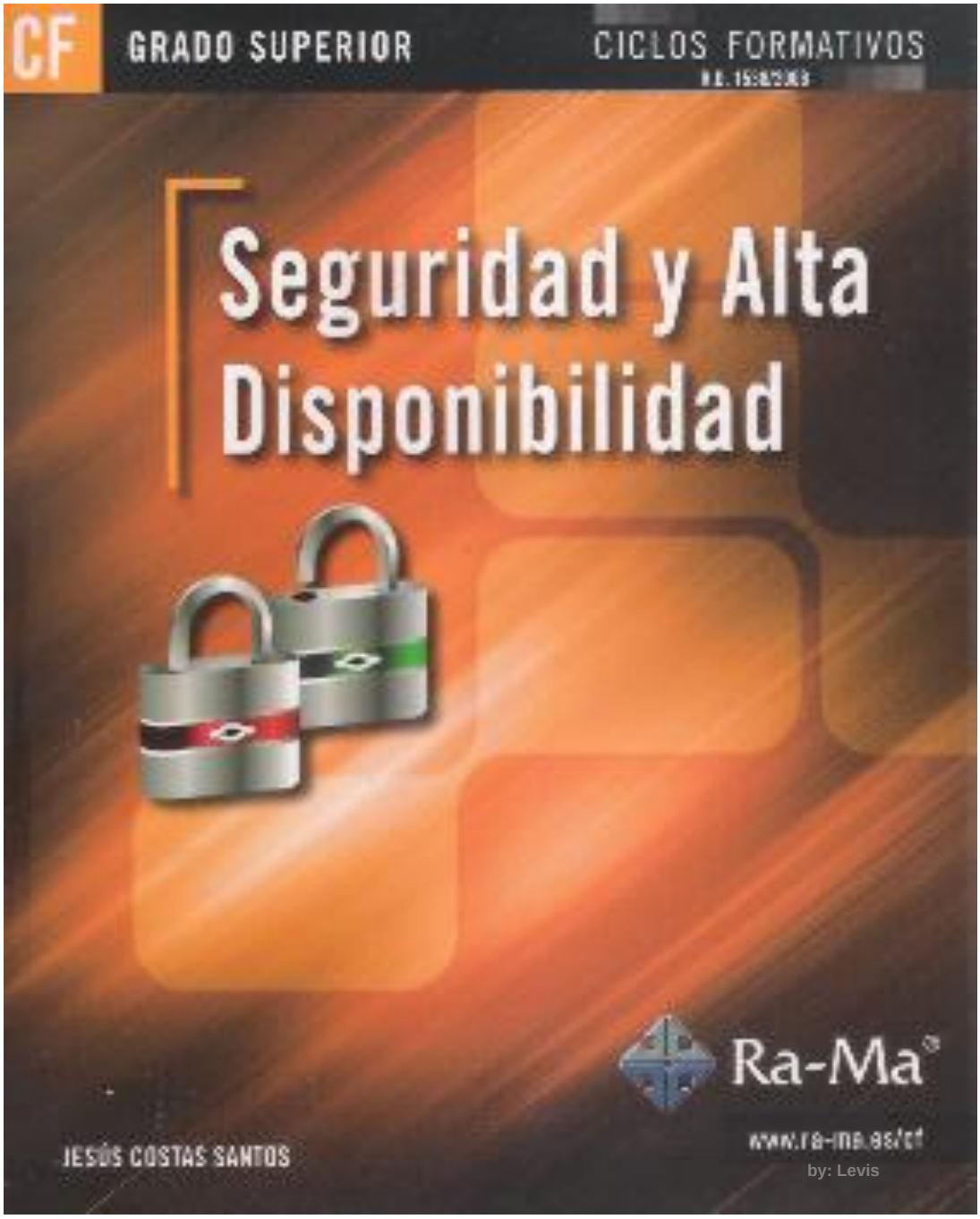


ISBN - 9788499640891

ISBN - 9788499640891

Seguridad y Alta Disponibilidad

2011

JESÚS COSTAS SANTOS

Agradecimientos para: "Manuel M". y "Sonia C".

By: Levis

Ra-Ma®

Índice

by: Levis

INTRODUCCIÓN **7**

CAPÍTULO 1. PRINCIPIOS DE SEGURIDAD Y ALTA DISPONIBILIDAD **9**

1.1 INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD INFORMÁTICA 10

1.2 FIABILIDAD, CONFIDENCIALIDAD, INTEGRIDAD Y DISPONIBILIDAD 11

1.2.1 Alta disponibilidad 21

1.3 ELEMENTOS VULNERABLES EN EL SISTEMA INFORMÁTICO: HARDWARE, SOFTWARE Y DATOS 22

1.4 AMENAZAS 24

1.4.1 Amenazas provocadas por personas 24

1.4.2 Amenazas físicas y lógicas 24

1.4.3 Técnicas de ataque 25

1.5 PROTECCIÓN 26

1.5.1 Auditoría de seguridad de sistemas de información 27

1.5.2 Medidas de seguridad 28

1.6 REFERENCIAS WEB 29

RESUMEN DEL CAPÍTULO 29

EJERCICIOS PROPUESTOS 30

TEST DE CONOCIMIENTOS 32

CAPÍTULO 2. SEGURIDAD PASIVA **33**

2.1 PRINCIPIOS DE LA SEGURIDAD PASIVA 34

2.2 COPIAS DE SEGURIDAD 35

2.2.1 Modelos de almacén de datos 36

2.2.2 Recomendación sobre el tipo de copia a efectuar 37

2.2.3 Recuperación de datos 44

2.3 SEGURIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL 47

2.3.1 Centros de Procesado de Datos (CPD) 47

2.3.2 Ubicación y acondicionamiento físico 48

2.3.3 Control de acceso físico 49

2.3.4 Sistemas biométricos 50

2.3.5 Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) 51

2.4 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI) 52

2.4.1 Tipos de SAI 53

2.4.2 Potencia necesaria 53

2.5 REFERENCIAS WEB 60

RESUMEN DEL CAPÍTULO 61

EJERCICIOS PROPUESTOS 62

TEST DE CONOCIMIENTOS 64

CAPÍTULO 3. SEGURIDAD LÓGICA **65**
3.1 PRINCIPIOS DE LA SEGURIDAD LÓGICA 66
3.2 CONTROL DE ACCESO LÓGICO 67
3.2.1 Política de contraseñas 67
3.2.2 Control de acceso en la BIOS y gestor de arranque 73
3.2.3 Control de acceso en el sistema operativo 77
3.3 POLÍTICA DE USUARIOS Y GRUPOS 82
3.4 REFERENCIAS WEB 84
RESUMEN DEL CAPÍTULO 85
EJERCICIOS PROPUESTOS 86
TEST DE CONOCIMIENTOS 87
CAPÍTULO 4. SOFTWARE ANTIMALWARE **89**
4.1 SOFTWARE MALICIOSO 90
4.2 CLASIFICACIÓN DEL MALWARE 91
4.2.1 Métodos de infección 92
4.3 PROTECCIÓN Y DESINFECCIÓN 94
4.3.1 Clasificación del software antimalware 94
4.3.2 La mejor herramienta antimalware 100
4.4 REFERENCIAS WEB 102
RESUMEN DEL CAPÍTULO 102
EJERCICIOS PROPUESTOS 103
TEST DE CONOCIMIENTOS 104
CAPÍTULO 5. CRIPTOGRAFÍA **107**
5.1 PRINCIPIOS DE CRIPTOGRAFÍA 108
5.2 TIPOS DE ALGORITMOS DE CIFRADO 109
5.2.1 Criptografía simétrica 111
5.2.2 Criptografía de clave asimétrica 115
5.2.3 Criptografía híbrida 117
5.2.4 Firma digital 120
5.3 CERTIFICADOS DIGITALES 122
5.3.1 Terceras partes de confianza 125
5.3.2 Documento Nacional de Identidad electrónico (DNIe) 125
5.4 REFERENCIAS WEB 126
RESUMEN DEL CAPÍTULO 127
EJERCICIOS PROPUESTOS 128
TEST DE CONOCIMIENTOS 129
CAPÍTULO 6. SEGURIDAD EN REDES CORPORATIVAS **131**
6.1 AMENAZAS Y ATAQUES 132
6.1.1 Amenazas externas e internas 136
6.2 SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INTRUSOS (IDS) 137
6.3 RIESGOS POTENCIALES EN LOS SERVICIOS DE RED 139
6.4 COMUNICACIONES SEGURAS 140
6.4.1 VPN 145

6.5 REDES INALÁMBRICAS 148
6.5.1 Sistemas de seguridad en WLAN 149
6.5.2 Recomendaciones de seguridad en WLAN 155
6.6 REFERENCIAS WEB 158
RESUMEN DEL CAPÍTULO 158
EJERCICIOS PROPUESTOS 159
TEST DE CONOCIMIENTOS 160
CAPÍTULO 7. SEGURIDAD PERIMETRAL 161
7.1 CORTAFUEGOS 162
7.1.1 Tipos de cortafuegos 168
7.1.2 DMZ 173
7.2 PROXY 174
7.2.1 Tipos, características y funciones principales 174
7.3 REFERENCIAS WEB 181
RESUMEN DEL CAPÍTULO 182
EJERCICIOS PROPUESTOS 182
TEST DE CONOCIMIENTOS 183
CAPÍTULO 8. CONFIGURACIONES DE ALTA DISPONIBILIDAD 185
8.1 SOLUCIONES DE ALTA DISPONIBILIDAD 186
8.2 RAID 187
8.3 BALANCEO DE CARGA 194
8.4 VIRTUALIZACIÓN 199
8.4.1 Virtualización de servidores 205
8.5 REFERENCIAS WEB 210
RESUMEN DEL CAPÍTULO 211
EJERCICIOS PROPUESTOS 212
TEST DE CONOCIMIENTOS 213
CAPÍTULO 9. NORMATIVA LEGAL EN MATERIA DE SEGURIDAD INFORMÁTICA 215
9.1 LEY ORGÁNICA DE PROTECCIÓN DE DATOS (LOPD) 216
9.1.1 Ámbito de aplicación de la LOPD 216
9.1.2 Agencia Española de Protección de Datos 217
9.1.3 Tratamiento de los datos 218
9.1.4 Niveles de seguridad 219
9.2 LEY DE SERVICIOS DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y DE COMERCIO ELECTRÓNICO (LSSICE) 221
9.2.1 Entornos Web 222
9.2.2 Comunicaciones comerciales 222
9.3 REFERENCIAS WEB 224
RESUMEN DEL CAPÍTULO 224
EJERCICIOS PROPUESTOS 225
TEST DE CONOCIMIENTOS 226
MATERIAL ADICIONAL 227
ÍNDICE ALFABÉTICO 229

Introducción

by: Levis

Este libro surge con el propósito de acercar al lector a los aspectos más importantes que encierra la seguridad informática y los relativos a garantizar alta disponibilidad en los sistemas críticos, ante las crecientes amenazas sobre los sistemas informáticos, donde cada vez contenemos más valiosa información. Con la reforma curricular de formación profesional, enmarcada en la Ley Orgánica de Educación (LOE), los ciclos formativos de la familia profesional de Informática y Comunicaciones poseen como contenido transversal la materia de seguridad informática, debido a la creciente demanda de personal cualificado para su administración. Con tal propósito, puede servir de apoyo también para estudiantes del las Ingenierías Técnicas.

Hoy en día, existen muchos usuarios y profesionales de la Informática que discuten las ventajas e inconvenientes de la utilización de un determinado sistema operativo, antivirus o cortafuegos como solución única a los problemas de la seguridad informática, no entendiendo que en esta materia ha de trabajarse en todos los frentes posibles. Aquí no hay preferencia por ningún sistema en particular, ni se intenta compararlos para descubrir cuál es el mejor de todos, sino enriquecer los contenidos al exponer sus principales características, manejo y métodos para conseguir la máxima fiabilidad de los sistemas.

A lo largo del libro se analiza la seguridad informática y la alta disponibilidad desde distintas perspectivas, con un total de **51 prácticas**, para completar una visión global de la materia y no dejar ningún aspecto vulnerable:

- **Principios básicos** y problemática de la Seguridad y Alta disponibilidad. Capítulo 1.
- **Seguridad pasiva**, analizando soluciones de copia de seguridad y seguridad física y ambiental en los sistemas informáticos. Capítulo 2.
- **Seguridad lógica**. Gestión de usuarios, privilegios, contraseñas y actualizaciones de sistemas y software. Capítulo 3.
- **Software de seguridad** *antimalware*. Capítulo 4.
- **Criptografía** en comunicaciones y protección de la información. Capítulo 5.
- **Seguridad en redes corporativas**, atendiendo a las amenazas internas y estudiando los fundamentos de comunicaciones seguras, con especial atención a inalámbricas. Capítulo 6.
- **Seguridad perimetral** mediante configuración de cortafuegos y proxy. Capítulo 7.
- **Configuraciones avanzadas de alta disponibilidad**, como redundancia en el almacenamiento mediante RAID, balanceo de carga, virtualización de servidores. Capítulo 8.
- **Normativa legal** en materia de seguridad informática. LOPD y LSSICE. Capítulo 9.

Uno de los objetivos de este libro es darnos a conocer las innovaciones en ataques y vulnerabilidades más actuales en materia informática, haciéndonos más prevenidos y aprendiendo a realizar acciones totalmente seguras. Para ello se presentan en cada capítulo **noticias de actualidad** relacionadas con la temática del mismo, que permitan la reflexión y el conocimiento de nuevos avances.

1

by: Levis

Principios de seguridad y alta disponibilidad

OBJETIVOS DEL CAPÍTULO

- ✓ Analizar la problemática general de la seguridad informática.
- ✓ Conocer los principios sobre los que se sustenta.
- ✓ Conocer el significado de alta disponibilidad.
- ✓ Identificar las principales vulnerabilidades, ataques y medidas de seguridad a adoptar sobre los sistemas.
- ✓ Diferenciar la seguridad física y lógica, y la pasiva de la activa.

Con la proliferación de la informática en todos los ámbitos de la vida, el número de usuarios y profesionales de informática ha crecido exponencialmente en los últimos años, del mismo modo que las necesidades de comunicación y compartición de recursos en red.

Las dos nuevas problemáticas que subyacen de esta nueva realidad son, por un lado asegurar los sistemas y la información que disponemos, y por otro poder tener acceso a los servicios el mayor tiempo posible, sin interrupciones y con un cierto nivel de calidad, siendo la base para el estudio de la seguridad informática y la alta disponibilidad respectivamente.

1.1 INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD INFORMÁTICA

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y concretamente la informática, se ha instalado en todos los ámbitos de la sociedad: sanidad, educación, finanzas, prensa, etc., siendo cada vez más útil e imprescindible para el desarrollo de sus actividades cotidianas. Del mismo modo que se extiende el uso de la informática, la seguridad informática debe tener una importancia cada vez mayor, teniendo en cuenta que el funcionamiento correcto de sus sistemas depende en gran medida, de protegerlos como el mayor de sus tesoros.

> La seguridad informática consiste en asegurar que los recursos del sistema de información de una organización sean utilizados de la manera que se decidió y que el acceso a la información allí contenida, así como su modificación, solo sea posible a las personas que se encuentren acreditadas y dentro de los límites de su autorización.

Los **principales objetivos** de la seguridad informática por tanto son:

- ✓ Detectar los posibles problemas y amenazas a la seguridad, minimizando y gestionando los riesgos.
- ✓ Garantizar la adecuada utilización de los recursos y de las aplicaciones de los sistemas.
- ✓ Limitar las pérdidas y conseguir la adecuada recuperación del sistema en caso de un incidente de seguridad.
- ✓ Cumplir con el marco legal y con los requisitos impuestos a nivel organizativo.

Durante el desarrollo del libro, veremos que el conjunto de vulnerabilidades, amenazas, ataques y medidas de seguridad han ido aumentando y modificándose con el tiempo, **siendo necesario estar al día en esta materia**. Para ello haremos uso de diversas noticias de actualidad y reflexiones sobre las mismas.

La comunidad de usuarios y profesionales en materia de seguridad informática mantienen al día al resto de usuarios mediante noticias y post en blogs y webs especializadas. Sírvase como ejemplo el blog y repositorio de blogs de seguridad informática disponible en la web del Instituto Nacional de Tecnologías de la comunicación S.A. (en adelante INTECO), sociedad anónima estatal adscrita a la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información:

http://www.inteco.es/blog/Seguridad/Observatorio/BlogSeguridad

NOTICIA DE ACTUALIDAD

La seguridad informática lleva asociada un conjunto de palabras, en muchos casos nuevos términos en inglés. A lo largo del libro y en los artículos de actualidad se irán repitiendo, por lo que es recomendable ir construyendo nuestro glosario de términos con palabras como *pharming*, *tabnabbing*, *malware*, *sniffing*, *spoofing*, *phishing*, *scam*, *spam*, *botnet*, *spyware*, *keylogger*, etc.

Te proponemos que leas un artículo de actualidad, que podrás encontrar descargando el material adicional y en la web *www.securitybydefault.com/2010/01/origen-y-evolucion-del-efraude.html*, en el cual deberás identificar palabras relacionadas con conceptos de seguridad informática que no conozcas y realizar un glosario de términos con sus definiciones. Comenta en grupo las siguientes cuestiones:

- **¿Has recibido alguna vez un intento de *phishing* mediante correo electrónico de tipo *spam*? ¿Podrías indicar algún ejemplo?**
- **Realizar un debate en el que se analicen las más conocidas amenazas existentes en la actualidad y qué tipo de medidas de prevención preliminares se podrían tomar.**

1.2 FIABILIDAD, CONFIDENCIALIDAD, INTEGRIDAD Y DISPONIBILIDAD

Seguridad es un concepto asociado a la certeza, falta de riesgo o contingencia. Conviene aclarar que no siendo posible la certeza absoluta, el elemento de riesgo está siempre presente, independientemente de las medidas que tomemos, por lo que debemos hablar de niveles de seguridad. **La seguridad absoluta no es posible** y en adelante entenderemos que la seguridad informática es un conjunto de **técnicas** encaminadas a obtener **altos niveles de seguridad** en los sistemas informáticos.

Podemos entender como seguridad una característica de cualquier sistema que nos indica que ese sistema está libre de todo peligro, daño o riesgo, y que es, en cierta manera, infalible. Como esta característica, particularizando para el caso de sistemas informáticos, sistemas operativos o redes de computadores, es muy difícil de conseguir (según la mayoría de expertos, imposible), se suaviza la definición de seguridad y se pasa a hablar de **fiabilidad**, probabilidad de que un sistema se comporte tal y como se espera de él. Por tanto, se habla de tener sistemas fiables en lugar de sistemas seguros.

"

El experto Eugene H. Spafford cita en su frase célebre: "el único sistema que es totalmente seguro es aquel que se encuentra apagado y desconectado, guardado en una caja fuerte de titanio que está enterrada en cemento, rodeada de gas nervioso y de un grupo de guardias fuertemente armados. Aún así, no apostaría mi vida en ello".

A grandes rasgos se entiende que mantener un sistema seguro (o fiable) consiste básicamente en garantizar tres aspectos: confidencialidad, integridad y disponibilidad.

- **Confidencialidad**: cualidad de un mensaje, comunicación o datos, para que solo se entiendan de manera comprensible o sean leídos, por la persona o sistema que esté autorizado. Comprende por tanto la privacidad o protección de dicho mensaje y datos que contiene.
- **Integridad**: cualidad de mensaje, comunicación o datos, que permite comprobar que no se ha producido manipulación alguna en el original, es decir, que no ha sido alterado.
- **Disponibilidad**: capacidad de un servicio, de unos datos o de un sistema, a ser accesible y utilizable por los usuarios (o procesos) autorizados cuando estos lo requieran. Supone que la información pueda ser recuperada en el momento que se necesite, evitando su pérdida o bloqueo.

Hay que tener en cuenta que, tanto las amenazas como los mecanismos para contrarrestarlas, suelen afectar a estas tres características de forma conjunta. Así por ejemplo, fallos del sistema que hacen que la información no sea accesible pueden llevar consigo una pérdida de integridad. Generalmente **tienen que existir los tres aspectos descritos para que haya seguridad**.

Dependiendo del entorno en que un sistema trabaje, a sus responsables les interesará dar prioridad a un cierto aspecto de la seguridad. Por ejemplo, en un sistema militar se antepondrá la confidencialidad de los datos almacenados o transmitidos sobre su disponibilidad. En cambio, en un servidor de archivos en red, se priorizará la disponibilidad frente a la confidencialidad. En un entorno bancario, la faceta que más ha de preocupar a los responsables del sistema es la integridad de los datos, frente a su disponibilidad o su confidencialidad: es menos grave que un usuario consiga leer el saldo de otro que el hecho de que ese usuario pueda modificarlo.

Junto a estos tres conceptos fundamentales se suelen estudiar conjuntamente la **autenticación** y el **no repudio**.

- **Autenticación**: verificar que un documento ha sido elaborado (o pertenece) a quien el documento dice. Aplicado a la verificación de la identidad de un usuario en informática, cuando el usuario puede aportar algún modo que permita verificar que es quien dice ser, se suele realizar mediante un usuario o *login* y una contraseña o *password*.
- **No repudio** o **irrenunciabilidad**: estrechamente relacionado con la autenticación y permite probar la participación de las partes en una comunicación. Existen dos posibilidades:
  - **No repudio en origen**: el emisor no puede negar el envío. La prueba la crea el propio emisor y la recibe el destinatario.
  - **No repudio en destino**: el receptor no puede negar que recibió el mensaje porque el emisor tiene pruebas de la recepción. En este caso la prueba irrefutable la crea el receptor y la recibe el emisor.

Si la autenticidad prueba quién es el autor o el propietario de un documento y cuál es su destinatario, el no repudio prueba que el autor envió la comunicación (no repudio en origen) y que el destinatario la recibió (no repudio en destino).

Al grupo de estas características y objetivos de la seguridad se les conoce como **CIDAN**, nombre sacado de la inicial de cada característica. La relación de los mismos se presenta en la figura siguiente.

En la imagen superior se ilustra cómo se relacionan los diferentes servicios de seguridad, unos dependen de otros jerárquicamente, así si no existe el de nivel interior, no puede aplicarse el exterior. De esta manera, la **disponibilidad** se convierte en el **primer requisito de seguridad**, cuando existe ésta, se puede disponer de **confidencialidad**, que es imprescindible para conseguir **integridad**, imprescindible para poder obtener **autenticación** y, por último, el **no repudio**, que solo se obtiene si se produce previamente la autenticación.

A continuación veremos tres casos prácticos a modo de ejemplo sobre confidencialidad, integridad y disponibilidad.

PRÁCTICA 1.1

CONFIDENCIALIDAD

En esta práctica guiada estudiaremos cómo se puede asegurar la confidencialidad de los datos en sistema Windows, mediante la encriptación de archivos y carpetas.

La confidencialidad o privacidad de datos es uno de los aspectos críticos de la seguridad, por esto Microsoft incluyó a partir de su sistema Windows 2000, y posteriores, el método de archivos encriptados conocido como **EFS** (*Encrypted File System*) que cumple este propósito.

Encrypting File System (EFS) es un sistema de archivos que, trabajando sobre NTFS, permite cifrado de archivos a nivel de sistema. Permite a los **archivos administrados por el sistema operativo** ser cifrados en las particiones NTFS en donde esté habilitado, para proteger datos confidenciales. EFS es incompatible con la compresión de carpetas.

El usuario que realice la encriptación de archivos será el único que dispondrá de acceso a su contenido, y al único que se le permitirá modificar, copiar o borrar el archivo, **controlado todo ello por el sistema operativo**.

Amenaza o vulnerabilidad

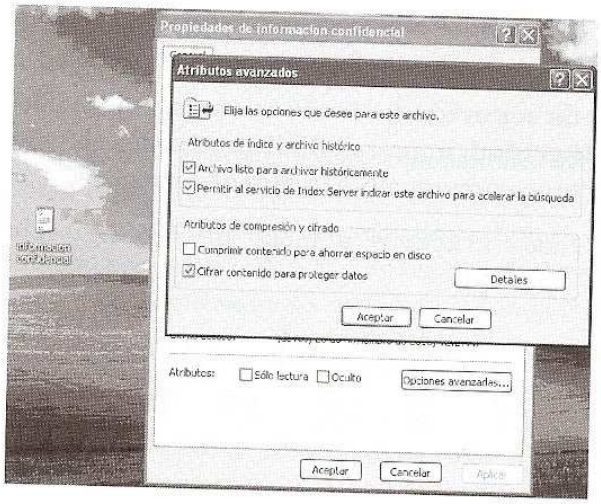
Como veremos en capítulos posteriores, en un sistema personal es posible obtener el acceso al sistema de ficheros si podemos arrancar desde una distribución USB o CD/DVD Live, o incluso acceder al sistema local como administrador, realizando una escalada de privilegios, teniendo de este modo permisos para acceder al sistema de ficheros por completo y por tanto incluso a carpetas restringidas por el sistema operativo. Para evitar la

apertura, lectura o modificación de información privada bajo sistemas Windows podemos utilizar las opciones de encriptación EFS.

Proceso de encriptación

Para probarlo podemos crear un archivo de texto plano (no cifrado) con una información confidencial en su interior. En primer lugar seleccionaremos el archivo (o carpeta) a encriptar y con el botón derecho accederemos a la ventana de **Propiedades**. En su pestaña **General** pulsaremos sobre **Opciones Avanzadas** y en **Atributos de compresión y cifrado** marcaremos la opción de **Cifrar contenido para proteger datos**.

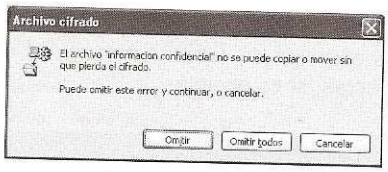
Nota: En caso de no tener habilitada dicha opción deberá ejecutar *gpedit.msc* (editor de directivas de grupo) y habilitar la directiva local, *Directiva de equipo local\Configuración de Windows\Configuración de seguridad\ Directivas de clave pública\Sistema de cifrado de archivos*. Gpedit no se encuentra preinstalado en las versiones *Home* de los sistemas operativos Windows.



Verificaciones

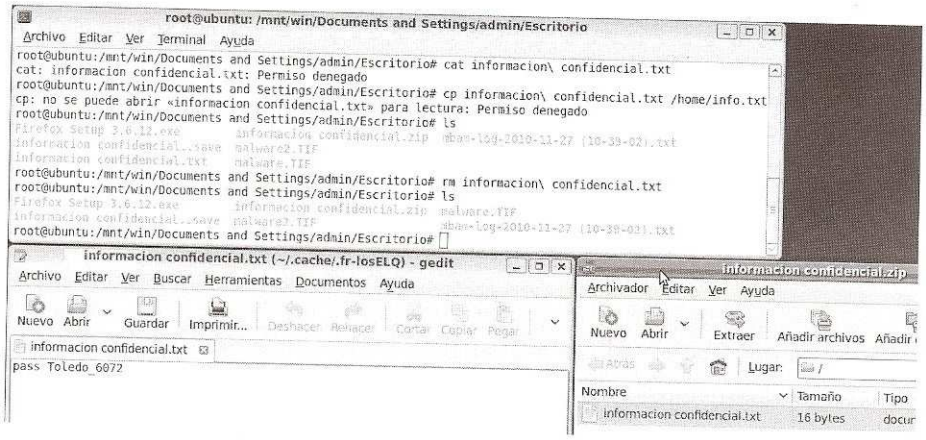
1. Si accedemos con otro usuario al sistema que tenga permisos para acceder a todo el sistema de archivos, por ejemplo desde una cuenta de tipo administrador (distinta a la que ha cifrado el archivo), podemos ver que el nombre del archivo nos aparecerá en color verde y, al intentar acceder a él, nos indicará acceso denegado. Igualmente si intentamos modificar el archivo para que deje de estar cifrado y aplicamos los cambios nos indicará error al aplicar los atributos. Aunque no es posible leer ni modificar su contenido, sí es posible borrarlo.

2. El archivo cifrado no es portable o copiable a una unidad externa ya que el sistema operativo pierde el control sobre su cifrado. En caso de intentar enviarlo a unidad USB nos indicará lo siguiente.



Una recomendación más, no comprimir los archivos cifrados ya que dejan de estarlo.

3. En caso de tener acceso al sistema de archivos con un arranque desde una distribución modo Live (en nuestro ejemplo Ubuntu), montando la partición correspondiente (en este caso el punto de montaje */mnt/win*) podremos borrar el archivo, pero no se nos permitirá ni copiarlo ni leer la información contenida. Si hemos comprimido el archivo en zip desde Windows, sí podremos acceder a su contenido confidencial.



PRÁCTICA 1.2

INTEGRIDAD

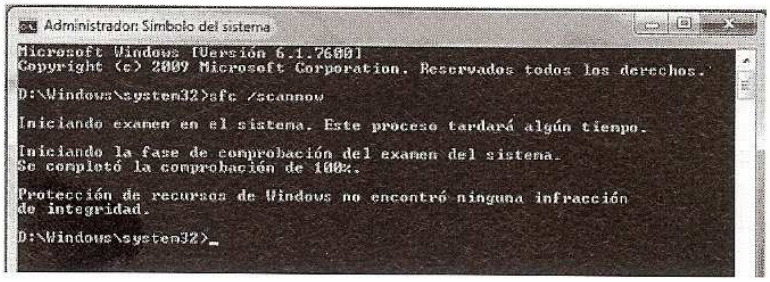
Amenaza o vulnerabilidad

En caso de que algún tipo de *malware* reemplace o falsifique archivos del sistema operativo, ocultándose para realizar tareas no autorizadas, la búsqueda y detección del mismo se complica ya que los análisis *antimalware* y de los procesos sospechosos por parte de administradores de sistemas, no dudarán de la veracidad de dichos archivos y procesos. A este tipo de *malware* se le denomina **rootkit**, programa que sustituye los ejecutables binarios del sistema para ocultarse mejor, pudiendo servir de puertas trasera o *backdoor* para la ejecución *malware* remota.

System File Checker (**SFC**) es una utilidad de los sistemas Windows que comprueba la integridad de los archivos de sistema. **Rootkit hunter** es una herramienta más completa bajo GNU/Linux que entre otras tareas, como examinar los permisos de los ejecutables del sistema, buscar *rootkits* conocidos rastreando ficheros ocultos, realiza la comprobación de integridad de los archivos de sistema, es decir, verifica que no han sido modificados.

Verificación Windows

SFC examina la integridad de todos los archivos de sistema protegidos de Windows y reemplaza los que están corruptos o dañados por versiones correctas, si es posible.



En este proceso, si el sistema detecta que tiene algún problema, puede ser que nos solicite el disco de instalación de Windows en el caso de que necesite reparar algún fichero dañado. Si el proceso determina que no hay errores, al final nos mostrará un texto como el de la ventana de arriba, "Protección de recursos de Windows no encontró alguna infracción de integridad".

Si recibes un mensaje diciendo que no puede reparar algunos archivos, podemos averiguar qué archivos son y qué pasa con ellos. Cuando se ejecuta sfc, crea un archivo LOG que podemos consultar en la carpeta *C: \ WINDOWS \LOGS\CBS\CBS.log*.

Sintaxis de sfc

sfc[/scannow] [/scanonce] [/scanboot] [/revert] [/purgecache] [/cachesize=x]

Los parámetros más usados son:

- ✓ */scannow*: explora de inmediato todos los archivos del sistema protegidos.
- ✓ */scanboot*: explora todos los archivos del sistema protegidos cada vez que se reinicia el equipo.
- ✓ */?*: muestra la Ayuda en el símbolo del sistema.

Si sfc descubre que un archivo protegido se ha sobrescrito, recupera la versión correcta del archivo de la carpeta *raízDelSistema\system32\dllcache* y luego reemplaza el archivo incorrecto.

Si la carpeta *raízDelSistema\system32\dllcache* está dañada o es inservible, se puede utilizar sfc */scannow* o sfc */scanboot* para reparar el contenido del directorio Dllcache.

Verificación GNU/Linux

1. *Rootkit Hunter* se puede instalar mediante el comando:

   sudo aptitude install rkhunter

   Se recomienda antes de ejecutarlo, como todo software de seguridad actualizará a la versión más actual: sudo rkhunter - -update

2. Para la ejecución sobre el sistema, verificando todas sus opciones:

   sudo rkhunter - -checkall

```
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Ayuda
root@ubuntu:/home/alumno# rkhunter --checkall
[ Rootkit Hunter version 1.3.2 ]

Checking system commands...

  Performing 'strings' command checks
    Checking 'strings' command                                  [ OK ]

  Performing 'shared libraries' checks
    Checking for preloading variables                           [ None found ]
    Checking for preload file                                   [ Not found ]
    Checking LD_LIBRARY_PATH variable                           [ Not found ]

  Performing file properties checks
    Checking for prerequisites
    /bin/bash                                                   [ OK ]
    /bin/cat                                                    [ OK ]
    /bin/chmod                                                  [ OK ]
    /bin/chown                                                  [ OK ]
    /bin/cp                                                     [ OK ]
    /bin/date                                                   [ OK ]
    /bin/df                                                     [ OK ]
    /bin/dmesg                                                  [ OK ]
    /bin/echo                                                   [ OK ]
```

Comprueba, entre otros aspectos, las cadenas y atributos de los comandos o ejecutables del sistema, la existencia de archivos *rootkits*, etc.

Una vez finalizado nos dará un informe completo con las advertencias y posibles archivos sospechosos encontrados.

PRÁCTICA 1.3

DISPONIBILIDAD

Identificar y analizar la **disponibilidad** de servicios o servidores, puertos abiertos y versiones de sistemas operativos que los soportan, supone la información base para el estudio de las innumerables **vulnerabilidades de los sistemas en red**. De este modo se podrán tomar medidas frente a estos puntos débiles de nuestros sistemas.

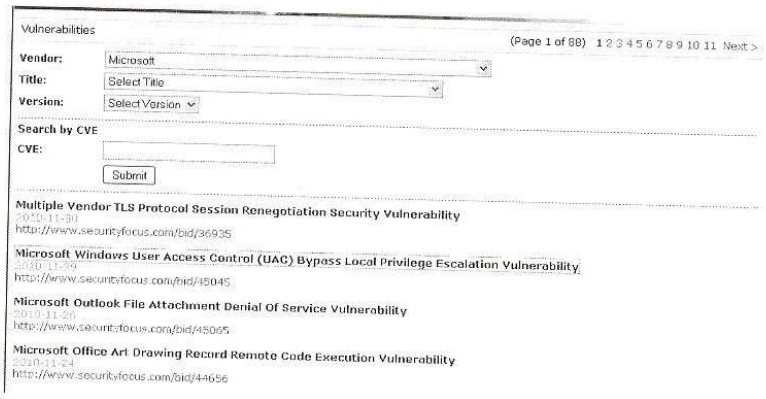
Nmap ("mapeador de redes") es una herramienta de código abierto para exploración de red y auditoría de seguridad. Utiliza paquetes IP para determinar qué **equipos** se encuentran disponibles en una red, qué **servicios** ofrecen y mediante qué **aplicaciones** (nombre y versión de la aplicación), qué **sistemas operativos** (y sus versiones) ejecutan, qué tipo de filtros de paquetes o cortafuegos se están utilizando, así como otras características.

Aunque generalmente se utiliza Nmap en **auditorías de seguridad**, muchos administradores de redes y sistemas lo encuentran útil para realizar tareas rutinarias, como puede ser el inventariado de la red, la planificación de actualización de servicios y la monitorización del tiempo que los equipos o servicios se mantiene activos.

Amenaza o vulnerabilidad

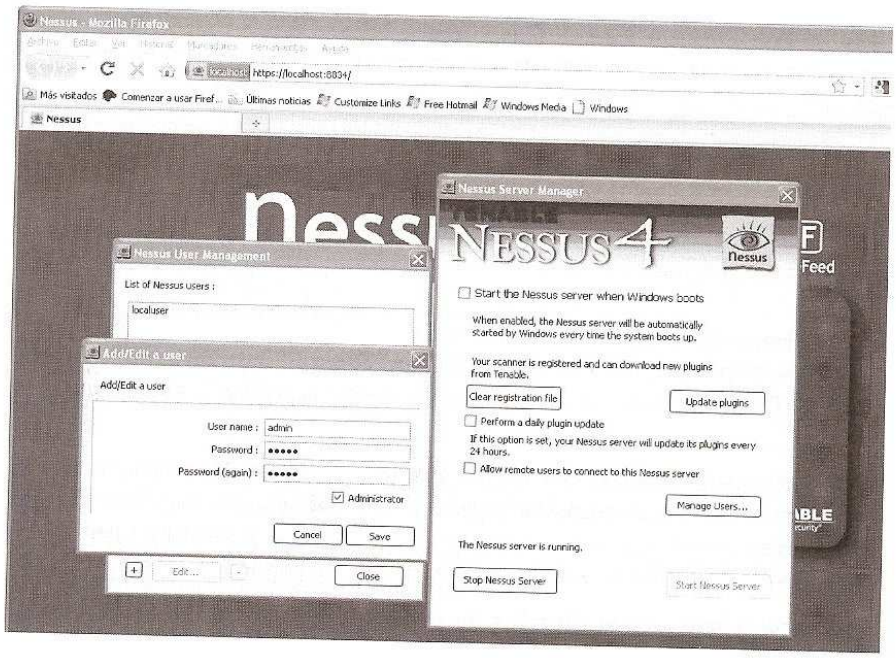
Para las versiones de software de servidores y de los sistemas operativos es posible **buscar posibles vulnerabilidades existentes**:

- *www.securityfocus.com*. Informes sobre vulnerabilidades en aplicaciones y sistemas operativos, se puede buscar información sobre las versiones de los productos de distintos fabricantes e incluso descargar *exploits* de verificación.

