

Conceptos como información, ordenador o programa son imprescindibles para iniciarse en Informática. Además se utilizarán con frecuencia en el resto del temario por lo que vamos a ver los más comunes.

En la literatura informática es frecuente el uso del inglés para denominar estos conceptos. Encontraremos palabras como software, hardware o Windows, así como otras formadas por iniciales (acrónimos) como RAM (Random Access Memory), o DOS (Disk Operating System). Su forma original en inglés está tan extendida que es aceptada sin traducción.

La existencia de tanta terminología anglosajona se debe principalmente a que ha sido en los Estados Unidos donde más se ha investigado y desarrollado.

1.2. INFORMACIÓN, DATOS Y PROCESO

1.2.1. Definiciones Generales

Información es un término muy amplio. La información representa ideas, hechos, relaciones y propiedades de los objetos, de las personas y del universo en general. El primer paso para utilizar la información es recibirla. Debemos ser capaces de captar la información para poder interpretarla, es decir, darle un sentido que incrementa nuestra comprensión hacia algo. Desde este punto de vista podemos definir:

La información se define como toda percepción que permita adquirir cualquier tipo de conocimiento; por tanto, existirá información cuando se da a conocer algo que se desconoce.

Por otra parte, un dato es un concepto mucho más preciso. Podemos pensar en un dato como en una información concreta y no demasiada extensa. Por ejemplo, tomamos la biografía de una persona y averiguamos su fecha de nacimiento; esta fecha de forma aislada se considera un dato (aunque si seguimos leyendo recibiremos mucha más información sobre su vida).

El significado completo de un dato (o la información que representa) depende de dos factores, la propia información del dato y el contexto en el que se sitúa. La ecuación expuesta a continuación es muy importante, y resume las ideas de estas páginas: los datos por si mismos no aportan información útil si no se les aplica una interpretación lógica, la cuál es facilitada por el contexto:

DATOS + INTERPRETACIÓN (CONTEXTO) = INFORMACIÓN

1.2.2. El Entorno Informático Las definiciones de algunos conceptos pueden variar ligeramente según el contexto donde se estudien. Nuestro contexto es la informática, pero existen otros, como el de un publicista o el de un psicólogo donde nuestras definiciones pueden no ser completamente adecuadas a sus circunstancias particulares.

En informática un dato es una información breve y concreta, proporcionada en un formato específico y que puede ser procesada por un ordenador.

Un ordenador no entiende un dato si no lo expresamos de una forma más adecuada a su naturaleza. Al introducir nuestra edad mediante el teclado, el ordenador la almacena en su memoria en forma de señales digitales (que estudiaremos posteriormente), es decir, le damos un formato específico que puede ser “entendido” por el ordenador. Esta era la segunda condición. El dato se encuentra ahora en la memoria del ordenador, listo para ser procesado electrónicamente, cumpliéndose así la tercera condición de la definición.

La idea de agrupar los datos en estructuras más complejas es importante en ciertas ramas de la informática, sobre todo en aquellas relacionadas con la gestión de grandes ficheros (bases de datos) y con la representación de la información. Esto nos lleva a redefinir el concepto de información en nuestro nuevo entorno informático:

En informática, la información consiste en un conjunto de datos interrelacionados y ordenados según una estructura específica. Esta información puede almacenarse, procesarse y transmitirse electrónicamente, además de transformar su formato para su introducción y comprensión por un ser humano (mediante un teclado, pantalla...).

La información sigue un camino general en informática:

1. La información es introducida en un ordenador por algún medio (un teclado, una tarjeta electrónica, incluso mediante una orden oral). Ciertos elementos periféricos del ordenador traducen dicha información a formato electrónico manejable por el ordenador.

2. La información es almacenada en la memoria del ordenador, donde se le aplica un proceso.

3. Los resultados se vuelven a traducir para que los usuarios podamos comprender las consecuencias del proceso de la información original y obtengamos nuevos conocimientos (mediante un monitor, un listado, etc.).

Proceso o procesamiento: Tratamiento y transformación de la información que se produce en un ordenador con objeto de obtener resultados útiles para el ser humano.

1.3. COMUNICACIÓN Y CODIFICACIÓN.

La definición básica de comunicación consiste en un intercambio de información.

Actualmente el hombre es el máximo exponente de todos los organismos comunicadores, ya que además de los medios naturales que utiliza todo tipo de dispositivos artificiales para comunicarse. Las razones más importantes de esta diversidad de medios son la naturaleza eminentemente sociable de la raza humana y la inteligencia creativa que poseemos, factores que nos conducen al desarrollo de sistemas de comunicación cada vez más perfectos y sofisticados. Desde una perspectiva Informática, la comunicación puede definirse como sigue:

Comunicación: transmisión de información entre diversas entidades organizada según ciertas reglas básicas.

Esta sencilla definición encierra aspectos significativos:

- Transmisión de información: en el sentido más amplio del término según veíamos en el apartado anterior,
- Entre diversas entidades.
- Organizada según ciertas reglas básicas: que detallan en qué formato se estructura la información, qué medio se utiliza para su transmisión y otros aspectos que detallaremos más adelante. Estas reglas en la comunicación se denominan protocolo.

Para que cualquier tipo de comunicación pueda efectuarse deben existir ciertos elementos:

- Un emisor que origina la comunicación.
- Un mensaje generado, codificado y transmitido por el emisor.
- Un medio o canal por el cual viaja el mensaje.
- Un receptor que recibe el mensaje, lo decodifica y lo analiza.

El emisor y receptor tienen ciertas características que caben resaltar:

- Realizan una comunicación bidireccional.
- Emisor y receptor pueden estar separados en tiempo y espacio.
- El mensaje que contiene la información puede codificarse de diversas formas.

En los modernos sistemas de comunicación pueden aparecer niveles de codificación más profundos, los cuales el emisor y receptor no tienen por qué conocer.

Estos fenómenos ocurren también en el mundo informático. La información se codifica a distintos niveles de complejidad, el más básico de los cuales se denomina SISTEMA BINARIO. El sistema binario está basado en señales digitales que toman sólo dos valores posibles.

El teclado es un ejemplo excelente de elemento traductor. En efecto, las teclas están marcadas con letras del alfabeto, números y signos de puntuación que son fácilmente reconocibles por nosotros, pero que para un ordenador no tienen ningún significado. Cuando pulsamos una tecla, los circuitos internos del teclado envían al ordenador una serie de señales digitales que representan la letra elegida, funcionando así como un complejo traductor entre dos sistemas de codificación totalmente distintos.

Esquema del binario binario a decimal $10110 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$

Para pasar un número de base 10 a binario se divide el número entre 2 sucesivamente hasta obtener un número menor que 2.

1.4. MAGNITUDES ANALÓGICAS Y DISCRETAS.

Una magnitud es un factor que puede ser medido, ya sea por los sentidos humanos o por otros medios. En nuestro contexto informático podemos considerar magnitud y señal como conceptos equivalentes.

Las mediciones de una magnitud pueden variar con el tiempo. Pensemos en la temperatura de una habitación vacía en invierno: hace frío. Al entrar conectamos la calefacción y la temperatura comienza a aumentar, la apagamos y ésta disminuye.

- Una señal o magnitud es analógica cuando es continua en el tiempo (Toma desde un punto A a un punto B valores intermedios hasta llegar de uno a otro)
- Una señal o magnitud es discreta cuando toma solo valores definidos sin tomar valores intermedios.

1.4. SEÑALES DIGITALES Y EL SISTEMA BINARIO.

Las señales digitales son del tipo discreto, solo pueden tomar dos posibles valores a lo largo del tiempo y son la base para el funcionamiento de los ordenadores actuales.

Los ordenadores manejan únicamente señales digitales que toman tan solo dos posibles valores.

Por otra parte el sistema binario es un sistema de numeración de base dos.

Por esta razón los ordenadores trabajan usando el sistema binario internamente ya que la correspondencia de las señales digitales y el sistema binario es idéntica. (Solo alcanza dos posibles valores)

1.6 LAS MEDIDAS DE LA INFORMACIÓN: BITS, BYTES Y DEMÁS.

La cantidad mínima que podemos representar en Binario se llama BIT (Dígito binario). Con un dígito podríamos representar información sobre cualquier cosa que pudiera tomar solo dos valores. Si intentamos codificar algo que adquiriera más de dos valores tendríamos también que usar más de un BIT.

Resaltar que toda cantidad puede ser representada mediante el sistema binario utilizando cadenas de ceros y unos.

Ejem: En decimal 8 = En binario 1000 En decimal 3 = En binario 11

En informática para facilitar el manejo de las cadenas binarias y simplificar el diseño de los circuitos digitales agrupamos en conjuntos de dígitos binarios.

Agrupaciones más importantes:

Unidades de Medida (Bit, Byte, Kbyte, Mbyte, Gbyte, Tbyte)

BIT

Dígito binario. Es el elemento más pequeño de información del ordenador. Un bit es un único dígito en un número binario (0 o 1). Los grupos de bits forman unidades más grandes de datos en los sistemas de ordenador-siendo el byte (ocho bits) el más conocido de éstos.

BYTE

Se describe como la unidad básica de almacenamiento de información, generalmente equivalente a ocho bits, pero el tamaño del byte depende del código de información en el que se defina. 8 bits. En español, a veces se le llama octeto. Cada byte puede representar, por ejemplo, una letra

KILOBYTE

Es una unidad de medida utilizada en informática que equivale a 1.024 bytes. Se trata de una unidad de medida común para la capacidad de memoria o almacenamiento de las microcomputadoras.

MEGABYTE

El Megabyte (MB) es una unidad de medida de cantidad de datos informáticos. Es un múltiplo binario del byte, que equivale a 2^{20} (1 048 576) bytes, traducido a efectos prácticos como 10^6 (1 000 000) bytes.

GIGABYTE

Un Gigabyte Múltiplo del byte, de símbolo GB, es la unidad de medida más utilizada en los discos duros También es una unidad de almacenamiento. Debemos saber que un byte es un carácter cualquiera) Un gigabyte, en sentido amplio, son 1.000.000.000 bytes (mil millones de bytes), ó también, cambiando de unidad, 1.000 megas (MG omega bytes). Pero con exactitud, 1 GB son 1.073.741.824 bytes ó 1.024 MB. El Gigabyte también se conoce como “Giga”.

TERABYTE

Es la unidad de medida de la capacidad de memoria y de dispositivos de almacenamiento informático (disquete, disco duro, CD-ROM, etc.). Una unidad de almacenamiento tan desorbitada que resulta imposible imaginársela, ya que coincide con algo más de un trillón de bytes (un uno seguido de dieciocho ceros). El Terabyte es una unidad de medida en informática y su símbolo es el TB. Es

equivalente a 240 bytes. Se destaca que todavía no se han desarrollado memorias de esta capacidad aunque sí dispositivos de almacenamiento.

* Nibble o cuarteto – Es el conjunto de cuatro bits (1001).

* Byte u octeto – Es el conjunto de ocho bits (10101010).

* Kilobyte (Kb) – Es el conjunto de 1024 bytes (1024*8 bits).210

* Megabytes (Mb) – Es el conjunto de 1024 Kilobytes (1024*8 bits).220

* Gigabytes (Gb) – Es el conjunto de 1024 Megabytes (1024*8 bits).230

* Terabyte (Tb) – Es el conjunto de 1024 Gigabytes (1024*8 bits).240

1.7 CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTRÓNICA DIGITAL.

Debemos conocer algunas ideas de electrónica antes de poder estudiar la arquitectura interna de un ordenador ya que estos se componen principalmente de componentes electrónicos.

