sup>ed. (2006) Edt. McGraw-Hill
- Stallings W. "Organización y Arquitectura de Computadoras" (2006) 5<sup>a</sup> Ed. Edt. Prentice-Hall
- Ramos A, Ramos MJ y Viñas S "Montaje y Mantenimiento de Equipos" (2012). Edt McGraw-Hill
- Jiménez Cembreras, Isabel M<sup>a</sup> "Sistemas Informáticos" 2<sup>a</sup>Ed (2018) Edt. Garceta
- Moreno Pérez, JC. "Fundamentos del Hardware" (2019) Edt. Síntesis
- Gallego Cano JC y Otros. "Montaje y Mantenimiento de Equipos y Componentes Informáticos" 2018 Edt. Editex.