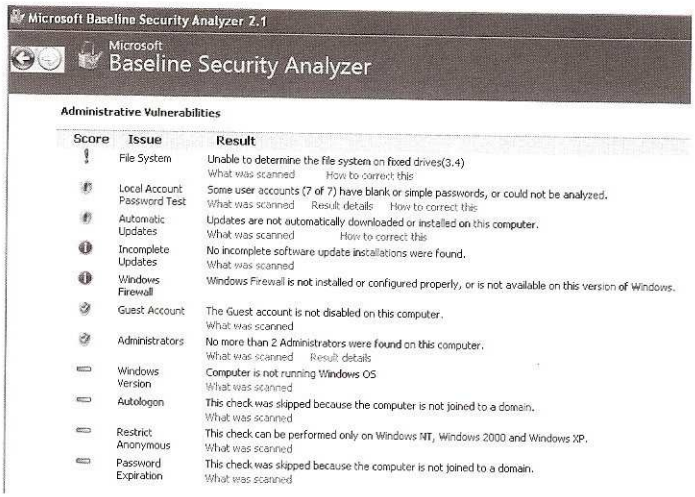


Ejemplo de búsqueda de vulnerabilidades por fabricante, en este caso Microsoft.

- *www.nessus.org*. Aplicación que detecta vulnerabilidades, tanto para sistemas y aplicaciones de Windows como GNU/Linux. En su última versión Nessus4 funciona como servidor web.

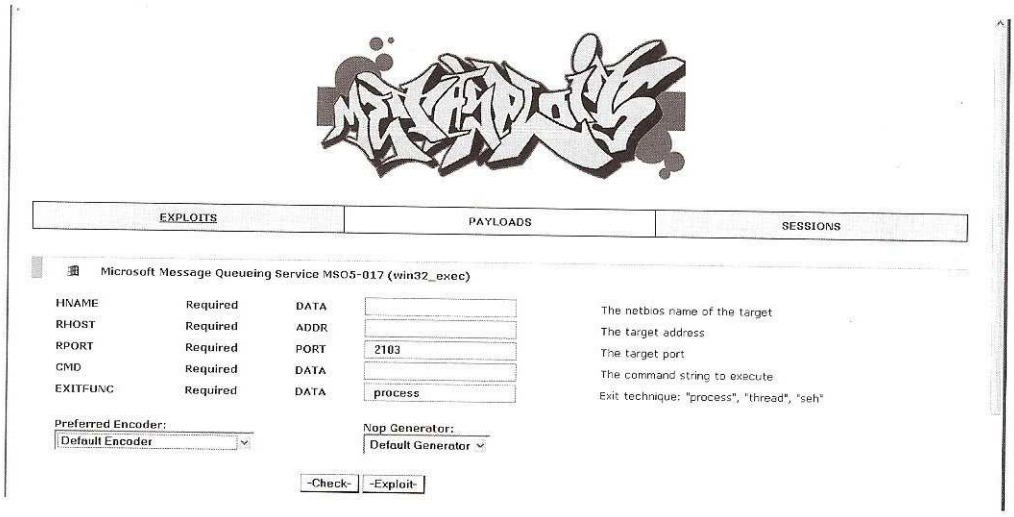


- *Microsoft Baseline Security Analyzer* (MBSA) es una herramienta diseñada para analizar el estado de seguridad según las recomendaciones de seguridad de Microsoft y ofrece orientación de soluciones específicas. Sirve para detectar los **errores más comunes de configuración de seguridad y actualizaciones de seguridad** que falten. En la siguiente imagen, a modo de ejemplo, vemos el resultado de un análisis en el cual se analizan aspectos como:
  - Sistema de ficheros. Recomendado NTFS por su mayor nivel de seguridad.
  - Cuentas de usuario. Analiza si poseen contraseñas y son seguras.
  - Actualizaciones. Analiza si el sistema posee las últimas actualizaciones que previenen de vulnerabilidades actuales.
  - Cortafuegos activo y configurado.
  - Número de cuentas de administrador.



Del análisis y estudio de estas vulnerabilidades se aprovechan los desarrolladores de *exploits* (del inglés *to exploit*, explotar o aprovechar), software, un fragmento de datos o una secuencia de comandos que pretende aprovecharse de un error, fallo o vulnerabilidad de una aplicación o sistema operativo. El fin del *exploit* puede ser violar las medidas de seguridad para poder acceder al mismo de forma no autorizada y emplearlo en beneficio propio o como origen de otros ataques a terceros. Como ejemplo de posible consecuencia de la ejecución de un *exploit*, la toma de control de un sistema, mediante su consola de comandos.

Para explorar las vulnerabilidades más comunes existen aplicaciones como **metasploits**, herramienta con interfaz modo comando y web, que posee un conjunto de *exploits* para aprovechar las vulnerabilidades más conocidas de puertos, sistemas y aplicaciones.



Metasploits en su formato web, a través del puerto 55555. Tras buscar y seleccionar la vulnerabilidad a explorar (dispone de filtros de búsqueda por fabricante, puerto o aplicación), indicaremos la máquina (IP destino) en la cual queremos rastrear la vulnerabilidad y, a continuación, ejecutaremos el escaneo.

Recomendación

Por todo esto es de vital importancia **actualizar los sistemas**, tanto el sistema operativo como el resto de aplicaciones, tan pronto como sea posible.

Para facilitar esta tarea, la mayoría de **aplicaciones** tienen la opción de que las **actualizaciones se realicen automáticamente**, lo que permite tener los programas actualizados sin la necesidad de comprobar manual y periódicamente si la versión utilizada es la última disponible, y por tanto la más segura.

Recomendamos **activar la notificación de actualizaciones automáticas**, sobre todo de las aplicaciones más utilizadas y más expuestas a un posible ataque, sistema operativo, navegadores web, programas de ofimática, reproductores multimedia, etc., y **controlar la veracidad** de las actualizaciones **antes de instalarlas**.

Actualmente existe software malicioso (*malware*) que **sobrescribe las actualizaciones de aplicaciones conocidas**, como es el caso de algunos de los productos de Adobe y Java. A modo de ejemplo, existe una **variante del** *malware* **que imita Adobe Reader 9** y sobrescribe AdobeUpdater.exe encargado de comprobar si está disponible una nueva versión del software. De esta forma si hemos sido infectados y se ha sobrescrito dicha aplicación, al notificarnos que una nueva versión está disponible, si la instalamos, en realidad estaremos instalando aplicaciones *malware*.

Verificación

Nmap es una aplicación que puede utilizarse en modo comando o mediante una interfaz gráfica denominada znmap o zenmap. Se puede obtener la versión más reciente de Nmap en *http://www.insecure.org/nmap/*.

A continuación se puede ver un resumen de un análisis típico en modo comando con Nmap. Los únicos parámetros de Nmap que se utilizan en este ejemplo son la opción –A, que habilita la detección de sistema operativo y versión, y la opción -T4 que acelera el proceso, y después el nombre de los dos objetivos.

```
# nmap -A -T4 scanme.nmap.org saladejuegos
Starting nmap ( http://www.insecure.org/nmap/ )
Interesting ports on scanme.nmap.org (205.217.153.62):
(The 1663 ports scanned but not shown below are in state: filtered)
PORT     STATE  SERVICE VERSION
22/tcp   open   ssh     OpenSSH 3.9p1 (protocol 1.99)
53/tcp   open   domain
70/tcp   closed gopher
80/tcp   open   http    Apache httpd 2.0.52 ((Fedora))
113/tcp closed auth
Running: Linux 2.4.X|2.5.X|2.6.X
OS details: Linux 2.4.7 - 2.6.11, Linux 2.6.0 - 2.6.11


Interesting ports on saladejuegos.nmap.org (192.168.0.40):
(The 1659 ports scanned but not shown below are in state: closed)
PORT      STATE SERVICE       VERSION
135/tcp   open  msrpc         Microsoft Windows RPC
139/tcp   open  netbios-ssn
5900/tcp open   vnc           VNC (protocol 3.8)
MAC Address: 00:A0:CC:63:85:4B (Lite-on Communications)
Running: Microsoft Windows NT/2K/XP
OS details: Microsoft Windows XP Pro RC1+ through final release
```

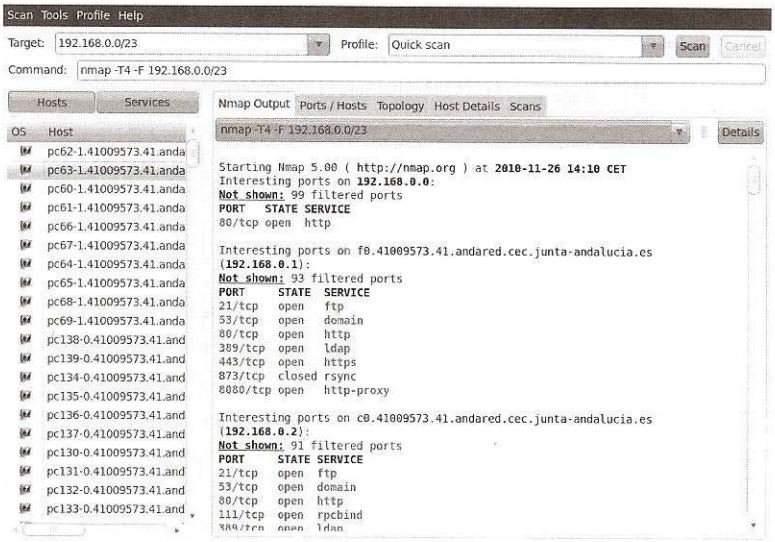
Podemos ver después de este escaneo modo comando las versiones de los sistemas operativos de dichas máquinas, direcciones MAC e IP, puertos abiertos (22 SSH, 80 HTTP, 53 DNS, 135 MSRPC, etc.) o cerrados y versiones de las aplicaciones (OpenSSH 3.91, Apache httpd 2.0.52, etc.).

En el caso de distribuciones GNU/Linux es posible descargarse de la web del desarrollador el paquete de instalación, descomprimirlo y compilarlo, mediante los siguientes comandos (versión del ejemplo nmap 5.35):

```
bzip2 -cd nmap-5.35DC1.tar.bz2 | tar xvf -
cd nmap-5.35DC1
./configure
make
su root
make install
```

La versión gráfica ZNMAP o ZENMAP para Linux puede obtenerse mediante el comando: *sudo apt-get install zenmap*.

A continuación se muestra un escaneo rápido (*Quick scan*) sobre la red 192.168.0.0/23 equivalente al comando nmap –T4 –F 192.168.0.0/23. Por cada máquina encontrada en la red informa sobre IP, nombre dentro del dominio, puertos abiertos, etc.



Una vez finalizado podremos buscar para los puertos o servicios más vulnerables e inseguros, como por ejemplo telnet (puerto 23), qué equipos se encuentran con dicho puerto abierto. En el capítulo 6, sobre seguridad en redes corporativas volveremos a hacer uso de esta aplicación.

1.2.1 ALTA DISPONIBILIDAD

La alta disponibilidad (*High Availability*) se refiere a la **capacidad de que aplicaciones y datos se encuentren operativos para los usuarios autorizados en todo momento y sin interrupciones, debido principalmente a su carácter crítico**. El objetivo de la misma es mantener nuestros sistemas funcionando las 24 horas del día, 7 días a la semana, 365 días al año, manteniéndolos a salvo de interrupciones, teniendo en cuenta que se diferencian dos **tipos de interrupciones**:

- Las **interrupciones previstas**, que se realizan cuando paralizamos el sistema para realizar cambios o mejoras en nuestro hardware o software.
- Las **interrupciones imprevistas**, que suceden por acontecimientos imprevistos (como un apagón, un error del hardware o del software, problemas de seguridad, un desastre natural, virus, accidentes, caídas involuntarias del sistema).

Las **métricas** comúnmente utilizadas para medir la disponibilidad y fiabilidad de un sistema son el tiempo medio entre fallos o **MTTF** (*Mean Time To Failure*) que mide el tiempo medio transcurrido hasta que un dispositivo falla, y el tiempo medio de recuperación o **MTTR** (*Mean Time To Recover*) mide el tiempo medio tomado en restablecerse la situación normal una vez que se ha producido el fallo. El tiempo en el que un sistema está fuera de servicio se mide a menudo como el cociente MTTR/MTTF. Lógicamente, nuestro principal objetivo es aumentar el MTTF y reducir el MTTR de forma que minimicemos el tiempo de no disponibilidad del servicio.

Existen distintos **niveles de disponibilidad** del sistema, según el tiempo aproximado de tiempo en inactividad por año se determina el porcentaje de disponibilidad. El mayor nivel de exigencia de alta disponibilidad acepta 5 minutos de inactividad al año, con lo que se obtiene una disponibilidad de 5 nueves: 99,999%.

Como **ejemplos de sistemas y servicios de alta disponibilidad** podemos mencionar sistemas sanitarios, control aéreo, de comercio electrónico, bancarios, transporte marítimo, militares, etc., donde la pérdida o interrupción de conectividad pueden suponer graves consecuencias personales y económicas. En el Capítulo 8 profundizaremos en algunas de las técnicas que permiten mejorar la disponibilidad de los sistemas y servicios ofrecidos por estos.

1.3 ELEMENTOS VULNERABLES EN EL SISTEMA INFORMÁTICO: HARDWARE, SOFTWARE Y DATOS

La seguridad **es un problema integral**: los problemas de seguridad informática no pueden ser tratados aisladamente ya que la seguridad de todo el sistema es igual a la de su punto más débil. Al asegurar nuestra casa no sirve de nada ponerle una puerta blindada con sofisticada cerradura si dejamos las ventanas sin protección.

La educación de los usuarios es fundamental para que la tecnología de seguridad pueda funcionar. Es evidente que por mucha tecnología de seguridad que se implante en una **organización**, si no existe una clara disposición por parte de los directivos de la empresa y una cultura a nivel de usuarios, no se conseguirán los objetivos perseguidos con la implantación de un sistema de seguridad. Por tanto, la seguridad informática precisa de **un nivel organizativo**, que posibilite unas normas y pautas comunes por parte de los usuarios de sistemas dentro de una empresa, por lo que diremos que:

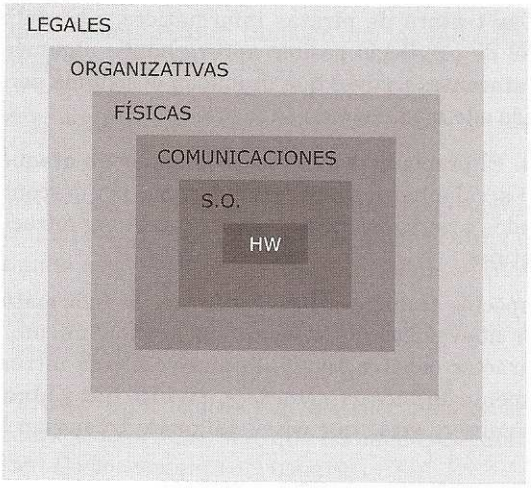
Sistema de Seguridad = TECNOLOGÍA + ORGANIZACIÓN

Los tres elementos principales a proteger en cualquier sistema informático son el *software*, el *hardware* y los datos. En las auditorías de seguridad se habla de un cuarto elemento a proteger, de menor importancia desde el punto de vista de la seguridad informática, los fungibles (elementos que se gastan o desgastan con el uso continuo, como papel de impresora, tóner,...).

Habitualmente **los datos constituyen el principal elemento** de los tres **a proteger**, ya que es el más amenazado y seguramente **el más difícil de recuperar**: con toda seguridad un servidor estará ubicado en un lugar

de acceso físico restringido, o al menos controlado, y además en caso de pérdida de una aplicación (o un programa de sistema, o el propio núcleo del sistema operativo) este *software* se puede restaurar sin problemas desde su medio original (por ejemplo, el CD o DVD con el sistema operativo que se utilizó para su instalación). Sin embargo, en caso de pérdida de una base de datos o de un proyecto de un usuario, no tenemos un medio "original" desde el que restaurar, hemos de pasar obligatoriamente por un sistema de copias de seguridad, y a menos que la **política de copias** sea muy estricta, es difícil devolver los datos al estado en que se encontraban antes de la pérdida.

También debemos ser conscientes de que las medidas de seguridad que deberán establecerse se deben contemplar a diferentes niveles, desde aspectos más **locales**, **personales** o **individuales** hasta los **globales** que afectan a una **organización**, o incluso la ciudadanía y empresas en su conjunto, como son las **leyes**. Por tanto la seguridad informática comprenden el hardware y el sistema operativo, las comunicaciones (por ejemplo, protocolos y medios de transmisión seguros), medidas de seguridad físicas (ubicación de los equipos, suministro eléctrico, etc.), los controles organizativos (políticas de seguridad de usuarios, niveles de acceso, contraseñas, normas, procedimientos, etc.) y legales (por ejemplo, la Ley Orgánica de Protección de Datos, LOPD).



Distintos niveles de profundidad relativos a la seguridad informática

Este esquema sirve de base para el desarrollo del libro analizando la seguridad informática desde distintas perspectivas, completando una visión global de la materia:

- **Seguridad pasiva**: Seguridad física y ambiental y copias de seguridad en los sistemas informáticos. Capítulo 2.
- **Seguridad lógica**: control de acceso a los sistemas, gestión de sistemas operativos: usuarios, privilegios, contraseñas en el Capítulo 3, software de seguridad *antimalware* en el Capítulo 4 y cifrado en la información y comunicaciones mediante el estudio de la criptografía en el Capítulo 5.
- **Seguridad en redes corporativas**: estudiando protocolos y aplicaciones seguras como SSH, TLS/SSL y VPN, configuraciones seguras en inalámbricas en el Capítulo 6 y protegiendo especialmente la seguridad perimetral mediante cortafuegos y proxy en el Capítulo 7.
- **Configuraciones de alta disponibilidad**: mediante redundancia en el almacenamiento RAID, balanceo de carga, virtualización de servidores. Capítulo 8.
- **Normativa legal en materia de seguridad informática**: LOPD y LSSICE. Capítulo 9.

1.4 AMENAZAS

Las amenazas a un sistema informático pueden provenir desde un *hacker* remoto que entra en nuestro sistema con un troyano, pasando por un programa descargado gratuito que nos ayuda a gestionar nuestras fotos, pero que supone una puerta trasera a nuestro sistema permitiendo la entrada a espías, hasta la entrada no deseada al sistema mediante una contraseña de bajo nivel de seguridad. Las amenazas pueden ser **provocadas por**: personas, condiciones físicas-ambientales y software, o lógicas.

1.4.1 AMENAZAS PROVOCADAS POR PERSONAS

La mayoría de ataques a nuestro sistema provienen de personas que, intencionadamente o no, pueden causarnos enormes pérdidas. Generalmente se tratará de piratas informáticos, ciberdelincuentes, *hackers* o *crackers*, que intentan conseguir el máximo nivel de privilegio posible aprovechando algunas vulnerabilidades del software. Se dividen en dos grandes grupos: los atacantes pasivos que fisgonean el sistema pero no lo modifican o destruyen, y los activos que dañan el objetivo atacado o lo modifican en su favor.

Dentro de una organización: El propio personal puede producir un ataque intencionado, nadie mejor conoce los sistemas y sus debilidades, o un accidente causados por un error o por desconocimiento de las normas básicas de seguridad. Por otro lado ex empleados o personas descontentas con la organización pueden aprovechar debilidades que conocen o incluso realizar chantajes.

Hacker: Experto o gurú en aspectos técnicos relacionados con la informática. Personas que les apasionan el conocimiento, descubrir o aprender nuevas cosas y entender el funcionamiento de éstas. Suele distinguirse entre aquellos cuyas acciones son de carácter constructivo, informativo o solo intrusivo, o que además lo son de tipo destructivo, catalogados respectivamente de *hackers* y *crackers*, o **white hat** y **black hat**. Recientemente ha aparecido el término, más neutro, *grey hat* (sombrero gris), que ocasionalmente traspasan los límites entre ambas categorías. Otros términos y categorías son:

- **Newbie**: *Hacker* novato.
- **Wannaber**: Les interesa el tema de *hacking* pero que por estar empezando no son reconocidos por la élite.
- **Lammer** o **Script-Kiddies**: Pretenden hacer *hacking* sin tener conocimientos de informática. Solo se dedican a buscar y descargar programas de *hacking* para luego ejecutarlos.
- **Luser** (**looser** + **user**): Es un término utilizado por *hackers* para referirse a los usuarios comunes, de manera despectiva y como burla.

Pirata informático, **ciberdelincuente** o **delincuente informático**: Personas dedicadas a realizar actos delictivos y perseguidos legalmente: como la copia y distribución de software, música o películas de forma ilegal, fraudes bancarios o estafas económicas.

1.4.2 AMENAZAS FÍSICAS Y LÓGICAS

Las **amenazas físicas y ambientales** afectan a las instalaciones y/o el hardware contenido en ellas y suponen el primer nivel de seguridad a proteger para garantizar la disponibilidad de los sistemas. En el capítulo 2 veremos con más profundidad los aspectos asociados a:

- ✓ Robos, sabotajes, destrucción de sistemas.
- ✓ Cortes, subidas y bajadas bruscas de suministro eléctrico.
- ✓ Condiciones atmosféricas adversas. Humedad relativa excesiva o temperaturas extremas.
- ✓ Catástrofes (naturales o artificiales) terremotos, inundaciones, incendios, humo o atentados de baja magnitud, etc.
- ✓ Interferencias electromagnéticas que afecten al normal comportamiento de circuitos y comunicaciones.

Una **amenaza lógica** es software o código que de una forma u otra pueden afectar o dañar a nuestro sistema, creados de forma intencionada para ello (el software malicioso, también conocido como *malware,* se analizará a fondo en el Capítulo 4) o simplemente por error (*bugs* o agujeros). Entre otros encontramos:

- **Herramientas de seguridad**: Existen herramientas para detectar y solucionar fallos en los sistemas, pero se pueden utilizar para detectar esos mismos fallos y aprovecharlos para atacarlos.
- *Rogueware* o **falsos programas de seguridad**: También denominados *Rogue*, *FakeAVs*, *Badware*, *Scareware*, son falsos antivirus o antiespías.
- **Puertas traseras** o *backdoors*: Los programadores insertan "atajos" de acceso o administración, en ocasiones con poco nivel de seguridad.
- **Virus**: Secuencia de código que se inserta en un fichero ejecutable (denominado *huésped*), de forma que cuando el archivo se ejecuta, el virus también lo hace. Detrás de la palabra virus existe todo un conjunto de términos que analizaremos con más detalle en el Capítulo 4, dentro de lo que se conoce como *malware*.
- **Gusano** o *Worm*: Programa capaz de ejecutarse y propagarse por sí mismo a través de redes, normalmente mediante correo electrónico basura o *spam*.
- **Troyanos** o **Caballos de Troya**: Aplicaciones con instrucciones escondidas de forma que éste parezca realizar las tareas que un usuario espera de él, pero que realmente ejecute funciones ocultas (generalmente en detrimento de la seguridad) sin el conocimiento del usuario.
- **Programas conejo** o **bacterias**: Programas que no hacen nada útil, simplemente se dedican a reproducirse hasta que el número de copias acaba con los recursos del sistema (memoria, procesador, disco...), produciendo una negación de servicio.
- **Canales cubiertos**: Canales de comunicación que permiten a un proceso transferir información de forma que viole la política de seguridad del sistema; un proceso transmite información a otros que no están autorizados a leer dicha información.

1.4.3 TÉCNICAS DE ATAQUE

Del mismo modo que hemos analizados las amenazas de los sistemas informáticos desde un punto de vista de quién o qué la genera, los tipos de amenazas pueden clasificarse en función de la **técnica que se emplean para realizar el ataque**. Las técnicas más usuales son las que se indican en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1

Malware	Programas malintencionados (virus, espías, gusanos, troyanos, etc.) que afectan a los sistemas con pretensiones como: controlarlo o realizar acciones remotas, dejarlo inutilizable, reenvío de *spam*, etc.
Ingeniería social	Obtener información confidencial como credenciales (usuario-contraseña), a través de la manipulación y la confianza de usuarios legítimos. El uso de dichas credenciales o información confidencial servirá para la obtención de beneficios económicos mediante robo de cuentas bancarias, reventa de información o chantaje.
Scam	Estafa electrónica por medio del engaño como donaciones, transferencias, compra de productos fraudulentos, etc. Las cadenas de *mail* engañosas pueden ser *scam* si hay pérdida monetaria y *hoax* (bulo) cuando solo hay engaño.
Spam	Correo o mensaje basura, no solicitados, no deseados o de remitente no conocido, habitualmente de tipo publicitario, enviados en grandes cantidades que perjudican de alguna o varias maneras al receptor. Suele ser una de las técnicas de ingeniería social basada en la confianza depositada en el remitente, empleadas para la difusión de *scam*, *phishing*, *hoax*, *malware*, etc.
Sniffing	Rastrear monitorizando el tráfico de una red para hacerse con información confidencial.
Spoofing	Suplantación de identidad o falsificación, por ejemplo encontramos IP, MAC, tabla ARP, web o *mail Spoofing*.
Pharming	Redirigir un nombre de dominio (*domain name*) a otra máquina distinta falsificada y fraudulenta.
Phishing	Estafa basada en la suplantación de identidad y la ingeniería social para adquirir acceso a cuentas bancarias o comercio electrónico ilícito.
Password cracking	Descifrar contraseñas de sistemas y comunicaciones. Los métodos más comunes son mediante *sniffing*, observando directamente la introducción de credenciales (*shoulder surfing*), ataques de fuerza bruta, probando todas las combinaciones posibles, y de diccionario, con un conjunto de palabras comúnmente empleadas en contraseñas.
Botnet	Conjunto de robots informáticos o *bots*, que se ejecutan de manera autónoma y automática, en multitud de *host*, normalmente infectados, permite controlar todos los ordenadores/servidores infectados de forma remota. Sus fines normalmente son rastrear información confidencial o incluso cometer actos delictivos.
Denegación de servicio o Denial of Service (DoS)	Causar que un servicio o recurso sea inaccesible a los usuarios legítimos. Una ampliación del ataque Dos es el llamado ataque distribuido de denegación de servicio, también llamado ataque DDoS, a través de una *botnet*, siendo esta técnica el ciberataque más usual y eficaz.

1.5 PROTECCIÓN

Hasta ahora hemos hablado de los aspectos que engloba la seguridad informática, de los elementos a proteger, de los tipos de amenazas que contra ellos se presentan y del origen de tales amenazas; parece claro que, para completar nuestra visión de la seguridad, hemos de hablar de las **formas de protección de nuestros sistemas**.

Para proteger nuestro sistema hemos de realizar un **análisis de las amenazas potenciales** que puede sufrir, las **pérdidas** que podrían generar y la **probabilidad de su ocurrencia**. Este análisis convencionalmente se realizará mediante auditorías de seguridad.

1.5.1 AUDITORÍA DE SEGURIDAD DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Una auditoría de seguridad informática o auditoría de seguridad de sistemas de información (SI) es el estudio que comprende el **análisis y gestión de sistemas para identificar y posteriormente corregir las diversas vulnerabilidades** que pudieran presentarse en una revisión exhaustiva de las estaciones de trabajo, redes de comunicaciones o servidores.

Una vez obtenidos **los resultados, se detallan, archivan y reportan a los responsables quienes deberán establecer medidas preventivas de refuerzo**, siguiendo siempre un proceso secuencial que permita a los administradores mejorar la seguridad de sus sistemas aprendiendo de los errores cometidos con anterioridad.

Las auditorías de seguridad de SI permiten conocer en el momento de su realización cuál es la situación exacta de sus activos de información en cuanto a protección, control y medidas de seguridad. Los **objetivos** de una auditoría de seguridad de los sistemas de información son:

- ✓ Revisar la seguridad de los entornos y sistemas.
- ✓ Verificar el cumplimiento de la normativa y legislación vigentes
- ✓ Elaborar un informe independiente.

Una auditoría se realiza con base a un patrón o conjunto de directrices o **buenas prácticas sugeridas**. Existen **estándares orientados a servir como base para auditorías de informática**. Uno de ellos es **COBIT** (Objetivos de Control de las Tecnologías de la Información), y adicional a éste podemos encontrar el estándar **ISO 27002**, el cual se conforma como un **código internacional de buenas prácticas de seguridad de la información**, éste puede constituirse como una directriz de auditoría apoyándose de otros estándares de seguridad de la información que definen los **requisitos de auditoría y sistemas de gestión de seguridad**, como lo es el estándar **ISO 27001**.

Los servicios de auditoría constan de las siguientes **fases**:

- ✓ Enumeración de sistemas operativos, servicios, aplicaciones, topologías y protocolos de red.
- ✓ Detección, comprobación y evaluación de vulnerabilidades.
- ✓ Medidas específicas de corrección.
- ✓ Recomendaciones sobre implantación de medidas preventivas.

1.5.1.1 Tipos de auditoría

Los servicios de auditoría pueden ser de distinta índole:

- **Auditoría de seguridad interna**: se contrasta el nivel de seguridad de las redes locales y corporativas de carácter interno.
- **Auditoría de seguridad perimetral**: se estudia el perímetro de la red local o corporativa, conectado a redes públicas.
- **Test de intrusión**: se intenta acceder a los sistemas, para comprobar el nivel de resistencia a la intrusión no deseada.

- **Análisis forense**: análisis posterior de incidentes, mediante el cual se trata de reconstruir cómo se ha penetrado en el sistema, a la par que se valoran los daños ocasionados. Si los daños han provocado la inoperabilidad del sistema, se denomina análisis post mórtem.
- **Auditoría de código de aplicaciones**: análisis del código independientemente del lenguaje empleado, un ejemplo concreto y frecuente se realiza con los sitios web, mediante el análisis externo de la web, comprobando vulnerabilidades como la inyección de código SQL, *Cross Site Scripting* (XSS), etc.

Realizar auditorías con **cierta frecuencia** asegura la integridad de los controles de seguridad aplicados a los sistemas de información. Acciones como el constante cambio en las configuraciones, la instalación de parches, actualización del software y la adquisición de nuevo hardware hacen necesario que los sistemas estén continuamente verificados mediante auditoría.

Algunas de las auditorías que trabajaremos a lo largo del libro son empleadas en ocasiones para acceder a sistemas y conexiones remotas no autorizadas, aunque en nuestro caso deben servir para ver el nivel de seguridad que disponemos en nuestros sistemas. Entre las más comunes son las auditorías de contraseñas de acceso a sistemas y de conexiones inalámbricas o *wireless*.

1.5.2 MEDIDAS DE SEGURIDAD

A partir de los análisis realizados mediante auditorías, hemos de **diseñar una política de seguridad** que defina responsabilidades y **reglas a seguir** para evitar tales amenazas o minimizar sus efectos en caso de que se produzcan. A los mecanismos utilizados para implementar esta política de seguridad se les denomina **mecanismos de seguridad**, son la parte más visible de nuestro sistema de seguridad y se convierten en la herramienta básica para garantizar la protección de los sistemas o de la propia red. Se distinguirán y estudiarán en los próximos capítulos las medidas de seguridad:

- **Según el recurso a proteger**:
  - **Seguridad física**: trata de proteger el hardware, teniendo en cuenta entre otros aspectos la ubicación y las amenazas de tipo físico: robos, catástrofes naturales o artificiales, etc. Algunas medidas son el estudio de la ubicación correcta, medidas preventivas contra incidentes como incendios o inundaciones o el control de acceso físico.
  - **Seguridad lógica**: protege el software tanto a nivel de sistema operativo como de aplicación, sin perder nunca de vista el elemento fundamental a proteger, la información o datos de usuario. Dentro de sus medidas se encuentran: copias de seguridad, contraseñas, permisos de usuario, cifrado de datos y comunicaciones, software específico *antimalware*, actualizaciones o filtrado de conexiones en aplicaciones de red.
- **Según el momento en el que se ponen en marcha las medidas de seguridad**:
  - **Seguridad activa**: son **preventivas** y evitan grandes daños en los sistemas informáticos, por tanto se consideran acciones **previas** a un ataque. Son de este tipo todas las medidas de seguridad lógica.
  - **Seguridad pasiva**: son **correctivas**, minimizan el impacto y los efectos causados por accidentes, es decir se consideran medidas o acciones **posteriores** a un ataque o incidente. Son de este tipo todas las medidas de seguridad física y las copias de seguridad que permiten minimizar el efecto de un incidente producido.

1.6 REFERENCIAS WEB

- INTECO - Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación:
  www.inteco.es
- Hispasec Sistemas: Seguridad y Tecnologías de información. Noticias diarias y resúmenes anuales de noticias de actualidad sobre seguridad informática:
  www.hispasec.com
- Guía completa de seguridad informática:
  http://www.rediris.es/cert/doc/unixsec/unixsec.html
- Web de seguridad informática de la empresa de tecnologías de información (IT) IDG:
  www.idg.es
- Blog de seguridad informática de la empresa Trend Micro con noticias actuales:
  http://blog.trendmicro.es
- Portal de ISO 27001 en español:
  www.iso27000.es
- Blog sobre auditoría y seguridad informática ISO 27001:
  http://sgsi-iso27001.blogspot.com

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Hablar hoy en día de un sistema informático totalmente seguro es imposible, la conectividad global permite extender el campo de posibles amenazas. Aunque éstas provienen de distintos ámbitos: **personas** (personal de una organización, *hackers* y *crackers* en red), **amenazas lógicas** (*malware* y *exploits* sobre vulnerabilidades de las aplicaciones), así como todo tipo de **amenazas físicas** como robos o catástrofes (naturales o artificiales como incendios).

En este capítulo se han analizado los fundamentos y conceptos para conseguir sistemas y configuraciones fiables, partiendo del principio de garantizar **disponibilidad**.

Hoy en día se realizan un importante y gran número de operaciones a través de las redes de comunicaciones y la disponibilidad de sus servicios ofrecidos se convierten en ocasiones en algo crítico, pasamos a hablar de **alta disponibilidad** cuando son necesarias medidas específicas que garanticen la operatibilidad 24 horas al día, 7 días a la semana, los 365 días al año.

Sobre la disponibilidad de los sistemas se sustentan otros aspectos que se deben perseguir para mejorar la seguridad informática como la **confidencialidad**, **integridad**, **autenticación** y el **no repudio**.

Debemos ser conscientes de que las **medidas de seguridad** comprenden un conjunto de elementos que no pueden ser tratados dejando de lado o desprotegido ninguno de ellos: hardware, sistema operativo, comunicaciones, medidas de seguridad físicas (ubicación de los equipos, suministro eléctrico, etc.), los controles organizativos (políticas de seguridad, normas, procedimientos, etc.) y legales (como la Ley Orgánica de Protección de Datos, LOPD). Dichas medidas se diferencian en función de qué elemento protegen **seguridad física** y **seguridad lógica**, y según sean preventivas (**activas**) o correctivas después de un incidente (**pasivas**).

En los siguientes capítulos analizaremos periódicamente el nivel de seguridad proporcionado por nuestros sistemas mediante **auditorías** y estudiaremos las medidas oportunas para hacer de la seguridad la seña de identidad de nuestros sistemas.

EJERCICIOS PROPUESTOS

A lo largo de los siguientes ejercicios propuestos se presentan una serie de recomendaciones y herramientas genéricas para todo tipo de usuarios sean administradores o no.