Existen dos Niveles de aproximación a la electrónica: electrónico (físico) y lógico.

1.7.1 Nivel físico: Componentes y Circuitos.

Están conformados principalmente por resistencias, condensadores etc. Estos sistemas han evolucionando haciéndose cada vez más pequeños y complejos. Tenemos como ejemplo muy claro de esta minituarización los chips y los circuitos integrados de hoy en día.

1.7.2 Nivel lógico: Puertas lógicas y Álgebra de Boole.

1.8. SISTEMAS, SUBSISTEMAS, MÓDULOS E INTERFACES

El concepto de sistema es muy importante en el mundo de los ordenadores.

Sistema: conjunto de elementos relacionados funcionalmente cuya misión es realizar una tarea y obtener ciertos resultados.

Los Sistemas complejos se componen de otros más sencillos. Este es un principio muy importante en informática, pues permite abordar sistemas muy complejos mediante el estudio, diseño y combinación de otros más sencillos.

Aplicando el razonamiento anterior, podemos afirmar que un ordenador es un sistema que puede dividirse a su vez en subsistemas más sencillos. Desde nuestro contexto informático podemos definir:

Subsistema o módulo: unidad intercambiable que realiza una función concreta y que está acoplado al resto del sistema mediante unas conexiones especiales.

Una ventaja de los diseños modulares de los ordenadores es la fácil sustitución de un módulo o subsistema por otro que cumpla su misma función.

A los mecanismos de conexión entre subsistemas o del sistema con el exterior se les llama interfaz.

Si aplicamos estas ideas a la informática podríamos pensar en un ordenador como un sistema compuesto por cierto número de módulos conectados entre sí mediante sus correspondientes interfaces.

1.9. ALGORITMOS, PROGRAMAS E INSTRUCCIONES

Los resultados que esperamos de un ordenador se consiguen mediante el diseño y posterior uso de programas y aplicaciones informáticas.

Pensemos en primer lugar que cualquier tarea puede ser descrita mediante una sucesión de pasos a seguir.

ALGORITMO: Descripción detallada de un proceso o tarea mediante la especificación de los pasos a seguir para su consecución.

El diseño de un buen algoritmo constituye una fase previa al desarrollo de cualquier programa por lo que es un concepto esencial en la programación. Un algoritmo debe cumplir con un requisito básico, debe ser finito.

Cuando los algoritmos se traducen a un lenguaje apropiado para que los ordenadores lo entiendan, hablamos de programas.

PROGRAMA: Conjunto de instrucciones que controla el funcionamiento de un ordenador para conseguir resultados.

A continuación presentamos un algoritmo sencillo que describe el proceso para sumar dos números y el programa correspondiente.

La traducción de un algoritmo a su correspondiente programa de ordenador se hace mediante

un lenguaje de programación. Un lenguaje de programación tiene una sintaxis propia que regula la escritura de las instrucciones en un formato adecuado. Hay diferentes lenguajes de programación.

Independientemente del lenguaje de programación utilizado, las instrucciones que componen los

programas se clasifican en los siguientes grupos:

- Instrucciones de entrada/salida: Mueven información entre periféricos, memoria central o microprocesador. Por ejemplo la instrucción INPUT mueve un dato del teclado a la

memoria.

- Instrucciones de proceso o tratamiento: Realizan operaciones aritméticas y lógicas. Las operaciones de suma, resta, etc, son las más comunes.

- Instrucciones de bifurcación o control: Condicionan el flujo de un programa por un camino u otro dependiendo generalmente del resultado de una comparación. Si consideramos un programa como una tarea compleja, podemos aplicar la técnica de diferenciar partes más sencillas, de forma análoga a los subsistemas que forma sistemas más complicados. Entonces podemos dividir el programa

en módulos con sus interfaces adecuadas, pensando así en él como en un conjunto de subtareas que operan conjuntamente.

Las subtareas fruto de dividir una tarea compleja en otras más sencillas se denominan subrutinas, subprogramas o funciones en la terminología informática.

1.10. HARDWARE Y SOFTWARE

Los términos hardware y software se utilizan para definir las partes físicas y lógicas de un sistema informático respectivamente. Las definiciones de ambos términos son:

Hardware: Componentes y dispositivos físicos de un sistema informático.

Software: Programas que controlan el funcionamiento de un sistema informático.

El término software hace referencia a cualquier programa que se ejecute en un ordenador. Podemos clasificar los programas por sus objetivos, Inicialmente podemos distinguir tres grandes grupos:

- Software de sistema. Programas imprescindibles para el funcionamiento de un ordenador, administran los recursos hardware de éste y facilitan ciertas tareas básicas al usuario y a otros grupos de programas. El resto de programas hacen uso de él.
- Software de desarrollo. También se les denomina lenguajes de programación o sistemas de desarrollo. Son programas que sirven para crear otros programas.
- Software de aplicación. Son el resultado de los desarrollos realizados con los lenguajes de programación, que originan las aplicaciones que manejan los usuarios finales. Son los más variados, ya que se aplican a multitud de problemas y entornos de trabajo distintos. En este grupo localizamos los procesadores de textos, editores gráficos, programas de diseño, bases de datos.

1.11. INFORMÁTICA Y SISTEMA INFORMÁTICO

1.11.1. Informática

La información es fruto de la comunicación. Las ciencias dedicadas al tratamiento de la información son tan antiguas como la existencia del propio hombre; estas ciencias se han ido potenciando y sofisticando a lo largo de la historia hasta dar el gran salto tecnológico en la etapa electrónica. (Olvidar el concepto informática = ordenador)

El esfuerzo intelectual y económico dedicado a mejorar el tratamiento de la información y a la automatización de tareas se debe fundamentalmente a las siguientes razones:

- Realización de funciones que el hombre, por sí solo, no puede realizar
- Realizar tareas que al hombre le requieren gran cantidad de tiempo, por ejemplo la elaboración de cálculos muy complejos.
- Necesidad de obtener seguridad en la realización de ciertas tareas (mediciones muy exactas, procesos libres de errores, etc.). Liberar al hombre de tareas muy monótonas o penosas, como los robots en las cadenas de montaje.

El término informática se origina en Francia en el año 1962 bajo la denominación INFORMATIQUE y procede de la contracción de las palabras INFORMATION y autoMATIQUE. Posteriormente fue reconocido por el resto de países, siendo adoptado en España en 1968 con el nombre de INFORMATICA. Sin embargo en los países anglosajones se conoce con el nombre de Computer Science, traducible como "Ciencia de Computadoras".

La informática se puede precisar de muchas formas veamos una definición:

Informática: Ciencia que estudia el tratamiento automático y racional de la información.

En la definición encontramos las siguientes ideas:

- Un tratamiento en este caso consiste en obtener unos resultados a partir de una información inicial.

- Se dice que el tratamiento es automático porque los trabajos de captura, proceso y presentación de la información los realizan máquinas.
- Se habla de racional por estar todo el proceso definido a través de programas que siguen ciertas reglas y estructuras lógicas.

Podríamos decir que la materia prima de la informática es LA INFORMACIÓN mientras que su objetivo formal es EL TRATAMIENTO DE LA MISMA.

La informática se considera tanto una ciencia como una ingeniería. Se divide en distintas ramas relacionadas en mayor o menor grado. Las más importantes son las que estudian:

- El desarrollo de nuevas máquinas.
- El desarrollo de nuevos métodos de trabajo.
- La construcción y mejora de aplicaciones informáticas (programas).

1.11.2. Sistema Informático

Pero un ordenador por sí mismo no es capaz de realizar una tarea útil. Ésta debe ser programada, supervisada y aprovechada por seres humanos. Además el ordenador necesita un software para realizar dichas tareas.

Un Sistema Informático es el conjunto formado por uno o varios ordenadores y sus periféricos (componentes físicos o hardware), que ejecutan aplicaciones informáticas (componente lógico o software) y que son controlados por cierto personal especializado (componente humano).

Veamos estos componentes con más detalle:

- Físico: Constituye el hardware del sistema informático y se encuentra distribuido en el ordenador; los periféricos y el subsistema de comunicaciones. Los elementos físicos proporcionan la capacidad de proceso y la potencia de cálculo del Sistema Informático, así como la interfaz con el mundo exterior.

- Lógico: Hace referencia a todo aquello que no es materia y que en términos vulgares se ha considerado programación. Programas que controlan el hardware y realizan las tareas.
- Componente humano: Constituido por las personas que participan en la dirección, diseño, desarrollo, implantación y explotación de un Sistema Informático.

En la práctica el término “Sistema Informático” se utiliza desde en dos sentidos:

- En un sentido amplio: conjunto de elementos, hardware, software y personal que hacen posible el tratamiento automático de la información. Hablamos del Sistema Informático global de una organización.
- En un sentido restringido: Nos referimos a un ordenador con su software correspondiente.

La Arquitectura de un Sistema Informático se define como el subconjunto de reglas, normas

procedimientos que especifican las interrelaciones que deben existir entre los componentes y elementos, físicos y lógicos, de un Sistema Informático y las características que deben cumplir cada uno de estos componentes.

El subconjunto de normas, reglas y procedimientos de tipo organizativo, aplicadas dentro de una organización y en las que intervenga el componente humano, constituyen una metodología.

1.11.3. Clasificación de los Sistemas Informáticos

Los sistemas Informáticos pueden ser de uso general o específico. En los sistemas de uso específico las unidades de entrada /salida están completamente adaptadas a la aplicación como son los programas de los videos juegos o de los robots.

En relación a las prestaciones que proporcionan los sistemas informáticos se pueden clasificar:

- Supercomputadores: Es el tipo de computador más rápido, también son los más caros y se emplean para aplicaciones especializadas que requieren gran proceso de cálculo, por

ejemplo las predicciones del tiempo, animaciones gráficas, cálculo dinámico de fluidos, investigaciones nucleares y exploraciones de petróleo.

- Sistemas grandes o mainframes: Es un computador de gran precio y potencia capaz de soportar cientos, incluso miles de usuarios simultáneamente. La diferencia primordial con

los supercomputadores es que éstos canalizan toda su capacidad en ejecutar unos pocos programas con la mayor rapidez posible, mientras que un mainframe en ejecutar múltiples programas concurrentemente.

- Sistemas Medios o Miniordenadores: Es un sistema multiprocesador de tamaño medio capaz de unos cientos de usuarios simultáneamente.

— Estaciones de Trabajo: Tipo de computador utilizado en aplicaciones de ingeniería CADI CAM, diseño gráfico, desarrollo de software y otros tipos de aplicaciones que requieren una

moderada capacidad de computación y altas cualidades gráficas.

La diferenciación entre un PC de altas prestaciones y una Workstation es prácticamente nula así como entre un Workstation de altas prestaciones y un minicomputador.

— Microordenadores: Computador relativamente barato diseñado para un usuario individual aunque se utiliza conjuntamente con otros formando redes de ordenadores. Integran toda

la CPU en un solo chip. Su uso es muy variado. En este grupo destacan los PCs.

1.11 .4. Evolución y distribución física de los sistemas informáticos

El sistema informático, como soporte del Sistema de Información, ha evolucionado de la siguiente manera:

- Primera fase: Los recursos se encuentran totalmente centralizados.