- **1.** Mantenerse siempre informado y al día es la primera y mejor recomendación. Uno de los peligros más comunes para los usuarios de Internet ya que son actualmente unas de las web más usadas son las denominadas redes sociales. Para ello se propone analizar la siguiente noticia: "Cinco nuevas estafas en Facebook y Twitter", cuya fuente se encuentra descargándose el material adicional del libro y en: *http://www.csospain.es/Cinco-nuevas-estafas-en-Facebook-y-Twitter/seccion-alertas/articulo-196360*, y contestar a las siguientes cuestiones:
  - ¿Qué tipo de ataques son los más comunes que se producen en las redes sociales? ¿Crees qué los ciberdelitos y ciberfraudes proliferarán con el uso de las redes sociales? ¿Qué es una *blacklist*? Indica alguna web con comprobación de direcciones web o URL, IP, direcciones de *mail*, etc., que sean potencialmente maliciosas.
  - Indica qué precauciones tomarías y cómo identificarías un fraude a través de una red social. Busca algún nuevo tipo de estafa que se produzca a través de las redes sociales. ¿Crees que conocer este tipo de noticias te ayudarán a tomar ciertas precauciones? ¿Para qué tipo de usuarios puede ser útil?
- **2.** En la web de Hispasec existen varios recursos muy interesantes, como multitud de noticias y estudios de actualidad, servicio de envío de noticias "Una al día" al que puedes suscribirte tan solo escribiendo tu correo electrónico, o VirusTotal analizador de archivos o URL potencialmente maliciosas. Analiza las noticias de la última semana. ¿Qué vulnerabilidades y amenazas se describen? ¿Qué tipo de precauciones se recomiendan? Realiza un resumen de las mismas y súbelo a tu blog.
- **3.** Emplea contraseñas fuertes y renuévalas periódicamente. Verifica y anota el nivel de fortaleza en tus contraseñas de acceso al sistema operativo, correo electrónico y otras aplicaciones web como redes sociales, banca *online*, etc.:

  http://www.microsoft.com/latam/protect/yourself/password/checker.mspx

  - Según las recomendaciones de Microsoft, una contraseña segura debe parecerle a un atacante una cadena aleatoria de caracteres. Debe tener 14

caracteres o más (como mínimo, ocho caracteres). Debe incluir una combinación de letras mayúsculas y minúsculas, números y símbolos especiales. ¿Tus contraseñas de acceso a sistemas operativos, aplicaciones web como *mail* o redes sociales, son seguras? ¿Cada cuanto tiempo cambias las contraseñas?

- **4.** Mantén actualizado tu sistema operativo y aplicaciones, sobre todo los navegadores web, ya que las vulnerabilidades y amenazas cambian constantemente a través de la red. Comprueba el estado de actualización de tus aplicaciones, especialmente el de navegadores web. Realiza un análisis desde la web de **Secunia** con su inspector *online*:

  http://secunia.com/vulnerability_scanning/online/?lang=es

  - ¿Qué aplicaciones disponían posibles vulnerabilidades al no encontrarse totalmente actualizadas? ¿Cuál es la solución propuesta?

- **5.** Con respecto a tu navegador web, es recomendable tenerlo con una correcta configuración, controlar la aceptación de *cookies* y el bloqueo de ventanas emergentes, así como no recordar contraseñas en caso de compartir el equipo con otros usuarios.

  - Contesta a las siguientes preguntas, explora e identifica: ¿Qué opciones de seguridad o privacidad permiten configurar tus navegadores web? ¿Se aceptan *cookies*? ¿Recuerdan contraseñas? ¿Cuáles? ¿Bloquean ventanas emergentes? ¿Dispones de restricciones de acceso a determinados sitios web?

- **6.** Verifica periódicamente si estás infectado por *malware*. Actualmente la mayoría de las empresas de seguridad informática y creadores de antivirus gratuitos y de pago, ofrecen servicios de escaneo *online* para poder probar sus soluciones. Aunque normalmente no disponen de funcionalidades completas como la desinfección, si sirven para tener conocimiento de qué vulnerabilidades y *malware* tenemos en nuestro sistema. Busca al menos dos antivirus en línea y realiza análisis de tu sistema para tener un contraste en la información obtenida. Entre otras empresas que lo facilitan se encuentran: Panda, Bitdefender, Eset, Kaspersky, Mcafee, TrendMicro, Symantec, etc.

  - Realiza una comparativa entre las soluciones empleadas anotando: número de archivos analizados, ocupación en disco de los archivos analizados, % de ocupación de CPU en ejecución, opciones avanzadas de escaneo, tiempo de escaneo, vulnerabilidades y *malware* encontrado, *malware* desinfectado, soluciones propuestas de desinfección.

- **7.** Realiza copias de seguridad periódicamente de la información fundamental para ti, recuerda que es el elemento fundamental a proteger. Para realizar copias de seguridad hoy en día existen diversas opciones en Internet podemos emplear un sitio FTP gratuito, o servicios más especializados y seguros como **Dropbox**, **Idrive** o **Mozy**, que ofrecen almacenamiento virtual de datos para copias de seguridad remotas. Crea una cuenta y realiza una configuración y prueba de copia de seguridad *online* de archivos de tu equipo.

- **8.** Emplea y conoce a fondo la configuración de todas las herramientas de configuración que te permiten tu sistema operativo y aplicaciones de red. Los sistemas Windows incorporan un **centro de seguridad** donde encontraremos información sobre: *firewall*, actualizaciones automáticas y protección antivirus (solo detecta si tenemos instalado alguno).

  - **Se recomienda** tener activado el *firewall* o cortafuegos para evitar posibles accesos externos, notificar periódicamente y descargar e instalar manualmente actualizaciones, así como disponer de protección antivirus. Si deseamos acceder a Microsoft Update para ver las últimas actualizaciones de nuestro sistema operativo Windows, podremos hacerlo entrando con Internet Explorer 5 o superior a: *http://www.update.microsoft.com*. Contesta a las siguientes cuestiones:

  - ¿Crees que los sistemas GNU/Linux al no disponer de tantas opciones de herramientas antivirus son más seguros que los sistemas Windows? ¿Por qué? ¿Y en caso de tener un servidor FTP bajo Linux, alojando archivos potencialmente maliciosos, sería recomendable tener alguna herramienta que rastree posibles archivos infectados?

  - Configura el *firewall* de Windows para evitar contestar a peticiones de red de eco entrante. ¿Es posible realizar la configuración de cada puerto de red?

  - Configura el *firewall* para evitar que tu navegador web tenga acceso a Internet.

© RA-MA

TEST DE CONOCIMIENTOS

1 La primera característica a garantizar en un sistema seguro es:
- a) Confidencialidad.
- b) Integridad.
- c) Disponibilidad.
- d) No repudio.

2 Indica qué sentencia es falsa:
- a) La integridad permite asegurar que los datos no se han falseado.
- b) Confidencialidad es desvelar datos a usuarios no autorizados; que comprende también la privacidad (la protección de datos personales).
- c) Disponibilidad es que la información se encuentre accesible en todo momento a los distintos usuarios autorizados.

3 Una de las siguientes medidas no pertenece a la seguridad lógica:
- a) Contraseñas.
- b) SAI.
- c) Copia de seguridad.
- d) SW *antimalware*.

4 ¿Qué elemento de un sistema informático se considera más crítico a la hora de protegerlo?
- a) Comunicaciones.
- b) Software.
- c) Hardware.
- d) Datos.

5 Un *hacker*:
- a) Siempre tiene una finalidad maliciosa.
- b) La mayoría de las veces tiene una finalidad maliciosa.
- c) A veces posee una finalidad maliciosa, entonces se denomina *cracker*.
- d) Es un curioso con una finalidad conocida.

6 El *phishing*:
- a) Es un tipo de fraude bancario.
- b) Es un tipo de *malware* o virus.
- c) Se contrarresta con un *spyware*.
- d) Se propaga mediante correo electrónico siempre.

7 ¿Cuál es el estándar ISO en materia de auditoría de sistemas de información?
- a) ISO 9001.
- b) ISO 27000.
- c) ISO 27002.
- d) ISO 27001.
- e) COBIT.

8 ¿Y el estándar de buenas prácticas en materia de seguridad informática?
- a) ISO 9001.
- b) ISO 27000.
- c) ISO 27002.
- d) ISO 27001.
- e) COBIT.

9 Con respecto a un análisis forense:
- a) Se realiza siempre *a posteriori* de detectar vulnerabilidades.
- b) Se debe realizar semanalmente.
- c) Se realiza tan solo cuando el sistema de información "ha muerto".
- d) Se realiza siempre *a priori* de detectar vulnerabilidades.

10 Una vez se realiza una auditoría:
- a) Si todo se encuentra correcto no es necesario volver a realizar auditorías.
- b) Es recomendable volver a realizarlas periódicamente.
- c) Es poco probable que todo esté perfecto.
- d) Es recomendable volver a realizarlas periódicamente, pero ya no tan exhaustivas.

Glosarios Web

- Glosario de términos sobre Seguridad Informática. Kaspersky

http://www.viruslist.com/sp/glossary

- Glosario de términos sobre Seguridad Informática. Panda

http://www.pandasecurity.com/spain/homeusers/security-info/glossary/

- Glosario de términos sobre Seguridad Informática. Symantec

http://www.symantec.com/es/mx/business/security_response/glossary/index.jsp

- Glosario de términos sobre Seguridad Informática.

http://www.virusprot.com/Glosarioc.html

- Glosario de términos sobre Seguridad Informática. Forospyware

http://www.forospyware.com/glossary.php?do=listglossary&c=1

Enlaces

CAPITULO 1

DIRECCIONES DE INTERÉS

- *INTECO* - Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación:

www.inteco.es

- Blog y repositorio de blogs de seguridad informática de INTECO:

http://www.inteco.es/blog/Seguridad/Observatorio/BlogSeguridad

- Hispasec Sistemas: Seguridad y Tecnologías de información. Noticias diarias y resúmenes anuales de noticias de actualidad sobre seguridad informática:

www.hispasec.com

Informes sobre vulnerabilidades en aplicaciones y sistemas operativos, se puede buscar información sobre las versiones de los productos de distintos fabricantes, e incluso descargar exploits de verificación.

- www.securityfocus.com.

- Guía completa de seguridad informática

http://www.rediris.es/cert/doc/unixsec/unixsec.html

- Web de seguridad informática de la empresa de tecnologías de información (IT) IDG.

www.idg.es

- Blog de seguridad informática de la empresa Trend Micro con noticias actuales:

http://blog.trendmicro.es

- Portal de ISO 27001 en español:

www.iso27000.es

- Blog sobre auditoría y seguridad informática ISO 27001:

http://sgsi-iso27001.blogspot.com

- Sitio web sobre seguridad informática de GNU/Linux, de Criptonomicón, un servicio ofrecido libremente desde el Instituto de Física Aplicada del CSIC:

http://www.iec.csic.es/CRIPTonOMICon/linux/

- Blog de la empresa de máxima seguridad S21SEC

http://blog.s21sec.com/

- Blogs sobre seguridad informática. Para estar a la última en novedades sobre vulnerabilidades y ataques.

http://www.opensecurity.es/

http://www.bloginformatico.com/etiqueta/seguridad-informatica

- Blog de análisis de aplicaciones de seguridad informática:

http://lestathijackthis.wordpress.com/

- TESIS completa sobre Seguridad informática.

http://www.segu-info.com.ar/tesis/

SOFTWARE

- **Rootkit Hunter**: Analizador de rootkit para sistemas GNU/Linux:

www.rootkit.nl/

- **VirusTotal**: analizador online de archivos potencialmente malware:

www.virustotal.com

- **NESSUS:** Aplicación que detecta vulnerabilidades tanto para sistemas y aplicaciones de Windows como GNU/Linux. En su última versión Nessus4, funciona como servidor web.

www.nessus.org.

- **Microsoft Baseline Security Analyzer (MBSA)**: analizador del el estado de seguridad según las recomendaciones de seguridad de Microsoft, ofrece orientación de soluciones específicas. Sirve para detectar los **errores más comunes de configuración de seguridad y actualizaciones de seguridad** que falten.

http://technet.microsoft.com/es-es/security/cc184924

- **NMAP**: programa de código abierto que sirve para efectuar rastreo de puertos.

http://www.insecure.org/nmap/

- **Microsoft Update**: para ver las últimas actualizaciones del sistema operativo Windows en caso de tenerlo instalado en nuestro equipo. Podremos hacerlo entrando con Internet Explorer 5 o superior en:

http://www.update.microsoft.com/

- Comprueba el estado de actualización de tus aplicaciones, con un análisis desde la web de **Secunia** y su inspector online:

http://secunia.com/vulnerability_scanning/online/?lang=es

- Analizador del nivel de fortaleza en tus contraseñas:

http://www.microsoft.com/latam/protect/yourself/password/checker.mspx

NOTICIAS

Mantenerse siempre informado y al día es la primera y mejor recomendación en materia de seguridad informática. Los peligros más comunes para los usuarios de Internet los encontramos en las denominadas redes sociales, ya que son actualmente de las webs más usadas. Para ello se propone analizar la siguiente noticia "Cinco nuevas estafas en Facebook y Twitter".

Fuente:http://www.csospain.es/Cinco-nuevas-estafas-en-Facebook-y-Twitter/seccion-alertas/articulo-196360

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 1

[AGV11] *ENCICLOPEDIA DE LA SEGURIDAD INFORMÁTICA* . 2ª EDICION ACTUALIZADA
ÁLVARO GÓMEZ VIEITES.
RA-MA, 2011.

[GAPP04] *SEGURIDAD INFORMATICA PARA LA EMPRESA Y PARTICULARES*
ALVAREZ MARAÑON, GONZALO Y PEREZ GARCIA, PEDRO P.
S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, 2004

[MPV08] *AUDITORIA DE TECNOLOGIAS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN.*
PIATTINI VELTHUIS, MARIO
RA-MA, 2008

[MPV08] *AUDITORIA DE TECNOLOGIAS Y SISTEMAS DE INFORMACION*
PIATTINI VELTHUIS, MARIO
RA-MA, 2008

[DLS05] *PREVENCION Y DETECCION DE DELITOS INFORMATICOS*
SHINDER, DEBRA LITTLEJOHN
ANAYA MULTIMEDIA, 2005

[JGLF10] *ADMINISTRACIÓN AVANZADA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS*
JULIO GÓMEZ LÓPEZ, FRANCISCO GIL MONTOYA, EUGENIO VILLAR FERNÁNDEZ Y FRANCISCO MÉNDEZ CIRERA
ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, S.A. DE C.V. (MÉXICO, D.F.). RA-MA. 2010

2 Seguridad pasiva

by: Levis

OBJETIVOS DEL CAPÍTULO

- ✓ Profundizar en aspectos de seguridad pasiva, como son las copias de seguridad y medidas específicas de seguridad física y ambiental.
- ✓ Valorar la importancia de realizar periódicamente copias de seguridad de la información sensible de nuestros sistemas.
- ✓ Analizar los distintos aspectos que influyen en la ubicación física de los sistemas.
- ✓ Valorar la importancia para la empresa de un centro de procesamiento de datos (CPD) y analizar qué medidas específicas requiere.
- ✓ Analizar los distintos dispositivos hardware que permiten mejorar la seguridad física, como sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI), sistemas de refrigeración, armarios de seguridad, circuitos cerrados de televisión, etc.
- ✓ Investigar sobre nuevos métodos de seguridad física y de control de acceso a los sistemas mediante biometría.

2.1 PRINCIPIOS DE LA SEGURIDAD PASIVA

La **seguridad pasiva** intenta minimizar el impacto y los efectos causados por accidentes, es decir, se consideran **medidas** o **acciones posteriores** a un ataque o incidente. A continuación se presenta una tabla que relaciona los posibles problemas con soluciones propuestas:

Tabla 2.1

Amenazas	Medidas paliativas
Suministro eléctrico: cortes, variaciones del nivel medio de tensión (subidas y bajadas), distorsión y ruido añadido.	- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI o UPS). - Generadores eléctricos autónomos. - Fuentes de alimentación redundantes.
Robos o sabotajes: acceso físico no autorizado al hardware, software y copias de seguridad	- Control de acceso físico: armarios, llaves, blindaje, biometría. - Vigilancia mediante personal y circuitos cerrados de televisión (CCTV).
Condiciones atmosféricas y naturales adversas: temperaturas extremas, humedad excesiva, incendios, inundaciones, terremotos.	- Elegir la correcta ubicación de sistemas, teniendo en cuenta en la construcción la probabilidad de catástrofes naturales y ambientales. - Centro de respaldo en ubicación diferente al centro de producción. - Proporcionar mecanismos de control y regulación de temperatura, humedad, etc.

Las consecuencias o efectos producidos por las distintas amenazas previstas son:

- ✓ Pérdida y/o mal funcionamiento del hardware.
- ✓ Falta de disponibilidad de servicios.
- ✓ Pérdida de información.

Como hemos visto en el capítulo anterior la pérdida de información es el aspecto fundamental en torno a la que gira gran parte de la seguridad informática, por lo que, como medida transversal y siempre recomendada en primer lugar abordaremos la planificación y realización de **copias de seguridad**, que permitan recuperar los datos.

NOTICIA DE ACTUALIDAD

A continuación se propone leer una noticia de actualidad relacionada con la seguridad pasiva y comentar en clase determinadas preguntas de análisis de la misma, en concreto la podemos encontrar en la URL *http://www.weblogssl.com/2008/09/23-caida-general-de-x-horas-durante-la-madrugada-del-23-de-septiembre-de-2008*, también descargándote el material adicional del libro.

- ¿A qué se dedica la empresa? ¿Qué ha ocurrido y qué consecuencias ha tenido? ¿Por qué ha existido corte en el servicio de la empresa? ¿Crees que se encontraban bien dimensionados los generadores de gasoil para la carga que tenían que soportar?
- ¿Qué equipos se apagaron primero al intentar reiniciar con el segundo grupo de emergencia? ¿A qué temperatura deben de permanecer las salas de estos equipos? ¿Qué peligros se corrían?
- ¿Qué tipos de medidas ha tomado la empresa *a posteriori*? ¿Las ves acertadas?
- ¿Qué tipo de medidas y recomendaciones crees que podrías aportar personalmente para evitar este tipo de incidentes en el futuro?

2.2 COPIAS DE SEGURIDAD

Por acción de algún tipo de *malware*, acceso no autorizado a nuestro sistema, por fallos en el hardware o, simplemente, por accidente o descuido, **la información contenida en nuestro equipo puede resultar dañada o incluso desaparecer. Las copias de seguridad o** *backup*, **son réplicas de datos que nos permiten recuperar la información original en caso de ser necesario**, es un archivo digital, un conjunto de archivos o la totalidad de los datos **considerados lo suficientemente importantes para ser conservados**.

> Uno de los principios de seguridad: "Ordenar de mayor a menor prioridad qué archivos, datos y configuraciones son difíciles de volver a realizar o recuperar, y mantener de forma segura copias de seguridad de los mismos, distribuidas en espacio y tiempo".

Corresponde a cada usuario determinar los datos, que por su importancia, serán almacenados en la copia de seguridad. Estas copias, se pueden almacenar en soportes extraíbles (CD/DVD, *pendrive*, cintas de *backup*, etc.), en otros directorios o particiones de datos de nuestra propia máquina, en unidades compartidas de otros equipos o en discos de red, en servidores remotos, etc. Es aconsejable que dichas copias de seguridad se encuentren cifradas y comprimidas en un solo archivo facilitando su confidencialidad, mantenimiento y distribución.

Teniendo en cuenta los **modelos de almacenamiento** masivo de los sistemas hoy en día encontramos:

- **Direct Attached Storage** (DAS): es el método tradicional de almacenamiento y el más sencillo. El dispositivo de almacenamiento se encuentra directamente conectado físicamente al sistema que hace uso de él. Es el caso convencional disponer un disco duro conectado directamente al sistema informático. Los discos duros extraíbles, y las particiones de datos, son una solución sencilla y económica para realizar copias de seguridad locales.
- **Network-Attached Storage** (NAS): almacenamiento conectado en red. Las aplicaciones hacen las peticiones de datos a los sistemas de ficheros de manera remota mediante protocolos de red, como NFS, FTP, CIFS o SMB. Las carpetas compartidas en red y servidores específicos NAS son una buena solución para una LAN de tamaño pequeño o medio.
- **Storage Area Network** (SAN): red de área de almacenamiento. Los dispositivos de almacenamiento se encuentran conectados a una red de alta velocidad directamente y resuelven las peticiones que se le realizan. La infraestructura necesaria hace que solo sea posible en grandes organizaciones.

A modo de ejemplo veremos cómo implementar un servidor NAS como servidor de archivos para distintos usuarios en una red corporativa en el capítulo 8.

2.2.1 MODELOS DE ALMACÉN DE DATOS

Los datos de la copia deben ser almacenados de alguna manera y probablemente deban ser organizados con algún criterio. Para ello se puede usar desde una hoja de papel con una lista de las cintas de la copia de seguridad y las fechas en que fueron hechas, hasta un sofisticado programa con una base de datos.

Un almacén **desestructurado** o conjunto de disquetes, CD/DVD, memorias USB, discos duros externos o cintas de *backup*, con una mínima información sobre qué ha sido copiado y cuándo. Ésta es la forma más fácil de implementar pero ofrece pocas garantías de recuperación de datos. Lo habitual es trabajar con almacenes estructurados, en función de la cantidad de archivos que se salvaguardan a la hora de realizar la copia de seguridad, podemos distinguir tres tipos de copia:

- **Completa, total o íntegra**: es una copia de seguridad total de todos los archivos y directorios seleccionados.
- **Incremental**: se hace una copia de seguridad solo de los archivos que han cambiado desde la última copia de seguridad realizada, sea del tipo que sea. Tiene en cuenta los bits de archivo modificado.
- **Diferencial**: es similar a la incremental pero realiza una copia de todos los archivos que han cambiado desde la última copia de seguridad total que hayamos hecho.

Si hacemos una copia de seguridad total el día 1 de cada mes y copia de seguridad incremental el resto de los días, cada copia incremental solo guardará los archivos que se hayan modificado ese día, por tanto el volumen de información de cada *backup* incremental será menor que el de la total. Si tenemos que realizar la restauración de archivos **ante un desastre, debemos disponer de la copia total y de todas las copias incrementales que hayamos realizado desde la copia total**.

Si hacemos copia de seguridad total el día 1 de cada mes y copia de seguridad diferencial el resto de los días, cada copia diferencial guardará los archivos que se hayan modificado desde el día 1. La ventaja es que se requiere menos espacio que la copia total y que **en el proceso de restauración únicamente necesitaremos la última copia total y la última copia diferencial**. Una copia diferencial anula a la copia diferencial anterior. Por el contrario, se consume más tiempo en realizar la copia y también más espacio que en el caso de copia incremental.

2.2.2 RECOMENDACIÓN SOBRE EL TIPO DE COPIA A EFECTUAR

Si el volumen de datos de nuestra copia de seguridad no es muy elevado (menos de 4 GB), lo más práctico es realizar **siempre copias totales** ya que en caso de desastre, tan solo debemos recuperar la última copia.

Si el volumen de datos de nuestra copia de seguridad es muy elevado (mayor de 50 GB) pero el volumen de datos que se modifican no es elevado (sobre 4 GB), lo más práctico es realizar una primera copia total y, posteriormente, realizar **siempre copias diferenciales**. Así, en caso de desastre, tan solo debemos recuperar la copia total y la última diferencial. Periódicamente debemos realizar una copia total y así empezar de nuevo.

Si el volumen de datos de nuestra copia de seguridad es muy elevado (mayor de 50 GB) y el volumen de datos que se modifican también lo es, las copias diferenciales ocuparán mucho espacio, por lo tanto en este caso lo más práctico será realizar una primera copia total y posteriormente realizar **siempre copias incrementales**, ya que son las que menos espacio ocupan. El problema es que en caso de desastre debemos recuperar la última copia total y todas las incrementales realizadas desde que se hizo la última copia total. En estos casos, conviene hacer copias totales más a menudo para no tener que mantener un número muy elevado de copias incrementales.

Tabla 2.2

Método de copia	Espacio de almacenamiento	Velocidad de copia	Restauración	Copia recomendada
Completo	Máximo	Muy lento	Muy simple	Pocos datos a copiar
Completo + Incremental	Mínimo	Rápido	Compleja	Muchos datos que cambian frecuentemente
Completo + Diferencial	Intermedio	Lento	Sencilla	Datos cuya velocidad de cambio es moderada

En grandes compañías donde la realización de copias de seguridad está perfectamente **planificada**, se suelen utilizar **sistemas mixtos**. Por ejemplo en un caso típico se realizarían las siguientes tareas:

- ✓ Todos los días 1 de cada mes, a las 23:00 horas: copia de seguridad total.
- ✓ Todos los viernes a las 23:00 horas: copia de seguridad diferencial desde la copia de día 1.
- ✓ Todos los días (excepto los viernes y el día 1) a las 23:00 horas: copia de seguridad incremental desde la copia del día anterior.

Con esta planificación nos aseguramos disponer de copia de seguridad diaria. En caso de desastre deberíamos recuperar la copia total, la última diferencial y todas las incrementales desde la última diferencial.

Para garantizar la disponibilidad de los datos, en caso de desastre en la ubicación principal, es recomendable distribuir en distintas ubicaciones las copias de seguridad. Para ello se puede utilizar una empresa especializada que **transporte y custodie** duplicados de las copias, así como emplear **alojamiento remoto**, o *backup online* **o en la nube**.

PRÁCTICA 2.1

COPIAS DE SEGURIDAD CON HERRAMIENTAS DEL SISTEMA

Como hemos analizado, las copias de seguridad son parte fundamental de los sistemas, existen multitud de herramientas, algunas preinstaladas en los propios sistemas operativos, otras como aplicaciones específicas. Algunas de las opciones que se deben de analizar son:

- **Compresión**: es el mejor método para disminuir el espacio de almacenaje necesario y de ese modo reducir el coste.
- **Duplicación**: copias de seguridad duplicadas en un segundo soporte de almacenamiento. Esto puede hacerse para cambiar de lugar las copias, para optimizar velocidades de restauración, o incluso para disponer de una segunda copia a salvo en lugar o soportes diferentes. Se suele realizar en un soporte portable, económico y de alta capacidad como: CD/DVD, discos duros o unidades de cinta externas/ extraíbles, o en memorias de estado sólido.
- **Cifrado**: la alta capacidad de los soportes de almacenamiento desmontables implica un riesgo de perderse o ser robados. Si se cifra la información de estos soportes se puede reducir el problema, aunque esto presenta nuevos inconvenientes. Primero, cifrar es un proceso que consume mucho tiempo de CPU y puede bajar la velocidad de copiado. En segundo lugar, una vez cifrados los datos, la compresión es menos eficaz. Aunque para información confidencial es recomendable emplear esta opción.
- **Nombre del archivo**: suele incluir el tipo de copia y la fecha (en el caso de copias totales) o fechas (en el caso de copias diferenciales e incrementales) de los datos. En ocasiones se indican las carpetas que contiene.

Ejemplos: copia de seguridad total el 1 de enero de 2011: copiatotal_01ene11.tar.bz2
Copia diferencial el 8 de enero de 2011: copiadiferencial_01ene11-08ene11.tar.bz2

GNU/Linux

Bajo los sistemas GNU/Linux las operaciones de administración son habituales realizarlas mediante comandos del sistema, en este caso se propone un modelo de gestión de copias de seguridad con 2 herramientas en modo comando, **tar** para el empaquetado de archivos y **cron** para la automatización de tareas. Alternativamente se podría emplear para la compresión y cifrado de las copias de seguridad otras herramientas como gzip, zip, bzip2, rar, etc., y cfs o herramientas más sofisticadas de cifrado de particiones como **Truecrypt**, la cual veremos en el Capítulo 5.

Centrándonos en las 2 primeras propuestas tar y cron, veamos en primer lugar sus opciones:

TAR

- Empaquetando con tar, opciones más comunes:
  - tar -vcf nombre_archivo.tar nombre_carpetas_a_empaquetar.
  - v: (*verbose*) permite obtener una descripción de los archivos empaquetados/desempaquetados.
  - c: (*create/crear*) crea un archivo tar.
  - f: (*file/archivo*) indica que se dará un nombre al archivo tar.
  - --newer=fecha: realiza un empaquetado incremental teniendo en cuenta que archivos han sido modificados desde la fecha que se le indique.
- Desempaquetando con tar, opciones más comunes:
  - tar -tvxf mi_archivo.tar.
  - t: ver el contenido (*sin extraer*).
  - x: (*extract/extraer*) extrae los archivos en la carpeta que contiene el tar.

CRONTAB

La sintaxis crontab es la siguiente: crontab [-e | -l | -r] [usuario].

El parámetro -e indica la edición del cron, -l ver las tareas programadas en el archivo cron y -r borrar un archivo cron. Si no se especifica el usuario, el comando se ejecutará para el usuario en sesión. Editaremos el archivo crontab con la instrucción:

crontab-e

Con este comando nos mostrará un listado de editores de texto para editar la tabla cron de tareas programadas. Una vez seleccionado el editor deseado, por ejemplo nano, seleccionado por su facilidad de uso, podremos definir líneas de configuración con la frecuencia con que queremos que se ejecute un determinado proceso, *script* o programa.

Cada línea de crontab tiene el siguiente formato:

```
* * * * *  comando_o_programa_a_ejecutar
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |-----Día de la semana (0 - 6) (0 Domingo)
|  |  |  |-------Mes (1 - 12)
|  |  |---------Día del mes (1 - 31)
|  |-----------Hora(0 - 23)
|-------------Minuto (0 - 59)
```

La tarea se ejecutará de acuerdo a estos parámetros, por ejemplo, si quisieras ejecutar el programa */usr/bin/backup*, todos los días viernes a las 3 de la mañana la sintaxis sería la siguiente:

0 3 * * 5 /usr/bin/backup

Para especificar más de un valor en un registro se puede utilizar la coma (,) para separar los valores; en el ejemplo anterior puedes definir que la tarea se repita los lunes y los viernes a las 3 de la mañana de la siguiente manera:

0 3 * * 1,5 /usr/bin/backup

A modo de ejemplo se mostrará un script para realizar un *backup* completo o total del sistema cada 1 de mes (nomenclatura CTM_fecha), otro *backup* completo semanal cada Domingo (CTS_fecha) y *backups* diarios incrementales (ID_fecha) (solo de los cambios realizados desde el último *backup* completo).

Lo primero que tenemos que hacer es **tener claro dónde guardaremos nuestras copias de seguridad y qué directorios queremos resguardar**, ya que deberemos modificar un par de líneas del *script*, también debemos indicarle dónde se almacenará la fecha del último *backup* completo, para que se tenga en cuenta en la copia incremental.

Las copias de seguridad se realizarán sobre la carpeta que indiquemos en BACKUPDIR en nuestro caso /home/Backups. Lo recomendable es realizar la copia de seguridad sobre un dispositivo extraíble, por ejemplo, un disco duro externo USB, indicando una carpeta donde esté montado el dispositivo.

Una mejora añadida sería la creación de la copia en una carpeta remota. Al igual que se automatiza la creación de la copia, se podría ejecutar automáticamente un comando que, vía NFS, SMB, FTP o SSH, vuelque los archivos en un servidor remoto para mayor seguridad. También existen herramientas para realizar directamente copias de seguridad remotas como **rsync**.

```
#!/bin/bash
# script de copia completa e incremental
# modificar directorios a respaldar y destino del Backup
DIRECTORIOS="/bin /boot /etc /initrd /home /lib /opt /root /sbin /srv /usr /var"
# Directorio donde se guarda el backup
BACKUPDIR=/home/Backups
# Directorio que guarda la fecha del último backup completo
FECHADIR=/home/Backups
DSEM=`date +%a`  # Día de la semana (por ej. mié)
DMES=`date +%d`  # Día del mes (por ej. 06)
DYM=`date +%d%b` # Día y mes (por ej. 06jun)
# "NUEVO" coge la fecha del backup completo de cada domingo # Backup mensual
completo - sobrescribe el del mes anterior
if [ $DMES = "01" ]; then
tar -cf $BACKUPDIR/CTM_$DYM.tar $DIRECTORIOS
fi

# Backup semanal completo
# Actualiza fecha del backup completo
if [ $DSEM = "dom" ]; then
AHORA=`date +%d-%b`
echo $AHORA > $FECHADIR/fecha-backup-completo
tar -cf $BACKUPDIR/CTS_$DSEM.tar $DIRECTORIOS

# Backup incremental diario - sobrescribe semana anterior
# Obtiene fecha del último backup completo, opcion newer.
else
NUEVO="--newer=`cat $FECHADIR/fecha-backup-completo`"
tar $NUEVO -cf $BACKUPDIR/ID_$DSEM.tar $DIRECTORIOS
fi
```

Cuando tengamos el *script* retocado a nuestro gusto le damos permisos de ejecución y lo copiamos a la carpeta */usr/bin*, por ejemplo:

```
chmod u+x backup-script
cp backup-script /usr/bin/
```

Después bastará con hacer que el *script* se ejecute cada día mediante cron, por ejemplo a las 3 de la mañana, para que no nos moleste mientras trabajamos con el PC.

```
crontab -e
escribiremos en la tabla:
0 3 * * * /usr/bin/backup-script
```

Para determinar la fecha del último *backup* completo y poder hacer así el *backup* incremental, se utiliza un fichero de texto con la fecha en cuestión, denominado fecha-*backup*-completo, que se actualiza cada domingo. La primera vez que se ejecute el *script* se creará un *backup* completo en vez de incremental diario, sea el día que sea, ya que ese archivo todavía no existe. Lo que debemos hacer es ejecutar el *script*, invocando el *script* (sin esperar a la ejecución automática con cron) la primera vez para realizar el *backup* completo y después crear este fichero con la fecha actual. Podemos crear dicho fichero fácilmente así:

```
echo `date +%d-%b` > /home/Backups/fecha-backup-completo
Sustituyendo /home/Backups/ por la ruta pertinente.
```

Si **queremos restaurar el sistema** lo único que debemos hacer es entrar a un terminal, loguearnos como *root* y, situados en el directorio raíz o punto donde queramos, restaurar el *backup* e introducir estos comando:

```
cd /
tar -xf ruta_del_backup_que_queremos_resutaurar.tar
```

WINDOWS

En Windows existen varias utilidades del sistema para realizar copias de seguridad. Los archivos del sistema se almacenan en la carpeta Windows por defecto en la instalación. De las recomendaciones más habituales a la hora de poder realizar copias de seguridad para restaurar el sistema operativo son:

- Realizar una instalación del sistema operativo diferenciando 2 particiones una con suficiente tamaño para el sistema operativo y aplicaciones a instalar, y otra dedicada a datos de usuarios. Una posible restauración o sobreinstalación del sistema operativo no afectará a la partición independiente de datos de usuario.
- No guardes información relevante en las carpetas facilitadas por el propio sistema operativo como Mis Documentos, Escritorio, etc., ya que son carpetas que, en caso de tomar la decisión de sobre instalar el sistema operativo, no te asegura su continuidad tal y como estaban, ya que vuelve a configurarlas.
- Realizar una vez instalado y configurado el sistema, controladores, sus aplicaciones fundamentales estables, y configurado, puntos de restauración, que permitan en un momento determinado de inestabilidad volver a dicha configuración anterior conocida y estable.

Windows posee 2 herramientas interesantes para realizar copias de seguridad y puntos de restauración, en **Inicio/Todos los programas/Accesorios/Herramientas del sistema**.

Por un lado, **Copia de seguridad** para generar *backups* de los archivos origen deseados, con un formato específico .bkf, en un soporte como dispositivos de almacenamiento externos. Estos archivos de *backup* se pueden restaurar a partir de la propia herramienta. El asistente proporcionado facilita la tarea para crear tus copias de seguridad.

Por otro, **Restaurar Sistema** permite crear puntos de restauración así como restaurar anteriores, con la finalidad de **guardar** o **restablecer la configuración de nuestro equipo en un momento determinado**. En caso de tener un problema de configuración por causa de un programa o cambios inesperados o indeseados producidos por *malware*, podremos volver a una la configuración en la que nuestro equipo funcionaba correctamente, y por precaución creamos un punto de restauración, configuración en la que nuestro equipo funcionaba correctamente. El propio sistema crea sus propios puntos de restauración, pero es recomendable crear unos cuando vamos a realizar un cambio importante de software o hardware en nuestro equipo.

PRÁCTICA 2.2

COPIAS DE SEGURIDAD CON APLICACIONES ESPECÍFICAS

Las herramientas propias del sistema poseen funcionalidades óptimas y suficientes en la mayoría de los casos, pero vamos a analizar varias herramientas que pueden resultar de interés para usos específicos como disponer de opciones como **distintos algoritmos de cifrado**, **contraseñas**, **compresión**, **gestionar copias remotas**, etc.

Windows

En el caso de Windows existen muchas aplicaciones de gestión de copias de seguridad pero las opciones que permite las analizaremos con la herramienta **Cobian Backup**.

Cobian Backup es un programa gratuito, multitarea, capaz de crear copias de seguridad en un equipo, unidad extraíble, red local (carpetas compartidas o ubicación de servidor) o incluso en/desde un servidor FTP. Soporta conexiones seguras mediante SSL. Se ejecuta sobre Windows y uno de sus grandes fuertes es que consume muy pocos recursos y puede estar funcionando en segundo plano.

Cada tarea de respaldo que le asignemos puede ejecutarse en el momento, diaria, semanal, mensual o anualmente, o en un tiempo especificado. Hace copias completas, incrementales y diferenciales.