- Segunda fase: se inicia con la distribución de los componentes físicos y en algunos casos humanos del sistema. Esta fase se caracteriza por la introducción de los terminales no inteligentes asociados a las primeras redes de teleproceso. En esta segunda fase toda la capacidad de proceso y almacenamiento se encuentra centralizada, sin embargo, la entrada y salida de datos se ha distribuido físicamente.
- Tercera fase: se distribuyen además los elementos lógicos, introduciendo cierta inteligencia en los terminales. En realidad esta es una fase de transición porque el abaratamiento de costes de los equipos y el desarrollo tecnológico permitieron pasar rápidamente a la informática distribuida de hoy día. No obstante, este tipo de organización del sistema informático en el que existen terminales con cierta capacidad de proceso conectados a un equipo central, se sigue manteniendo en muchas Organizaciones, ya que es netamente preferible al modelo anterior, sobre todo por el menor coste de las comunicaciones.
- Cuarta fase: Por último, llegamos al modelo más avanzado de informática distribuida en que tanto la capacidad de proceso como la capacidad de almacenamiento se encuentran distribuidas en diferentes lugares.

1.11.5. Organización de los sistemas informáticos.

Los sistemas distribuidos pueden organizarse de forma vertical/jerárquica o de forma horizontal.

En una distribución vertical/jerárquica existen varios niveles:

- En un primer nivel se encuentran los equipos más potentes mainframes. Este nivel del sistema informático soporta el Sistema General de Información de la corporación o entidad, es el nivel de la Informática Corporativa. En los equipos situados en este nivel se realizan trabajos en batch o por lotes. Los mainframes admiten entrada remota de trabajos, trabajan en tiempo compartido, satisfaciendo las necesidades de los equipos situados en niveles inferiores.

- En un segundo nivel se encuentra el Sistema Informático de unidades organizativas inferiores. Se conoce como nivel de Informática departamental. Tradicionalmente el Sistema Informático Departamental ha estado Constituido por ordenadores que interaccionaban con los mainframes y con elementos del nivel inferior.
- El tercer nivel es el de la Informática personal constituido hoy por un único microordenador o una estación de trabajo. El Sistema Informático personal dispone de herramientas especializadas para el trabajo personal e interacciona a través de las redes de comunicaciones con los Sistemas Departamentales y Corporativos.

En una distribución horizontal suelen existir un conjunto de equipos interconectados que cooperan entre sí, pero sin que ninguno de ellos centralice la información.

1.12. EQUIPO INFORMÁTICO (ORDENADOR) Y SISTEMA OPERATIVO.

El equipo informático más importante y ampliamente utilizado para el tratamiento de la información es ordenador, que se define como sigue:

Un ordenador es una máquina compuesta de elementos físicos, capaz de realizar una gran variedad de trabajos a gran velocidad y con gran precisión siempre que se le proporcionen las instrucciones adecuadas.

En principio los datos que maneja un ordenador constituyen una información no elaborada. Una

vez procesados (ordenados, sumados, comparados, etc.) se transforma en información útil o simplemente resultados.

2. UNIDADES DE ALMACENAMIENTO.

Este tema estudia los soportes físicos donde se almacena la información procesada por el ordenador, sus principios de funcionamiento, clasificaciones, y características.

2.1. INTRODUCCIÓN.

2.1.1. Concepto

Las unidades de almacenamiento son dispositivos periféricos del sistema que actúan como medio de soporte para programas, datos y ficheros.

Las unidades de almacenamiento masivo se utilizan en todos los entornos informáticos existentes. Destacan los dispositivos de acceso directo o DASD (Direct Access Storage Devices), constituidos principalmente por unidades de disco, y los dispositivos de acceso secuencial, representados fundamentalmente por las unidades de cinta magnética.

2.1.2. Memoria primaria y secundaria

Los unidades o dispositivos de almacenamiento reciben también el nombre de memoria secundaria, de forma comparativa a la memoria principal que encontramos en un ordenador. Aunque el objetivo principal de ambos es almacenar información, entre ellas existen diferencias muy importantes:

	Memoria principal	Memoria secundaria
Capacidad	Media / Baja	Alta / Muy alta
Permanencia de la información	Volátil (RAM), No volátil (ROM)	No volátil
Velocidad de acceso	Alta /Muy alta	Baja / Media
Tamaño físico	Reducido	Medio
Tecnología	Electrónica	Mecánica/Electrónica

Coste por Megabyte	Alto	Bajo
--------------------	------	------

La primera clasificación que podemos hacer de los dispositivos de memoria secundaria se basa precisamente en la rigidez del medio físico utilizado. Existen dos medios típicos basados en el principio de grabación magnética:

- Duros: Discos y tambores
- Flexibles: Cintas y disquetes

En este tema estudiaremos los dispositivos de almacenamiento más empleados, son los siguientes:

Disp. De acceso directo: Discos magnéticos, ópticos, tarjetas de memoria...

Disp. De acceso secuencial: Cintas en todas sus vertientes.

2.2. CONCEPTOS BÁSICOS

2.2.1. Medios de grabación magnética.

Consisten en un soporte rígido o blando sobre el que se deposita una fina película compuesta de materiales magnéticos. Las propiedades de estos elementos determinan las características de almacenamiento de estos dispositivos, tales como la densidad de grabación y la relación señal/ruido de lectura.

La película magnética y el soporte físico determinan las características del medio. Las características más importantes son las siguientes:

- Uniformidad de la superficie: La superficie del soporte no debe presentar rugosidades.

- Estabilidad del soporte: El paso del tiempo no debe alterar ni la forma ni el tamaño del soporte. Cualquier alteración provocaría errores de lectura.
- Tamaño de la partícula: Cuanto más pequeño su tamaño, mayor número de dominios caben por unidad de superficie aumentando la capacidad de almacenamiento.
- Grosor de la capa magnética: Cuanto más fina sea la capa magnética alcanzamos mayor densidad de grabación. En contrapartida una capa fina ocasiona señales de lectura más débiles.
- Fuerza coercitiva: Fuerza que evita la pérdida de información por desmagnetización.
- Densidad de flujo residual: La señal de lectura, que es proporcional a la fuerza coercitiva.

2.2.3. Capacidad

2.2.2.3.1 Discos

La capacidad de almacenamiento en los discos se organiza en cilindros, pistas y sectores.

Cilindro: suma de las pistas que se acceden en una misma posición de la cabeza.

Pista: Franja del disco.

Sector: Unidad transferida en un acceso.

2.2.3.2. Cintas

La capacidad de almacenamiento bruta de las cintas viene determinada por su longitud y por la densidad de grabación (bits grabados por pulgada). Como en los discos, también se guarda información de dirección para acceder a los datos deseados.

2.2.4. Tiempo de acceso

2.2.4.1. Discos

Viene determinado por el tiempo que tarda en posicionarse la cabeza de lectura-escritura en la pista deseada (tiempo de búsqueda) más el tiempo que tarda la información de la pista en pasar delante de la cabeza (tiempo de latencia).

2.2.4.2. Cintas

Estos dispositivos tienen una naturaleza secuencial, por lo que la unidad lectora debe explorar la

cinta sucesivamente hasta hallar una información específica. Por consiguiente, a mayor capacidad de almacenamiento, mayor longitud de la cinta y mayor tiempo de acceso medio.

El tiempo de acceso en este caso viene determinado por el tiempo que tarda en posicionarse la cabeza de lectura-escritura al inicio del registro que se quiere leer, más el tiempo que tarda la información de la cinta en pasar delante de ella. (Bastante más lento que los Discos).

2.2.5. Velocidad de transferencia

Velocidad a la que se transmiten los bits de un registro desde el soporte a la cabeza lectora. Viene determinada por la densidad de grabación y por la velocidad de giro (discos) o avance (cintas).

2.2.6. Seguridad y fiabilidad

La fiabilidad para recuperar la información es un parámetro crítico a la hora de evaluar estas unidades. Una respuesta a las necesidades de seguridad y de tolerancia a fallos es contar con dispositivos redundantes.

2.2.7. Antememoria (memoria caché)

La antememoria puede ser física, lógica o una combinación de ambas y mejórale rendimiento transparentemente. La caché física consiste en una memoria instalada dentro del propio dispositivo o su controlador, que mejora el rendimiento leyendo con antelación peticiones de datos de salida o almacenando datos de entrada y guardándolos en memoria intermedia hasta que la unidad esté libre.

2.2.8. Movilidad

En un método de almacenamiento removible es imprescindible que los dispositivos de soporte permitan intercambiar información de un sistema a otro, sin necesidad de realizar conexiones internas, garantizando la fiabilidad e integridad de los datos.

2.2.9. Compatibilidad

La compatibilidad entre un ordenador y los dispositivos de almacenamiento asegura la inversión y la recuperación de los datos.

2.3. UNIDADES DE CINTA MAGNÉTICA

2.3.1. Introducción y principios

El primer dispositivo de almacenamiento de este tipo se comercializó a principios de la década de los 50.

En la actualidad sólo se emplean como almacenamiento de archivos muertos o para copias de seguridad. Las características principales de estos dispositivos son:

- Memoria dinámica y no volátil
- Se puede leer (lectura no destructiva), borrar y grabar
- La cinta se mueve delante de las cabezas, existiendo contacto físico entre ambas

- Soporte muy económico
- Grabación horizontal
- El acceso es puramente secuencial, hay que leer toda la cinta hasta llegar al lugar deseado, por lo que el tiempo de acceso es importante
- No se puede intercalar información adicional; para ello hay que regrabar toda la cinta

2.3.2. Cinta de carrete

Este dispositivo consiste en dos bobinas con su correspondiente mecanismo de enrollado y dos cabrestantes neumáticos encargados de mover la cinta magnética a velocidad constante frente a las cabezas. Dichos cabrestantes tienen un bucle de cinta magnética para amortiguar los tirones de los motores de enrollado de la bobina

La velocidad de arrastre, de las cintas de carrete varía de 25 a 200 pulgadas por segundo, siendo la velocidad de transferencia de la información entre la unidad y la CPU de 125 a 1250 Kb por segundo (suponiendo una densidad de grabación de 6250 bpi) para los dos casos apuntados. Otras características:

- Soporte estandarizado: Existe compatibilidad entre diferentes marcas y modelos
- Soporte muy económico
- Los códigos de grabación son el PE y NRZI
- Acceso secuencia: el tiempo de acceso es importante y no se puede intercalar información adicional (hay que regrabar toda la cinta)

2.3.3. Cinta de cartucho

Existen diferentes tipos de este dispositivo no compatibles entre sí, perdiéndose con ello una de las grandes ventajas de cintas de carrete.

Se basan en los mismos principios que éstas pero el mecanismo de arrastre es mucho más sencillo. La ventaja del cartucho es que más protegido al cambio de condiciones ambientales la duración y

fiabilidad de la información grabada es mucho mayor que en cinta de carrete. Es normal en estas cintas la grabación en forma continua (streamer) sin separación entre dos bloques consecutivos, eliminándose así los IRG.

Se utilizan para las copias de seguridad. La capacidad de almacenamiento es cercana a 1,0 Gbytes y la velocidad de transferencia en torno a 180 Kbytes/sg. Actualmente se consideran sustitutas de las cintas de carrete.

2.3.4. Cinta DAT (Digital Audio Tape)

Será la tecnología preponderante en el futuro para el almacenamiento en casi todas las aplicaciones de backup. Estas unidades almacenan hasta 40 Gbytes (ya las hay de más) con una velocidad de transferencia de más de 20 GB por hora.

Son unidades compactas de 4 mm, de pequeñas dimensiones, económicos y rápidos, pero las unidades lectoras son caras y no existen estándares.

2.3.5. Cintas de 1/2 pulgada

Estas unidades fueron utilizadas inicialmente en entornos mainframe. Todavía son muy utilizadas para backups de grandes sistemas. Se basan en una cinta de Mylar de 0,5 pulgadas de ancho y varias micras de espesor, recubierta de un material magnetizable.