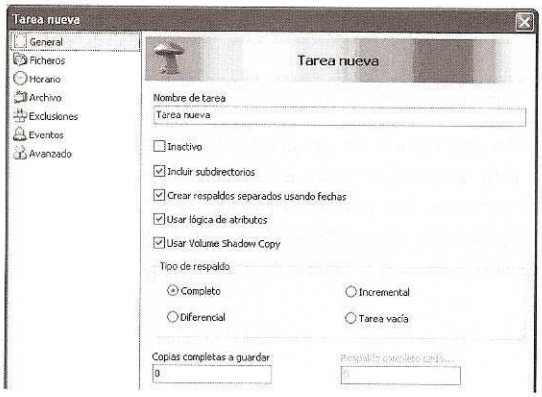
Soporta compresión ZIP, Zip64 o SQX. Además ofrece la opción de proteger todas las funciones del programa por contraseña.

Existe la opción de cifrar sus ficheros usando 4 métodos diferentes de cifrado fuerte: RSA-Rijndael (1024-256-bits), Blowfish (128-bits), Rijndael (128-bits) o DES (64-bits). Estos y otros algoritmos se clasificarán en el capítulo 5 de criptografía.

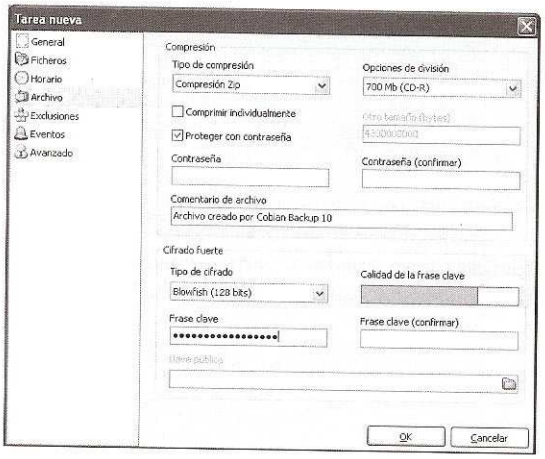
También pueden definir eventos disparados antes o después de la copia, como por ejemplo provocar el cierre de un determinado programa que utilice un fichero que se va a copiar y hacer que, una vez finalizada la copia, se vuelva a iniciar.

La aplicación permite generar distintas **tareas** de ejecución programadas en tiempo, en cada una de las cuales podremos indicar principalmente una serie de características, tras pulsar el botón de Tarea nueva (reloj), podremos configurarle paso por paso:

- **General**: Nombre nombre y tipo de copia completa, incremental o diferencial.



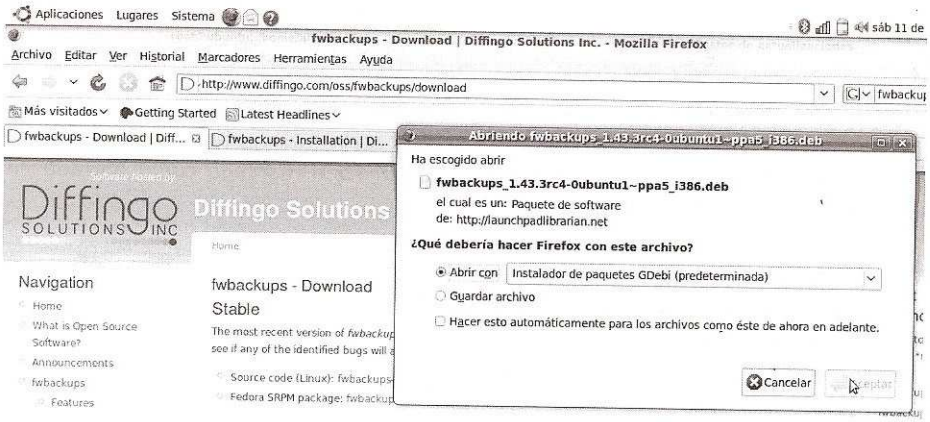
- **Ficheros**: Ubicación ubicación de ficheros/carpetas a copiar y ubicación destino que puede ser un sitio FTP, para realizar copias remotas.
- **Horario**: Indicando indicando que periodicidad y en qué momento fecha y hora queremos que se ejecute.
- **Archivo**: Opciones opciones de compresión y protección mediante algoritmo de cifrado con contraseña, del *backup*.

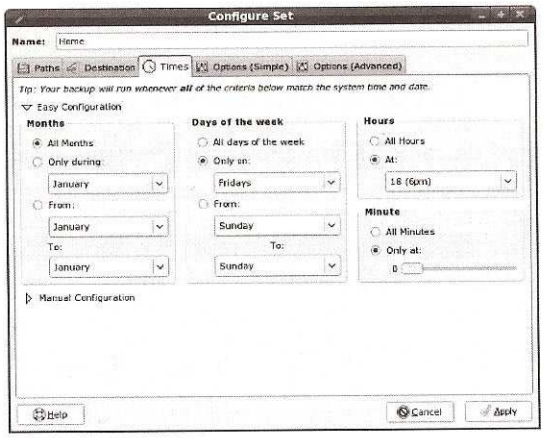


GNU/Linux

En el caso de GNU/Linux nos encontramos en la misma situación, existen gran cantidad de herramientas de automatización de *backups* en los repositorios disponibles. En concreto comentamos la herramienta **fwbackups** por su intuitiva interfaz gráfica.

Es multiplataforma y puede hacer *backups* individuales o recurrir a *backups* programados, en local o remoto, así como completos, incrementales, o diferenciales. También te permite hacer *backups* en formato tar, tar.gz, tar.bz2 o rsync. Desde la web *www.diffingo.com* podemos descargar la última versión e instalarlo con el instalador de paquetes GDebi, por ejemplo bajo Ubuntu.





La configuración de archivos/carpetas origen (pestaña *path*), destino (*destination*), tipo de copia, compresión y temporización es sencilla e intuitiva, pudiendo realizar *backups* programados o en el momento.

2.2.3 RECUPERACIÓN DE DATOS

¿Podemos recuperar archivos borrados definitivamente de nuestro sistema? En el caso de haber sido víctima de un ataque o haber sufrido un accidente como corte de suministro eléctrico o fallo de hardware, la recuperación de archivos en disco lo intenta. Cuanto menor tiempo y modificaciones de disco transcurran entre el borrado o accidente y nuestro intento de recuperación, mejor será nuestro resultado. Por ejemplo, cuando en un sistema de ficheros de un sistema operativo se borra un fichero de un medio de almacenamiento (disco duro, *pendrive* USB, cinta, etc.), marca aquellas posiciones que ocupaba dicho fichero en el dispositivo como libres, para poder almacenar nueva información, pero no las borra. Los datos permanecerán en esas posiciones hasta que se sobrescriban con nueva información. Por lo que es posible recuperarlo mediante alguna herramienta software.

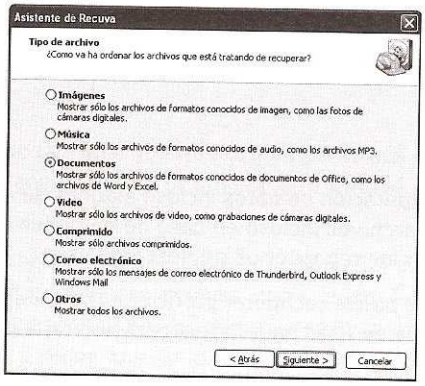
PRÁCTICA 2.3

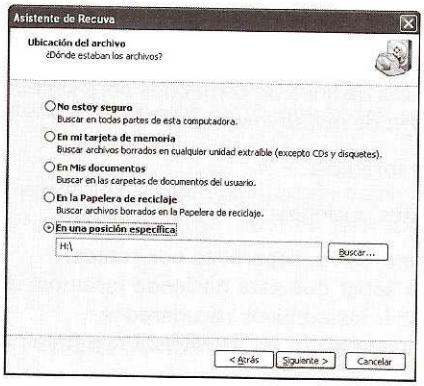
RECUPERACIÓN DE DATOS

Existen diferentes soluciones que realizan el rastreo de información marcada como borrada en un medio de almacenamiento y que puede ser recuperable.

Windows

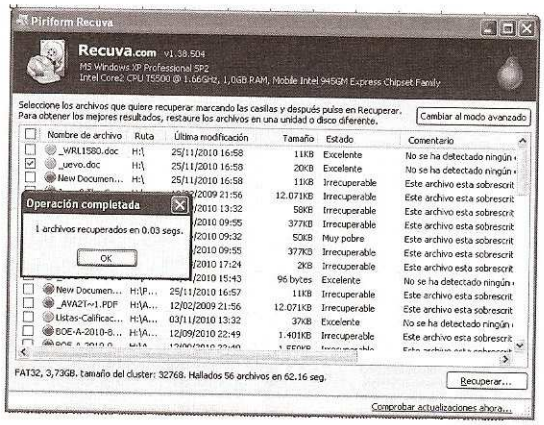
Recuva es una aplicación de archivos borrados para sistemas Windows, permite seleccionar el tipo de archivo y en qué unidades buscar archivos que están borrados o no visibles directamente en la unidad.





Es importante saber que no siempre es posible recuperar el 100% de los datos, en ocasiones se puede recuperar parcialmente parte de texto, imágenes, etc.

En muchas ocasiones los nombres de los archivos recuperados no coinciden con el original, en nuestro caso el archivo nuevo.doc que creamos y borramos definitivamente en una memoria USB (sin pasar por la papelera de reciclaje), nos lo recuperó con el nombre _uevo.doc.



El método que poseen estos programas para la búsqueda de datos en clúster de un dispositivo esta basado en comparar los datos contenidos en ellos con las estructuras de datos de los formatos de archivos más comunes: texto (odt, doc, txt), gráficos (bmp, jpg, gif, png, tiff), vídeos (avi, mpg, mov), sonido (mp3, wav, wma), otros como html, pdf, rar, etc.

GNU/Linux

Existen diversas herramientas de recuperación de datos incluso algunas de ellas se encuentran disponibles en USB o CD/DVD Live para poder recuperar archivos incluso en caso de no poder arrancar el sistema operativo. Algunas de las más conocidas y disponibles en los repositorios de descargas son:

- **TestDisk**: incluye TestDisk que puede recuperar particiones perdidas y sectores de arranque, y **PhotoRec**, que es una herramienta sencilla de usar para la recuperación de archivos.
- **Foremost**: recupera archivos basándose en una serie de estructuras internas además de otros datos. Fue desarrollado por la fuerza aérea de los Estados Unidos y trabaja sobre todo con discos duros.
- **Scalpel**: realiza las mismas funciones que Foremost, pero se centra en un mejor rendimiento y un menor consumo del sistema, de tal manera que trabaja mejor con equipos viejos o con poca RAM.

En el caso de **Foremost**, es un programa de línea de comandos pero sin interfaz interactiva, como PhotoRec. Para instalarlo podemos ejecutar: *sudo aptitude install foremost*.

Para ver la ayuda podemos ejecutar: *foremost – h*.

En nuestro caso usaremos las siguientes opciones:

- ✓ -t: con una lista de extensiones de archivo, separadas por comas.
- ✓ -v: que es el modo detallado, para saber qué está haciendo foremost de una manera más completa.
- ✓ -o: indicará la carpeta dónde van a ir los archivos recuperados.
- ✓ -i: donde indicaremos el sitio en el que están los archivos a recuperar.

Ejemplo: *sudo foremost –t jpeg,png,gif –o foremost –v –i /dev/sda1*

/dev/sda1 es la partición donde queremos buscar los archivos borrados o perdidos. En ocasiones es necesario realizar una copia exacta del dispositivo o partición mediante el comando dd (*duplicate disk*): *dd if=/dev/sda1 of=/home/usuario/imagen.dd*, pudiendo posteriormente emplear como ubicación de entrada (-i) a foremost dicho archivo con extensión .dd.

Foremost encuentra y guarda en carpetas por cada formato, tanto los disponibles como legibles en el disco duro, como los recuperados. Los nombres de los archivos pueden no corresponder con los originales por lo que habrá que realizar un análisis posterior de los mismos hasta encontrar los recuperados. En caso de querer conocer las particiones disponibles podemos ejecutar previamente sudo fdisk –l.

```
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Ayuda
Foremost started at Wed Dec  8 11:27:39 2010
Invocation: foremost -v -t png -i /dev/sda5 -o recuperado/
Output directory: /home/alumno/recuperado
Configuration file: /etc/foremost.conf
Processing: /dev/sda5
|------------------------------------------------------------------
File: /dev/sda5
Start: Wed Dec  8 11:27:39 2010
Length: 37 GB (40172235264 bytes)

Num       Name (bs=512)          Size      File Offset     Comment

*0:       00525298.png           1 KB      268952814       (32 x 32)
1:        00525389.png           2 KB      268999560       (48 x 48)
2:        00525474.png           1 KB      269042883       (32 x 32)
3:        00525552.png           1 KB      269082711       (32 x 32)
4:        00525626.png           2 KB      269120529       (48 x 48)
5:        00525708.png           1 KB      269162862       (32 x 32)
6:        00525883.png           1 KB      269252099       (32 x 32)
7:        00526154.png           2 KB      269391109       (48 x 48)
8:        00526233.png           2 KB      269431557       (48 x 48)
9:        00526470.png           1 KB      269553816       (32 x 32)
*10:      00657389.png           1 KB      336583403       (32 x 32)
*****
```

2.3 SEGURIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL

Es muy importante ser consciente que por más que nuestra empresa sea la más segura desde el punto de vista de ataques externos, *hackers*, virus, etc., la seguridad de la misma será nula si no se ha previsto cómo combatir un robo o un incendio.

La seguridad física es uno de los aspectos más olvidados a la hora del diseño de un sistema informático. Si bien algunos de los aspectos tratados a continuación se prevén, otros, como la detección de un atacante interno a la empresa, que intenta a acceder físicamente a una sala de operaciones de la misma, no. Esto puede derivar en que para un atacante sea más fácil lograr acceder y robar una cinta o DVD de *backup*, que intentar acceder de forma remota o lógica a los datos que contienen los sistemas.

Así, la seguridad física consiste en la **aplicación de barreras físicas y procedimientos de control, como medidas de prevención y contramedidas ante amenazas a los recursos e información confidencial**.

Se refiere a los **controles** y **mecanismos de seguridad**, dentro y alrededor de la ubicación física de los sistemas informáticos, así como los medios de acceso al mismo, implementados para proteger el hardware y medios de almacenamiento de datos.

En este tema se abarcarán medidas aplicables tanto a equipos de hogar y pequeñas oficinas como a servidores y centros de procesamiento de datos (CPD), que por su gran valor en la empresa requieren de medidas de seguridad específicas.

2.3.1 CENTROS DE PROCESADO DE DATOS (CPD)

Se denomina procesamiento de datos o CPD a aquella ubicación donde se concentran todos los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización. También se conoce como **centro de cómputo** (Iberoamérica) o **centro de cálculo** (España), o centro de datos por su equivalente en inglés **data center**. Dichos recursos consisten esencialmente en unas dependencias debidamente acondicionadas, servidores y redes de comunicaciones.

Un CPD, por tanto, es un edificio o sala de gran tamaño usada para mantener en él una gran cantidad de equipamiento informático y en general electrónico. Suelen ser creados y mantenidos por grandes organizaciones con objeto de tener acceso a la información necesaria para sus operaciones.

Por ejemplo, un banco puede tener un *data center* con el propósito de almacenar todos los datos de sus clientes y las operaciones que estos realizan sobre sus cuentas. Prácticamente todas las compañías que son medianas o grandes tienen algún tipo de CPD, mientras que las más grandes llegan a tener varios interconectados, en distintas ubicaciones geográficas, con distintos **centros de respaldo**.

Un centro de respaldo es un centro de procesamiento de datos (CPD) específicamente diseñado para tomar el control de otro CPD principal en caso de contingencia o fallo. Debe elegirse una localización totalmente distinta a la del CPD principal con el objeto de que no se vean ambos afectados simultáneamente por la misma contingencia. Es habitual situarlos entre 20 y 40 kilómetros del CPD principal.

El equipamiento hardware no tiene por qué ser igual al del CPD, aunque el software y los datos si, por lo que es necesario contar con una **réplica de los mismos datos** con los que se trabaja en el CPD original. Este es el problema principal de los centros de respaldo, por lo que existen políticas de gestión de copias síncronas o asíncronas de datos.

Entre los factores más importantes que motivan la creación de un CPD se puede destacar el **garantizar la continuidad y alta disponibilidad** del servicio a clientes, empleados, ciudadanos, proveedores y empresas colaboradoras, pues en estos ámbitos es muy importante la protección física de los equipos informáticos o de comunicaciones implicados, así como servidores de bases de datos que puedan contener información crítica. Requisitos generales:

- **Disponibilidad y monitorización "24x 7x 365"**: proporcionará disponibilidad, accesibilidad y confianza 24 horas al día, 7 días a la semana, 365 días al año.
- **Fiabilidad infalible** (**5 nueves**): un 99,999% de disponibilidad, lo que se traduce en una única hora de no disponibilidad al año.
- **Seguridad, redundancia y diversificación**: almacenaje exterior de datos, tomas de alimentación eléctrica totalmente independientes y servicios de telecomunicaciones con balanceo de carga, SAI o sistemas de alimentación ininterrumpida, control de acceso físico, etc.
- **Control ambiental/prevención de incendios**: el control del ambiente trata de la calidad del aire, temperatura, humedad, inundación, electricidad, control de fuego, etc.

Generalmente, en un CPD todos los grandes servidores se suelen concentrar en una sala denominada sala fría, nevera o **pecera**. Esta sala requiere un sistema específico de refrigeración para mantener una temperatura baja (entre 21 y 23 grados centígrados), necesaria para evitar averías a causa del sobrecalentamiento. Según las normas internacionales, la temperatura exacta debe ser **22,3 grados centígrados**, recomendada entre 15° y 23°, y humedad relativa entre 40% y 60%.

La pecera suele contar con medidas estrictas de seguridad en el acceso físico, así como medidas de extinción de incendios adecuadas al material eléctrico, tales como extinción por agua nebulizada o bien por gas INERGEN, dióxido de carbono o nitrógeno.

Un CPD y sus centros de respaldo por sí solo no bastan para hacer frente a una contingencia grave. Es necesario disponer de un **Plan de Contingencias** corporativo, con las **actuaciones en caso de incidente**.

Veremos algunas de las configuraciones avanzadas empleadas en alta disponibilidad en CPD y centros de respaldo en el Capítulo 8.

2.3.2 UBICACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

Aunque son difíciles de predecir con exactitud, las condiciones atmosféricas adversas severas se localizan espacial y temporalmente en ciertas partes del mundo y **la probabilidad de que ocurran está documentada**.

La frecuencia y severidad de su ocurrencia deben ser tenidas en cuenta al decidir la ubicación y posterior construcción de un edificio. La comprobación de los informes climatológicos o la existencia de un servicio que notifique la proximidad de condiciones atmosféricas adversas, permite que se tomen precauciones adicionales, tales como la retirada de objetos móviles, construcciones antisísmicas, la provisión de calor, iluminación o combustible para la emergencia. Algunos de los aspectos a tener en cuenta son:

- **Incendios**: son causados por el uso inadecuado de combustibles, fallo de instalaciones eléctricas defectuosas y el inadecuado almacenamiento y traslado de sustancias peligrosas. Algunas precauciones: ubicación en área no combustible o inflamable, tener extintores manuales (portátiles) y/o automáticos (rociadores).
- **Sistema de aire acondicionado**: control de temperatura y humedad relativa según recomendaciones, entre 15° - 23° C, y 40 - 60 %, respectivamente.

- **Inundaciones**: ubicación estanca de agua, con especial precaución en puertas y ventanas.
- **Terremotos**: los fenómenos sísmicos pueden ser tan intensos que causen la destrucción de edificios. Es recomendable conocer la actividad sísmica de la localización de nuestro centro de datos para disponer de las técnicas de seguridad constructivas requeridas.
- **Rayos e interferencias electromagnéticas**: para evitar posibles desastres provocados por derivaciones de carga por rayos, y minimizar el efecto no deseado de interferencias en las comunicaciones, las salas de sistemas se protegen mediante jaula de Faraday, convirtiéndose en un búnker con respecto a radiaciones externas.

2.3.3 CONTROL DE ACCESO FÍSICO

Los ordenadores, servidores, así como las copias de seguridad con datos importantes y el software, son elementos valiosos para las empresas y están expuestas a posibles robos y actos delictivos como sabotajes o destrozos, por parte de personal ajeno o propio de la empresa. El software es una propiedad muy fácilmente sustraíble y las unidades de almacenamiento como memorias USB, cintas y discos son fácilmente copiados sin dejar ningún rastro.

El uso de **credenciales de identificaciones** uno de los puntos más importantes del sistema de seguridad físico, a fin de poder efectuar un control eficaz del ingreso y salida del personal a los distintos sectores de la empresa. El control de acceso físico no solo requiere la capacidad de identificación, sino también **asociarla a la apertura o cerramiento de puertas**, permitir o negar acceso basado en restricciones de tiempo, área o sector dentro de una empresa o institución. A las personas se les puede identificar por:

- **Algo que se posee**, por ejemplo una llave, una tarjeta de identificación o tarjeta inteligente (*SmartCard*).
- **Algo que se sabe**, por ejemplo un número de identificación único (PIN - *Personal Identification Number*) o una *password*, que se solicitará a su ingreso.
- **Algo que se es** (señas de identidad: manos, ojos, huellas digitales y voz) o **sabe hacer** (firma escrita) es un principio que emplea la **biometría**. Es el método más seguro, ya que es muy difícil de falsificar.

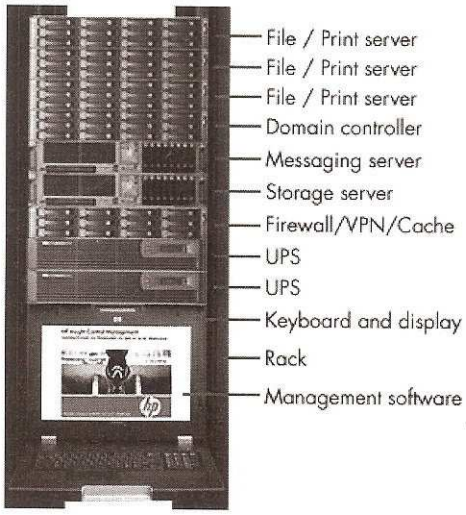
Cada una de estos identificadores asociados a cada persona o usuario se almacenan en una base de datos que debe controlar un **servicio de vigilancia** para su posterior seguimiento, si fuera necesario. La principal precaución con el personal de vigilancia es que éste puede llegar a ser sobornado. Las tarjetas pueden ser copiadas, robadas, etc., y los números secretos pueden llegar a usuarios no autorizados, permitiendo entrar a cualquier persona que la posea. La biometría ayuda a mejorar el nivel de seguridad.

Otra solución muy empleada para la seguridad de los sistemas informáticos en las salas de equipamiento informático, es disponer los mismos en un **armario** o *rack* **bajo llave**.

Un *rack* es un bastidor destinado a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones. Sus medidas están **normalizadas** para que sea compatible con equipamiento de cualquier fabricante. Constan de un armazón metálico con un ancho normalizado de **19 pulgadas**, con 2 guías verticales que poseen agujeros a intervalos regulares llamados unidades de *Rack* (U) agrupados de tres en tres. Verticalmente, los *racks* se dividen en regiones de **1,75 pulgadas de altura = 1 U**, con tres agujeros en cada guía.

El alto (4 - 46U) y la profundidad del bastidor (600, 800, 1000 mm) no está normalizada, ya que así se otorga cierta flexibilidad al equipamiento.

El armazón suele contar con bandejas horizontales donde puede apoyarse el equipamiento no normalizado como un monitor, PC de sobremesa y un teclado o un ratón.



Los dispositivos que se suelen alojar son: servidores, paneles de parcheo (que centralizan todo el cableado del armario) sistemas de audio y vídeo, sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS o SAI), *switches*, *routers*, cortafuegos, periféricos que permitan configuración como monitores, ratón, teclado, etc.

2.3.4 SISTEMAS BIOMÉTRICOS

Definimos la **biometría** como **la parte de la biología que estudia en forma cuantitativa la variabilidad individual de los seres vivos utilizando métodos estadísticos**. Es una tecnología que realiza mediciones en forma electrónica, guarda y compara características únicas para la identificación de personas.

La forma de identificación consiste en la comparación de características físicas de cada persona con un patrón conocido y almacenado en una base de datos, de esta forma permitirá el control de acceso físico, incluso es aplicable como método de identificación y acceso a sistemas operativos y aplicaciones. Las características biométricas de una persona son **intransferibles** a otra, por lo que hace a estos sistemas **muy seguros**.

Veamos a continuación algunas de las formas de identificación biométricas más comunes:

- **Huella digital**: se basa en el principio de que no existen dos huellas dactilares iguales, este sistema viene siendo utilizado desde el siglo pasado con excelentes resultados. Cada huella digital posee pequeños arcos, ángulos, bucles, remolinos, etc. (llamados **minucias**) características y la posición relativa de cada una de ellas es lo analizado para establecer la identificación de una persona. Está aceptado que cada persona posee más de 30 minucias, y que dos personas no tienen más de ocho minucias iguales, lo que hace al método sumamente confiable, y uno de los más empleados por su baja relación calidad/precio.
- **Verificación de voz**: la dicción de una (o más) frase es grabada y en el acceso se compara la voz (entonación, diptongos, agudeza, etc.), este sistema es muy sensible a factores externos como el ruido, el estado de ánimo y enfermedades de la persona, el envejecimiento, etc., por lo que no es un mecanismo muy adoptado.
- **Verificación de patrones oculares**: basado en los patrones del iris o de la retina y hasta el momento son los considerados más efectivos (en 200 millones de personas la probabilidad de coincidencia es casi 0). La principal desventaja es que es un método intrusivo. Las personas son reacias a que les analicen los ojos, por revelarse en los mismos enfermedades que en ocasiones se prefiere mantener en secreto.

- **Verificación Automática de Firmas** (**VAF**): es extremadamente difícil reproducir las dinámicas del trazo de realización de las firmas, aunque el efecto visual final parezca similar. La VAF, usa emisiones acústicas, toma datos del proceso dinámico de firmar o de escribir. La secuencia sonora de emisión acústica generada por el proceso de escribir constituye un patrón que es **único en cada individuo**.

Existen algunas otras soluciones a la biometría más complejas y menos usadas en acceso a organizaciones o a un sistema informático concreto, como son la geometría de la mano, el reconocimiento facial o patrones térmicos.

Lo que sigue a continuación es una tabla en la que se recogen las diferentes características de los sistemas biométricos:

Tabla 2.3

	Ojo (Iris)	Huellas dactilares	Escritura y firma	Voz
Fiabilidad	Muy alta	Muy alta	Media	Alta
Facilidad de uso	Media	Alta	Alta	Alta
Prevención de ataques	Muy alta	Alta	Media	Media
Aceptación	Media	Alta	Muy alta	Alta
Estabilidad	Alta	Alta	Baja	Media

2.3.5 CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN (CCTV)

Se llama **protección electrónica** a la detección de robo, intrusión, asalto e incendios mediante la utilización de **sensores conectados a centrales de alarmas**. Estas centrales tienen conectados los elementos de señalización, que son los encargados de hacer saber al personal de una situación de emergencia. Uno de los métodos más empleados en las empresas son los circuitos con cámaras de grabación de vídeo o **circuitos cerrados de televisión** (**CCTV**).

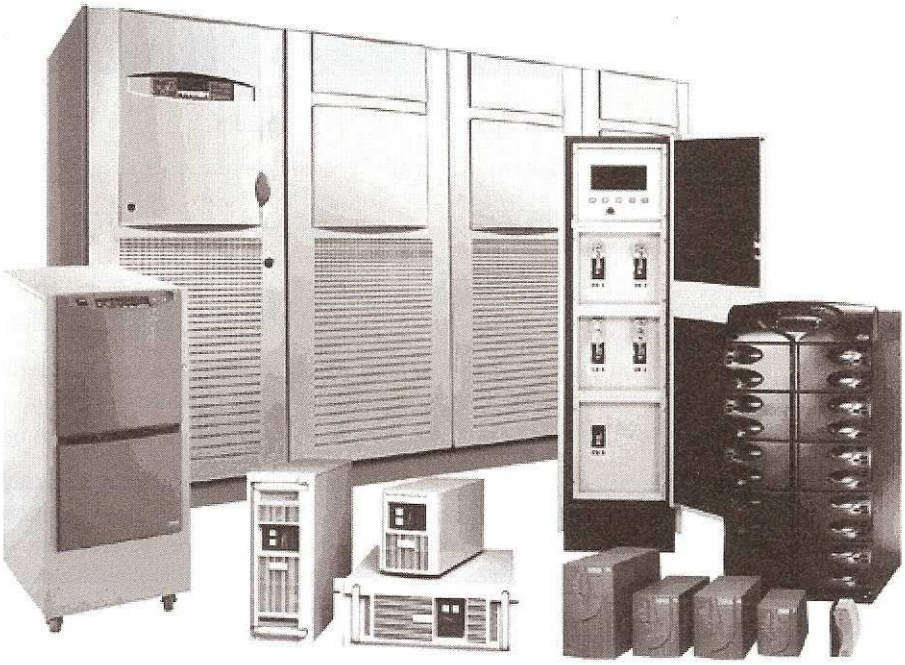
Permiten el control de todo lo que sucede en la planta según lo captado por las cámaras estratégicamente colocadas. Los monitores de estos circuitos deben estar ubicados en un sector de alta seguridad. Las cámaras pueden estar a la vista (para ser utilizadas como medida disuasiva, incluso en ocasiones se instalan falsificaciones o cámaras que no graban) u ocultas (para evitar que el intruso sepa que está siendo captado por el personal de seguridad).

En la actualidad unas de las cámaras más empleadas, por bajo coste y buenas prestaciones son las **cámaras IP**. Son dispositivos autónomos que cuentan con un servidor web de vídeo incorporado, lo que les permite transmitir su imagen a través de redes IP como redes **LAN**, **WAN**, o incluso **WLAN** o **inalámbrica**. Las cámaras IP permiten al usuario tener la cámara en una localización y ver el vídeo en tiempo real desde otro lugar a través de Internet o una red local.

2.4 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)

Un **SAI** (Sistema de Alimentación Ininterrumpida), también conocido por sus siglas en inglés **UPS** (*Uninterruptible Power Supply*, suministro de energía ininterrumpible), es un dispositivo que gracias a sus **baterías** puede proporcionar energía eléctrica tras un corte de suministro eléctrico a todos los dispositivos que tenga conectados, durante un tiempo limitado, permitiendo de este modo poder apagar los equipos sin que sufran cortes sus fuentes de alimentación.

Los distintos dispositivos hardware no irán enchufados a las tomas de corriente directamente, se enchufarán a la SAI que será la que estará conectada a las tomas de corriente, haciendo de este modo de intermediario entre la red eléctrica y los dispositivos hardware.



Existen distintos modelos de SAI ajustándose a las necesidades energéticas de los equipos conectados a las mismas.

Otra de las funciones de los SAI es la de **mejorar la calidad de la energía eléctrica** que llega a los aparatos, **filtrando subidas y bajadas de tensión y eliminando armónicos de la red eléctrica**. Los SAI dan energía eléctrica a equipos llamados **cargas** o **equipos críticos**, como pueden ser aparatos médicos, industriales o informáticos que, como se ha dicho antes, requieren tener siempre alimentación y que ésta sea de calidad, debido a la necesidad de estar en todo momento operativos y sin fallos (picos o caídas de tensión).

Tabla 2.4

Característica	Descripción
Tipo y número de conectores	Los conectores de alimentación de la carga se diferencian entre tipo IEC y Schucko. Existen tomas que solo filtran variaciones de la señal eléctrica de entrada (impresora, fax, escáner), de aquellas que filtran y tienen alimentación de la batería en caso de corte de suministro (equipos, monitores, dispositivos de comunicaciones) denominadas de *backup*.
Otras conexiones	Conectores para la protección de Líneas de Datos RJ11-RJ45 para dispositivos de Teléfono/Fax/DSL/Internet/MODEM. Conexiones seriales COM o USB para monitorización y consulta de estado remoto, mediante software específico.
Tiempo de funcionamiento solo con batería	Según el modelo y la carga conectada, la batería suele estar diseñada para suministrar alimentación desde varios minutos hasta varias de horas y, de esa forma, apagar los sistemas conectados correctamente.
Regulador de voltaje	Integrado para evitar picos (subidas y bajadas) de tensión que se producen en la línea de suministro de entrada y que si no se filtran pueden afectar a las fuentes de alimentación de los equipos.

2.4.1 TIPOS DE SAI

Habitualmente, los fabricantes de SAI clasifican los equipos en función de la tecnología y calidad de la señal eléctrica generada a su salida:

- **SAI** *OFFLINE*: los más económicos, recomendados para equipos en el hogar. No estabilizan la corriente y solo generan la tensión de salida cuando se produce un corte de suministro eléctrico.
- **SAI** *INLINE* o *LINE INTERACTIVE*: equipos de gama media-alta que estabilizan la corriente incorporando un estabilizador de salida (AVR). Solo general la tensión de salida cuando se produce un corte de suministro eléctrico. Son adecuados para ordenadores, centralitas telefónicas y equipos servidores de pequeñas y medianas empresas (Pymes).
- **SAI** *ONLINE* o de **DOBLE CONVERSION**: equipos de gama alta, pensados para proteger sistemas críticos. Estos equipos generan siempre la tensión de salida nueva, independientemente de la entrada.

2.4.2 POTENCIA NECESARIA

Para ajustar las dimensiones y capacidad eléctrica de la batería de la SAI a la que enchufar nuestros equipos, también denominados carga, es necesario realizar un cálculo de la potencia que consumimos y por tanto que necesitamos suministrar por las conexiones de batería de la SAI.

La **potencia eléctrica** se define como la cantidad de energía eléctrica o trabajo que se transporta o que se consume en una determinada unidad de tiempo.

Cuando se trata de corriente continua (CC) la potencia eléctrica (P) desarrollada en un cierto instante por un dispositivo de dos terminales, es el producto de la diferencia de potencial entre dichos terminales (V) y la intensidad

de corriente (I) que pasa a través del dispositivo. Esto es, **P = V × I**. Si **I** se expresa en amperios y **V** en voltios, **P** estará expresada en vatios.

En circuitos eléctricos de corriente alterna (CA), como son las tomas de corriente (enchufes), se emplean medidas de potencia eficaz o aparente y potencia real. La unidad de potencia que suministran comercialmente los SAI es el **voltiamperio** (VA), que es **potencia aparente**, también denominada potencia efectiva o eficaz, consumida por el sistema.

Si tenemos la potencia en vatios (W) **potencia real**, de forma aproximada se multiplica por 1,4 para tener en cuenta el pico máximo de potencia que puede alcanzar su equipo y de esta forma obtener la potencia aparente en VA.

Por ejemplo: 200 W × 1,4 = 280 VA. En ocasiones el factor 1,4, puede ser 1,33 ó 1,6 o factor divisor 0,7 ó 0,75, depende de la eficiencia energética del dispositivo electrónico.

Algunos métodos para calcular el consumo en W de nuestros equipos y de esta forma estimar.

- Mediante un medidor de potencia o mediante una pinza amperimétrica (ver la siguiente figura) que mida la corriente suministrada para los equipos conectados, de esta forma multiplicando por la tensión nominal (en España 230 V), podremos obtener el consumo medio aproximado.

- Conociendo el consumo medio (W) suministrado en las características del fabricante.
- Mediante un modelo aproximado de estimación de consumos, tomando como referencia estimaciones previas. Por ejemplo podemos ver estimaciones de consumos en la web de etiquetado de eficiencia energética Energy Star. Veremos un ejemplo a continuación.

La carga total enchufada a la batería de la SAI, se recomienda que **no sobrepase el 70%** del total de la potencia suministrada por la misma.

Por ejemplo: en caso de querer enchufar a 4 tomas de una SAI, 2 PC y 2 monitores que consumen en total 200 W, nuestra SAI deberá de suministrar 200 × 1,4 = 280 VA. Por tanto, nuestra SAI deberá de tener al menos una potencia máxima suministrada de 280 × 100/70 = 400 VA.