2.3.6. Cintas de 1/4 pulgada (QIC)

Se presentan en cassettes. Su principal inconveniente es la falta de estándares que impiden la portabilidad. Los entornos donde las cintas QIC encuentran aplicación, como soporte de backup de gran seguridad, incluye los grandes ordenadores, servidores y PCs. Son una alternativa a las de 1/2 y al coste de un disco aunque renunciando a la rapidez de acceso.

Existen 3 alternativas:

- Cartuchos estándar DC 6000
- Minicartuchos DC 2000:
- Cintas blandas (floppy tapes)

2.3.7. Cintas de 8 mm (Hexabyte)

Tienen un aspecto similar a las cintas de vídeo. Almacenan varios Gb en un único cartucho, Sus unidades lectoras son muy caras.

2.3.8. Streamers

Una de las tareas informáticas más importantes desde el punto de vista de la seguridad de la información es la realización de copias de seguridad o backups. Una de las formas más avanzada para poder llevarla a cabo con rapidez y garantías, es el uso de un streamer.

El streamer es un dispositivo que se conecta, interior o exteriormente, al ordenador y mediante un software realiza la copia de la información contenida en el disco duro a una cinta automáticamente. La mayoría de los programas de backup permiten realizar copias de seguridad de dos maneras básicas:

- Copia de Imagen completa
- Copia selectiva: Copia únicamente los datos que se le indique mediante el criterio de selección (de ficheros y directorios).

2.3.9. Sistemas automatizado de cintas

Un sistema automatizado de cintas o ACS (Automatic Cartridge System) se basa en una unidad que almacena miles de cartuchos de cintas y un robot que las recupera y las coloca en unos mecanismos de arrastre y después de su uso las devuelve a su lugar de almacenaje.

Las ventajas de estos sistemas son varias:

- Drástica reducción del tiempo medio de localización y montaje de las cintas
- Reducción de errores en el manejo de cintas
- Mantenimiento por software de un inventario detallado de volúmenes
- Reducción del espacio físico necesario para las librerías de cintas
- Máxima seguridad para la información
- Reducción del número de operadores.

El principal inconveniente de estos equipos es su costo (muy caro) y el espacio físico que requieren.

2.4. DISCOS MAGNÉTICOS

Los discos son dispositivos de almacenamiento de acceso directo, llamados así porque pueden acceder a la información almacenada de forma más inmediata que en las cintas magnéticas.

El soporte de la información es un disco recubierto por una fina película magnética, que gira a una gran velocidad (unas 3000 rpm). El sistema puede tener una o varias cabezas de lectura-escritura. Por lo general las cabezas de lectura/escritura no se apoyan sobre la superficie sino que se encuentran a una distancia mínima de la superficie.

La información se estructura en sectores, siendo un sector la mínima cantidad de información que se transfiere en una operación de lectura o escritura.

2.4.1. Discos Flexibles

Los discos flexibles o disquetes son dispositivos magnéticos. Están compuestos de una lámina magnética que se integra dentro de una cubierta de plástico o carcasa que lo protege. Cada sector puede almacenar 512 bytes.

Cada vez que se lee o escribe en un disquete, éste tiene que ponerse en movimiento hasta alcanzar la velocidad adecuada, en oposición a

los discos duros que se encuentran girando constantemente. Esta diferencia es la principal causa del trabajo con discos flexibles sea más lento y de que los discos duros resultan mucho más eficientes que los disquetes.

Las principales ventajas son su precio y compatibilidad.

2.4, 1.1. LDisquetes de 5 1/4 Pulgadas

.

Los disquetes de 5 ¼ desaparecieron del mercado hace ya casi una década.

2.4.1.2. Disquetes de 3 ½ pulgadas

Son funcionalmente idénticos a los de 5 1/4, con ciertas mejoras. Existen disquetes de densidad doble (DD Double Density), con capacidad de 720 Kb y de alta densidad (HD High Density), siendo la capacidad tradicional de éstos últimos 1,44 Mb (aunque en algunos casos puede alcanzar hasta 2,8 Mb). Actualmente se utilizan los disquetes de alta densidad.

2.4.2. Discos Duros

Se denominan también discos fijos o Winchester.

Los discos de este tipo tienen superficie rígida y van sellados, de forma que evitan las partículas de polvo y suciedad que existen en el medio ambiente.

Representan el medio de almacenamiento más extendido en Sistemas informáticos, debido a sus excelentes características de capacidad, fiabilidad y velocidad de acceso a los datos. Ofrecen la máxima relación capacidad de almacenamiento/coste, con unos tiempos de acceso muy rápidos.

Los soportes de estos dispositivos giran a gran velocidad (más de 3.000 rpm), pero las cabezas de lectura-escritura no tocan el soporte,

se desplazan a una distancia del orden de 10^{-4} mm de la superficie gracias al aire que desplaza el disco al girar, evitando así su desgaste. El dispositivo incluye una circuitería electrónica, la controladora, que procesa el flujo de datos que pasa a través de ella dándole formato para su transmisión y registro.

Las características técnicas de estos periféricos son las siguientes:

- Tamaño: Diámetro exterior del disco. Existe una gran variedad de tamaños $3\frac{1}{2}$, $5\frac{1}{4}$, 8, etc.
- Densidad de grabación: Número de bits grabados por pulgada o bpi.
- Capacidad de almacenamiento: Número de bits que pueden almacenarse en el disco. Hay que distinguir entre la capacidad sin formatear y la formateada. La capacidad formateada se refiere a la capacidad efectiva de almacenamiento una vez descontada la parte del disco reservada para la sectorización y formateo de los registros.
- Tipo y tamaño de los sectores: La sectorización puede estar físicamente integrada (hardware) o grabada por un programa formateador (software). El tamaño de los sectores puede variar de 128 a varios miles de bytes. Un tamaño de 512 bytes es bastante normal en discos duros.
- Velocidad de rotación: se mide en revoluciones por minuto (rpm). En los discos duros este parámetro alcanza fácilmente 3600 rpm.
- Tiempo de acceso: Estos tiempos dependen de la posición de partida y de la posición deseada. Por ello, los fabricantes suelen dar los valores medios y los peores. En unidades Winchester de $5\frac{1}{4}$ el tiempo medio de acceso es de 15 a 25 ms y los máximos de 30 a 45 ms.
- Velocidad de transferencia: Es la velocidad medida en Mbytes/segundo de transferencia de datos entre el disco y el procesador. Este parámetro depende de la velocidad de giro y la densidad de grabación angular.

Las características más importantes de las unidades de disco son las siguientes:

- Memorias dinámicas de acceso directo
- No volátiles

- Permiten lectura y escritura. La lectura no es destructiva
- Al contrario que las cintas, graban los caracteres en serie, pues las pistas empleadas son de 1 bit de ancho
- Tiempos de acceso que pueden ser de unos pocos milisegundos en las unidades más rápidas
- Se emplean como almacenamiento secundario o auxiliar
- Velocidad de transferencia del orden de 176,51 Mbyte/s
- La capacidad de almacenamiento alcanza varios Gbyte por unidad

Existen tres diferencias fundamentales entre disquetes y discos duros:

- Transportabilidad: Los disquetes son independientes de la unidad de disquetes y se insertan y extraen de ésta. Por el contrario, los discos duros permanecen fijos dentro de la unidad central del ordenador. Existen discos duros removibles, pero son una excepción si consideramos el número total de discos existentes.
- Capacidad: Los disquetes habituales que operan en un ordenador tienen una capacidad máxima de casi 2 Megabytes, mientras que el disco duro puede alcanzar fácilmente capacidades de 250 Gigabytes.
- Velocidad: Los discos duros son bastante más rápidos que los disquetes.

2.4.3. Discos de cartucho removibles

Combinan tiempos de respuesta cercanos a los discos duros fijos con la capacidad de almacenamiento virtualmente ilimitada de los disquetes. Se pueden montar interna o externamente en la unidad central. Tienen su aplicación más común en el traslado de grandes cantidades de información entre ordenadores.

Su diseño se basa en un disco duro contenido en un cartucho sellado que se puede separar del resto del sistema de almacenamiento. Las cabezas magnéticas de lectura-escritura se encuentran incluidas en el propio cartucho. Su funcionamiento es idéntico al de un disco

duro, con la salvedad que la capacidad de almacenamiento está limitada por el número de unidades de cartucho disponibles.

2.4.4. Otros

- Tarjetas PCMCIA (PC Memory Card International Association): Son dispositivos basados en HDs diminutos, del tamaño de una tarjeta de crédito. Se utilizan generalmente en portátiles.

- Unidades ZIP: Son transportables, rápidas, se conectan al ordenador fácilmente, tienen un cómodo formato y su capacidad supera más de 100 veces la de un disquete.

2.4.5. Redundancia (Sistemas RAID, Redundant Array of Inexpensive Disks)

Una alternativa a los tradicionales sistemas de almacenamiento masivo (SLED, Single Large Expensive Disk). Las ventajas de esta tecnología RAID son las siguientes:

- Alta disponibilidad: Existen unidades de disco dedicado a la redundancia de los datos

- Altas prestaciones: Mayor número de operaciones por segundo debido a su configuración de discos en batería que posibilita el proceso de peticiones simultáneas

- Bajo coste: Utilizan discos estándar del mercado

La tecnología RAID utiliza una arquitectura que protege y restaura los datos.

A continuación se describen los niveles RAID:

- Nivel 0: No incorpora redundancia de datos. No obstante, almacena y recupera los datos más rápido que trabajando con un único disco, gracias al empleo de una técnica denominada distribución de datos, que divide los datos en segmentos transferidos a distintas unidades.

- Nivel 1 (discos espejo): Incluye dos unidades de disco: una de datos y una de réplica. Los datos se escriben en ambas unidades.

- Nivel 2: Con un único disco de paridad sólo se detecta un único error, para recuperar más errores son necesarios discos adicionales. El número de discos extra en el nivel 2 varía

de 4 en un grupo de 10 discos, hasta 5 discos en un grupo de 25. Este nivel cuenta con varios discos para bloques de redundancia y corrección de errores.

- Nivel 3: Proporciona seguridad gracias a la información de paridad almacenada en una única unidad dedicada, siendo una redundancia más eficaz.

- Nivel 4: Los bloques de datos se distribuyen entre un grupo de discos reduciendo el tiempo de transferencia y explotando toda la capacidad de transferencia de la matriz de discos. Simultáneamente puede estar activa más de una operación de lectura-escritura sobre el conjunto de discos.

- Nivel 5: Las unidades de disco actúan independientemente, atendiendo sus propias operaciones de lectura-escritura, lo que aumenta el número de ésta y mejora considerablemente el tiempo de acceso, especialmente con múltiples peticiones de pequeñas operaciones de entrada-salida. Asegura un mejor rendimiento de entrada-salida para aplicaciones con búsquedas aleatorias de muchos ficheros pequeños (aplicaciones transaccionales). El nivel 5 ofrece la posibilidad de soportar múltiples operaciones de escritura, de forma que los datos pueden escribirse en un disco y su información de paridad en otro.

No existe una unidad dedicada para paridad sino que el controlador intercala los datos y la paridad en todos los discos del subsistema.

- Nivel 6: Añade un nivel más de discos, resultando una organización con dos dimensiones de discos y una tercera que corresponde a los sectores de los discos. La ventaja consiste en

que se puede recuperar un error de entre dos discos y además es posible recuperar muchos errores de tres discos. Esta organización funciona como el nivel 0 de RAID en cada una de las dos dimensiones de discos, y como el nivel 1 de RAID en la operación entre las dos dimensiones de discos. El acceso es simultáneo en cada una de las dimensiones independientes de discos.

2.5. MEMORIAS DE BURBUJAS MAGNÉTICAS

Las memorias de burbujas magnéticas fueron durante en los 70 una alternativa frustrada para la sustitución de discos y tambores. Actualmente están completamente desfasadas.

Las características de las pastillas de estas memorias son las siguientes:

- Capacidad del orden de 1 Mbit.
- Tiempo de acceso del orden de 10 ms.
- Velocidad de transferencia del orden de 150 Kbits/s.
- No es volátil.
- El direccionamiento requiere grabar información de dirección con los datos.
- La lectura es destructiva: hay que reescribir lo leído para conservarlo.

2.6. DISCOS ÓPTICOS (CDs y DVDs)

Dispositivos de mayor capacidad de almacenamiento que los discos magnéticos. La funcionalidad de la cabeza de escritura es realizada por un rayo láser de gran potencia y como dispositivo de lectura actúa un rayo láser de baja potencia. La superficie de los discos no es magnética.

Otra ventaja es que son muy resistentes al polvo e incluso a los arañazos, aunque sus tiempos de acceso sean algo peores que los de los discos magnéticos. Los diámetros actuales varían, siendo los más extendidos los de 12 cm pudiendo almacenar estos últimos entre 300 y 700 Mbytes de información.

Existen dos tecnologías principales de lectura:

- Refractiva: El haz de láser atraviesa el disco, el ángulo de salida cambia según el valor de cada bit.

- Reflexiva: El láser se refleja en la superficie, el ángulo de reflexión cambia según el valor de cada bit.

La escritura o grabación se realiza mediante tres métodos:

- Magneto-óptico: El haz del láser calienta una pequeña superficie del disco y provoca que esa zona cambie sus propiedades físicas, haciéndola sea más reflexiva o más transparente.

- Cambio de fase: Utiliza el haz del láser para cambiar la fase de la estructura cristalina en pequeñas porciones del disco, que de esta manera transmiten o reflejan más luz.

- Tinte de color: Usa el haz del láser para cambiar el color de pequeñas zonas del disco y hacerlas más reflexivas o transparentes.

Los factores a tener en cuenta a la hora de evaluar un disco óptico son:

- Interfaz: IDE/EIDE, SCSI, USB, etc. (en próximos apartados estudiaremos los diferentes tipos de interfaces).

- Tiempo de acceso: Una unidad de calidad dispone no debe presentar tiempos de acceso por encima de los 100 ms

- Tamaño del bufer: El tamaño más utilizado es de 128 Ks, pero algunas unidades ofrecen 256 o 512 Kbs. Las grabadoras aumentan este valor a 1, 2 o 3 Megas.

2.6.1. CDROM.

Son unidades de sólo lectura, cuya aplicación principal es similar a la memoria permanente tipo ROM o PROM. Ofrecen una capacidad de almacenamiento que oscila entre 500 y 700 Mb.

Como todo disco el CDROM gira dentro de la unidad gracias a un motor. La lectura se realiza por medios ópticos. La combinación de la velocidad del disco con la precisión del láser permiten una gran capacidad lectura fiable en poco tiempo.

Un CD-R estándar está formado por tres capas principales: una capa plástica de protección, una capa reflectante de aluminio, y una capa de policarbonato. Entre estas dos, hay una nueva capa compuesta de tinta orgánica fotosintética. El láser grabador marca físicamente una

serie de hendiduras en la capa de tinta. Esta sustancia, al recibir calor, se vuelve opaca, debido a una reacción química.

Recientemente la tecnología ha evolucionado acercando a los usuarios máquinas que permiten la regrabación de CD (grabación varias veces). La vida media de un CD es teóricamente ilimitada, dado que en lectura nunca hay contacto físico con el disco.

Para controlar de forma lógica la unidad de discos CDRom suele ser necesaria alguna extensión de software para el sistema operativo instalado. Habitualmente, las unidades de CDRom se comportan como unidades de disco duro adicional, en las que se pueden ejecutar programas, importar ficheros o simplemente escuchar música.

Resumen de las características del CDRom:

- Dispositivos de sólo lectura
- Elevada fiabilidad
- Inmunidad a los campos magnéticos
- Gran capacidad
- Bajo coste

2.6.2. Discos WORM

Son unidades que pueden grabarse una sola vez y leerse posteriormente como un CDRom normal (Write Only Read Many). El tiempo de acceso es algo superior a la de éstos y la capacidad algo mayor. La velocidad de transferencia es superior llegando hasta los 3 Mbytes/segundo.

2.6.3. Disco regrabables o magnetoópticos

Ofrecen todas las prestaciones de los anteriores y el valor añadido de la posibilidad de borrar y reescribir información.

La grabación y el borrado se realiza mediante la conjunción de un láser y un campo magnético. La capacidad de almacenamiento varía entre 120 Mb y 1,5 Gb y algunos discos pueden utilizarse por las dos

caras. El tiempo de acceso y de transferencia son similares a los de los discos WORM.

Con estas características, estos discos aglutinan las ventajas de fácil uso y transportabilidad de los disquetes y la fiabilidad, durabilidad y capacidad de almacenamiento de los discos ópticos.

2.6.4. DVD o videodisco

Un CDROM estándar almacena 640 Megas, mientras que un DVD-ROM varía entre los 4.7 y los 17 Gigas, en un soporte de las mismas dimensiones físicas. El lector DVD-ROM emplea un láser rojo con una longitud de onda situada entre los 630 y los 650 nanómetros, frente a los 780 nanómetros de los CDs convencionales. El tamaño de las pistas y los pits es más pequeño, aumentando considerablemente su capacidad de almacenamiento.

NOTA: Un lector DVD puede leer discos DVD, CD-ROM, CD-R y CD-RW

2.6.5. Medidas de velocidad

La velocidad de las unidades CDROM, CD-R y CD-RW se mide en múltiplos de 1X, que equivale a 150 Kb/sg. Actualmente existen modelos a 52x, en la práctica nunca se alcanza esta tasa.

Las grabadoras/regrabadoras emplean dos valores, uno correspondiente a la lectura, y otro a la escritura. Los modelos más modernos de unidades CD-RW leen a 52x y graban a 12x u 8x.

Los lectores DVD-ROM también utilizan el valor X, pero de forma distinta. En este caso el factor lx ronda los 1.000 Kbs/sg.

También hay grabadores DVD de hasta 8X.

2.7. DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO PORTÁTIL

2.7.1. Tarjetas de memoria

Las tarjetas de memoria momento han monopolizado algunos ámbitos, como las cámaras digitales o los ordenadores de mano.

Estos nuevos componentes ofrecen una capacidad de varios Gb que puede esconderse en la palma de una mano. Son el ejemplo de lo que depara futuro de la informática: más capacidad, más velocidad y menor tamaño.

2.7.1.1. PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association)

Aparecieron en 1990. Se trata de una tarjeta de considerables proporciones si la comparamos con el resto, pero que se ha convertido en un estándar para PC portátiles.

Se trata de tarjetas completamente Plug&Play que no necesitan un controlador adicional, ya que lo llevan incorporado junto con la CIS (Card Information Structure).

Su principal beneficio es su gran heterogeneidad. Pueden constituirse como puerto Ethernet, terminal GPS, puerto Wireless LAN, puerto paralelo, adaptador SCSI etc.

Las características más importantes de esta especificación son:

- Interfaz de conexión de 68 pines
- 3 formatos disponibles (Tipo 1, Tipo II y Tipo III).
- Incluye un sistema de información sobre la estructura de la propia tarjeta (CIS) que describe características y capacidades para una configuración automática
- Soporte para dos voltajes (3,3 y 5 voltios)
- Estándar PC Card ATA o modo de funcionamiento IDE
- Posibilidad de captura de vídeo
- Diversas funcionalidades heterogéneas (tarjetas inalámbricas, Bluetooth, etc.)
- Funcionamiento en 16 bits (velocidad de 8 MHz o 15,26 MB/s de ancho de banda) y Card- bus de 32 bits (33 MHz, ancho de banda de,

132 MB/s). Estas últimas solo funcionan a 3,3 voltios y permiten su extracción en caliente, cosa que no permitían las anteriores.

Las tarjetas PC Card Tipo 1 tienen 3,3 mm de grosor y suelen dedicarse al almacenamiento con memorias Flash, RAM, SRAM y OTP (One Time Programmable, programables una sola vez).

Las PC Card Tipo II disponen de 5 mm de grosor y se utilizan normalmente para incorporar módulos con funciones adicionales. Una PC Card Tipo III, con 10,5 mm de grosor, utiliza un espacio correspondiente a dos huecos para el Tipo 1 o II. Suelen dedicarse al almacenamiento e incorporan en su interior un disco magnético como los utilizados en los discos duros.

2.7.1.2. Compact Flash

Esta basado en el estándar PCMCIA fue aprobado en 1995.

Su premisa partió de introducir una nueva clase de almacenamiento de bajo peso y bajas necesidades energéticas. Las funciones serían capturar, retener y transportar datos, audio e imágenes. En cuanto a tamaños, podemos encontrar las CF Tipo 1 de 3,3 milímetros de grosor y la CF Tipo II de 5 milímetros. Las CF 1 pueden ubicarse en puertos para CF 1 y II.

El último estándar aprobado es la versión 1.4, e independientemente de las anteriores divisiones recoge otras dos: por un lado están las CompactFlash que se identifican como dispositivos de almacenamiento (con memoria Flash) y por otro las CF+, con funciones adicionales: incluir discos magnéticos (no memoria Flash), módulos adicionales de comunicaciones (Ethernet, módem, Bluetooth, etc.) u otro tipo de módulos, ambas pueden ser de tipo 1 o II.

Las tarjetas CompactFlash de almacenamiento están diseñadas a partir de tecnología Flash, solución basada en un chip de memoria no volátil que no requiere energía constante para mantener los datos de forma indefinida. Su principal beneficio es que se trata de un dispositivo pequeño y portable, y muy resistente, ya que no tiene piezas móviles.

2.7.1.3. Smart Media

Aparecieron en 1999. Utilizan un terminal de 22 contactos. Disponen de capacidades entre los 8 y 128 MB y no disponen de controlador como las CF. El hecho de no disponer de controlador reduce costes, pero obliga a tener que ubicarlo en los dispositivos lectores (cámaras, MP3, etc.).

El aspecto negativo es que algunos dispositivos no reconocen las nuevas tarjetas. Están disponibles dos versiones, 5 y 3,3 voltios, pero soporta ambas la vez como las tarjetas CF. El tamaño, eso sí, es mucho menor, sobre todo en grosor (0,76 mm). Internamente, se trata de una memoria formateada en FAT DOS.

2.7. 1.4. IBM Microdrive

Cumpliendo la especificación CF+ Tipo II, IBM ha conseguido introducir un pequeño disco duro magnético y sus correspondientes cabezales dentro del espacio de una CompactFlash Tipo II. Tiene un reducido precio pero mayor fragilidad que el resto de tarjetas. En principio son compatibles con los dispositivos CFII

Las principales especificaciones oficiales de este dispositivo son:

- Velocidad rotación: 3.600 RPM
- Transferencia: 4,85 a 7,49 MB/sec
- Tiempo de acceso: 12 ms
- Alimentación: 3,3 y 5 voltios
- Dimensiones: 42,8 x 36,4 x 5 mm

2.7.1.5. Multimedia Card

Desarrolladas en 1998. Con unas reducidas dimensiones, la MultiMediaCard (MMC) es una de las tarjetas de memoria más pequeñas que existen. Las funciones que puede desarrollar esta

tarjeta son paralelas a las de las CF: pueden usarse con memoria Flash en diversos dispositivos multimedia o utilizar módulos adicionales, función esta última que no se ha desarrollado comercialmente.