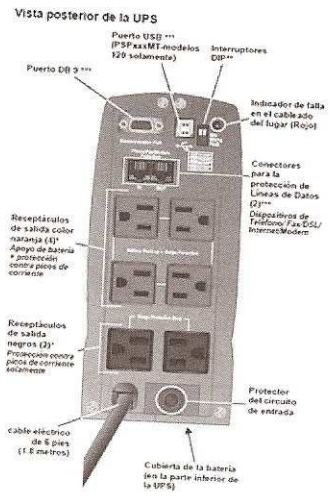
Tabla 2.5

Dispositivo	Consumo (W)	Dispositivo	Consumo (W)
PC Económico Core2 Duo (2,8 GHz) o Athlon II X2 / 2 GB RAM / 500 GB	41	Monitor 15" CRT	45
Escritorio multimedia, Phenom II o Core i7 / 2,7 GHz / 4 GB RAM / 500 GB y gráficos más potentes	67	Monitor 17" CRT	55
PC de escritorio a medida para CAD, gráficos o investigación científica: Xeon / 2,7 GHz / 8 GB RAM / 500 GB / 64 bit OS	190	Monitor 17" LCD	19
Netbook: Atom o Via Nano, 10" LCD-TFT.	5,9	Monitor 19" LCD	21
Portátil económico: Core2 Duo or Turion 64 X2, 15-17" LCD-TFT.	12	Monitor 30" LCD	110
Impresora láser	600	Módem externo	9
Multifunción láser	250	Impresora inyección de tinta	40
Multifunción inyección	50	Escáner	10

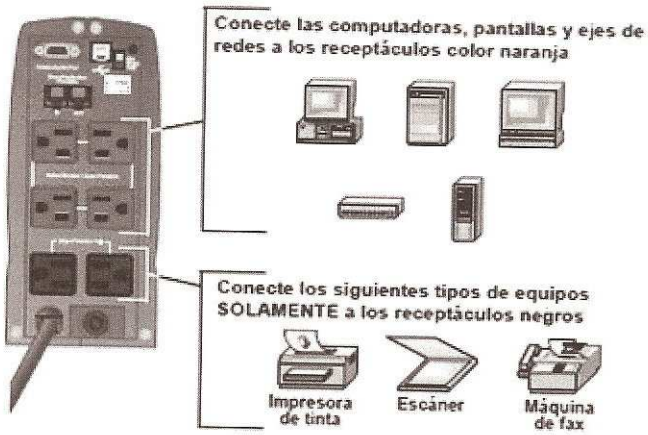
PRÁCTICA 2.4

MONITORIZACIÓN DE SAI

A modo de ejemplo se presenta a continuación la parte posterior de una SAI de la compañía **Emerson, Liebert PowerSure™ PSP 650VA**:

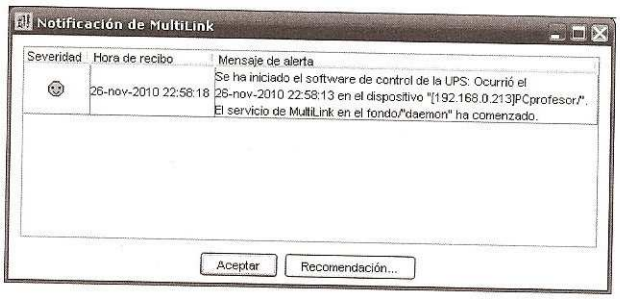


Recomendación de conexión del fabricante, en tomas de *backup* y filtrado: monitores, equipos de sobremesa y de comunicaciones (*switch*, *router*, etc.), en tomas de protección contra picos de corriente: impresoras, escáner, fax.



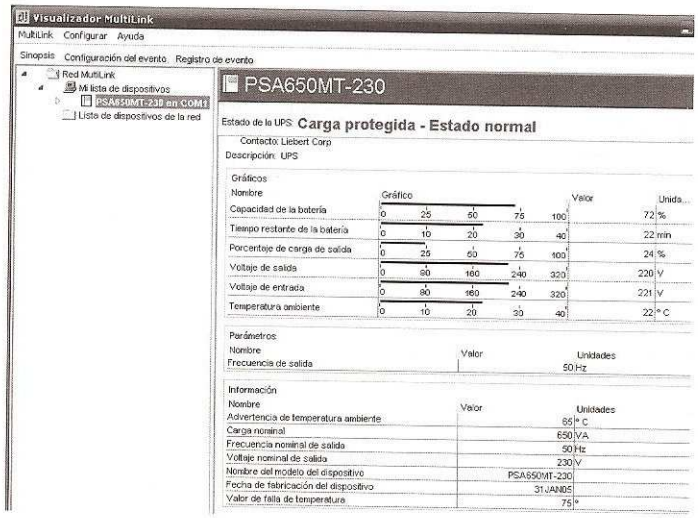
Las SAI disponen entre otras funciones de conexión para monitorización y consulta de estado remoto, mediante puerto serial COM o USB normalmente, a través de un software específico suministrado por la compañía fabricante. A continuación se muestran las características y funcionamiento del software multiplataforma (Windows, GNU/Linux, etc.) **Multilink** que facilita el fabricante Emerson con sus SAI:

Posee un sistema de alertas que indican el estado y posibles incidencias y medidas a tomar sobre los sistemas conectados a la SAI:



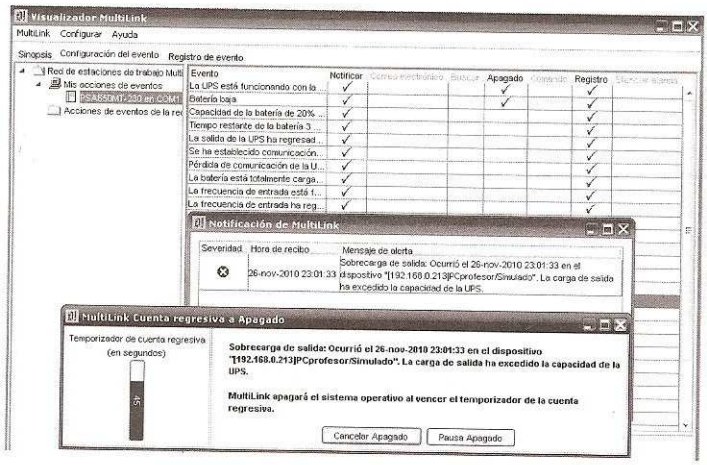
La pantalla de monitorización de estado permite visualizar en una primera pestaña una **sinopsis** de los principales parámetros:

Capacidad de la batería, tiempo restante en caso de falta de suministro de entrada, porcentaje de carga conectado a la salida de la SAI, es recomendable que se encuentre siempre por debajo del 60 - 80%, voltajes de salida y entrada y sensor de temperatura.



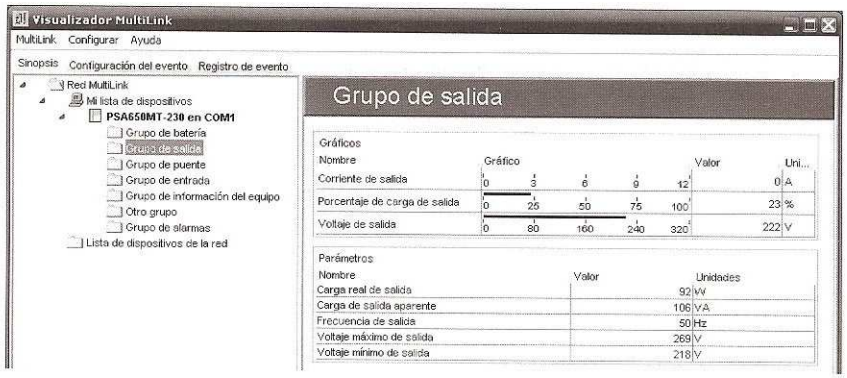
Existen otras 2 pestañas de configuración y registro de eventos:

Es posible efectuar eventos sobre la SAI y ver qué tipo de recomendaciones y efectos produciría sobre nuestro sistema. En el ejemplo se ha producido artificialmente una sobrecarga de salida, más consumo energético del que puede suministrar la batería de la SAI, y como medida de seguridad en un tiempo límite de 1 minuto el software apagará el sistema operativo como medida de seguridad.



A su vez, la pestaña de registro de eventos, facilita un histórico de eventos en la SAI.

Es posible ver con más profundidad aspectos del grupo de salida, entrada, etc., para analizar por ejemplo el consumo en W y VA de los equipos conectados, por ejemplo en el caso de tener conectados un PC Pentium 4 a 2 Ghz con 2 GB de memoria RAM y un monitor LCD de 17"" el consumo conjunto es de 92 W y 106 VA. Como podemos ver el factor multiplicativo entre la potencia real (W) y la aparente (VA) es de 106/92=1,15. Podemos concluir, de este modo, que el factor multiplicativo 1,4 es aproximado y nos servirá para realizar cálculos teóricos.



PRÁCTICA 2.5

CÁLCULO ENÉRGETICO DE SAI

ENERGY STAR es un programa voluntario de etiquetado para la eficiencia energética iniciado por la Agencia de protección del medio ambiente estadounidense (EPA) en 1992. La Comunidad Europea, a través de un acuerdo celebrado con el gobierno de los Estados Unidos, participa en el programa ENERGY STAR para los equipos ofimáticos (*European Council Decision*).

El etiquetado ENERGY STAR representa los requisitos de eficacia energética que cualquier fabricante respetuoso con el medio ambiente debe cumplir. Con esta etiqueta podremos elegir los modelos de los equipos ofimáticos con mayor eficiencia energética y que mejor se adapten a nuestros criterios de rendimiento.

En la web *www.eu-energystar.org* podemos encontrar información y consejos sobre las ventajas que supone la compra del equipo ofimático más eficiente desde el punto de vista energético, qué configuración de ahorro de energía resulta más ventajosa y cómo sacarle el máximo rendimiento.

Posee también una interesante aplicación de **cálculo estimado de consumo energético para usuarios particulares y empresas**. A continuación se muestra una tabla resumen de consumos medios aproximados de dispositivos ofimáticos en modo encendido o activo:

Podemos concluir que los sistemas con pantalla integrada y multifunción consumen aproximadamente menos del 50% que sus equivalentes con pantalla separada o componentes (escáner, impresora, etc.) separados.

A modo de ejemplo plantearemos el siguiente supuesto práctico:

La empresa Scripting S.L. nos contrata para dimensionar tanto sus armarios de servidores y comunicaciones, como sus SAIs en un entorno de oficina:

En la entrevista con el responsable de IT nos indica: "Disponemos de 2 PCs de escritorio con sus monitores, 2 portátiles, 1 impresora láser, 1 escáner, 1 servidor para *backup* con un monitor para su configuración, 1 panel de parcheo y 1 dispositivo multifunción *router* inalámbrico. Estamos interesados en poder poner los equipos principales de nuestra empresa en un armario de 19"" que tenemos de unos 100 cm de alto. Nuestras instalaciones no sufren demasiadas subidas, bajadas ni cortes de electricidad, pero queremos prevenir posibles eventualidades".

Tabla 2.6

Dimensiones Ancho x alto (cm)	Dispositivo	Consumo
20 x 40	PC escritorio	75 W
30x 35	Portátil	32 W
40 x 30	Impresora láser	180 W
20 x 10	*Router* inalámbrico	0,1 A lectura de pinza amperimétrica
32x 35	Monitor	30 W
48,26 x 8,88	Servidor	Fuentes de alimentación 600 W, consumo medio 30%
48,26 x 4,44	Panel de parcheo	
32 x 10	Escáner	2,3 A lectura de pinza amperimétrica

Datos 1 U =1,75 ". 1" = 2,54 cm. SAI ofertada por el proveedor APC 800 VA con 6 tomas de *backup* y filtrado y 2 tomas con filtros de bajadas y picos de tensión, disponibles en modelos *offline*, *inline* u *online*, tanto versión *rack*, de ocupación 1 U, como para sobremesa.

Contestaremos a las siguientes cuestiones:

Tipo de SAI seleccionada (*on-line*, *in-line* u *off-line*). **Justifica la respuesta**.

La mejor opción en relación calidad precio suele ser la SAI *inline*, en caso de tener muchas alteraciones en el suministro eléctrico, y necesitar una disponibilidad mayor de los sistemas por las características de la empresa, optaríamos por la opción *online*. Tan solo para usuarios domésticos se recomienda la opción *offline*.

Diferenciar dispositivos según ubicación:

- Oficina: 2 PCs y 2 monitores, 2 portátiles, 1 impresora, 1 escáner.

  Consumo de equipos conectados a SAI (W): Optaremos por una SAI de sobremesa *inline*. A la SAI conectados a batería para *backup* solo serán necesarios los 2 PCs y 2 monitores. Por tanto el consumo será de (75 + 30) × 2 = 210 W → 210 × 1,4 = 294 VA aproximadamente. Si se recomienda que la SAI debe estar al 60% de carga 294 × 100/60 = 490 VA, por lo que las SAI ofertada por APC (800 VA) será suficiente.

  Los 2 portátiles llevan su propia batería no es necesario tenerlos conectados a la SAI. La impresora y el escáner se conectarán a las 2 conexiones de filtrado disponibles.

- Armario o *rack*: 1 servidor, 1 monitor, 1 *router*, 1 panel de parcheo.

  Para el armario disponible: ¿Es posible ubicar los equipos más críticos en el armario disponible por la empresa?

  1 U = 1,75 × 2,54 = 4,44 cm de altura. Recordamos el ancho normalizado son 19" = 19 × 2,54 = 48,26 cm.

  El armario en total dispone de 100 cm /4,44 cm/U = 22,52 U por tanto tan solo dará cabida a 22 U.

- Armario o *rack*: De ancho normalizado y por tanto atornillables directamente: 1 servidor (8,8/4,4 = 2 U), 1 panel de parcheo (4,4/4,4 = 1 U), en bandejas independientes separadas: 1 monitor (35/4,4 = 7,95 por tanto 8 U) y 1 *router* (10/4,4 = 2,27 por tanto 3 U).

En total serán necesarios 2 bandejas de ocupación 1 U cada una, más 1U para la SAI, más 14 U para el resto de equipos = 17 U.

Consumo de equipos conectados a SAI (W): Optaremos por una SAI de rack *in-line*. A la SAI conectados a batería para *backup* solo serán necesarios el servidor, *router* y 1 monitor. Por tanto. el consumo respectivamente será de (0,3 × 600 W + 0,1 A × 230 V + 30 W) = 233 W → 233 × 1,4 = 326,2 VA aproximadamente. Si se recomienda que la SAI debe estar al 60% de carga 326,2 × 100/60 = 543,66 VA, por lo que las SAI ofertada por APC (800 VA) será suficiente.

El panel de parcheo es un elemento pasivo no conectado a red eléctrica.

2.5 REFERENCIAS WEB

- Soluciones de almacenamiento para empresas HP:
  http://welcome.hp.com/country/es/es/smb/storage.html
- Soluciones de almacenamiento y copia de seguridad Dell:
  http://www.dell.es/
- Empresa dedicada a copias de seguridad remotas:
  http://www.copiadeseguridad.com/
- Blog de seguridad informática. Copias de seguridad:
  http://www.bloginformatico.com/etiqueta/copias-de-seguridad
- Almacenamiento de datos en Internet Idrive:
  http://www.idrive.com
- Seguridad física. Red - Iris:
  http://www.rediris.es/cert/doc/unixsec/node7.html
- Sitio web sobre SAI:
  http://www.newsai.es/
- Catálogo, manuales y documentación de SAI:
  http://www.apc.com/es/
- Noticias y medidas de seguridad para CPD:
  http://www.seguridadcpd.com/
- Soluciones técnicas para el control de acceso físico:
  http://www.accesor.com/
- Soluciones técnicas de biometría:
  http://www.biometriaaplicada.com/

RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo hemos analizado los principios de la **seguridad pasiva** para intentar minimizar el impacto y los efectos causados por accidentes.

Por un lado, después de ver en el Capítulo 1 que el elemento fundamental a proteger en un sistema son los datos, hemos analizado:

- Modelos de almacenamiento según el volumen de información y tamaño de la organización: DAS, NAS y SAN.
- La importancia, como recomendación transversal en seguridad informática, de una adecuada política de gestión de copias de seguridad de los datos críticos de una organización, analizando tipos (completa, incremental y diferencial), temporización, cifrado y comprensión, así como redundancia y distribución geográfica de las mismas.
- Las posibilidades de recuperar datos perdidos o borrados, mediante software específico.

En cuanto a las medidas relativas a la seguridad física se han estudiado:

- Ubicación y acondicionamiento de centros de procesamiento de datos (CPD) y de respaldo, atendiendo a aspectos como:
  - Refrigeración y protección frente a incendios e inundaciones.
  - Control de acceso físico, con medidas como la biometría, armarios de seguridad y circuitos cerrados de televisión (CCTV) para controlar robos y sabotajes.
  - SAI - UPS o generadores autónomos, dimensionados para proporcionar energía eléctrica estable en caso de fallos o alteraciones de suministro.

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Realiza una tabla comparativa en la que compares el tamaño en Gigabytes (GB), precio del dispositivo, y divide el precio/capacidad o tamaño en GB para obtener el precio por cada GB de distintas memorias comerciales: memoria RAM, disco duro a 5400 y 7200 rpm, CD, DVD, cinta de *backup*, memorias y discos duros USB.

- ¿Cuál es la memoria más barata? ¿Cuál es la más rápida? ¿Crees que las memorias de estado sólido o *flash* sustituirán a los discos magnéticos como el disco duro? Busca y comenta algunos sistemas informáticos que hayan sustituido el disco duro por memorias de estado sólido.

2. Busca información comercial en HP o Dell sobre sistemas de almacenamiento en cinta.

- ¿Crees que hoy en día se siguen utilizando? ¿Cuáles suelen ser sus aplicaciones? ¿Por qué crees que se siguen empleando? ¿Cuál es el coste por MB? Busca una unidad lectora/grabadora de cinta y una cinta e indica su coste.

3. Busca una empresa que se dedique a recuperar los datos de fallos físicos de discos e indica sus precios y servicios ofertados. ¿Te parecen caros los servicios de recuperación de datos? ¿Cuáles son los principales fallos, recomendaciones y precauciones que se deben tener con los discos duros?

4. Para realizar copias de seguridad en Internet hemos visto que existen sitios FTP gratuitos como Dropbox, Idrive o Mozy, existen otras empresas especializadas en *backup* remoto de pago. Analiza qué servicios ofrecen y a qué precios, las empresas *www.copiadeseguridad.com* y *www.perfectbackup.es*.

5. Para garantizar un espacio seguro de nuestras copias de seguridad podemos optar por contratar los servicios de empresas que realicen la recogida y custodia de copias de seguridad ¿Qué servicios y precios ofrecen empresas como *www.esabe.com* y *www.copiasegura.com*?¿Qué normativa deben cumplir con respecto a seguridad informática?

6. Realiza una comparativa de distintas aplicaciones de software de copia de seguridad analizando las opciones que permiten respecto a: tipo (completa/incremental/diferencial) y temporización de copias, origen y destino de copias (opciones de alojamiento remoto), compresión, algoritmos de cifrado y contraseñas. Ejemplos para Windows: Cobian, Uranium Backup, Backup4all, Fiabee, FBackup, etc., y para GNU/Linux: Fwbackups, Rsync, Bacula, Amanda, Simple Backup, Duplicity, Backup PC, Suite Simple Backup, Back in time, etc.

7. Dentro de las herramientas de copia de seguridad encontramos herramientas específicas de realización de copia exacta, clonado o imágenes de disco, que permiten la restauración exacta de una determinada partición de disco. Indica algunos ejemplos de software de clonado de discos ¿Cómo se guardará la copia de seguridad por ejemplo para una partición que ocupe 40 GB? ¿Se realiza en un único soporte?

8. En ocasiones para poder restaurar la configuración de un equipo es interesante tener una copia de seguridad de nuestros controladores. Realiza una copia de seguridad de los controladores o *drivers* de tu equipo mediante alguna aplicación específica como **DriverMax** o similar. Valora ventajas e inconvenientes de este tipo de software en función de las opciones que permite realizar. ¿Qué utilidad puede tener una copia de seguridad de tus *drivers*? ¿Es posible siempre recuperarlos, incluso teniendo el listado de dispositivos? ¿Y en caso de no tener dicho listado?

9. Análisis de mejoras de un CPD en una solución real. Lee y analiza el siguiente caso real "Solución integral de CPD altamente seguro para Supermercados Condis", en la fuente web: *http://www.abast.es/cs_condis_cpd.shtml*.

- ¿Qué se considera un "traslado en caliente"? ¿Cuáles eran los riesgos que corrían y que podrían poner en peligro su anterior CPD? ¿Qué es una auditoría? ¿Quién tomó la decisión de cambio?
- ¿Cómo se podrían resumir las soluciones adoptadas por la empresa en los distintos ámbitos? ¿Las SAIs y el resto de sistemas se encuentran en la misma sala? ¿Por qué?

10. Busca información referente al lector de huella dactilar y el software asociado Fingerprint Logon Manager, que HP integra en sus portátiles y contesta las siguientes preguntas como entrada en tu blog:

- ¿Cuáles son las ventajas de usar el lector de huellas digitales para iniciar sesión en un equipo? ¿Cómo es el proceso de configuración software del lector de huellas digitales?
- ¿Qué precauciones o recomendaciones de uso se recomiendan a la hora de emplear el lector de huella? ¿Se puede iniciar la sesión en Windows con el lector de huellas digitales? ¿Es compatible con otro tipo de sistemas operativos?
- ¿Se puede usar un dedo diferente para iniciar sesión en el PC? ¿Es posible que varios usuarios inicien sesión con el lector de huellas digitales en el mismo PC?

11. Para evitar robos en espacios públicos, o aulas, existen una serie de soluciones de seguridad física como: armarios de seguridad con llave, carritos móviles para equipos informáticos, cables de seguridad para portátiles y llaves y candados para equipos y periféricos.

- Encuentra un armario y sus características en dimensiones para que dé cabida a un *switch*, panel de parcheo, PC (sobremesa con funciones de servidor) con monitor, teclado, ratón y SAI. En primer lugar, deberás elaborar una lista con las dimensiones de cada componente para poder hacer una estimación del espacio necesario en el armario.
- ¿Qué precio y en qué distribuidor has encontrado dicho armario? ¿Qué características tiene la puerta y la llave de dicho armario, crees que sería totalmente seguro? Explica tus razones.

12. A través del distribuidor *www.senfor.com* podrás encontrar un conjunto de soluciones de seguridad para aulas de ordenadores. Diseña una solución con presupuesto, que permita dar seguridad a un aula como la que dispones, en la que se quiera tener también 15 ordenadores portátiles.

13. Busca en la web de alguna empresa que facilite soluciones de control de accesos a CPD, como por ejemplo *www.zksoftware.es*, encuentra y explica las diferencias existentes, entre los terminales de presencia (con tarjeta identificadora), terminales de huella dactilar, y terminales con código y *password*. Analiza y explica cómo funciona el software de control de accesos, para una empresa con cientos de empleados.

14. Si tu equipo no dispone de lector de huella, existen diversos periféricos que permiten el control del PC únicamente mediante la utilización de la huella registrada de usuario. Investiga acerca de los precios y características de periféricos como teclado, ratón, disco duro o memoria USB o incluso lector de huella USB independiente, así como las opciones de software que existen, como eNDeSS. ¿Qué niveles de acceso controla dicho software? Realiza una tabla resumen con precios y características.

15. Analiza las características y el funcionamiento del sistema BioCloser de reconocimiento de voz. Explica su principio de funcionamiento y para qué se puede emplear.

16. Busca información acerca del control de acceso *Biopassword* y descubre su principio de funcionamiento probándolo a través de su demo. ¿Cuál es el principio de funcionamiento? ¿Qué parámetros mide? ¿Crees que podría ser útil este sistema como control de acceso biométrico?

17. Diseña una infraestructura de cámaras de vigilancia IP inalámbricas, con 4 cámaras que permita controlar la planta de un edificio. Indica los equipos necesarios aparte de las cámaras, espacio de almacenamiento necesario y períodos de realización de copias de seguridad.

- Crea una tabla con el coste de la instalación desglosado con cada uno de sus componentes así como la mano de obra de instalación y configuración.
- ¿Qué leyes se aplican sobre la filmación de vídeo en espacios públicos y en privados? A modo de resumen, ¿qué precauciones y recomendaciones se deben tomar a la hora de realizar grabaciones de seguridad? Busca alguna noticia sobre la implantación de cámaras de seguridad en las vías públicas de las ciudades y qué tipo de controversias ha originado.

18. Encuentra una SAI para todos los sistemas de tu aula, sirviéndote y ajustando los consumos de los equipos en base a las estimaciones de Energy Star, y teniendo como máximo una carga del 70% de la potencia máxima suministrada por la batería. Justifica tu respuesta e indica tipo, número y tipos de tomas, potencia suministrada en VA, etc. En caso de no encontrar una SAI con suficiente capacidad, realiza una división de la carga entre distintas SAI.

- Es necesario disponer una SAI para un portátil o un notebook? ¿Por qué? ¿Qué función realiza el transformador de corriente del portátil? ¿Y las celdas de baterías?

© RA-MA

TEST DE CONOCIMIENTOS

1 Las medidas de seguridad biométricas:
- a) Permiten el acceso a un sistema mediante contraseña asimétrica.
- b) Emplean la biología para medir parámetros de seguridad.
- c) Emplean características biológicas para identificar usuarios.
- d) Son el fundamento de la identificación mediante certificado digital.

2 Las SAIs:
- a) Permiten conectarse ininterrumpidamente a la red eléctrica.
- b) Suministran corriente eléctrica frente a cortes de luz.
- c) Son dispositivos de almacenamiento de alta disponibilidad.
- d) Son programas que permiten mantener confidencialidad.

3 Los armarios o bastidores para albergar sistemas no poseen:
- a) Profundidad variable.
- b) Ancho fijo.
- c) Altura múltiplo de 1 U.
- d) Profundidad fija.

4 El sistema biométrico más fiable y seguro es:
- a) Reconocimiento de voz.
- b) Huella dactilar.
- c) Iris.
- d) Escritura y firma.

5 La pinza amperimétrica sirve para realizar medidas de:
- e) Voltaje (V).
- f) Potencia aparente (VA).
- g) Corriente eléctrica (A).
- h) Potencia real (W).

6 En caso de tener una instalación CPD crítico con un suministro eléctrico muy fluctuante, el tipo de SAI a utilizar es:
- a) *Online* o doble conversión.
- b) *Offline*.
- c) *Inline*.
- d) Línea interactiva.

7 Si el espacio que disponemos para realizar copias de seguridad es limitado éstas deben ser:
- a) Completas.
- b) Incrementales.
- c) Diferenciales.
- d) Completas + Diferenciales.

8 El sistema biométrico mas empleado por su relación fiabilidad/coste es:
- a) Reconocimiento de voz.
- b) Huella dactilar.
- c) Iris.
- d) Escritura y firma.

9 En los sistemas GNU/Linux para realizar copias de seguridad automatizadas no se emplea el comando:
- a) Bkp.
- b) Crontab.
- c) Tar.
- d) Gzip.

Enlaces

CAPITULO 2

DIRECCIONES DE INTERÉS

- Sitio web sobre SAI.

http://www.newsai.es/

- Catálogo, manuales y documentación de SAI.

http://www.apc.com/es/

- Noticias y medidas de seguridad para CPD.

http://www.seguridadcpd.com/

- Seguridad física. Red – Iris.

http://www.rediris.es/cert/doc/unixsec/node7.html

- Soluciones técnicas para el control de acceso.

http://www.accesor.com/

- Soluciones técnicas de biometría.

http://www.biometriaaplicada.com/

- Sistema biométrico de reconocimiento de voz. Sistema BioCloser:

http://www.biometco.com/productos/control.acceso/biocloser.php

- Soluciones de seguridad para aulas de ordenadores

www.senfor.com

- Soluciones de control de accesos a CPD

www.zksoftware.es

- Soluciones de almacenamiento para empresas HP:

http://welcome.hp.com/country/es/es/smb/storage.html

- Empresa dedicada a copias de seguridad remotas:

www.copiadeseguridad.com/

- Soluciones de almacenamiento y copia de seguridad Dell:

www.dell.es/

- Blog de seguridad informática. Copias de seguridad:

www.bloginformatico.com/etiqueta/copias-de-seguridad

- Copias de seguridad y recogida de dispositivos de almacenamiento extraíble:

www.copiasegura.com/rcs.htm.

- Recuperación de información y copia de seguridad:

www.copiadeseguridad.com

www.perfectbackup.es

- Soluciones técnicas para el control de acceso físico.

http://www.accesor.com/

- Soluciones técnicas de biometría.

http://www.biometriaaplicada.com/

- Energy-star: en la web podemos encontrar información y consejos sobre las ventajas que supone la compra del equipo ofimático más eficiente desde el punto de vista energético, qué configuración de ahorro de energía resulta más ventajosa y cómo sacarle el máximo rendimiento.

www.eu-energystar.org

SOFTWARE

- **FreeNAS**: Servidor NAS de distribución libre:

www.freenas.org

- Almacenamiento de datos en Internet **Idrive, Dropbox, Mozy**:

www.idrive.com

www.dropbox.com

www.mozy.com

- **Everest**: Software de testeo Hardware.

http://www.lavalys.com/support/downloads

- **Cobian Backup**: Software de copia de seguridad.

http://www.educ.umu.se/~cobian/cobianbackup.htm

- **Fwbackups**: Software de copia de seguridad, entornos GNU/Linux.

www.diffingo.com

- **Drivermax**: Actualizaciones y copia de seguridad de drivers.

http://www.drivermax.com

- **Recuva**: Recuperación de archivos

http://www.piriform.com/recuva

- **TestDisk**: recupera particiones perdidas y sectores de arranque en entornos GNU/Linux, y **PhotoRec**, que es una herramienta sencilla de usar para la recuperación de archivos.

www.cgsecurity.org/wiki/TestDisk

- **Foremost** recupera archivos en entornos GNU/Linux, basándose en una serie de estructuras internas además de otros datos.

http://foremost.sourceforge.net/

- **Scalpel:** recupera archivos en entornos GNU/Linux.

http://www.digitalforensicssolutions.com/Scalpel/

- **Biocloser:** sistema biométrico de reconocimiento de voz.

http://www.agedum.com/BioCloser/tabid/110/Default.aspx

- **Biopassword:** sistema biométrico de acceso lógico mediante reconocimiento biométrico de la pulsación de contraseña en teclado.

http://www.biopassword.com

NOTICIAS

Análisis de mejoras de un CPD en una solución real. Lee y analiza el siguiente caso real "**Solución integral de CPD altamente seguro para Supermercados Condis"**, en la fuente web: http://www.abast.es/cs_condis_cpd.shtml

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 2

[TSS05] *TECNOLOGIAS BIOMETRICAS APLICADAS A LA SEGURIDAD*
TAPIADOR MATEOS, MARINO y SIGÜENZA PIZARRO, JUAN A. y SIGÜENZA PIZARRO, JUAN A. (COORDS.)
RA-MA, ICACIONE, 2005

[JA08] *SEGURIDAD EN LA INFORMACION*
AREITIO, J.
THOMSON PARANINFO, 2008

[AGV11] *ENCICLOPEDIA DE LA SEGURIDAD INFORMÁTICA* . 2ª EDICION ACTUALIZADA
ÁLVARO GÓMEZ VIEITES.
RA-MA, 2011.

[GAPP04] *SEGURIDAD INFORMATICA PARA LA EMPRESA Y PARTICULARES*
ALVAREZ MARAÑON, GONZALO Y PEREZ GARCIA, PEDRO P.
S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, 2004

3 Seguridad lógica

by: Levis

OBJETIVOS DEL CAPÍTULO

- ✓ Profundizar en aspectos de seguridad lógica.
- ✓ Valorar la importancia del uso de contraseñas seguras.
- ✓ Restringir el acceso autorizado en el arranque, sistemas operativos, ficheros, carpetas y aplicaciones.
- ✓ Analizar las ventajas de disponer el sistema y aplicaciones actualizadas.
- ✓ Garantizar el acceso restingido de los usuarios a datos y aplicaciones, mediante políticas de seguridad.

3.1 PRINCIPIOS DE LA SEGURIDAD LÓGICA

El activo más importante que se poseen las organizaciones es la **información**, y por lo tanto deben existir técnicas más allá de la seguridad física que la aseguren, estas técnicas las brinda la seguridad lógica.

La **seguridad lógica** consiste en la *aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y solo se permita acceder a ellos a las personas autorizadas para hacerlo*. A los largo de los capítulos 3 (seguridad en el acceso lógico a sistemas), 4 (software *antimalware*), y 5 (criptografía), veremos algunos de los métodos fundamentales.

Algunas de las principales amenazas que tendrán que combatir los administradores de sistemas son el **acceso y modificaciones no autorizadas a datos y aplicaciones**.

La seguridad lógica se basa, en gran medida, en la efectiva administración de los permisos y el control de acceso a los recursos informáticos, basados en lidentificación, autenticación y autorización de accesos.

Como principio básico de seguridad lógica en la configuración de sistemas: todo lo que no está permitido debe estar prohibido.

NOTICIA DE ACTUALIDAD

A lo largo de este capítulo vamos a comprobar la importancia de emplear contraseñas fuertes y la responsabilidad que tienen sobre el control de las mismas los desarrolladores de software y administradores de sistemas.

Para ello se propone la lectura del artículo "Utilizando mapas como contraseñas de acceso, una nueva idea de seguridad informática", fuente: *http://noticias.lainformacion.com/ciencia-y-tecnologia/tecnologia-general/utilizando-mapas-como-contrasenas-de-acceso-una-nueva-idea-de-seguridad-informatica_Kt8uDQyuXZu27JJbyXmVr4/*.

Se propone comentar en grupo las siguientes cuestiones:

- ¿Qué longitud de contraseña presenta este nuevo método? ¿Qué código de caracteres utiliza?
- ¿Qué mecanismos y herramientas *malware elude*? ¿Qué metodología se podría emplear para obtener la contraseña?
- ¿Qué precauciones deberíamos de tomar a la hora de registrar nuestras contraseñas? ¿Y especialmente en redes sociales?

3.2 CONTROL DE ACCESO LÓGICO

El control de acceso lógico es la principal línea de defensa para la mayoría de los sistemas, permitiendo prevenir el ingreso de personas no autorizadas a la información de los mismos.

Para realizar la tarea de controlar el acceso se emplean 2 procesos normalmente: identificación y autenticación. Se denomina **identificación** al momento en que el usuario se da a conocer en el sistema; y **autenticación** a la verificación que realiza el sistema sobre esta identificación.

Desde el punto de vista de la eficiencia, es conveniente que los usuarios sean identificados y autenticados solamente una vez, pudiendo acceder a partir de ahí a todas las aplicaciones y datos a los que su perfil les permita, tanto en sistemas locales como en sistemas a los que deba acceder en forma remota. Esto se denomina *single login* o sincronización de *passwords*.

Una de las posibles técnicas para implementar esta única identificación de usuarios sería la utilización de un **servidor de autenticaciones** sobre el cual los usuarios se identifican y que se encarga luego de autenticar al usuario sobre los restantes equipos a los que éste pueda acceder. Este servidor de autenticaciones no debe ser necesariamente un equipo independiente y puede tener sus funciones distribuidas tanto geográfica como lógicamente, de acuerdo con los requerimientos de carga de tareas. Es el caso de servidores LDAP en GNU/Linux y Active Directory sobre Windows Server.

Los sistemas de control de acceso protegidos con contraseña, suelen ser un punto crítico de la seguridad y por ello suelen recibir distintos tipos de ataques, los más comunes son:

- **Ataque de fuerza bruta**: se intenta recuperar una clave probando todas las combinaciones posibles hasta encontrar aquella que permite el acceso. Cuanto más corta, más sencilla de obtener probando combinaciones.
- **Ataque de diccionario**: intentar averiguar una clave probando todas las palabras de un diccionario o conjunto de palabras comunes. Este tipo de ataque suele ser más eficiente que un ataque de fuerza bruta, ya que muchos usuarios suelen utilizar una palabra existente en su lengua como contraseña para que la clave sea fácil de recordar, lo cual no es una práctica recomendable.

Una forma sencilla de proteger un sistema contra los ataques de fuerza bruta o los ataques de diccionario es establecer un **número máximo de tentativas**, de esta forma se bloquea el sistema automáticamente después de un número de intentos infructuosos predeterminado. Un ejemplo de este tipo de sistema de protección es el mecanismo empleado en las tarjetas SIM que se bloquean automáticamente tras tres intentos fallidos al introducir el código PIN.

A continuación veremos criterios para establecer políticas seguras de contraseñas.

3.2.1 POLÍTICA DE CONTRASEÑAS

Las contraseñas son las claves que se utilizan para obtener acceso a información personal que se ha almacenado en el equipo y aplicaciones, como en los entornos web (*mail*, banca *online*, redes sociales, etc.). Para que una contraseña sea segura se recomienda:

- **Longitud mínima**: cada carácter en una contraseña aumenta exponencialmente el grado de protección que ésta ofrece. Las contraseñas a ser posible deben contener un mínimo de 8 caracteres, lo ideal es que tenga 14 caracteres o más.

- **Combinación de caracteres** (letras minúsculas y mayúsculas, números y símbolos especiales): cuanto más diversos sean los tipos de caracteres de la contraseña más difícil será adivinarla.

Para un ataque de **fuerza bruta** que intenta encontrar contraseñas generando todas las combinaciones posibles, si empleamos una contraseña de 5 caracteres en minúscula para el idioma español que posee 27 caracteres diferentes, tendría que probar $27^5 = 14\ 348\ 907$ combinaciones a probar.