2.7.1.6. Secure Digital

Desarrolladas en 1999. Usa 9 pines usados para la transmisión de datos (se consigue más velocidad de transferencia con respecto a las MMC), Otra característica a tener en cuenta es su compatibilidad hacia atrás con las tarjetas MMC, y de éstas con los dispositivos SD. Podríamos utilizar una tarjeta SD para grabar nuevos datos y leerlos en el dispositivo MMC, ya que la asignación de pines y protocolos de transferencia son compatibles con los dispositivos MMC.

incluye controlador embebido en la tarjeta y sistema propio de detección y corrección de errores. Además, permite la desconexión en caliente y puede proteger su contenido mediante clave.

2.7. 1.7. Memory Stick (Sony)

Es la más alargada de las tarjetas de memoria. Se basa en memoria Flash, pero con posibilidad de montar diversos módulos, esta especificación tiene aplicación asegurada en dispositivos de Sony: cámaras fotográficas, reproductores MP3, ordenadores portátiles, etc.

Tiene 10 pines y una muesca. Exteriormente podemos distinguir un conector para evitar el borrado involuntario. Dispone de controlador, posibilidad de montar memoria Flash o módulos de comunicaciones y sistema de protección de errores. Un nuevo formato, el MS Duo, reduce el tamaño y el peso a casi la mitad. Se utiliza para dispositivos ultra compactos, pero mediante un adaptador también puede utilizarse en las tradicionales ranuras MS.

2.7.1.8. xD-Picture Card

Son actualmente las tarjetas de memoria especializadas para fotografía digital más pequeñas del mercado. Son capaces de albergar desde hasta 8 Gb en un futuro próximo.

Se basan en una tecnología de memoria de estado sólido no volátil y no presentan partes móviles. Necesita un requerimiento mínimo de energía, que las hace ideal como dispositivos ligeros y de bajo consumo. Tienen además una gran tolerancia a condiciones ambientales extremas. Existen adaptadores para su uso con otros sistemas ya estudiados anteriormente como CF, puertos USB, etc.

2.7. 1.9. Lectores y adaptadores de tarjetas

Un lector de tarjetas es un periférico que se conecta al ordenador cuya función principal es permitir el acceso de los programas al espacio de almacenamiento de las tarjetas.

Estos dispositivos se comercializan acompañado de su controlador correspondiente y generalmente aparecen como una unidad más (o un conjunto de ellas) en el explorador de Windows.

Por otra parte, también existen adaptadores que facultan el uso de una tarjeta en dispositivos preparados para otro tipo.

2.7.2. Pendrives

Pen Drive es un dispositivo USB de memoria flash.

Podemos resumir las características de un Pen Drive como sigue:

- Soporta flash ROM (EEPROM) para ISP (In-System Programming) a través del puerto USB. Es posible cambiar/actualizar el firmware del sistema a través del puerto USB.
- Memoria flash de 32, 64, 128, 256 y 512 Mb, 1 y 2 Gb.
- Soporte USB 1.1 y USB 2.0.
- Ratio de transferencia de hasta 12 Mbit/s.
- Soporte power saving para reducir el consumo de potencia.
- LED indicador de uso.
- Switch de protección escritura/borrado (incluidas o no según marca).

- Hot Plug&Play: Capacidad de instalación/desinstalación en cualquier momento.
- Almacenamiento duradero: más de 10 años de retención de datos.
- No requiere alimentación externa, se suministra por el bus USB.

2.7.3. Unidades externas multifunción

características pasamos a describir:

- Capacidad de Almacenamiento interno Ilimitado
- Solución Compacta y Ligera
 - Compatible con todas las Tarjetas de Memoria - No necesita Adaptador:
 - Rápida velocidad de Transferencia
 - Pantalla LCD: que muestra información variada
 - Batería Recargable: Estos dispositivos se alimentan de baterías Lithium recargables
 - Otras funciones...

2.8. MÉTODOS DE CONEXIÓN

Los dispositivos de almacenamiento se comunican y conectan al ordenador mediante el bus de expansión. Existen varios estándares industriales:

- ST506
- ESDI (Enhanced Small Device Interface), en desuso.
- IDE (Integrated Drive Electronics)
- EIDE (Enhanced IDE)
- SCSI (Small Computer System Interface) SCSI-2
- Fast SCSI-2
- Fast/Wide SCSI-2

- Ultra SCSI

2.8.1. ST506

Los primeros discos duros en ordenadores personales eran gestionados por controladoras ST506, Estas unidades incluían externamente tres conectores: el primero, y común a cualquier disco duro, es el de alimentación. En los restantes se conectaba un cable de control y otro de datos desde el disco a su controladora. la velocidad de rotación era de: 3.600 rpm.

La tasa de transferencia de estas unidades no era muy alta: una media de 5 Mbits/s y 7,5 Mbits/s. La capacidad de las unidades los 120 megas.

2.8.2. ESDI

ESDI (Enhanced Small Devices Interface) significa “interfaz mejorada para dispositivos pequeños”. Una parte de la lógica de la controladora se implementó en la propia unidad, lo que permitió elevar el ratio de transferencia a 10 Mbit/s por segundo. Asimismo, se incluyó un pequeño bufer de sectores que permitía transferir pistas completas en un único giro del disco.

La capacidad de estas unidades no superaron los 630 Mb. No tuvieron demasiada aceptación.

2.8.3. El estándar IDE (Integrated Drive Electronics)

Su característica más representativa era la implementación de la controladora en el propio disco duro, de ahí su denominación.

Ahora únicamente se necesita una conexión entre el cable IDE y el Bus del sistema, siendo posible implementarla en la placa base. bastando con un cable de 40 hilos desde el bus al disco duro. Se estableció también el término ATA (ATAttachment), que define una serie de normas a seguir por los fabricantes de unidades de este tipo, y que veremos a continuación.

Sus limitaciones eran la capacidad de almacenamiento, de conexión y de ratios de transferencia. Asimismo, sólo podían coexistir dos unidades IDE en el sistema, y su capacidad no solía exceder los 528 Megas aunque se llegó hasta un Giga tras una serie de mejoras.

Las ventajas de las interfaces IDE son su facilidad de instalación y su precio. Con esta interfaz sólo se pueden controlar dos unidades. Además, cuando se desea instalar un nuevo disco, éste se conecta atendiendo a una configuración maestro-esclavo. La velocidad de transferencia que ofrece esta interfaz llega hasta los 4 MB/s.

Modos de transferencia

Los dispositivos IDE pueden transferir información principalmente empleando dos métodos:

- PIO (Programmed Input/Output): Método de transferencia entre dos dispositivos que depende del procesador para efectuar el trasvase de datos.
- DMA Transferencia independiente del procesador que se realiza mediante un chip DMA dedicado.

2.8.4. ATA, Parallel ATA y Serial ATA Advanced Technology Attachment

“tecnología avanzada de conexión”. Como antes mencionábamos es un término equivalente a IDE, describiendo una tecnología de implementación de discos que integran el controlador en disco. Existen diferentes versiones de ATA:

- ATA: Versión original equivalente a IDE. Admite uno o dos discos duros, una interfaz de 16 bits y los modos PIO 0, 1 y 2.
- ATA2: Soporta modos PIO más rápidos (2 y 3) y modos DMA multipalabra (1 y 2). ATA2 también se conoce como Fast ATA y EIDE.
- ATA3: Revisión menor de ATA2.
- Ultra ATA: También llamada Ultra DMA, ATA33 o DMA33. Admite DMA en modo 3 (multipalabra) a 33 MBps.
- ATA/66: Versión de ATA que dobla la tasa de transferencia hasta los 66 MBps.

- ATA/100: Revisión actualizada de la anterior versión que incrementa la velocidad hasta 100 MBps.

NOTA: ATA también se conoce como Parallel ATA en contraste con Serial ATA que veremos a continuación.

-Serial ATA, generalmente abreviada como SATA, es una evolución de la interfaz Parallel ATA que acabamos de estudiar. SATA es un enlace serie, es decir, un único cable con un mínimo de 4 hilos creando una conexión punto a punto entre dispositivos. Las tasas de transferencia en SATA comienzan a 150 MBps.

Uno de las principales ventajas de este diseño es que utiliza cables más finos facilitando la aireación en las carcasas de ordenador y permitiendo reducir su tamaño. Estos cables pueden extenderse hasta 1 metro de longitud, en contraste con ATA que sólo alcanza 40 cm.

Serial ATA admite todos los dispositivos ATA y ATAPI (pero no al revés).

2.8.5. Enhanced IDE (EIDE)

La interfaz EIDE o IDE aumenta su capacidad hasta 8,4 Gb y la tasa de transferencia empieza a subir a partir de los 10 Mb/s, según el modo de transferencia usado.

Otra mejora del EIDE está en el número de unidades que pueden ser instaladas al mismo tiempo, que se aumenta a cuatro. Más aún, se habilitó la posibilidad de instalar unidades CD-ROM y de cinta coexistiendo en el sistema. A nivel externo, no existen prácticamente diferencias con el anterior IDE, en todo caso un menor tamaño o más bien una superior integración de un mayor número de componentes en el mismo espacio.

EIDE permitió la coexistencia de discos duros, de CD-ROM etc. usando el estándar IDE.

2.8.6. SCSI (Small Computer System Interface)

La interfaz SCSI ha sido tradicionalmente relegada a tareas y entornos de ámbito profesional, en los que prima más el rendimiento, la flexibilidad y la fiabilidad.

SCSI es una estructura de bus separada del bus del sistema. De esta forma, evita las limitaciones propias del bus del PC. Además, en su versión más sencilla esta norma permite conectar hasta 7 dispositivos. No solo tiene la ventaja de conectar más dispositivos sino también a su tipo: se puede conectar prácticamente cualquier dispositivo (escáneres, impresoras, CD-ROM, unidades removibles, etc.) siempre que cumplan con esta norma.

Otra enorme ventaja de SCSI es su portabilidad; que posibilita la conexión de un disco duro o CD-ROM a ordenadores Macintosh, Amiga, etc. que empleen también la norma SCSI. Un detalle a resaltar es que todos los periféricos SCSI son inteligentes: cada uno posee su propia ROM donde almacena sus parámetros de funcionamiento.

El rendimiento del estándar SCSI es bastante superior a IDE al no depender del bus del sistema.

No todo son ventajas: SCSI es más caro que IDE, y en la mayoría de ocasiones, más complejo de configurar, aunque esto último es cada vez menos problemático a medida que la norma SCSI ha evolucionado y mejorado.

Los estándares SCSI son los siguientes:

- SCSI-1: Máximo de 3 Mb/s de transferencia, con una anchura de 8 bits en el bus de datos.
- SCSI-2: Introdujo mejoras en el control de los dispositivos, inclusión de mejoras de caché y otras, subiendo a 5 Mb de ratio, con la misma anchura de bits que su predecesora.
- Fast SCSI-2: Alcanzó 10 Mb/s, manteniendo 8 bits en el bus de datos. El modo Wide se unió posteriormente al Fast, resultando el Fast/Wide SCSI-2, con el que se amplió a 16 bits el ancho de banda del bus de datos, lográndose hasta 20 Mb/s en transferencia y permitiendo un soporte de hasta 15 dispositivos.

Ultra SCSI: Ha conseguido llegar a 40 Mb por segundo a 16 bits y 20 Mb a 8 bits. Incluye la norma SCAM (SCSI Configured Automatically), algo parecido al Plug&Play, que libera de la clásica dificultad de configuración de las cadenas SCSI;

2.9. TENDENCIAS TECNOLÓGICAS

La tendencia general se dirige, por un lado al incremento continuo de la capacidad y, por otro, a obtener dispositivos más rápidos, más económicos, de menor tamaño y más fiables.

Los medios de soporte para el almacenamiento de información más prometedores utilizan tecnologías óptica y magneto-óptica. Las tendencias en este sentido tienen dos vertientes: un descenso continuado del precio y un rápido crecimiento del mercado, en competencia directa con los discos magnéticos.

3. NOCIONES BÁSICAS DE SEGURIDAD INFORMÁTICA

El problema de la seguridad de los Sistema de Información surge por la existencia de riesgos relativos a la pérdida o exposición incontrolada de los datos que dichos sistemas almacenan.

3.1. INTRODUCCIÓN Y DEFINICIONES

Por Seguridad Informática se entiende un conjunto de técnicas y procedimientos que garantiza:

- Disponibilidad de la información
- Integridad del sistema: Utilización de la información más actualizada, exacta etc.
- Confidencialidad de los datos
- Responsabilidad: los usuarios sean los responsables de las acciones que realizan.
- Audítabilidad: Estadísticas sobre aspectos como entradas al sistema, uso de recursos etc.
- Usabilidad: No deben existir restricciones inaceptables a los usuarios

Otros servicios más avanzados y específicos aplicables a documentos y transacciones son:

- Servicios de no repudio: Impiden que una persona niegue haber recibido un documento. (Firma electrónica)
- Reclamación de origen: Contrapartida del servicio anterior: Permite probar quién es el creador de un determinado documento.
- Reclamación de propiedad: Determina la propiedad de un determinado documento.
- Intercambio equitativo de valores: Muy importante en aquellas operaciones comerciales o mercantiles en las que la cesión de un documento por una de las partes supone la recepción de otro documento a cambio-
- Certificación de fechas: En las comunicaciones electrónicas este servicio es el equivalente al certificado de fecha y/u hora a la que se ha realizado o entregado un determinado documento.

La seguridad informática se puede estudiar bajo dos aspectos, ambos muy relacionados y compartiendo objetivos y presupuestos:

- Seguridad física: Conjunto de mecanismos y normas encaminados a la protección de las personas, las instalaciones, los equipos y los elementos de comunicaciones.
- Seguridad lógica: Conjunto de operaciones y técnicas orientadas a la protección de la información contra la destrucción, la modificación, la divulgación indebida o el retraso en su gestión.

A continuación se exponen las tareas necesarias para alcanzar una buena política de seguridad:

- Análisis de riesgos: Consiste en la determinación exhaustiva y cuantitativa de los riesgos a que está expuesta una organización.
- Análisis de criticidad: Define un ranking de elementos críticos según el impacto que su malfuncionamiento causaría en la operatividad general del sistema.
- Niveles aceptables de seguridad: Equilibrio entre las técnicas a emplear y su coste frente a los beneficios a obtener. Por tanto, para cada riesgo hay que cuantificar los daños que puede ocasionar y sus

costes y los costes de implantación y mantenimiento de las técnicas apropiadas para evitar el riesgo.

- Elección de medidas: Selección de las medidas de seguridad que permitan alcanzar los objetivos fijados, con dos aspectos fundamentales:

* Prevención: Minimizan la probabilidad de ocurrencias de incidentes

* Corrección: Reducen los daños cuando ocurre un riesgo

3.2. RIESGOS Y AMENAZAS.

3.2.1. Amenazas

Existen cuatro categorías generales de agresión a la seguridad de un sistema informático:

- Interrupción: Agresión de disponibilidad. Ejemplos: destrucción de un disco duro, ruptura de una línea de comunicación, etc.

- Intercepción: Agresión a la confidencialidad.

- Modificación: Esta es una agresión a la integridad.

- Fabricación: Esta es una agresión a la autenticidad.

3.2.2. Riesgos no Intencionados

- Desastres naturales e incendios

- Averías en los equipos informáticos

- Averías en las instalaciones eléctricas o interrupciones en el suministro

- Averías de climatización

- Perturbaciones electromagnéticas

- Errores en la introducción, transmisión y utilización de los datos etc.

3.2.3. Riesgos Intencionados

- Fraudes
- Sabotajes
- Sustracción de algún elemento del Sistema
- Huelga y marcha de personal estratégico
- Difusión o salida incontrolada de información al exterior

Frente a los riesgos potenciales expuestos se pueden adoptar las posturas;

- Aceptar el riesgo
- Transferir el riesgo contratando seguros
- Evitar el riesgo mediante la elaboración puesta en marcha de un Plan de Seguridad Informática

3.2.4. Análisis y gestión de riesgos

Identifica los riesgos de dicho sistema y estima el impacto potencial. Implica:

- La evaluación del impacto de violación de seguridad sobre la organización
- La identificación de amenazas que podrían afectar el sistema informático
- La determinación de la vulnerabilidad del sistema a dichas amenazas.

La gestión de riesgos es un proceso separado que utiliza los resultados del análisis de riesgos para seleccionar e implantar las medidas de seguridad adecuadas para controlar los riesgos amenazas y vulnerabilidades identificados..

Existen diversos métodos para realizar un análisis de riesgos, pero todos pueden clasificarse en:

-Análisis de riesgos cuantitativo: sus características son la sistemática cuantificación de las vulnerabilidades y la determinación del diseño de las contramedidas.

- Análisis de riesgos cualitativo: Establecer una valoración subjetiva del impacto (p. e.: un impacto alto, medio o bajo).

3.3. PLAN DE CONTINGENCIA

Las medidas de corrección se plasmarán en un Plan de Contingencia, con los siguientes objetivos principales:

- Minimizar las interrupciones en la operación normal.
- Limitar la extensión de las interrupciones y de los daños que originen.
- Posibilitar una vuelta al servicio rápida y sencilla.
- Ofrecer a los empleados unas normas de actuación frente a emergencias.
- Dotar de medios alternativos de proceso en caso de catástrofe.

3.3.1. Plan de emergencia

Guía que recogen las normas de actuación durante o inmediatamente después de cada fallo o daño. Para cada incidente, leve o grave, se determinarán:

- Acciones inmediatas
- Acciones posteriores
- Asignación de responsabilidades

3.3.2. Plan de recuperación

Desarrolla las normas para reiniciar todas las actividades de proceso. Para la recuperación en el propio centro incluye normas referentes a:

- Activación de equipos duplicados o auxiliares (si no es automática)
- Uso de soportes de procesamiento alternativos
- Acciones de mantenimiento y/o sustitución de equipos dañados
- Uso de las copias de seguridad

Para la recuperación en un centro de respaldo, incluye:

- Definición de procedimientos, según si la caída del sistema sea debida a errores de datos, del operador, del equipo, del sistema operativo, de las aplicaciones, o por daños físicos
- Política de traslados al centro de respaldo y vuelta al centro inicial
- Recuperación del sistema operativo
- Relanzamiento de la operación
- Revisión de la planificación de la operación, incluyendo los programas de pruebas intermedios que sean necesarios.

3.3.3. Plan de respaldo

En esta parte del Plan de Contingencias se especifican todos los elementos y procedimientos precisos para operar en el centro de respaldo (si existe), y mantener en él la seguridad de la información:

- Configuración del equipo y las comunicaciones.
- Sistema operativo y opciones.
- Soporte humano: operadores, programadores, analistas, etc.
- Soporte técnico: equipos auxiliares, de proceso, administrativos, etc.
- Inventario de suministros: documentación, formularios, etc.
- Modo de generar el sistema operativo.
- Reglas específicas de operación.
- Conexión y utilización de los servicios de telecomunicación y periféricos.
- Mantenimiento o modificación de las restricciones de accesos lógicos directos o indirectos.

- Gestión de la seguridad, cambio de contraseñas etc.

3.4. SEGURIDAD FÍSICA

Las medidas que garantizan la seguridad física son las siguientes:

3.4.1. Prevención y detección de fuego

- Instalación de equipos de control de temperatura.
- Disposición estratégica de extintores y detectores de humos.
- Separación estratégica de productos inflamables. Por ejemplo, evitar almacenamiento de papel en la sala de ordenadores.
- Instalación y visualización de, al menos, una puerta de emergencia.
- Corte automático del aire acondicionado.
- Ubicación de las copias de backup en compartimentos ignífugos.

3.4.2. Fallos producidos por agua

- Existencia de un trazado de salida de agua.
- Instalación de cableado impermeabilizado.
- Supresión de tuberías que pasen por el techo de la sala.
- Contar con dos acometidas independientes.

3.4.3. Aspectos eléctricos

- La iluminación debe tener una acometida diferente a la de los equipos.
- Disponer de generadores propios y estabilizadores de corriente.
- Enterramiento del cableado.
- Alumbrado de emergencia.

3.4.4. Acciones malintencionadas

- Instalar sistemas de televisión y alarmas.
- Establecer criterios de acceso del personal a las instalaciones, la sala de ordenadores y ciertos dispositivos.
- Identificación fiable de las personas.

3.4.5. Climatización

- Sistemas independientes en la sala de ordenadores del resto del edificio.
- Control de humedad y temperatura.
- Protección contra el polvo.

3.4.6. Dispositivos de seguridad física

3.4.6.1. Sistemas de Alimentación ininterrumpida (SAI)

Los dispositivos eléctricos y electrónicos que protegen de las anomalías eléctricas son:

- Estabilizadores de tensión: Fijan el valor de la tensión eléctrica dentro de unos márgenes
- Filtros: Eliminan los ruidos eléctricos, seleccionando la energía de la frecuencia deseada rechazando la de frecuencias indeseadas
- Transformadores-separadores de aislamiento: Suprime los picos de tensión

Ninguna de estas soluciones resuelve totalmente el problema. Una solución global para todas las deficiencias de la red son los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI) Además disponen de baterías que aseguran el suministro durante el tiempo necesario para hacer un apagado lógico

Existen fundamentalmente dos tipos de SAI:

3.4.6.2. Centros de respaldo

Son instalaciones de una organización (independientes de sus propios CPDs) que aseguran la capacidad de proceso suficiente en caso de desastre en algún CPD.

3.4.6.3. Tarjetas de seguridad

Son dispositivos físicos similares a las tarjetas de crédito que se utilizan como parte del control de acceso a las instalaciones donde residen los sistemas de información de una organización.

3.4.6.4. Mochilas

Es la combinación de un dispositivo físico de reducidas dimensiones, que se coloca en los conectores de E/S de los PCs o estaciones de trabajo, y una utilidad de equipo lógico. Su objetivo es obstaculizar la copia ilegal de software, evitando que las copias funcionen.

3.5. SEGURIDAD LÓGICA.

Fallos en los programas y aplicaciones en uso dentro del Centro.

3.5.1. Diseño y desarrollo de aplicaciones

Adecuada selección, formación y motivación del personal informático.

- Adecuado grado de calidad y detalle en toda la documentación necesaria.
- Introducir controles de protección en los programas y ficheros de datos.
- Borrado de memorias y ficheros de datos y programas confidenciales tras su procesamiento.
- Incluir en la programación controles que prevean errores en la introducción y captura de datos.

3.5.2. Implantación y puesta a punto

- Realización de pruebas exhaustivas con todos los programas, utilizando juegos de ensayo completos.
- Normalizar los procedimientos de paso de las aplicaciones a explotación, utilizando librerías independientes.