En caso de emplear mayúsculas y minúsculas el número de combinaciones se multiplicaría siendo $(27 \times 2)^5 = 52^5 = 380\ 204\ 032$ combinaciones a probar.

Algunos métodos que suelen emplearse para crear contraseñas resultan fáciles de adivinar, a fin de evitar contraseñas poco seguras, se recomienda:

- ✓ **No incluir secuencias ni caracteres repetidos**. Como "12345678", "222222", "abcdefg".
- ✓ **No utilizar el nombre de inicio de sesión**.
- ✓ **No utilizar palabras de diccionario de ningún idioma**.
- ✓ **Utilizar varias contraseñas para distintos entornos**.
- ✓ **Evitar la opción de contraseña en blanco**.
- ✓ **No revelar la contraseña a nadie y no escribirla en equipos que no controlas**.
- ✓ **Cambiar las contraseñas con regularidad**.

PRÁCTICA 3.1

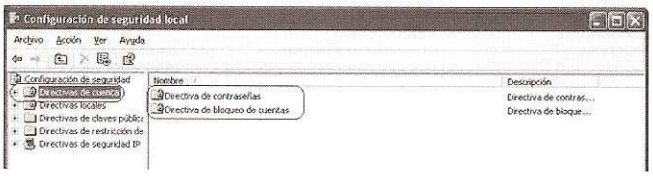
CONFIGURACIÓN DE CONTRASEÑAS SEGURAS

Todas las recomendaciones anteriormente citadas están muy bien cuando se conocen y se llevan a cabo, pero, ¿no sería mejor opción evitar que los usuarios tengan contraseñas inseguras o débiles y que no se cambien nunca? Veamos que opciones de configuración sobre el control de contraseñas poseen los sistemas operativos.

Windows

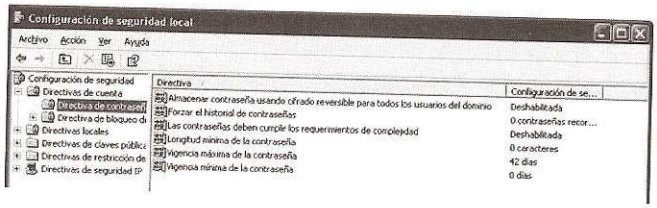
Las **directivas de cuentas** nos permiten configurar el comportamiento que van a tener éstas ante una serie de sucesos. La importancia de una correcta configuración de estas directivas radica en que desde ellas vamos a poder controlar de una forma más eficiente la forma de acceder a nuestro ordenador.

En primer lugar, accedemos a la ventana de **Directivas de seguridad de cuentas**, mediante la ejecución del comando *gpedit.msc* o desde el *Panel de control / Herramientas administrativas / Directivas de seguridad local*.



Una vez en la ventana de las **Directivas de seguridad local** nos encontramos a la izquierda con varias directivas. Trataremos la **Directivas de cuentas**. Como podemos ver, en este grupo de directivas tenemos dos subgrupos, **Directiva de contraseñas** y **Directiva de bloqueo de cuentas**. Vamos a ver qué podemos hacer en cada uno de ellos:

✓ **Directiva de contraseñas**:



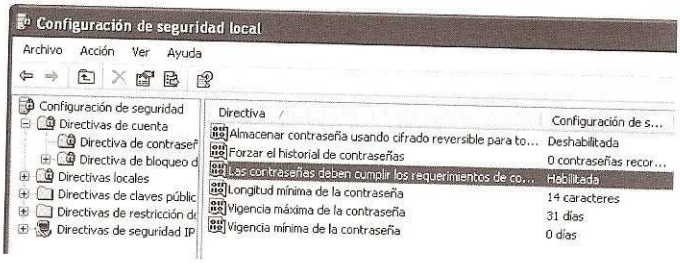
Dentro de las directivas de contraseña nos encontramos con una serie de directivas como:

- **Almacenar contraseña usando cifrado reversible para todos los usuarios del dominio.**
- **Forzar el historial de contraseñas**: Establece establece el número de contraseñas a recordar, los usuarios no pueden utilizar la misma contraseña cuando ésta caduca.. Se recomienda un valor mínimo de 1.
- **Las contraseñas deben cumplir los requerimientos de complejidad**: Se se recomienda habilitar esta opción, la cual obliga para nuevas contraseñas:
  - 6 caracteres como mínimo.
  - Contener caracteres de al menos tres de las cinco clases siguientes: Mayúsculas, minúsculas, dígitos en base 10, caracteres no alfanuméricos (por ejemplo: **!**, **$**, **#** o **%**), otros caracteres Unicode.
  - No contener tres o más caracteres del nombre de cuenta del usuario.
- **Longitud mínima de la contraseña.**
- **Vigencia máxima de la contraseña**: Establece establece el número de días máximo que una contraseña va a estar activa.
- **Vigencia mínima de la contraseña**: Establece establece el número de días mínimos que una contraseña va a estar activa. Si es mayor que 0, los usuarios no pueden cambiar repetidamente las contraseñas para eludir la configuración de directiva Forzar el historial de contraseñas con el fin de utilizar su contraseña original.

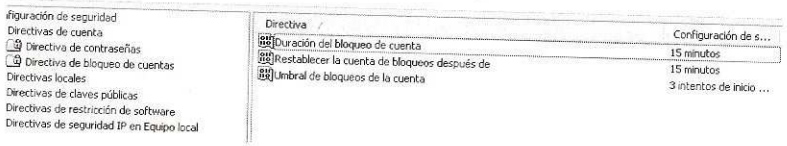
✓ **Directiva de bloqueo de cuentas**:

- **Duración del bloqueo de cuentas**: Estableceestablece, en minutos, el tiempo que una cuenta debe permanecer bloqueada.
- **Restablecer la cuenta de bloqueos después de**: Estableceestablece, en minutos, el tiempo que ha de pasar para restablecer la cuenta de bloqueos.
- **Umbral de bloqueos de la cuenta**: Establece establece el número de intentos fallidos para bloquear el acceso a una cuenta.

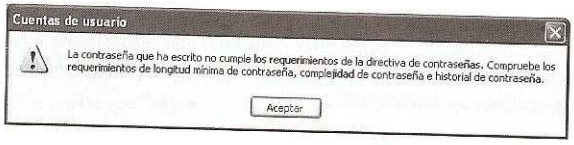
✓ **Recomendaciones**:



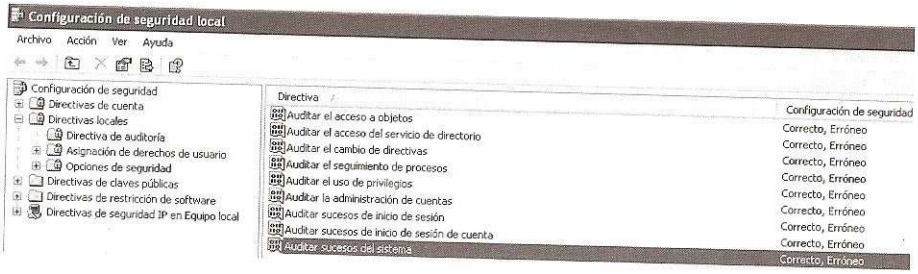
Se recomienda configurar la política de contraseñas para que la longitud mínima sea de 14 caracteres, tenga las características de complejidad requeridas y haya que modificarlas cada mes. En caso de más de 3 intentos fallidos bloquear la cuenta 15 minutos, para evitar ataques de fuerza bruta.



Se debe comprobar la nueva política de contraseñas creada y renovar las contraseñas creadas con anterioridad. En caso de no cumplir con los requisitos impuestos, a los usuarios se les mostrará el siguiente mensaje.



Para controlar por parte del administrador los accesos al sistema podemos habilitar en *Directivas locales / Directiva de auditoría / Auditar sucesos de inicio de sesión*, tanto correctos como erróneos. El **visor de sucesos** en *panel Panel de control / herramientas administrativas* nos permitirá analizarlos.



GNU/Linux

El control sobre complejidad y cifrado en contraseñas se realiza en GNU/Linux mediante el servicio **PAM** (*Pluggable Authentication Module*). Mediante PAM podemos comunicar a nuestras aplicaciones con los métodos de autenticación que deseemos de una forma transparente, lo que permite integrar las utilidades de un sistema Unix clásico (*login*, ftpFTP, telnet...) con esquemas diferentes del habitual *password*: claves de un solo uso, biométricos, tarjetas inteligentes...

El módulo **pam_cracklib** está hecho específicamente para determinar si es suficientemente fuerte una contraseña que se va a crear o modificar con el comando *passwd*.

Para instalarlo ejecutaremos: sudo apt-get install libpam-cracklib.

Uno de los comandos de asignación de contraseñas a usuarios en el acceso a sistemas GNU/Linux suele ser *passwd*, y su archivo de configuración asociado es */etc/pam.d/passwd*. A su vez éste suele referenciar a */etc/pam.d/common-password*.

En dicho archivo podremos indicarle las características de los módulos a emplear, en el ejemplo pam_cracklib.so (instalado para el control de la complejidad en contraseñas de usuario) y pam_unix.so (preinstalado y el más empleado por defecto). Mostramos a modo de ejemplo 2 líneas de configuración convencionales:

```
password  required pam_cracklib.so dcredit=-1 ucredit=-1 lcredit=-1 minlen=8
password  required pam_unix.so use_authtok nullok md5
```

- La primera línea incluye el módulo de verificación cracklib, e indica que la longitud mínima sea 8 (minlen), y que debe contener dígitos (dcredit), mayúsculas (ucredit) y minúsculas (lcredit).
- En la segunda indicamos que los archivos que contienen las contraseñas posean encriptación MD5. En versiones actuales de distribuciones GNU/Linux se incluyen algoritmos de cifrado más seguros como SHA.

Cuando empleemos de nuevo el comando *passwd* para renovación de contraseñas de un usuario, dicho comando verificará que se cumplen las reglas descritas en el archivo de configuración *common-password*.

Para visualizar los accesos al sistema y otros sucesos del sistema o **logs**, estos se guardan en archivos ubicados en el directorio */var/log*, aunque muchos programas manejan sus propios logs y los guardan en */var/log/<programa>*. Con respecto al acceso e identificación de usuarios encontramos:

- **/var/log/auth.log**: se registran los *login* en el sistema. Los intentos fallidos se registran en líneas con información del tipo *invalid password* o *authentication failure*.

A continuación realizaremos un análisis en profundidad a distintos niveles, de los mecanismos de control de acceso a los sistemas mediante contraseña:

- ✓ **1º nivel**: control con contraseña del arranque y de su propia configuración proporcionado por la BIOS.
- ✓ **2º nivel**: control mediante contraseña del arranque y de la edición de las opciones proporcionadas por los gestores de arranque.
- ✓ **3º nivel**: control mediante usuario y contraseña por parte de los sistemas operativos. El sistema operativo permite el control de acceso a datos y aplicaciones mediante la configuración de privilegios a los distintos perfiles de usuario o individualmente a estos.
- ✓ **4º nivel**: contraseña y cifrado de acceso a datos y aplicaciones, entre otros los archivos ofimáticos, comprimidos, sitios web (*mail*, banca *online*), etc.

PRÁCTICA 3.2

PELIGROS DE DISTRIBUCIONES LIVE!

Son innumerables los sistemas operativos arrancables desde unidades extraíbles USB, CD o DVD en modo Live sin necesidad de formatear e instalarlos en disco duro. Incluyen gran cantidad de aplicaciones de recuperación de datos y contraseñas de usuario.

Desde las opciones de SETUP o configuración de la BIOS, podemos hacer que arranque en primer lugar desde cualquiera de las mencionadas unidades.

Vulnerabilidades

A modo de ejemplo mencionaremos algunas distribuciones arrancables en modo Live:

- **Ultimate Boot CD** (**UBCD**): posee en un entorno simulado Windows aplicaciones como antivirus, recuperación de datos, aplicaciones de recuperación y borrado de contraseñas de la BIOS (cmos_pwd), borrado y restitución de nuevas contraseñas de usuarios de sistemas Windows instalados en disco, incluso creación de nuevas cuentas de usuario administrador.
- **Backtrack**: distribución específica con un conjunto de herramientas de auditorías de seguridad, entre otras algunas que permiten escalada de privilegios en sistemas Windows (ophcrack) y GNU/Linux (John the ripper).
- **Ophcrack**: distribución específica que contiene la aplicación de mismo nombre con capacidad de extraer contraseñas de usuarios en sistemas Windows. Veremos más adelante un ejemplo de aplicación.
- **Slax**: distribución basada en *Slackware*, muy ligera y arrancable desde USB. Permite el montaje y acceso a los sistemas de ficheros instalados en disco.
- **Wifiway** y **Wifislax**: distribuciones orientadas a realizar auditorías *wireless*, como recuperación de contraseñas.

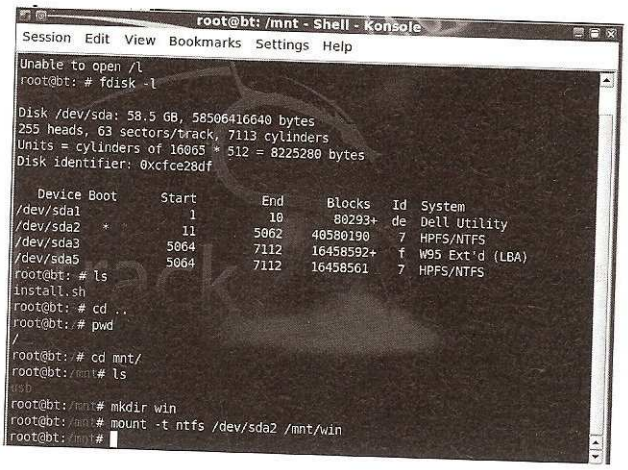
En la mayoría de las ocasiones desde estas distribuciones es posible acceder a las particiones y sistemas de ficheros de forma transparente, es decir, sin restricciones del sistema operativo, por lo que puede comprometer la seguridad de los datos y ficheros.

Comprobación

A modo de ejemplo podemos comprobar después de arrancar con un DVD Live de **Backtrack** el listado de particiones disponibles en el disco duro mediante el comando ejecutado como *root*: fdisk –l.

Tras analizar las particiones disponibles, montaremos por ejemplo en una carpeta creada por ejemplo */mnt/win*, la partición de formato NTFS de Windows */dev/sda2*, con el comando: mount -t ntfs */dev/sda2 /mnt/win*.

La opción –t nos permite indicar el formato de la partición. De esta forma podemos acceder a través de la carpeta */mnt/win* a todos los ficheros de dicha partición.



Recomendación

Configurar el arranque para que siempre se realice en primer lugar desde el disco duro donde estén instalados los sistemas operativos y configurar con contraseña el *setup* de la BIOS para evitar modificaciones no autorizadas en la secuencia de arranque.

3.2.2 CONTROL DE ACCESO EN LA BIOS Y GESTOR DE ARRANQUE

BIOS (*Basic Input/Output System*): es el nivel más bajo de software que configura o manipula el hardware de un ordenador de manera que cada vez que iniciamos el ordenador este se encarga de reconocer todo el hardware que contiene el ordenador y controlar el estado de los mismos.

En la BIOS podemos configurar cualquier parámetro referente al hardware, de qué dispositivo arrancará en primer lugar o parámetros más comprometidos como el voltaje que se le suministra al núcleo del microprocesador.

Por este motivo tendremos que proteger nuestra BIOS de manera que solo un Administrador o un usuario responsable puedan cambiar los valores de la configuración.

Según la versión y la marca de la BIOS podemos configurar la seguridad del mismo de distintas formas. Estableceremos una clasificación sobre los niveles de seguridad que suele tener:

- **Seguridad del sistema** (*system*): en cada arranque de la máquina nos pedirá que introduzcamos una contraseña que previamente se ha configurado en el BIOS. En caso de no introducirla o introducirla incorrectamente, el sistema no arrancará.
- **Seguridad de configuración de la BIOS** (*setup*): en este apartado se suelen distinguir dos roles aplicables: Usuario (solo lectura) y Administrador (lectura/modificaciones).

PRÁCTICA 3.3

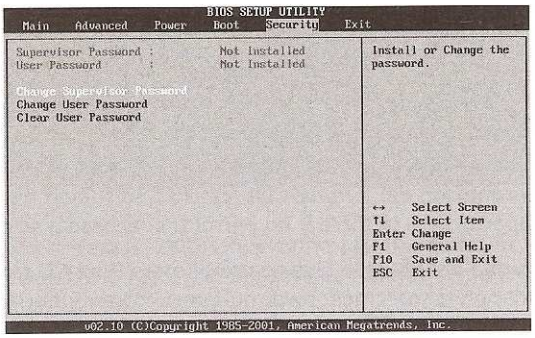
CONFIGURANDO CONTRASEÑA EN LA BIOS

En toda la explicación de esta actividad nos basaremos en una BIOS concreta del fabricante AMI, por lo que es recomendable reconocer qué tipo de BIOS estamos manejando (Award, Phoenix, etc.) y consultar la web del fabricante de la placa base para obtener el manual que contiene los pasos detallados para la configuración de la seguridad.

Proceso de asignación de contraseñas

Entraremos en el *setup* de nuestra BIOS (normalmente pulsando en el principio del arranque, tras pulsar el botón de encendido la tecla Supr o F12) y nos dirigiremos a la sección "security" para poder configurar las contraseñas. En esta sección nos encontraremos con una serie de opciones para cambiar o borrar las contraseñas. Estas son:

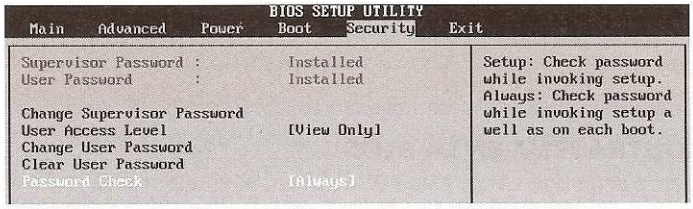
- ✓ *Change supervisor password*: crear, cambia o elimina la contraseña del Administrador.
- ✓ *Change user password*: crear o cambiar la contraseña del usuario.
- ✓ *Clear user password*: elimina la contraseña del usuario.



Seleccionaremos "change supervisor password" para crear la nueva contraseña del Administrador, introduciremos la contraseña dos veces y pulsaremos en "OK". Tras definir la contraseña del administrador, la vista de la sección "security" cambia. Ahora nos encontraremos con más opciones que las que se mostraban por defecto en esta sección, como:

- *User access level*: define el nivel de acceso que tendrá el usuario. Estos niveles pueden variar entre:
  - *No access* (sin acceso), *View only* (solo lectura), *Limited* (modificar con limitaciones) y *Full Access* (todos los permisos).
- *Password Check*: este parámetro permite configurar cuando queremos que la BIOS pida la contraseña tanto al Administrador como al usuario normal. La opciones son:
  - *Setup*: la contraseña se pedirá en el inicio del asistente de configuración de la BIOS.
  - *Always*: la petición de la contraseña se realizará en cada arranque de la máquina.

Ahora cambiaremos las opciones del usuario normal ya que por defecto tiene pleno acceso a la BIOS. En nuestro caso los configuraremos para que solo pueda visualizar la BIOS. Para ello, seleccionaremos "User Access Level" y marcaremos la opción "View Only". Por último, configuraremos para que siempre que se inicie la máquina nos pida la contraseña, mediante la opción "Password Check" lo podremos configurar seleccionando el parámetro "always":



Con esto ya tenemos configurada la seguridad de nuestra BIOS para evitar accesos no deseados a la BIOS y al arranque del sistema. Una vez configurada la seguridad de los usuarios, podemos reiniciar nuestra máquina para verificar que nos pedirá la contraseña en el arranque de la BIOS:

Introduciremos la contraseña y podremos inicializar nuestra máquina sin problemas.

Recomendaciones

Cabe destacar que la seguridad de la BIOS es muy vulnerable ya que existen varias formas para resetear la BIOS, y volver a sus valores de fábrica y por tanto que las contraseñas desaparezcan. Una de ellas es quitando la pila de la placa base, o a través de la conexión del *jumper* CLR_CMOS que suelen traer junto a la pila. A veces con un simple candado que asegure la apertura de la torre y no permita el acceso a la placa base es suficiente.

Otra forma para resetearla es con una distribución Live como Ultimate Boot CD for Windows, o con el PC arrancado bajo Windows, ejecutar una aplicación como cmos_pwd, que encuentran y borran las contraseñas.

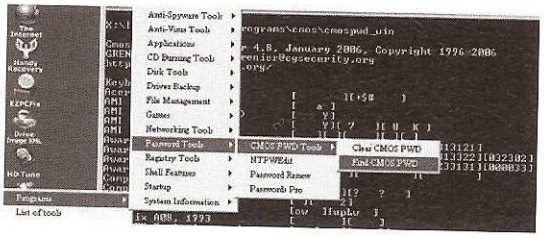


Imagen del menú de UBCD con las herramientas de *password* para recuperar y borrar el *password* de la BIOS.

Es importante cuidar la fortaleza de la contraseña de la BIOS a ser posible que sea de la mayor longitud posible (suele ser dependiendo del modelo entre 6 y 10 caracteres), y que contenga mayúsculas, minúsculas y números para hacer más difícil la obtención de la contraseña por personas no deseadas.

Del mismo modo es recomendable que el administrador no publique, ni escriba de forma visible su contraseña y la renueve periódicamente.

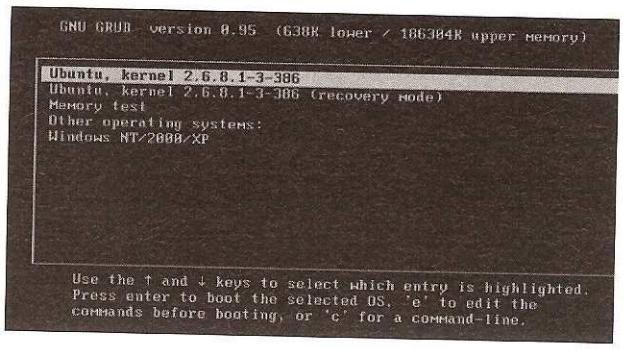
PRÁCTICA 3.4

CONTRASEÑA EN EL GESTOR DE ARRANQUE

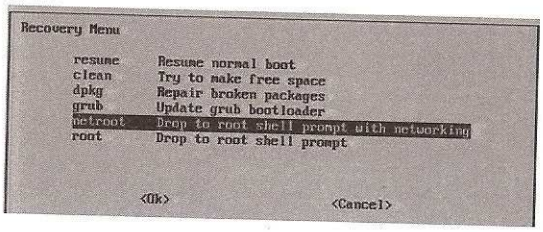
Cuando tenemos instalado varios sistemas operativos en disco duro, para seleccionar con qué sistema arrancaremos se emplea un gestor de arranque. Unos de los más populares y empleados con sistemas operativos GNU/Linux es GRUB.

Amenaza o vulnerabilidad

Después de realizar la BIOS las comprobaciones de hardware y dar paso al arranque de los dispositivos configurados (Boot Sequence), es posible visualizar el menú de arranque de GRUB pulsando la tecla ESC, siempre que lo tengamos instalado (por defecto en distribuciones como Ubuntu) y no se muestre.



La opción de recovery mode bajo sistemas GNU/Linux tiene un propósito de recuperación en caso de fallo del sistema, pero puede ser utilizada entre otras acciones para recuperar y modificar contraseñas de administrador (*root*) o incluso acceder a información del disco duro.



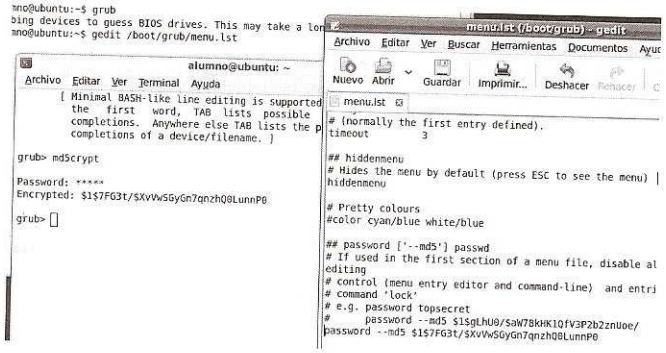
Vemos dentro del menú de recuperación como es posible acceder a una consola con privilegios de *root*. Permitiría ejecutar comandos de cambios de contraseña sin conocer la anterior como: *passwd root*.

Otra opción si tuviéramos restringida la opción de recuperación, sería editando alguna de las entradas del menú, pulsando la tecla *e*, y en la línea kernel modificar el final de la misma sustituir el texto desde "ro" incluido, por *init=/bin/bash*. Si arrancamos después de la edición, desde esta opción este cambio ejecutará en el arranque una *shell* con permisos de *root*, teniendo control total sobre el sistema.

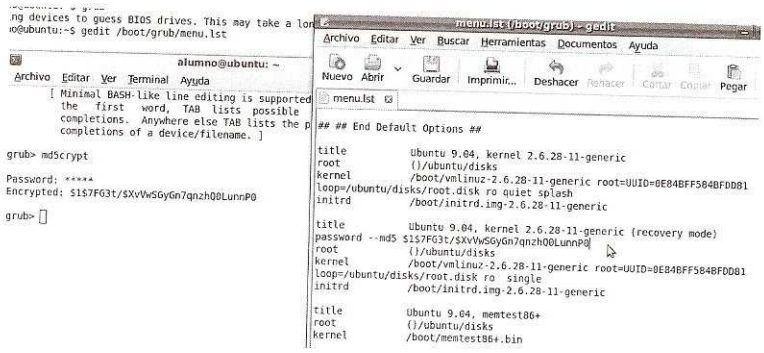
Proceso de asignación de contraseña a GRUB

Como recomendación se propone:

- Añadir contraseña encriptada al menú de edición es decir imposibilitar la edición por cualquier usuario no autorizado.



- Añadir encriptada contraseña en modo de recuperación.



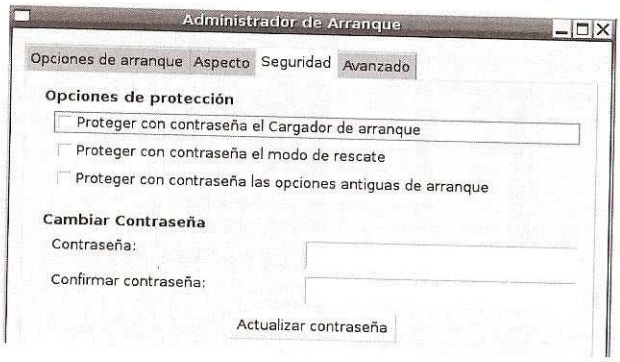
1º Mediante el comando *grub*, nos abrirá una consola que nos permitirá encriptar en codificación MD5 cualquier texto que deseemos como contraseña, mediante el comando *md5crypt*. Copiamos el texto de salida en MD5, comenzará por 1.

2º Editamos el archivo *menu.lst* de *grub*, habitualmente localizado en */boot/grub/*. Tras la línea comentada password - -md5 1, escribiremos una línea con nuestra contraseña encriptada. Esto no permitirá la edición de ninguna de las entradas del menú, si no conocemos la contraseña.

3º En el archivo *menu.lst* buscaremos las líneas que hagan mención a (recovery mode) y después de la línea title añadiremos una línea de *password*. Esto no permitirá arrancar en modo recuperación a menos que conozcamos la contraseña. Podríamos añadirle contraseña a las opciones que queramos de este modo.

Es también posible realizar dichas modificaciones mediante la aplicación gráfica **Start Up Manager**. Su instalación: *sudo aptitude install startupmanager*.

Una vez instalado, podemos acceder a la aplicación en Sistema -> Administración -> Administrador de Arranque o con el comando *startupmanager* con permisos de *root*.



3.2.3 CONTROL DE ACCESO EN EL SISTEMA OPERATIVO

Existen métodos de acceso al sistema operativo muy seguros como por ejemplo mediante huella dactilar, pero el más utilizado sigue siendo a través de una contraseña asociada a una cuenta de usuario.

Como hemos visto anteriormente existen métodos para poder acceder a los sistemas operativos sin control de contraseña, en el caso de GNU/Linux mediante el modo de recuperación. En el caso de Windows para versiones como XP mediante el modo prueba de fallos o pulsando 2 veces en la ventana de inicio de usuarios Ctrl + Alt + Supr e intentando acceder a la cuenta del usuario Administrador sin contraseña, ya que en la instalación no se le asigna ninguna, por tanto por defecto suele estar vacía.

Pero existen otros métodos, normalmente asociados a poder arrancar con una distribución Live para poder recuperar o conocer las contraseñas de cualquier usuario, así como borrarlas o modificarlas.

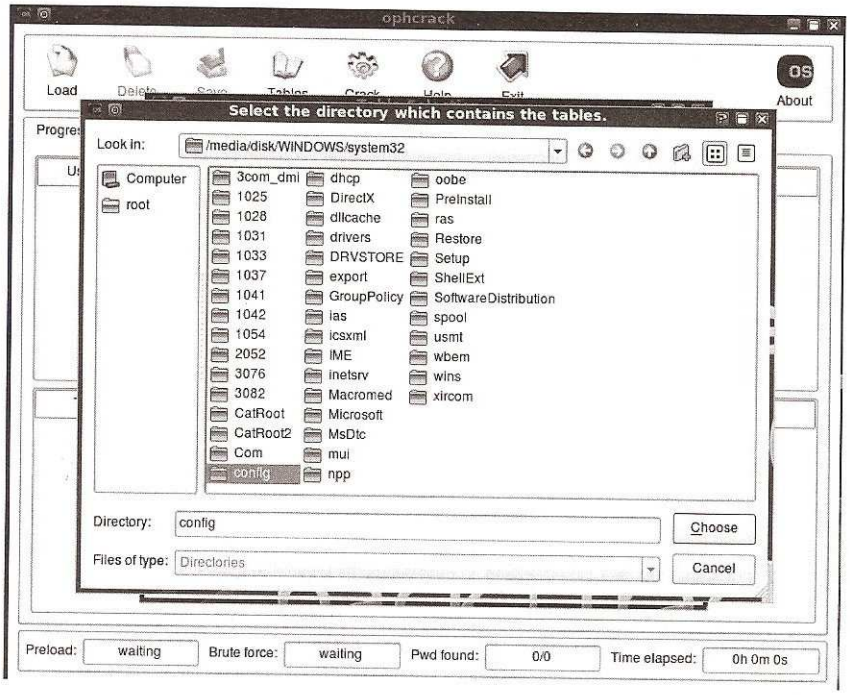
Como recomendación, estas herramientas empleadas nos servirán para auditar nuestros sistemas de credenciales de acceso a sistemas operativos y ver el nivel de fortaleza de las mismas, ya que dependiendo del nivel de nuestras contraseñas no siempre será posible recuperarlas.

PRÁCTICA 3.5

RECUPERACIÓN DE CONTRASEÑAS

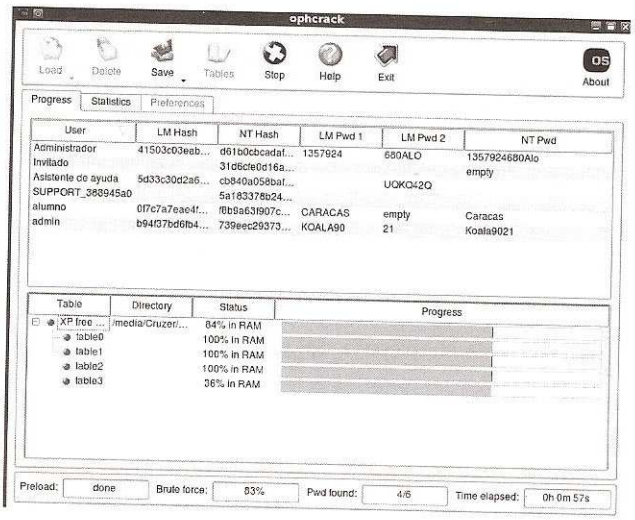
Windows

Ophcrack es una aplicación que permite recuperar contraseñas de Windows. También se encuentra disponible en distribuciones como Backtrack, o incluso posee su propia distribución Live. Se basa en el conocimiento de cómo almacena Windows sus contraseñas de usuario (normalmente en *windows/system32/config/SAM* sólo solo accesible sin arrancar el sistema operativo, por ejemplo desde una distribución Live), y emplea una comprobación mediante fuerza bruta y diccionarios que habrá que cargar dependiendo de la versión y el idioma deseado.



Como vemos en la figura debemos indicarle en primer lugar la ruta del directorio donde se almacenan las contraseñas, normalmente *Windows/system32/config*. Previamente habremos montado la partición correspondiente.

Por otro lado, mediante el botón Tables, indicaremos la ruta donde podrá encontrar la tabla de diccionario con el qué queremos probar, en este caso, hemos cargado XP_free_fast. Una vez cargadas las tablas de diccionario, ejecutaremos el comienzo de pruebas, y como vemos para los usuarios de la partición de Windows seleccionada ha encontrado para los usuarios: Administrador – 1357924680Alo, alumno – Caracas, y para admin. – Koala9021. Vemos que incluso para contraseñas de cierta longitud y con caracteres numéricos, mayúsculas y minúsculas ha sido capaz de recuperar las contraseñas (columna NT Pwd).



Recomendación: Ophcrack encuentra grandes dificultades con contraseñas creadas con palabras separadas por espacios y caracteres especiales, por lo que se recomienda su uso.

GNU/Linux

En los sistemas GNU/Linux el archivo que controla usuarios y sus contraseñas encriptadas es */etc/shadow* visible tan solo por el usuario *root*, aunque en caso de poder acceder a una partición GNU/Linux y a su sistema de ficheros, tenemos el fichero visible.

La estructura del mismo es un listado con una línea por cada usuario en la que la segunda columna separada por **:** es la contraseña encriptada según algún algoritmo de cifrado, habitualmente MD5 si comienza por 1, o SHA si comienza por 6, opción más segura e incluida por defecto en las versiones de distribuciones actuales.

```
chipcard:!:14657:0:99999:7:::
saned:*:14657:0:99999:7:::
pulse:*:14657:0:99999:7:::
messagebus:*:14657:0:99999:7:::
polkituser:*:14657:0:99999:7:::
avahi:*:14657:0:99999:7:::
haldaemon:*:14657:0:99999:7:::
usuario:$6$ZBxM6uzDG5Q/83$L5zDTWcR5XZHpka9KvNeX4FrZV9othIyCEpzLR7FLArzYgnsJAdY2by0SkGHcd2oc
XJacukdzN317P2VCArv1:14938:0:99999:7:::
ejabberd:*:14882:0:99999:7:::
root@bt:/pentest/passwords/jtr#
```

Arrancando desde una distribución Backtrack accedemos al contenido del archivo */etc/shadow* de una partición GNU/Linux instalada en disco duro y previamente montada. Vemos que el usuario de *login* posee su contraseña encriptada con SHA.

Mediante la aplicación John the Ripper, podemos efectuar distintos tipos de ataques contra este archivo (deberemos indicarle la ruta del *archivo_shadow*) para descubrir contraseñas encriptadas, por ejemplo:

john - -single archivo_shadow

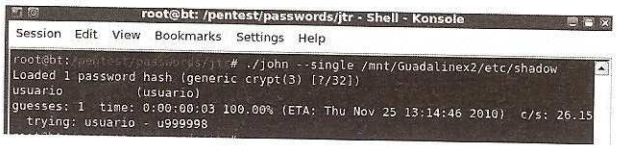
Permite realizar una búsqueda con combinaciones simples, mediante palabras habituales, incluido el nombre de usuario.

john - - wordlist=password.lst archivo_shadow

Realiza una búsqueda empleando como diccionario el archivo:

john - - incremental=all archivo_shadow

Realiza un ataque de fuerza bruta probando con combinaciones de números, caracteres en mayúsculas, minúsculas, etc.



En la figura se muestra la obtención de la contraseña del usuario "usuario" y contraseña "usuario".

PRÁCTICA 3.6

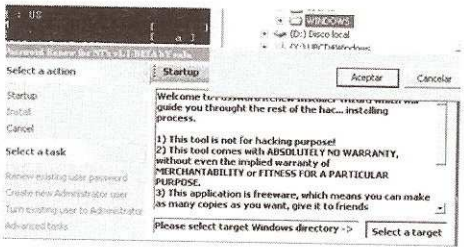
MODIFICACIÓN DE CONTRASEÑAS

En caso de olvidar la contraseña o querer modificarla sin conocerla, podemos recurrir a herramientas en modo Live que permiten resetearlas o cambiarlas sin autorización de administrador.

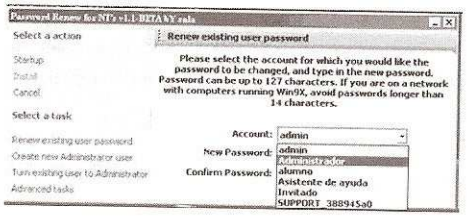
Windows

Existen diferentes opciones sólo solo nos centraremos en algunas de las más sencillas, todas ellas requieren de la posibilidad de arranque desde una distribución Live:

1. Mediante la distribución UBCD podemos ejecutar la aplicación *Password Renew*. Le indicaremos en qué directorio se encuentra la carpeta de sistema:



A continuación nos mostrará el listado de usuarios disponibles, pudiendo realizar acciones como renovar una contraseña (sin conocer la anterior), crear un usuario administrador, o modificar el tipo de cuenta de un usuario, por ejemplo, limitado a administrador.



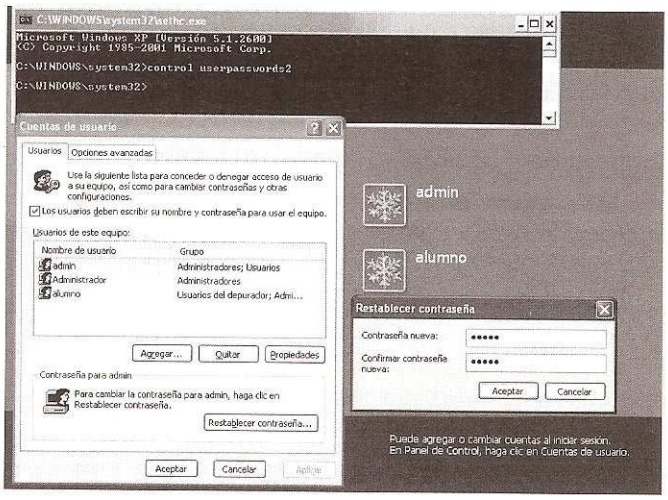
2. Otra vulnerabilidad que presentan los sistemas Windows es a través de herramientas que pueden verse modificadas o sustituidas por una consola de comandos (*cmd.exe* con privilegios de administrador). Por ejemplo la utilidad **StickyKeys** software de ayuda y accesibilidad, que se activa pulsando la tecla SHIFT 5 veces seguidas.

El fichero que ejecuta es *sethc.exe* ubicado en *C:\WINDOWS\SYSTEM32*. La vulnerabilidad consiste en sustituir *sethc.exe* por *cmd.exe* (consola de comandos) y así cuando pulsemos la tecla SHIFT 5 veces seguidas se nos abrirá la shell de comandos, desde la cual podemos hacer ejecutar los comandos que queramos sobre el equipo.

Vemos los comandos para sustituir el ejecutable sethc.exe por cmd.exe, desde una distribución Live con la partición de Windows montada.

```
alumno@ubuntu:/mnt/win/WINDOWS/system32$ ls -l cmd.exe
-rwxrwxrwx 1 root root 402944 2004-08-19 15:42 cmd.exe
alumno@ubuntu:/mnt/win/WINDOWS/system32$ ls -l sethc.exe
-rwxrwxrwx 1 root root 32256 2004-08-19 15:43 sethc.exe
alumno@ubuntu:/mnt/win/WINDOWS/system32$ cp sethc.exe sethc_old.exe
alumno@ubuntu:/mnt/win/WINDOWS/system32$ cp cmd.exe sethc.exe
alumno@ubuntu:/mnt/win/WINDOWS/system32$
```

En la página de inicio de sesión pulsamos 5 veces la tecla shift y nos ejecutará la consola de comando. Podremos ejecutar todo tipo de comandos, como por ejemplo **control userpasswords2** que nos abrirá la utilidad de configuración de contraseñas de usuarios, pudiendo renovarlas sin conocerlas previamente.



GNU/Linux

En el caso de GNU/Linux, si podemos acceder al sistema de ficheros y modificamos en */etc/shadow* para cualquier usuario, su contraseña actual por una contraseña encriptada que conozcamos, podremos acceder con la nueva contraseña. Debemos de tener en cuenta 2 consideraciones:

- ✓ Analizar qué sistema de encriptación emplea el sistema de verificación de GNU/Linux, podemos analizar el archivo **/etc/pam.d/common-password**, y la línea correspondiente al módulo pam_unix.so, al final de la misma suele indicar el algoritmo de cifrado empleado en */etc/shadow*. Por ejemplo: password required pam_unix.so use_authtok nullok sha-512
- ✓ Tener un conjunto de contraseñas cifradas conocidas, o emplear una herramienta de cifrado MD5 o SHA de texto plano para obtener el texto cifrado correspondiente. Por ejemplo en la web *http://www.hashgenerator.de/* podremos cifrar texto plano mediante diferentes algoritmos.

3.3 POLÍTICA DE USUARIOS Y GRUPOS

La definición de cuentas de usuario y su asignación a perfiles determinados, grupos o roles, así como la asignación de privilegios sobre los objetos del sistema es uno de los aspectos fundamentales de la seguridad, y una de las tareas fundamentales del administrador de sistemas. Este proceso lleva generalmente cuatro pasos:

- **Definición de puestos**: separación de funciones posibles y el otorgamiento de los mínimos permisos de acceso requeridos por cada puesto para la ejecución de las tareas asignadas.
- **Determinación de la sensibilidad del puesto**: determinar si una función requiere permisos críticos que le permitan alterar procesos, visualizar información confidencial, etc.
- **Elección de la persona para cada puesto**: requiere considerar los requerimientos de experiencia y conocimientos técnicos necesarios para cada puesto.
- **Formación inicial y continua de los usuarios**: deben conocer las pautas organizacionales, su responsabilidad en cuanto a la seguridad informática y lo que se espera de él. Debe estar orientada a incrementar la **conciencia** de la necesidad de proteger los recursos informáticos.

La **definición de los permisos de acceso** requiere determinar cuál será el nivel de seguridad necesario sobre los datos, por lo que es imprescindible **clasificar la información**, determinando el riesgo que produciría una eventual exposición de la misma a usuarios no autorizados. Así los diversos niveles de la información requerirán diferentes medidas y niveles de seguridad.

Para empezar la implementación es conveniente comenzar definiendo las medidas de seguridad sobre la **información más sensible** o **las aplicaciones más críticas**, y avanzar de acuerdo a un orden de prioridad descendiente, establecido alrededor de las aplicaciones. Una vez clasificados los datos, deberán establecerse las medidas de seguridad para cada uno de los niveles.

PRÁCTICA 3.7

CONTROL DE ACCESO A DATOS Y APLICACIONES

Tanto en sistema personales como en sistemas en red controlados por servicios de directorio como LDAP o Active Directory bajo Windows Server, el control sobre la seguridad de los objetos del sistema (archivos, carpetas, procesos, recursos de red, recursos hardware, etc.) se realiza mediante el control y asignación de permisos.

Sobre el sistema de archivos es posible establecer listas de control de acceso (**ACL**) que de forma individual permita asignar permisos a un usuario, sin tener en cuenta el grupo al que pertenece.

Windows

En la siguiente actividad vamos a configurar algunos aspectos de seguridad y asignación de permisos a usuarios locales, en sistemas Windows. Para modificar la configuración de seguridad local iremos a *Panel de control / Herramientas administrativas / Directiva de seguridad local*. Podremos modificar **Directiva de auditoría**, **Asignación de derechos de usuario** u **Opciones de seguridad**, en el árbol de la consola haz clic en **Directivas locales**, estas directivas se aplican a un equipo y contienen tres subconjuntos:

- **Directiva de auditoría**: Determina determina si los sucesos de seguridad se registran en el registro de seguridad del equipo. El registro de seguridad forma parte del Visor de sucesos.
- **Asignación de derechos de usuario**: Determina determina qué usuarios o grupos tienen derechos de inicio de sesión o privilegios en el equipo, entre otros:
  - Ajustar cuotas de memoria para un proceso, permitir el inicio de sesión local, hacer copias de seguridad y restaurar archivos y directorios, generar auditorías de seguridad, o tomar posesión de archivos y otros objetos.
- **Opciones de seguridad**: Habilita habilita o deshabilita la configuración de seguridad del equipo, como la firma digital de datos, nombres de las cuentas Administrador e Invitado, acceso a CD-ROM y unidades de disco, instalación de controladores y solicitudes de inicio de sesión.

Pero para tener un mayor control sobre la configuración del nivel de acceso por parte de cada usuario a cada recurso del sistema, como por ejemplo una carpeta, es necesario realizar la configuración de ACL. En Windows es posible realizarla mediante el comando **cacls**.

Como sabemos en un sistema local las carpetas de usuario no son accesibles por otros usuarios del sistema. En caso de querer un usuario1 dar acceso de lectura, solo a un usuario2 a su carpeta *MisDocumentos/Musica*, podemos ejecutar con el usuario1 en la consola de comandos:

cacls "Mis Documentos\Musica /t /e /g Usuario2:R

Las opciones principales son:

- ✓ /t: modifica las ACL de los archivos especificados en el directorio actual y subdirectorios.
- ✓ /e: modifica en vez de reemplazar la ACL.
- ✓ /g usuario: permisos R(lectura), E(escritura), C(cambiar), F(control total. Permite asignarlos (grant).
- ✓ /p: permite reemplazar los existentes o quitárselo todos con :N.

GNU/Linux

Para brindar privacidad y protección, cada archivo o directorio tiene asociados permisos diferentes para el dueño, para el grupo y para los demás usuarios. En el caso de archivos, los permisos que pueden darse o quitarse son: (r) lectura, (w) escritura y (x) ejecución. En el caso de directorios, los permisos son: (r) para listar los archivos, (w) para escribir, crear o borrar archivos y (x) para acceder a archivos del directorio.

Los permisos de un archivo pueden ser modificados por el dueño, propietario o por el administrador del sistema con el comando **chmod** que espera dos parámetros: cambio por realizar al permiso y nombre del archivo por cambiar. Los permisos se pueden especificar en octal o con una o más letras para identificar al usuario (u para el usuario, g para el grupo, o el resto de usuarios y a para todos), un +, un - o un = y después letras para identificar los permisos (r, w o x). Por ejemplo:

chmod og+x sube.sh

Añade (+) al resto de usuarios (o) y al grupo al que pertenece el archivo (g), permiso de ejecución del archivo (x) sube.sh, que debe estar en el directorio desde el cual se da el comando.

El dueño de un archivo puede ser modificado solo por el administrador del sistema con el programa **chown**. Un usuario que pertenezca a varios grupos puede cambiar el grupo de uno de sus archivos a alguno de los grupos a los que pertenezca con el programa o comando **chgrp**, por ejemplo:

chgrp estudiantes tarea1.txt

Cambiará el grupo del archivo tarea1.txt a estudiantes. Los grupos a los cuales un usuario pertenece son mostrados por el comando groups.

En caso de querer emplear listas de control de acceso y poder permitir o denegar permisos a usuarios concretos, emplearemos los comandos:

- **getfacl**: permite ver la información de permisos sobre un archivo.
- **setfacl**: permite asignar permisos sobre un archivo.

En primer lugar observaremos si la partición del sistema de archivos posee entre sus opciones la de control mediante ACL, leyendo el archivo */etc/fstab*, y viendo la línea correspondiente, si posee entre las características u opciones de montaje la opción acl. Por ejemplo:

```
/dev/sda2    /mnt/Linux  auto   rw,user,auto,exec,acl  0  0
```

En caso de no disponer de dicha opción podemos montarla de nuevo con la opción:

```
mount -o remount,acl /dev/sda2.
```

Por ejemplo para añadir el permiso de que un usuario2 pueda leer y escribir(rw) sobre un archivo, y verificar que se han asignado los permisos, podremos ejecutar la sentencia:

```
setfacl -m  user:usuario2:rw- archivo
getfacl archivo
```

3.4 REFERENCIAS WEB

- Sitio web sobre seguridad informática de Microsoft:
  http://www.microsoft.com/spain/protect/
- Manual de administración segura de GNU/Linux:
  http://es.tldp.org/Manuales-LuCAS/GSAL/gsal-19991128.pdf
- Seguridad en GNU/Linux:
  http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/MonogSO/SEGLIN00.html
- Administración de aspectos de seguridad en GNU/Linux y Windows:
  http://www.adminso.es/wiki/index.php/
- Cómo de fuerte es tu contraseña:
  http://howsecureismypassword.net/
- Comprobador de contraseñas de Microsoft:
  http://www.microsoft.com/latam/protect/yourself/password/checker.mspx
- Administración de usuarios en GNU/Linux:
  http://www.linuxtotal.com.mx/index.php?cont=info_admon_008

RESUMEN DEL CAPÍTULO

La **seguridad lógica** consiste en la *aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y solo se permita acceder a ellos a las personas autorizadas para hacerlo.*

Para ello se emplean técnicas como el control de acceso lógico mediante contraseña a distintos niveles:

- En el arranque y configuración de la BIOS, y gestores de arranque.
- En el sistema operativo, datos y aplicaciones.

Una contraseña segura debe parecerle a un atacante una cadena aleatoria de caracteres, para ello se recomienda que sea lo más **larga** y **compleja** (combinación de letras mayúsculas y minúsculas, números y símbolos).

Los administradores de sistemas deben auditarlas comprobando la fortaleza de las mismas, y configurar las opciones para asegurar que los usuarios tengan **contraseñas fuertes y se cambien regularmente**.

Los sistemas operativos son capaces de gestionar usuarios y sus privilegios o procedimientos autorizados, sobre las aplicaciones y archivos. El principio de la política de privilegios debe ser *todo lo que no está permitido debe estar prohibido*.

Para asegurar este principio se recomienda que el uso habitual de sistema se realice con cuentas de usuario con privilegios limitados y tan solo en los momentos en los que sea necesario, como por ejemplo en una instalación de una aplicación o *driver*, se adoptarán privilegios de administrador.

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Lee el artículo sobre "Recomendaciones para la creación y uso de contraseñas seguras" de Inteco, disponible en la siguiente página web *http://www.inteco.es/Seguridad/Observatorio/Estudios_e_Informes/Notas_y_Articulos/recomendaciones_creacion_uso_contrasenas* y contesta a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué porcentaje de usuarios emplea contraseñas para el acceso a sus sistemas de archivos? ¿Qué porcentaje de usuarios en EEUU apunta su contraseña en papel o archivo electrónico en el PC? ¿Qué porcentaje de usuarios emplea la misma contraseña en distintos servicios?

2. En caso de tener acceso al archivo */etc/shadow* de un equipo local, y conteniendo éste las siguientes líneas:

alumno1:1zmDCo$pP/Rrln2jTy3OeTvjL8Mg0:14544:0:99999:7:::

root:1bM36INXG$nlckzvSVJy.z42A-tf5p6n.:11585:0:99999:7:::

- ¿Qué contraseña poseen los usuarios: *root* y alumno1? ¿En qué tiempo has sido capaz de descifrar las contraseñas? ¿Qué algoritmo de cifrado poseen sus contraseñas? ¿Qué significado poseen cada uno de los campos que componen cada línea del archivo?

3. Lee el siguiente artículo sobre el uso de cuentas limitadas y administrador en sistemas Windows:

http://www.inteco.es/Seguridad/Observatorio/Estudios_e_Informes/Notas_y_Articulos/cuenta_administrador_vs_limitada

- ¿Qué perfiles tipo y limitaciones de uso existen en las cuentas de usuario en sistemas Windows? ¿Con qué tipo de cuenta utilizarías normalmente el sistema? ¿Qué tipo de limitaciones tendrías? ¿Para qué sirve el comando runas?

4. Desde un usuario con rol administrador, agregar la posibilidad a la cuenta limitada creada anteriormente de cambiar la fecha/hora e instalar controladores de dispositivo y revocarle el privilegio de acceso al CD-ROM,. Activar el archivo de sucesos o *log* de sucesos asociados a esos privilegios.

- Acceder como usuario rol-limitado y verificar privilegios y limitaciones. Acceder como usuario rol-administrador y verificar el archivo de suceso o log.
- ¿Los usuarios con cuenta limitada pueden acceder a la configuración de directivas locales? ¿Es lógico?

5. Investiga sobre la finalidad y opciones uso de la aplicación **Windows SteadyState**. ¿Qué opciones de configuración segura facilita?

6. Investiga sobre las opciones de configuración de contraseña y cifrado de acceso a archivos ofimáticos (doc, xls, odt, pdf, ppt, odp...), comprimidos (zip, rar,...), etc. ¿Es posible en caso de olvidar la contraseña recuperarlas? ¿En qué casos de los anteriormente descritos?

7. Investiga sobre la finalidad y opciones de uso de la aplicación *Keepass Password Safe*. ¿Qué opciones de configuración segura facilita? ¿Es posible recordar las contraseñas de sitios web y acceder sin teclearlas?

8. Explica las diferencias existentes en sistemas GNU/Linux entre el uso del comando *chmod* y *setacl*.

9. A partir de qué versión del sistema operativo Windows se solicita para realizar tareas de administración como cambios en la configuración de red, instalación de *drivers* o aplicaciones, la contraseña de un usuario administrador ¿Por qué crees que es interesante dicha opción? ¿Se realiza dicha petición en sistemas GNU/Linux?

10. ¿Qué utilidad tienen las aplicaciones "congelador" del sistema operativo como **DeepFreeze**? Busca alguna otra aplicación disponible para Windows y otra para GNU/Linux: ¿Es posible instalar aplicaciones y guardar datos teniendo activa este tipo de aplicación? ¿Qué protección ofrecen?

TEST DE CONOCIMIENTOS

1 ¿Qué tipo de cuenta se recomienda para un uso cotidiano en sistemas Windows?
a) Administrador.
b) Invitado.
c) Limitada.
d) Mínimos privilegios.

2 Una contraseña segura no debe tener:
a) Más de 10 caracteres.
b) El propio nombre de usuario contenido.
c) Caracteres mayúsculas, minúsculas y símbolos.
d) Frases fáciles de recordar por ti.

3 ¿Qué es la identificación?
a) Momento en que el usuario se da a conocer en el sistema.
b) Verificación que realiza el sistema sobre el intento de *login*.
c) Un número de intentos de *login*.
d) Un proceso de creación de contraseñas.

4 Para un usuario experimentado como tú, las actualizaciones deben ser:
a) Automáticas, descargar e instalar actualizaciones automáticamente.
b) Descargar actualizaciones y notificar si deseas instalarlas.
c) Notificar, pero no descargar ni instalar.
d) Desactivar actualizaciones automáticas.

5 Las contraseñas de sistemas GNU/Linux se encuentran encriptadas en el archivo:
a) */etc/groups*.
b) */etc/passwd*.
c) */etc/shadow*.
d) */etc/sha-pass*.

6 En caso de tener configurada con contraseña el SETUP de la BIOS, y querer prohibir el arranque en modo Live, el primer dispositivo de arranque debe ser:
a) LAN.
b) HD.
c) USB.
d) CD.

7 El comando john --wordlist=password.lst passwords, realiza un ataque:
a) Diccionario.
b) Fuerza bruta.
c) Simple.
d) *PWstealer*.

8 Activando la directiva local de seguridad en sistemas Windows "las contraseñas deben cumplir los requisitos de complejidad", las contraseñas nuevas o renovadas no pueden tener:
a) 5 caracteres.
b) Números.
c) Mayúsculas.
d) Minúsculas.
e) Caracteres especiales.

9 Una de las vulnerabilidades en la instalación de Windows XP es:
a) Crea un conjunto de usuarios administrador.
b) Crea un usuario Administrador con una contraseña débil.
c) Crea un usuario Administrador sin contraseña.
d) Crear 2 usuarios al menos sin contraseña.

10 Desde la utilidad de usuarios y *password* de Windows de Ultimate Boot Recovery no podemos:
a) Resetear contraseñas.
b) Recuperar contraseñas.
c) Modificar contraseñas seguras.
d) Dejar contraseñas en blanco.

Enlaces

CAPITULO 3

DIRECCIONES DE INTERÉS

- Sitio web sobre seguridad informática de Microsoft:

http://www.microsoft.com/spain/protect/

- Manual de administración segura de GNU/Linux:

http://es.tldp.org/Manuales-LuCAS/GSAL/gsal-19991128.pdf

- Seguridad en GNU/Linux:

http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/MonogSO/SEGLIN00.html

- Administración de aspectos de seguridad en GNU/Linux y Windows:

http://www.adminso.es/wiki/index.php/

- Cómo de fuerte es tu contraseña:

http://howsecureismypassword.net/

- Comprobador de contraseñas de Microsoft:

http://www.microsoft.com/latam/protect/yourself/password/checker.mspx

Administración de usuarios en GNU/Linux:

http://www.linuxtotal.com.mx/index.php?cont=info_admon_008

- Comprueba la fortaleza y generador de claves. Password tools bund. Disponible en Sourceforge:

http://sourceforge.net/projects/pwdstr/

- Recomendaciones para la creación y uso de contraseñas seguras de Inteco.

http://www.inteco.es/Seguridad/Observatorio/Estudios_e_Informes/Notas_y_Articulos/recomendaciones_creacion_uso_contrasenas

SOFTWARE

- **Pam_cracklib**: Módulo PAM de control de autenticación de usuarios en sistemas GNU/Linux.

http://fferrer.dsic.upv.es/cursos/Linux/Avanzado/HTML/ch11.html

- Algunas **distribuciones** arrancables en modo **Live**, con aplicaciones de recuperación y modificación de contraseñas de sistemas:

    - **Ultimate Boot CD (UBCD)**: distribución entorno simulado Windows aplicaciones como antivirus, recuperación de datos, aplicaciones de recuperación y borrado de contraseñas de la BIOS (cmos_pwd), borrado y restitución de nuevas contraseñas de usuarios de sistemas Windows instalados en disco, incluso creación de nuevas cuentas de usuario administrador.

http://www.ultimatebootcd.com/

    - **Backtrack**: distribución específica con un conjunto de herramientas de auditorías de seguridad, entre otras algunas que permiten escalada de privilegios en sistemas Windows (ophcrack) y GNU/Linux (John the ripper).

http://www.backtrack-linux.org/

    - **Ophcrack**: Distribución específica que contiene la aplicación de mismo nombre con capacidad de extraer contraseñas de usuarios en sistemas Windows. Veremos más adelante un ejemplo de aplicación.

http://ophcrack.sourceforge.net/

    - **Slax**: Distribución basada en Slackware, muy ligera y arrancable desde USB. Permite el montaje y acceso a los sistemas de ficheros instalados en disco.

http://www.slax.org/

    - **Wifiway y Wifislax**: distribuciones orientadas a realizar auditorías wireless, como recuperación de contraseñas.

www.wifiway.org/ y http://www.wifislax.com/

- **John the ripper**: software de recuperación de contraseñas. Especializado en contraseñas de sistemas GNU/Linux.

http://www.openwall.com/john

- **Generador de funciones hash-resumen**: Cifrado de texto plano mediante diversos algoritmos como MD5 o SHA.

http://www.hashgenerator.de/

- **Windows SteadyState:** control y administración de usuarios y seguridad de sistemas Windows de forma centralizada y sencilla.

http://www.microsoft.com/spain/protect/products/family/steadystate.mspx

- **Keepass Password Safe:** administrador de contraseñas de diversas cuentas como mail, bancos, etc.

keepass.info/

- **DeepFreeze: congelador de sistemas operativos. Permite arrancar el sistema siempre con una configuración predeterminada.**

www.faronics.com/

NOTICIAS

- Artículo sobre "Recomendaciones para la creación y uso de contraseñas seguras" de Inteco, disponible en la siguiente página web http://www.inteco.es/Seguridad/Observatorio/Estudios_e_Informes/Notas_y_Articulos/recomendaciones_creacion_uso_contrasenas.

- Artículo sobre el uso de cuentas limitadas y administrador en sistemas Windows: http://www.inteco.es/Seguridad/Observatorio/Estudios_e_Informes/Notas_y_Articulos/cuenta_administrador_vs_limitada

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 3

[MH06] *19 PUNTOS CLAVE SOBRE SEGURIDAD DE SOFTWARE*
HOWARD, MICHAEL
MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE MEXICO, 2006

[MDB05] *SEGURIDAD EN SERVIDORES LINUX*
BAUER, MICHAEL D.
ANAYA MULTIMEDIA, 2005

[SBKB03] *SEGURIDAD EN MICROSOFT WINDOWS: KIT DE RECURSOS*
SMITH, BEN y KOMAR, BRIAN
S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, 2003

[AGV11] *ENCICLOPEDIA DE LA SEGURIDAD INFORMÁTICA* . 2ª EDICION ACTUALIZADA
ÁLVARO GÓMEZ VIEITES.
RA-MA, 2011.

[JGLF10] *ADMINISTRACIÓN AVANZADA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS*
JULIO GÓMEZ LÓPEZ, FRANCISCO GIL MONTOYA, EUGENIO VILLAR FERNÁNDEZ Y FRANCISCO MÉNDEZ CIRERA
ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, S.A. DE C.V. (MÉXICO, D.F.). RA-MA. 2010

[JGRB07] *SEGURIDAD EN SISTEMAS OPERATIVOS WINDOWS Y LINUX.*
GOMEZ LOPEZ, JULIO / BAÑOS NAVARRO, RAUL
Ra-Ma. 2007.

4

Software antimalware

by: Levis

OBJETIVOS DEL CAPÍTULO

- ✓ Comprender qué es el software malicioso (*malware*) y sus posibles fuentes.
- ✓ Crear conciencia de análisis de riesgo y toma de precauciones en las operaciones informáticas.
- ✓ Identificar las nuevas posibilidades y riesgos que poseen Internet y las redes sociales.
- ✓ Analizar las distintas herramientas de seguridad software *antimalware* existentes.

4.1 SOFTWARE MALICIOSO

Gracias al desarrollo de las comunicaciones y al creciente uso de la informática en la mayoría de los ámbitos de la sociedad, los sistemas de información se han convertido en objetivo de todo tipo de ataques y son sin duda el principal **foco de amenazas**. Por esta razón es fundamental identificar qué recursos y elementos necesitan protección así como conocer los mecanismos o herramientas que podemos emplear para procurar su protección.

Con el nombre de **software malicioso** o **malware** agrupamos clásicamente a los virus, gusanos, troyanos y en general todos los tipos de programas que han sido desarrollados para acceder a ordenadores **sin autorización**, y producir efectos no deseados. Estos efectos se producen algunas veces sin que nos demos cuenta en el acto.

En sus comienzos, la motivación principal para los creadores de **virus** era la del **reconocimiento público**. Cuanta más relevancia tuviera el virus, más reconocimiento obtenía su creador. Por este motivo, las acciones a realizar por el virus debían ser visibles por el usuario y suficientemente dañinas como para tener relevancia, por ejemplo, eliminar ficheros importantes, modificar los caracteres de escritura, formatear el disco duro, etc.

Sin embargo, la evolución de las tecnologías de la comunicación y su penetración en casi todos los aspectos de la vida diaria ha sido vista por los **ciberdelincuentes como un negocio muy lucrativo**. Los creadores de virus han pasado a tener una **motivación económica**, por lo que actualmente son grupos mucho más organizados que desarrollan los códigos maliciosos con la intención de que pasen lo más desapercibidos posible, y dispongan de más tiempo para desarrollar sus actividades maliciosas.

Hay varias formas en las que el creador del programa malicioso puede **obtener un beneficio económico**, las más comunes son:

- **Robar información sensible** del ordenador infectado, como datos personales, contraseñas, credenciales de acceso a diferentes entidades, *mail*, banca *online*, etc.
- Crear **una red de ordenadores infectados**, generalmente llamada red zombi o *botnet*, para que el atacante pueda manipularlos todos simultáneamente y vender estos servicios a entidades que puedan realizar acciones poco legítimas como el envío de *spam*, de mensajes de *phishing*, acceder a cuentas bancarias, realizar ataques de denegación de servicio, etc.
- Vender **falsas soluciones de seguridad** (*rogueware*) que no realizan las acciones que afirman hacer, por ejemplo, falsos antivirus que muestran mensajes con publicidad informando de que el ordenador está infectado cuando en realidad no es así, la infección que tiene el usuario es el falso antivirus.
- Cifrar el contenido de los ficheros del ordenador y solicitar un **rescate** económico al usuario del equipo para recuperar la información, como hacen los criptovirus.

NOTICIA DE ACTUALIDAD

Descubre alguno de los nuevos peligros de la red, como son las redes *botnet* leyendo y analizando la siguiente noticia:

http://prensa.pandasecurity.com/2010/07/panda-security-y-defence-intelligence-ayudan-al-fbi-a-arrestar-a-cibercriminales-%E2%80%93-hacker-arrestado-en-eslovenia/

Comentar en el grupo de clase:

- ¿Cuál era la finalidad del ataque descrito?
- ¿Cuáles son los nuevos peligros derivados del uso de Internet, como las denominadas redes zombi? ¿Qué tipo de precauciones y revisiones realizarías en tu equipo para evitar formar parte de estas redes?
- ¿Crees qué Internet es una red segura? ¿Por qué?

4.2 CLASIFICACIÓN DEL MALWARE

Los distintos códigos maliciosos que existen pueden clasificarse en función de diferentes criterios, los más comunes son:

- **Virus**: de su analogía con los virus reales ya que infectan otros archivos, es decir, solo pueden existir en un equipo dentro de otro fichero, generalmente son ejecutables: .exe, .src, o en versiones antiguas .com, .bat. También pueden infectar otros archivos, por ejemplo un virus de macro infectará programas que utilicen macros, como los productos Office. Los virus infectan a un sistema cuando se ejecuta el fichero infectado.

- **Gusano**: característica principal es realizar el máximo número de copias posible de sí mismos para facilitar su propagación. Se suelen propagar por los siguientes métodos: correo electrónico, archivos falsos descargados de redes de compartición de ficheros (P2P), mensajería instantánea, etc.

- **Troyano**: código malicioso con capacidad de crear una puerta trasera o *backdoor*, que permita la administración remota a un usuario no autorizado. Pueden llegar al sistema de diferentes formas, las más comunes son: descargado por otro programa malicioso, al visitar una página web maliciosa, dentro de otro programa que simula ser inofensivo, etc.

Debido a la gran cantidad y diversidad de códigos maliciosos que existen, que muchos de ellos realizan varias acciones y se pueden agrupar en varios apartados a la vez, existen varias **clasificaciones genéricas** que engloban varios tipos de códigos maliciosos son las siguientes:

- **Ladrones de información** (*infostealers*): Agrupa todos los tipos de códigos maliciosos que roban información del equipo infectado, son los capturadores de pulsaciones de teclado (*keyloggers*), espías de hábitos de uso e información de usuario (*spyware*), y más específicos, los ladrones de contraseñas (*PWstealer*).
- **Código delictivo** (*crimeware*): Hace referencia a todos los programas que realizan una acción delictiva en el equipo, básicamente con fines lucrativos. Engloba a los ladrones de información de contraseñas bancarias (*phishing*) que mediante mensajes de correo electrónico no deseado o *spam* con *clickers* redireccionan al usuario a falsas páginas bancarias. Dentro de este ámbito encontramos otro tipo de estafas electrónicas (*scam*) como la venta de falsas herramientas de seguridad (*rogueware*).
- **Greyware** (o *grayware*): Engloba todas las aplicaciones que realizan alguna acción que no es, al menos de forma directa, dañina, tan solo molesta o no deseable. Agrupa software de visualización de publicidad no deseada (*adware*), espías ( ) que solo roban información de costumbres del usuario para realizar campañas publicitarias (páginas por las que navegan, tiempo que navegan por Internet...), bromas (*joke*) y bulos (*hoax*).

4.2.1 MÉTODOS DE INFECCIÓN

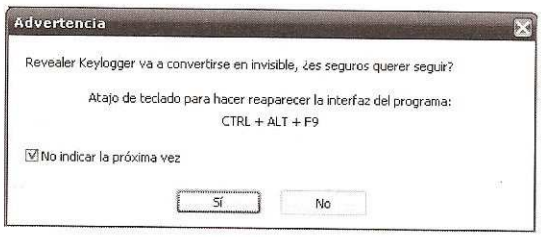
Pero, ¿cómo llega al ordenador el *malware* y cómo prevenirlos? Existen gran variedad de formas por las que todo tipo de *malware* puede llegar a un ordenador; en la mayoría de los casos prevenir la infección resulta relativamente fácil **conociéndolas**:

- **Explotando una vulnerabilidad**: cualquier sistema operativo o programa de un sistema puede tener una vulnerabilidad que puede ser aprovechada para tomar el control, ejecutar comandos no deseados o introducir programas maliciosos en el ordenador.
- **Ingeniería social**: apoyado en técnicas de abuso de confianza para apremiar al usuario a que realice determinada acción, que en realidad es fraudulenta o busca un beneficio económico.
- **Por un archivo malicioso**: esta es la forma que tienen gran cantidad de *malware* de llegar al equipo: archivos adjuntos a través de correo no deseado o *spam*, ejecución de aplicaciones web, archivos de descargas P2P, generadores de claves y *cracks* de software pirata, etc.
- **Dispositivos extraíbles**: muchos gusanos suelen dejar copias de sí mismos en dispositivos extraíbles para que, mediante la ejecución automática que se realiza en la mayoría de los sistemas cuando el dispositivo se conecta a un ordenador, pueda ejecutarse e infectar el nuevo equipo, y a su vez, nuevos dipositivos que se conecten.
- *Cookies* **maliciosas**: las *cookies* son pequeños ficheros de texto que se crean en carpetas temporales del navegador al visitar páginas web; almacenan diversa información que, por lo general, facilitan la navegación del usuario. Las denominadas *cookies maliciosas* monitorizan y registran las actividades del usuario en Internet con fines maliciosos, por ejemplo capturar los datos de usuario y contraseña de acceso a determinadas páginas web o vender los hábitos de navegación a empresas de publicidad.

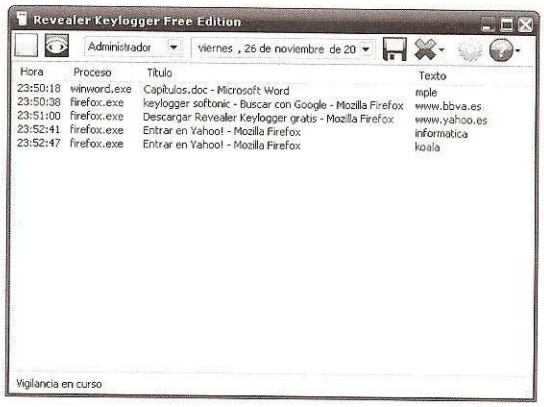
PRÁCTICA 4.1

KEYLOGGER

En la práctica que realizaremos a continuación instalaremos un software de recuperación de pulsaciones de teclado denominado **Revealer Keylogger** que se ejecuta al inicio y se encuentra oculto, pudiendo enviar remotamente por FTP o *mail*, el archivo que registra, en el que se encontrarán tras un periodo de tiempo credenciales de usuario por ejemplo de sitios web como correo, banca electrónica, o redes sociales.



En el equipo local que lo tenemos instalado si pulsamos CTRL + Alt + F9 podemos ver el estado de registro, observando en qué momentos ha entrado en determinadas páginas web y qué ha tecleado.



En la secuencia vemos como después de teclear la URL *www.yahoo.es* ha escrito el texto: informatica (+Intro) y a continuación koala (+Intro), posibles nombre de usuario y contraseña respectivamente, de uno de los servicios de yahoo, como el correo electrónico.

Recomendación

La manera de prevenir estos ataques es realizar escaneos periódicos *antimalware* con una o varias herramientas fiables y actualizadas, controlar los accesos físicos y limitar los privilegios de las cuentas de usuario para evitar instalaciones no deseadas.

4.3 PROTECCIÓN Y DESINFECCIÓN

Aunque, como se ha visto, existen gran cantidad de códigos maliciosos, es muy fácil prevenir el quedarse infectado por la mayoría de ellos y así poder utilizar el ordenador de forma segura, basta con seguir las **recomendaciones de seguridad**:

- Mantente informado sobre las novedades y alertas de seguridad.
- Mantén actualizado tu equipo, tanto el sistema operativo como cualquier aplicación que tengas instalada, sobre todo las herramientas *antimalware* ya que su base de datos de *malware* se actualiza en función del nuevo *malware* que se conoce diariamente.
- Haz copias de seguridad con cierta frecuencia, guárdalas en lugar y soporte seguro para evitar la pérdida de datos importantes.
- Utiliza software legal que suele ofrecer mayor garantía y soporte.
- Utiliza contraseñas fuertes en todos los servicios, para dificultar la suplantación de tu usuario (evita nombres, fechas, datos conocidos o deducibles, etc.).
- Crea diferentes usuarios en tu sistema, cada uno de ellos con los permisos mínimos necesarios para poder realizar las acciones permitidas. Utilizar la mayor parte del tiempo usuarios limitados que no puedan modificar la configuración del sistema operativo ni instalar aplicaciones.
- Utiliza herramientas de seguridad que te ayudan a proteger y reparar tu equipo frente a las amenazas de la red. Actualizar la base de datos de *malware* de nuestra herramienta antes de realizar cualquier análisis, ya que el *malware* muta y se transforma constantemente.
- Analizar nuestro sistema de ficheros con varias herramientas, ya que el hecho de que una herramienta no encuentre *malware* no significa que no nos encontremos infectados. Es bueno el contraste entre herramientas *antimalware*.
- Realizar periódicamente escaneo de puertos, test de velocidad y de las conexiones de red para analizar si las aplicaciones que las emplean son autorizadas. Veremos estos aspectos con más profundidad en el capítulo 6, relativo a redes.
- No debes fiarte de todas las herramientas *antimalware* que puedes descargarte a través de Internet de forma gratuita o las que te alertan que tu sistema está infectado, ya que algunas de ellas pueden contener código malicioso, publicidad engañosa, no ofrecer la protección prometida e incluso dar como resultado falsos positivos (*FakeAV*). Es el denominado *rogueware*.