3.5.3. Explotación regular

- Controlar el estricto cumplimiento de la normativa y procedimientos
- Realizar copias de backup protegiéndolas de acciones perjudiciales.
- Establecer y controlar los canales de distribución de documentación.
- Limitar el acceso del personal al Centro según sus tareas.
- Definir los niveles de importancia de los datos para establecer el acceso a librerías y BD
- Preparar procedimientos automáticos de explotación que reduzcan al máximo la intervención de los operadores.
- Mantener actualizado un registro de incidencias derivadas del uso del sistema.

3.5.4. Controles lógicos de acceso

Estos controles proveen medidas técnicas para encauzar la información a la que los usuarios pueden acceder, los programas que pueden ejecutar y las modificaciones que pueden realizar sobre los datos.

Los controles lógicos de acceso pueden implementarse en el sistema operativo, sobre los sistemas de aplicación, en otros programas como el administrador de base de datos, o bien podrían estar incluidos en un paquete específico de seguridad.

3.5.4.1. Identificación y autenticación

Permite prevenir el ingreso de personas no autorizadas a un sistema informático. Es la base para la mayor parte de los controles de acceso y para el seguimiento de las actividades de los usuarios.

Se denomina identificación al momento en que el usuario se da a conocer en el sistema, y a autenticación a la verificación que realiza al sistema sobre esta identificación.

3.5.4.2. Roles o perfiles

El acceso a la información también puede controlarse a través del perfil o rol del usuario que requiere el acceso a la información

3.5.4.3. Ubicación y horario

El acceso a determinados recursos del sistema puede estar basado en la ubicación física o lógica. Además se puede asociar accesos a dichas ubicaciones físicas en función de un determinado horario

3.5.4.4. Transacciones

También pueden implementarse controles a través de las transacciones, por ejemplo solicitando

una clave al requerir el procesamiento de una transacción determinada.

3.5.4.5. Limitaciones a los Servicios

Restricciones dependientes de la utilización de una aplicación o preestablecidos por el administrador del sistema. Un ejemplo podría ser la posesión de licencias para la utilización simultánea de una aplicación por cinco personas, donde exista un control a nivel sistema que no permita el acceso a un sexto usuario.

3.5.4.6. Modalidad de acceso

Modo de acceso que se permite al usuario sobre la información. Esta modalidad puede ser lectura, escritura ejecución y borrado.

3.5.5. Control de acceso interno

3.5.5. 1. Palabras clave

Generalmente se utilizan para realizar la autenticación del usuario y sirven para proteger los datos y aplicaciones..

- Sincronización de passwords: Consiste en permitir que un usuario acceda con la misma

password a diferentes sistemas interrelacionados

- Caducidad y control: Este valor define el período mínimo transcurrido para que los usuarios puedan cambiar sus passwords y el período máximo para que éstas caduquen.
- Técnicas biométricas: Las técnicas más avanzadas utilizan características biométricas como el reconocimiento de la voz, medidas de retina ocular etc.

3.5.5.2. Encriptación

La información encriptada solamente puede ser desencriptada por quienes posean la clave apropiada. La encriptación puede proveer de una potente medida de control de acceso.

3.5.5.3. Diccionarios de seguridad

En una modalidad sencilla, existen listas de control de acceso que registran los usuarios que obtuvieron el permiso de acceso a un determinado recurso del sistema, así como la modalidad de acceso permitido. Este tipo de listas varían considerablemente en su capacidad y flexibilidad.

3.5.5.4. Límites sobre la interfaz de usuario

Generalmente son utilizadas en conjunto con las listas de control de accesos, y restringen el acceso de los usuarios a funciones específicas.

3.5.5.5. Etiquetas de seguridad

Designaciones otorgadas a los recursos (como por ejemplo un archivo) que pueden utilizarse para varios propósitos como control de accesos, especificación de medidas de protección, etc. Estas etiquetas no son modificables.

3.5.6. Control de acceso externo

3.5.6.1. Dispositivos de control de puertos

Estos dispositivos autorizan el acceso a un puerto determinado. Pueden estar físicamente separados o incluidos en otro dispositivo de comunicaciones, como por ejemplo un módem.

3.5.6.2. Firewalls o puertas de seguridad

Permiten bloquear o filtrar el acceso entre dos redes.

3.5.7. Control de virus

El control de virus se realiza mediante un software antivirus.

.Existen distintos tipos de virus:

- Virus de equipo lógico: Aplicación que se adhiere a otras aplicaciones ejecutándose cuando se ejecuta su portadora.
- Gusano: Aplicación que se desplaza por la memoria de equipos conectados en red.
- Bomba lógica: Aplicación dañina que necesita una condición lógica para activarse
- Caballo de Troya: Programa hostil disimulado dentro de un programa amistoso. Cuando se ejecuta el programa amistoso, el programa hostil actúa. No es autocopiable (diferencia con los virus).
- Virus crucero. Se introducen por los medios habituales en una red pero, una vez en ella, sólo infectan a los equipos para los cuales el virus ha sido programado. El propósito de estos virus generalmente no es la destrucción indiscriminada de datos, sino su copia donde puedan ser accedidos por el intruso,

En la práctica, los virus reales pueden tener varias de las características descritas.

3.6. ADMINISTRACIÓN DEL PERSONAL

3.6.1. Organización del personal

Este proceso lleva generalmente cuatro pasos:

- Definición de puestos: Debe contemplarse la máxima separación de funciones posibles, y el otorgamiento del mínimo permiso de acceso requerido por cada puesto.
- Determinación de la sensibilidad del puesto: Es necesario determinar si la función requiere permisos con riesgo.
- Elección de la persona para cada puesto: Consideración de los requerimientos de experiencia y conocimientos técnicos necesarios para cada puesto.
- Entrenamiento inicial y continuo del empleado: La persona debe conocer la organización, su responsabilidad en cuanto a la seguridad informática y lo que se espera de él.

3.6.2. Administración de usuarios

La seguridad informática se basa en gran medida en la efectiva administración de los permisos de acceso a los recursos informáticos. Esta administración se basa en la identificación, autenticación y autorización de accesos y abarca:

- El proceso de solicitud, establecimiento, manejo y cierre de las cuentas de usuarios y el seguimiento o rastreo de usuarios.
- Las revisiones periódicas sobre la administración de las cuentas y los permisos de acceso.
- La detección de actividades no autorizadas.
- Nuevas consideraciones relacionadas con cambios en la asignación de funciones del empleado.
- Procedimientos a tener en cuenta en caso de desvinculaciones de personal con la organización.
- Políticas de Seguridad.
- Permisos de Acceso del Personal Contratado o Consultores.
- Accesos Públicos.

3.7. LA METODOLOGÍA MAGERIT

3.7.1. Introducción y Definiciones

La Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información de las Administraciones Públicas, MAGERIT es un método formal para investigar los riesgos que soportan los Sistemas de Información, y para recomendar las medidas apropiadas que deberían adoptarse para controlar estos riesgos.

3.7.2. Objetivos de MAGERIT

Estudiar los riesgos que soporta un sistema de información y el entorno asociado a él. MAGERIT propone la realización de un análisis de los riesgos.

Los resultados permiten recomendar las medidas apropiadas que deberían adoptarse para conocer, prevenir, impedir, reducir o controlar los riesgos identificados y así reducir al mínimo su potencialidad o sus posibles perjuicios.

La Aplicación de MAGERIT permite:

- Aportar racionalidad en el conocimiento del estado de seguridad de los Sistemas de Información y en la introducción de medidas de seguridad.
- Ayudar a garantizar una adecuada cobertura en extensión, de forma que no haya elementos del sistema de información que queden fuera del análisis
- Paliar las insuficiencias de los sistemas vigentes
- Asegurar el desarrollo de cualquier tipo de sistemas

3.7.3. Tipos de proyectos

Las diferencias residen en tres cuestiones fundamentales:

- Situación dentro del “ciclo de estudio”: Marco estratégico, planes globales, análisis de grupos de múltiples activos, gestión de riesgos de activos concretos, determinación de mecanismos específicos de salvaguarda.
- Envergadura: Complejidad e incertidumbre relativas del sistema estudiado, tipo de estudio más adecuado a la situación: corto, simplificado, etc.
- Problemas específicos a solventar: Seguridad lógica, Seguridad de Redes y Comunicaciones, Planes de Emergencia y Contingencia etc.

3.7.4. Estructura de MAGERIT

El modelo normativo de MAGERIT se apoya en tres submodelos: El Submodelo de Elementos proporciona los componentes que el Submodelo de Eventos va a relacionar entre sí, mientras que el Submodelo de Procesos será la descripción funcional (el esquema explicativo) del proyecto de seguridad a construir.

3.7.4.1. Submodelo de elementos

El submodelo de elementos de MAGERIT comprende seis entidades básicas caracterizadas por

ciertos atributos y relacionadas entre sí:

1. Activos
2. Amenazas
3. Vulnerabilidades
4. Impactos
5. Riesgos
6. Salvaguardas (Funciones, Servicios y Mecanismos)

3.7.4.2. Submodelo de eventos

Una vez que el Submodelo de Elementos ha proporcionados los componentes para el Análisis y

Gestión de Riesgos, el Submodelo de Eventos será el encargado de relacionarlos entre sí. MAGERIT ofrece tres vistas de este último submodelo para ayudar a automatizar la metodología:

- Vista estática relacional: Relaciones generales entre las entidades reseñadas en el Submodelo de Elementos.

Vista dinámica de tipo organizativo: Funcionamiento detallado de la interacción de los elementos de MAGERIT

- Vista dinámica de tipo físico: Funcionamiento de los elementos a un nivel de detalle intermedio entre las dos vistas anteriores.

3.7.4.3. Submodelo de procesos

Comprende 4 Etapas:

- Planificación del Proyecto de Riesgos: Objetivos a cumplir, ámbito que abarcará etc.

- Análisis de riesgos: Se identifican y valoran las diversas entidades

- Gestión de riesgos: Identificación de funciones y servicios de salvaguarda.

- Selección de salvaguardas: Plan de implantación de los mecanismos de salvaguarda elegidos y los procedimientos de seguimiento para la implantación

3.7.5. Tipos de técnicas

MAGERIT consta de siete guías:

- Guía de Aproximación: Presenta los conceptos básicos de seguridad de los sistemas de información, con la finalidad de facilitar su comprensión por personal no especialista y ofrece una introducción al núcleo básico de MAGERIT constituido por las Guías de Procedimientos y de Técnicas.

- Guía de Procedimientos: Representa el núcleo del método, que se completa con la guía de técnicas. Ambas constituyen un conjunto autosuficiente, puesto que basta su contenido para comprender la terminología y para realizar el Análisis y Gestión de Riesgos de cualquier sistema de información.

- Guía de Técnicas: Proporciona las claves para comprender y seleccionar las técnicas más adecuadas para los procedimientos de análisis y gestión de riesgos de seguridad.
- Guía para Responsables del Dominio: Explica la participación de los directivos “responsables de un dominio” en la realización del análisis y gestión de riesgos de aquellos sistemas de información relacionados con los activos cuya gestión y seguridad les están encomendados.
- Guía para Desarrolladores de Aplicaciones: Está diseñada para ser utilizada por los desarrolladores de aplicaciones, y está íntimamente ligada con la Métrica v2.1.

En su primera versión MAGERIT consta de dos herramientas de apoyo sobre plataforma PC:

- Herramienta 1, Introductoria: Primera aproximación al Análisis y Gestión de Riesgos y constituye un apoyo en la identificación de riesgos menores.
- Herramienta 2, Avanzada: Permite realizar un Análisis y Gestión de riesgos detallado y afrontar así proyectos de complejidad media o alta en materia de seguridad.