4.3.1 CLASIFICACIÓN DEL SOFTWARE ANTIMALWARE

En cuanto a las herramientas disponibles para realizar una correcta prevención y corrección son muy diversas según el frente que se desee atajar. Es importante resaltar que las herramientas *antimalware* se encuentran más desarrolladas para entornos más utilizados por usuarios no experimentados y por tanto más vulnerables, usualmente entornos Windows, aunque la realidad es cambiante y cada vez son mayor el número de infecciones en archivos alojados en servidores de archivos y de correo electrónico bajo GNU/Linux, y aplicaciones cada vez más usadas como Mozilla Firefox.

Antivirus: programa informático específicamente diseñado para detectar, bloquear y eliminar códigos maliciosos. Es una herramienta clásica que pretende ser un escudo de defensa en tiempo real para evitar ejecuciones de archivos o accesos a web maliciosas. Existen versiones de pago y gratuitas, los fabricantes suelen tener distintas versiones para que se puedan probar sus productos de forma gratuita, y en ocasiones para poder desinfectar el *malware* encontrado será necesario comprar sus licencias.

Algunas de las variantes actuales que podemos encontrar son:

- **Antivirus de escritorio**: instalado como una aplicación, permite el control antivirus en tiempo real o del sistema de archivos.
- **Antivirus en línea**: cada vez se están desarrollando más aplicaciones web que permiten, mediante la instalación de *plugins* en el navegador, analizar nuestro sistema de archivos completo.
- **Análisis de ficheros en línea**: servicio gratuito para análisis de ficheros sospechosos mediante el uso de múltiples motores antivirus, como complemento a tu herramienta antivirus. De esta manera podrás comprobar si algún fichero sospechoso contiene o no algún tipo de código malicioso.
- **Antivirus portable**: no requieren instalación en nuestro sistema y consumen una pequeña cantidad de recursos.
- **Antivirus Live**: arrancable y ejecutable desde una unidad extraíble USB, CD o DVD. Permite analizar nuestro disco duro en caso de no poder arrancar nuestro sistema operativo tras haber quedado inutilizable por algún efecto de *malware* o no querer que arranque el sistema operativo por estar ya infectado y no poder desinfectarlo desde el mismo.

Entre **otras herramientas específicas** destacamos:

- **Antispyware**: el *spyware*, o programas espía, son aplicaciones que se dedican a recopilar información del sistema en el que se encuentran instaladas para luego enviarla a través de Internet, generalmente a alguna empresa de publicidad. Existen herramientas de escritorio y en línea, que analizan nuestras conexiones de red y aplicaciones que las emplean, en busca de conexiones no autorizadas.
- **Herramientas de bloqueo web**: nos informan de la peligrosidad de los sitios web que visitamos, en algunos casos, nos informan de forma detallada, qué enlaces de esas páginas se consideran peligrosos y cuál es el motivo. Existen varios tipos de analizadores en función de cómo se accede al servicio: los que realizan un análisis en línea, los que se descargan como una extensión/*plugin* de la barra del navegador y los que se instalan como una herramienta de escritorio.

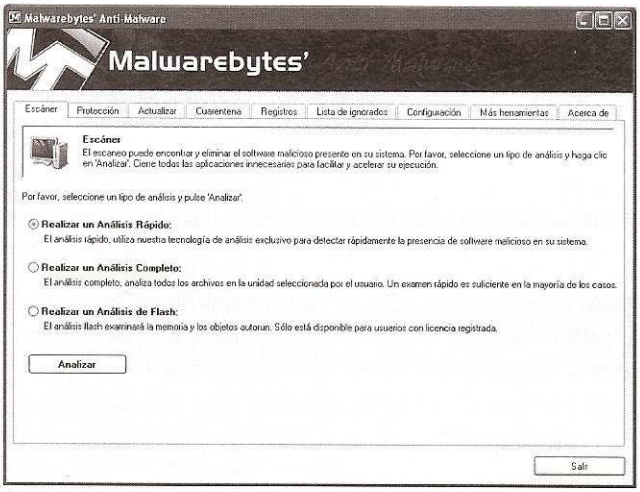
A continuación vamos a realizar varias prácticas que permitan ver el espectro de herramientas fundamentales de escaneo *antimalware*.

PRÁCTICA 4.2

ANTIMALWARE

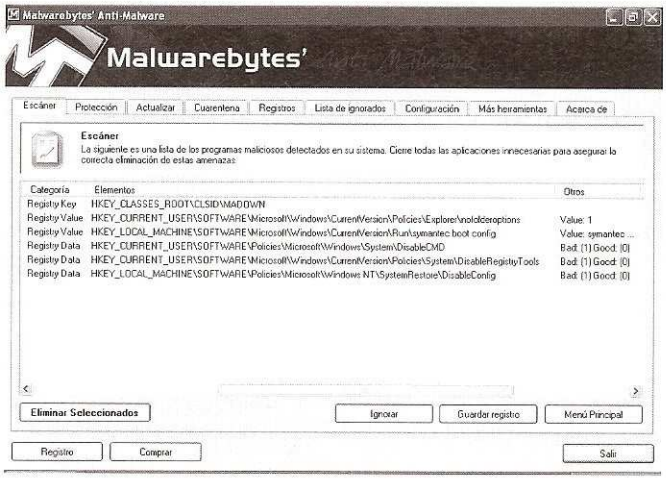
Una de las herramientas más utilizadas por su grado de actualización de base de datos de *malware* y su eficacia es el software **Malwarebytes** para Windows. Su descarga e instalación es sencilla. Podremos obtener una versión gratuita en *http://www.malwarebytes.org/*.

1. En primer lugar realizaremos una actualización de la aplicación, mediante su pestaña **Actualizar**. A continuación podemos realizar un análisis completo del sistema desde su pestaña **Escáner**.

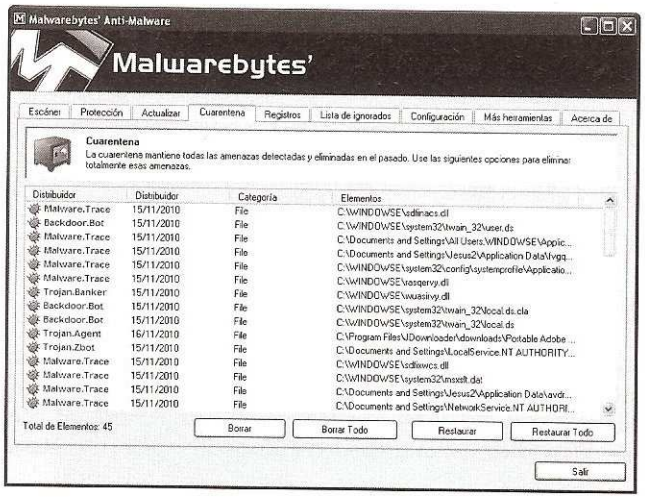


Tras realizar el escáner podremos analizar cada una de las entradas y eliminar las que deseemos.

Esta herramienta es muy útil frente a *rootkits* que hayan modificado el registro de Windows y no permita su edición o la ejecución de comandos mediante la consola.



Las 3 últimas entradas restituyen valores correctos del registro.



De un análisis concreto podemos ver como ha sido capaz de detectar: código *malware* (malware.trace), puertas trasera (*backdoor*), troyanos (*trojan*), etc.

PRÁCTICA 4.3

Los tiempos en los que los antivirus para GNU/Linux eran poco efectivos, casi ni existían o estaban en un segundo plano, poco a poco se van quedando atrás. Debido a que como hemos comentado anteriormente, el mayor número de archivos alojados en servidores de red se encuentra en sistemas GNU/Linux, debemos de conocer herramientas que permitan realizar un análisis exhaustivo y de calidad bajo esta plataforma.

La herramienta que presentaremos es el antivirus **ClamAv**, y su versión gráfica **Clamtk**. Es posible instalarlas mediante los comandos:

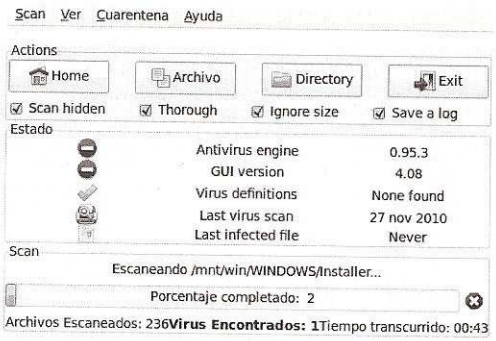
- ✓ sudo aptitude install clamav
- ✓ sudo aptitude install clamtk

Como siempre el primer paso será actualizar la herramienta de forma *online*, mediante el comando: *sudo freshclam*.

Una vez realizada la actualización de la base de datos de virus, podemos escanear el directorio deseado (/home en este caso) de forma recursiva (opción –r) y que tan sólo solo nos muestre los archivos infectados (-i), por ejemplo:

sudo clamscan –r –i /home

En el caso de ejecutar la versión gráfica mediante: sudo clamtk



En este caso se ha empleado la herramienta para un caso anteriormente comentado: escanear un sistema de archivos Windows sin arrancar el sistema operativo propio. Se ha arrancado en modo Live el sistema desde el CD de instalación de Ubuntu, configurado los parámetros de red para tener conexión con el repositorio de aplicaciones, instalado clamAv y clamTK, y montando la partición deseada (en este caso en */mnt/win*).

Possible infections have been found.

Archivo	Estado	Action Taken
/mnt/win/WINDOWS/Web/printers/page1.asp	PUA.HTML.Infected.WebPage-2	None
/mnt/win/WINDOWS/system32/symbootcfg.exe	Trojan.Buzus-3511	None

Vemos como ha sido capaz de detectar 2 archivos *malware*, que desde el propio sistema operativo Windows y con la aplicación *Malware* bytes no había sido capaz de detectar.

PRÁCTICA 4.4

ANÁLISIS ANTIMALWARE LIVE!

A modo de ejemplo de herramienta específica que podemos emplear para rescatar archivos y analizar el *malware* de un sistema, presentaremos **AVG Rescue CD**. Es un conjunto independiente de herramientas que se puede iniciar desde un CD o un disco *flash* USB. Puede utilizarse para recuperar equipos que no permitan el reinicio o que estén infectados y no puedan funcionar con normalidad. Tanto el CD como la unidad *flash* USB constituyen un **sistema autónomo** con el sistema operativo **GNU/Linux** y AVG preinstalados.

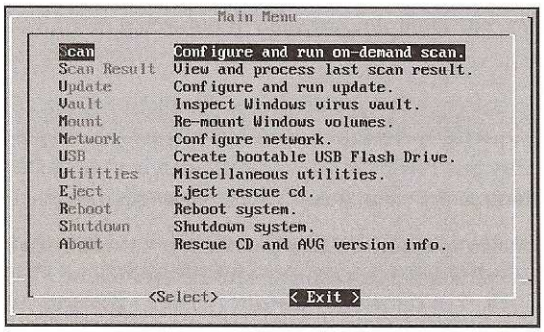
Realizaremos el ejemplo con una memoria USB. En primer lugar descargaremos el archivo RAR desde la web del fabricante y se extraerá en la raíz de un dispositivo USB (unidad *flash*). Para hacer que nuestro USB sea arrancable, seleccionándolo desde la BIOS, ejecutaremos desde Windows el archivo **makeboot.bat** extraído, al ejecutarse, el archivo sobrescribirá el registro de arranque. En la ventana de línea de comandos de Windows abierta, presiona cualquier tecla para preparar la unidad *flash* USB.

Una vez dispuestos los archivos en la memoria podremos arrancar nuestro equipo seleccionando como primer dispositivo de arranque la unidad USB. Una vez arrancado AVG Rescue mostrará en primer lugar una pantalla de bienvenida, seleccionaremos por defecto la primera opción AVG Rescue CD.

Durante el arranque real, AVG Rescue CD montará automáticamente todos los discos duros del equipo. De este modo, los discos duros podrán analizarse y editarse. Así imismo, la conexión de red se configurará automáticamente, si es necesario se indicarán los parámetros de red.

En el siguiente paso, se pregunta si deseamos ejecutar una actualización de AVG, será recomendable realizarla, teniendo en cuenta que debemos disponer de una conexión a Internet activa.

Una vez finalizado el procedimiento de arranque, se abrirá una sencilla interfaz de usuario, como la que se muestra a continuación.



Desde este menú, se puede obtener acceso a todas las funciones esenciales de AVG Rescue CD que son entre otras:

- **Analizar**: para iniciar un análisis *malware*.
- **Resultados del análisis**: visualizar informes de análisis finalizados.
- **Actualizar**: iniciar una actualización de AVG.
- **Montar**: iniciar el montaje de los dispositivos de almacenamiento.
- **Red**: para configurar la conexión de red.
- **Utilidades**: conjunto de herramientas útiles como se presenta en el siguiente menú. Por ejemplo para editar el registro de Windows en caso de que haya sido acaparado y no modificable por algún *rootkit*. Otras opciones: recuperar archivos borrados con Testdisk y Photorec, un explorador de archivos, etc.

4.3.2 LA MEJOR HERRAMIENTA ANTIMALWARE

Conocer qué herramienta se ajusta mejor a mis necesidades en cuanto a consumo de recursos, opciones de escaneo, y cantidad de *malware* encontrado en test de prueba, no es fácil.

Muchas de las empresas desarrolladoras de software *antimalware*, muestran estudios en sus propias web demostrando que son mejor que la competencia, pero estos estudios pierden validez al ser conducidos por la propia empresa. También pierden validez los estudios conducidos por los propios usuarios (a pesar de que estos tengan buenos conocimientos de seguridad informática) debido a que generalmente la muestra de virus es muy pequeña o se pueden malinterpretar los resultados, por ejemplo contando la detección de un falso positivo como verdadera cuando no lo es y debería contarse como falsa.

También tenemos que tener en cuenta que la tasa de detección puede variar de mes a mes, debido al gran número de *malware* que se crea, y aunque la tasa de variaciones suele ser pequeña lo mejor es comparar un estudio con otro un poco más antiguo (meses, no años). Hay que recordar que ningún antivirus es perfecto (no existe el 100% de detección), y además, puede que un antivirus detecte un virus que otro antivirus no detectaría y viceversa.

Los estudios con más validez son los que son hechos por empresas o **laboratorios independientes**, entre las empresas más importantes y más precisas que realizan los estudios tenemos:

- AV Comparatives (*http://www.av-comparatives.org*).
- AV-Test.org (*http://www.av-test.org*).
- ICSA Labs (*http://www.icsalabs.com*).
- Virus Bulletin (*http://www.virusbtn.com*).
- West Coast Labs (*http://westcoastlabs.org*).

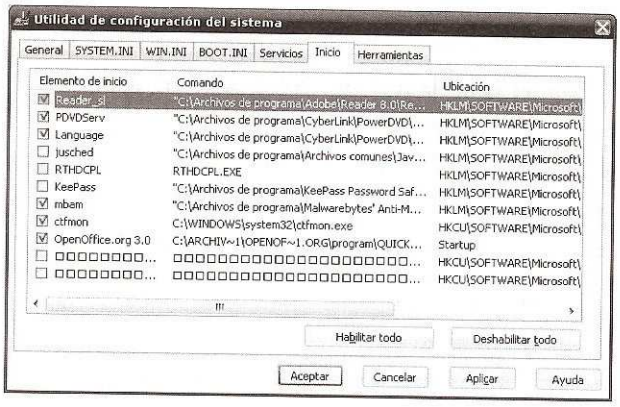
En ocasiones las herramientas *antimalware* no suponen una solución a una infección, ya que detectan posibles amenazas pero no corrigen el problema. En estos casos es más efectivo un **control a fondo** de los procesos de arranque, los que se encuentran en ejecución y otros archivos del sistema que hagan uso por ejemplo de las conexiones de red establecidas.

PRÁCTICA 4.5

ANÁLISIS ANTIMALWARE A FONDO

En los sistemas operativos es necesario realizar tareas de monitorización y control exhaustivas para detectar anomalías y modificaciones no deseadas. A continuación veremos que para sistemas Windows existen diversas herramientas que nos permiten controlar y detectar modificaciones si las inspeccionamos periódicamente y analizamos las variaciones que se produzcan:

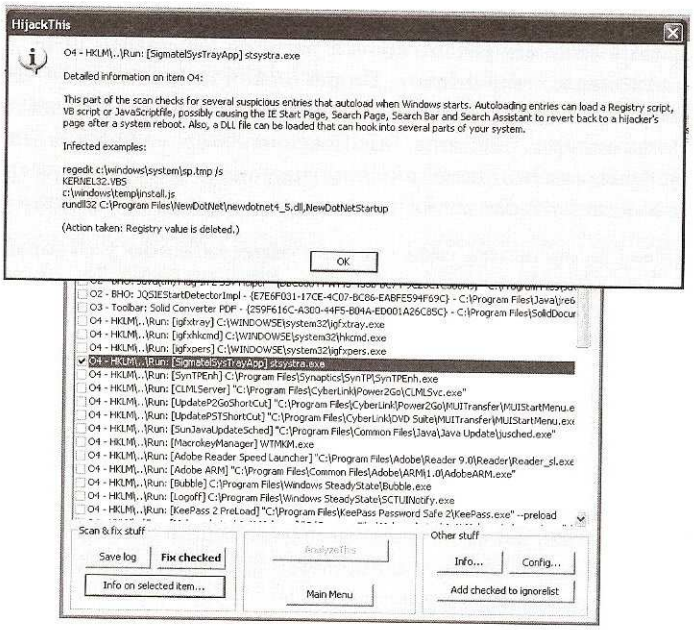
- Los procesos de arranque en el sistema, mediante la ejecución de la herramienta **msconfig**.



Deshabilitaremos las 2 entradas últimas, potencialmente maliciosas ya que poseen nombres no identificables.

- Los procesos en ejecución podemos analizarlos mediante la herramienta **Autoruns** y **Process Explorer**, que se incluyen en la suite de herramientas **Sysinternals**. Con Autoruns podremos identificar el fabricante y la ruta de ejecución del proceso. Existen otras pestañas como: listado de DLL conocidas, servicios, procesos de inicio de sesión, localización de *drivers* registrados, etc. Process Explorer muestra los vínculos entre cada proceso y los archivos y DLLs que emplea, socket que abre, usuario que lanza el proceso, hilos de ejecución, etc.

- Herramientas avanzadas de análisis del sistema como la proporcionada por Trend Micro **HiJackThis**: permite la búsqueda exhaustiva de elementos no deseados en el arranque, el registro de Windows o los directorios de sistema. Para cada una de las entradas, podemos buscar información acerca de si es potencialmente malicioso o no. A partir de la información suministrada en web de seguridad podremos hacer una desinfección del sistema en caso de infección.



4.4 REFERENCIAS WEB

- Historia del *malware*:
  http://www.pandasecurity.com/spain/homeusers/security-info/classic-malware/
- Útiles gratuitos de seguridad informática del CERT - INTECO – Centro de Respuesta a Incidentes de Seguridad. Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación:
  http://cert.inteco.es/software/Proteccion/utiles_gratuitos/
- Foro de análisis *malware*: *http://www.forospyware.es/*
- Web sobre software *antimalware*: *http://www.antivirusgratis.com.ar/*
- Sección de software gratuito *antimalware* en Softonic: *http://www.softonic.com/s/malware*

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Atrás quedaron los años en los que se entendía como virus un código que se ejecutaba en un ordenador con la finalidad de dejarlo inoperativo, concepto muy genérico que se ha visto desarrollado en el término **malware** o software malicioso, orientado actualmente a la obtención de beneficios económicos.

Entre los nuevos tipos de *malware* encontramos a parte de los clásicos virus, gusanos y troyanos, el *greyware* inofensivo generalmente como *Adware*, Broma (*Joke*), Bulo (*Hoax*), los ladrones de información o *infostealers* como *spyware*, *keyloggers* y *PWstealer* o ladrones de contraseñas, así como software dedicado a fines delictivos o *crimeware* que mediante falsificaciones web, *rogueware*, mensajes de *spam* que redireccionan a web falsas para intentar hacer *phishing*, ingeniería social y aprovechando puertas traseras (*backdoor*) y *exploits* para manejar redes zombi o *botnets*, son capaces de lucrarse económicamente.

Como vemos el *malware* se encuentra cada vez más **especializado y diversificado**, por lo que las empresas desarrolladoras de herramientas de prevención, detección y desinfección se encuentran siempre corriendo a tapar las nuevas vulnerabilidades y amenazas.

A la hora de seleccionar la **mejor herramienta** debemos buscar cuáles se ajustan mejor a nuestras necesidades, utilizando siempre el contraste de varias y analizando los informes independientes que realizan los laboratorios de test de herramientas *antimalware* conocidas.

Para mantenerse sin "infecciones", las **recomendaciones** son: tomar precauciones de uso compartido de dispositivos, así como en la navegación y descarga en Internet. Mantener siempre actualizadas nuestras aplicaciones y sistemas operativos, así como nuestras herramientas *antimalware*, controlar los procesos en ejecución y realizar chequeos periódicos, y mantenerse muy informado de las últimas tendencias en software *malware*, para evitar situaciones comprometidas.

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Lee el siguiente artículo sobre la historia de los virus: *http://www.nod32-la.com/tutorials/cronologia_de_los_virus_informaticos.pdf* y contesta a las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo ha cambiado la finalidad del software *malware* desde sus orígenes hasta hoy? ¿Existen virus para MacOS? ¿A medida que pasan los años la aparición del *malware* es más rápido o lento? ¿Qué dispositivos son el objetivo de los nuevos creadores de *malware*? ¿Por qué?

2. Lee el siguiente artículo de comparativa de distintos antivirus, disponible en: *http://www.diarioti.com/gate/n.php?id=25518* y contesta a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué antivirus funcionó mejor ante el test propuesto en 2009? ¿Y en segundo y tercer lugar? ¿Y en el 2008? ¿Qué porcentaje de CPU consume en la máxima carga de trabajo el antivirus más eficiente? ¿Cuál es el único gratuito que superó todas las pruebas?

3. Analiza la siguiente noticia "Madrid, capital del *spam*" *http://www.csospain.es/Madrid,-capital-del-spam-/seccion-alertas/noticia-91980* y contesta:

- ¿Cómo se denomina al correo basura y por qué? ¿Cuál es el país con mayor emisión de correo basura? ¿En qué posición se encuentra España? Comenta algún caso en el que hayas recibido correo basura con intento de *phishing* y cómo lo detectaste.

4. Investiga acerca de secuestradores del navegador web (*browser hijacker*) y de la consola de comandos (*shell hijacker*). ¿Qué efectos no deseados tiene sobre el sistema?

5. Busca información sobre el archivo autorun.inf que poseen los dispositivos de almacenamiento y cómo se camufla y opera *malware* a través de este archivo. Dentro de la clasificación de *malware* que hemos visto, ¿qué tipo de *malware* suele ser autorun.inf? ¿Cómo se propaga? ¿Qué efecto tiene? ¿Parece inofensivo? ¿A qué tipo de sistemas operativos afecta? ¿Qué medidas de seguridad puedes tomar? ¿Qué es la desactivación de la ejecución automática? ¿Cómo se puede realizar? ¿Para que sirve USB Vaccine?

- Visualiza este videotutorial y descubre otra forma de eliminar el *malware*. ¿Con qué programa se realiza la desinfección?

www.cristalab.com/tips/como-eliminar-virus-autorun.inf-de-un-dispositivo-usb-c76436l/

6. Busca información sobre dos ejemplos actuales y reales muy peligrosos de códigos maliciosos o *malware* (troyano, virus, gusano, *PWstealer*, etc.), realiza primero una breve definición y posteriormente analiza y explica: nombre del *malware*, archivo o método de propagación e infección, mecanismo de reparación manual. Comparte los ejemplos reales con tus compañeros, analiza los ataques y medios de infección y solución empleados.

7. Repartir entre los alumnos de la clase las diferentes herramientas *antimalware* en su versión gratuita, trial o de evaluación, de escritorio y en línea de Ad-aware, Avast, AVG, Avira, Bitdefender, ClamAv, eScan, ESET, F-Secure, G DATA, Kaspersky, Kingsoft, Malwarebyte´s, McAfee, Microsoft Security Essentials, Norman, Panda, Sophos, Symantec Norton, TrendMicro o TrustPort. Realiza un escaneo de tu equipo con al menos 2 de ellas y compara el resultado analizando distintas características como:

- Tiempo y tamaño de la actualización de la aplicación, número de archivos analizados, ocupación en disco de los archivos analizados, % de CPU ocupada en escaneo y en espera, opciones de escaneo, tiempo total de escaneo, *malware* encontrado y desinfectado, recomendaciones de seguridad propuestas.

8. Si deseas utilizar alguna herramienta *antimalware* de la que desconoces la reputación del fabricante, te

recomendamos, antes de instalarla, comprobar la confiabilidad de la aplicación en la lista actualizada de *http://www.forospyware.com/t5.html*. Indica al menos cinco programas *Rogueware* o *FakeAVs*.

9. Realiza una lista de los programas instalados y los procesos en ejecución en tu sistema. Busca en esta lista realizada si se encuentra algún *FakeAVs* dentro de la lista de Forospyware. Puedes ayudarte del artículo sobre procesos legítimos del sistema operativo en sistemas Windows de ESET:

http://blogs.eset-la.com/laboratorio/2009/05/07/procesos-legitimos-nativos-sistema-operativo-i/

10. Entra en la web *www.siteadvisor.com* (McAfee) y verifica distintas URL de las que tengas dudas sobre su nivel de seguridad. Haz un listado con el informe de al menos tres URL.

11. Investiga sobre la inyección de código SQL (SQL Inyection) con la finalidad de obtener las tablas de usuarios y contraseñas de base de datos de sitios web. ¿Cómo es posible realizarlo? Prueba mediante la distribución Backtrack un intento de inyección SQL en un sitio web en el que sea necesario registrarse. ¿Qué tipo de precauciones tendrías como administrador web para evitar inyección SQL?

TEST DE CONOCIMIENTOS

1 *Malware* que toma el control remoto del usuario administrador:
- a) *Hoax*.
- b) *Joke*.
- c) *Rootkit*.
- d) Gusano.

2 *Malware* que envía mensajes electrónicos con noticias falsas o bulos:
- a) *Hoax*.
- b) *Joke*.
- c) *Rootkit*.
- d) Gusano.

3 *Malware* que permite capturar lo que se pulsa por teclado para capturar posibles usuarios y contraseñas:
- a) *Clicker*.
- b) *Spyware*.
- c) *Exploit*.
- d) *Keylogger*.

4 Diferencia entre el *scam* y el *spam*:
- a) Fraude bancario y correo basura.
- b) Fraude electrónico y correo basura.
- c) Correo basura y fraude *malware*.
- d) Troyano y gusano.

5 La finalidad actual de crear *malware* es:
- a) Lucrarse.
- b) Hacer el mal.
- c) Divertirse.
- d) Buscar errores en las aplicaciones.
- e) Crear parches de seguridad posteriores.

Distribuidor	Categoría	Elementos
Extension.Mismatch	File	c:\documents and settings\networkservice\configuración local\archivos temporales
Extension.Mismatch	File	c:\documents and settings\networkservice\configuración local\archivos temporales
Extension.Mismatch	File	c:\documents and settings\networkservice\configuración local\archivos temporales
Worm.Conficker	File	c:\WINDOWS\system32\tgqygon.dll
Worm.Conficker	File	e:\RECYCLER\s-5-3-42-2819952290-8240758988-879315005-3665\jwgkvsq.vmx
Dont.Steal.Our.Software.A	File	e:\año 2010-2011\SI\malwarebytes 1.46\patrick.exe
Worm.Palevo	Registry Value	HKEY_CURRENT_USER\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Wi
Worm.Palevo	Registry Value	HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Wi
Hijack.Shell	Registry Data	HKEY_CURRENT_USER\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Wi
PUM.Hijack.StartMenu	Registry Data	HKEY_CURRENT_USER\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Explor

Para la figura mostrada, contesta a las preguntas 6, 7 y 8.

6 Después de realizar un análisis *antimalware,* ¿qué tipo de *malware* es la 4ª entrada?

a) Gusano.
b) Troyano.
c) Virus.
d) *PWstealer*.

7 ¿Qué ha modificado la 7ª entrada?

a) Consola de comandos.
b) Administrador de tareas.
c) Registro.
d) Archivo ejecutable.

8 ¿Qué inhabilita la 9ª entrada?

a) Consola de comandos.
b) Administrador de tareas.
c) Registro.
d) Archivo ejecutable.

9 ¿Bajo qué término se engloban acciones maliciosas no demasiado perjudiciales?

a) *Hoax*.
b) *Greyware*.
c) *Joke*.
d) *Infostealer*.

Enlaces

CAPITULO 4

DIRECCIONES DE INTERÉS

- Blog con multitud de noticias y enlaces sobre seguridad informática:

http://www.inteco.es/Seguridad/Observatorio/BlogSeguridad

- CERT - INTECO – Centro de Respuesta a Incidentes de Seguridad. Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación:

www.cert.inteco.es/

- Comparativas de software antivirus gratuitos:

http://www.descarga-antivirus.com/

- Web sobre software antimalware:

http://www.antivirusgratis.com.ar/

- Valida el nivel de seguridad y confiabilidad de las URL visitadas. McAfee:

www.siteadvisor.com

- Útiles gratuitos de seguridad categorizados. Web oficial de INTECO

http://cert.inteco.es/Proteccion/Utiles_Gratuitos/

- Listado con software malware y software antimalware falso (Rogue o Fakeavs)

www.Forospyware.com

- Laboratorios de test comparativos de software anti-malware.

AV Comparatives (http://www.av-comparatives.org).

AV-Test.org (http://www.av-test.org).

ICSA Labs (http://www.icsalabs.com).

Virus Bulletin (http://www.virusbtn.com).

West Coast Labs (http://westcoastlabs.org).

- Artículo para prevenir y curar virus en el arranque de dispositivos USB.

www.cristalab.com/tips/como-eliminar-virus-autorun.inf-de-un-dispositivo-usb-c76436l/

- Historia del malware

http://www.pandasecurity.com/spain/homeusers/security-info/classic-malware/

- Web sobre software antimalware:

http://www.antivirusgratis.com.ar/

- Comprobar la confiabilidad de aplicaciones instaladas, mediante la revisión de la lista actualizada:

http://www.forospyware.com/t5.html

SOFTWARE

- Útiles gratuitos de seguridad informática categorizados, en CERT - INTECO – Centro de Respuesta a Incidentes de Seguridad. Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación:

http://cert.inteco.es/software/Proteccion/utiles_gratuitos/

- Sección de software gratuito antimalware en Softonic:

http://www.softonic.com/s/malware

- **Revealer Keylogger:** Keylogger

http://www.logixoft.com/

- **ClamAv**, y su versión gráfica **Clamtk**: antivirus para entornos GNU/Linux.

http://es.clamwin.com/

- **AVG Rescue CD:** distribución arrancable desde USB y CD para análisis en modo Live de antimalware.

http://www.avg.com/ww-es/avg-rescue-cd

- **Sysinternals**: Paquete de herramientas de análisis a bajo nivel, del sistema operativo Windows.

http://technet.microsoft.com/es-es/sysinternals/default

- **HiJackThis**: Analizador de aplicaciones, servicios activos, cambios de configuración producidos por malware, en el sistema operativo Windows. Producto de Trend Micro.

free.antivirus.com/hijackthis/

Software Antivirus

- AVG Anti-Virus 9.0

http://free.avg.com/ww-es/antivirus-gratis-avg

- Avast

http://www.avast.com/free-antivirus-download#tab4

- Avira

http://www.free-av.com/en/download/1/avira_antivir_personal__free_antivirus.html

- Microsoft *Security Essentials*

http://www.microsoft.com/Security_Essentials/

- Panda Cloud Antivirus

http://www.cloudantivirus.com/es/

- USB Vaccine USB

http://www.pandasecurity.com/spain/homeusers/downloads/usbvaccine/

Software Antiespías-antimalware

- Malwarebytes

http://www.malwarebytes.org/mbam.php

- Spyware Terminator

http://www.spywareterminator.com/es/

- Ad-Aware.

http://www.lavasoft.com/products/ad_aware_free.php?t=overview

- Spybot

http://www.safer-networking.org/es/index.html

- Windows Defender

http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?displaylang=es&FamilyID=435bfce7-da2b-4a6a-afa4-f7f14e605a0d

NOTICIAS

- Artículo sobre la historia de los virus: http://www.nod32-la.com/tutorials/cronologia_de_los_virus_informaticos.pdf

- Noticia "Madrid capital del SPAM" http://www.csospain.es/Madrid,-capital-del-spam-/seccion-alertas/noticia-91980

- Artículo sobre procesos legítimos del sistema operativo en sistemas Windows de ESET: http://blogs.eset-la.com/laboratorio/2009/05/07/procesos-legitimos-nativos-sistema-operativo-i/

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 4

[AW06] *SEGURIDAD, SPAM, SPYWARE Y VIRUS (MANUAL IMPRESCINDIBLE)*
WALKER, ANDY
ANAYA MULTIMEDIA, 2006

[MJME05] *UN ORDENADOR SEGURO EN CASA: COMO LIBRARSE DE VIRUS, CORREO BASUR A, ESPIAS Y OTRAS PLAGAS DE INTERNET*
MARCELO, JUAN F. y MARTIN, EVA
PEARSON EDUCACION, 2005

[JMR04] *SEGURIDAD EN LA INFORMATICA DE EMPRESA: RIESGOS, AMENAZAS, PREVEN CION Y SOLUCIONES*
ROYER, JEAN MARC
EDICIONES ENI, 2004

[AGV11] *ENCICLOPEDIA DE LA SEGURIDAD INFORMÁTICA* . 2ª EDICION ACTUALIZADA
ÁLVARO GÓMEZ VIEITES.
RA-MA, 2011.

5

Criptografía

by: Levis

OBJETIVOS DEL CAPÍTULO

- ✓ Profundizar en aspectos de criptografía asociada a la confidencialidad de la información y de las comunicaciones.
- ✓ Garantizar la confidencialidad de la información.
- ✓ Garantizar la privacidad de las comunicaciones.
- ✓ Diferenciar ventajas e inconvenientes de la criptografía simétrica y asimétrica.
- ✓ Analizar nuevos procesos de identificación digital seguros mediante firma digital, certificado digital y dni electrónico.

5.1 PRINCIPIOS DE CRIPTOGRAFÍA

La **criptografía** (del griego "oculto" y "escribir", literalmente "escritura oculta") es el arte o ciencia de cifrar y descifrar información mediante técnicas especiales y se emplea frecuentemente para permitir un intercambio de mensajes que solo puedan ser leídos por personas a las que van dirigidos y que poseen los medios para descifrarlos. Otra aplicación frecuente es la de cifrar información contenida en soportes de almacenamiento para garantizar la privacidad y confidencialidad de la misma.

Con más precisión, cuando se habla de esta área de conocimiento como ciencia, se debería hablar de **criptología**, que a su vez engloba tanto las técnicas de cifrado, es decir, la **criptografía** propiamente dicha, como sus técnicas complementarias, entre las cuales se incluye el **criptoanálisis**, que estudia métodos empleados para romper textos cifrados con objeto de recuperar la información original en ausencia de las claves.

La criptografía se considera una rama de las Matemáticas y en la actualidad de la Informática y la Telemática, que hace uso de métodos y técnicas matemáticas con el objeto principal de *cifrar un mensaje o archivo por medio de un algoritmo, usando una o más claves.*

En la terminología de criptografía, encontramos los siguientes aspectos:

- La **información original** que debe protegerse se denomina texto en claro **o texto plano**.
- El **cifrado** es el proceso de convertir el *texto plano* en un texto **ilegible**, denominado *texto cifrado* o *criptograma*. Por lo general, la aplicación concreta del *algoritmo de cifrado* se basa en la existencia de una *clave* o información secreta que adapta el *algoritmo de cifrado* para cada uso distinto.
- Los algoritmos de cifrado se clasifican en dos grandes tipos:
  - **De cifrado en bloque**: dividen el texto origen en bloques de bits de un tamaño fijo y los cifran de manera independiente.
  - **De cifrado de flujo**: el cifrado se realiza bit a bit, byte a byte o carácter a carácter.
- Las **dos técnicas más sencillas** de *cifrado*, en la criptografía clásica, son:
  - La **sustitución**: supone el cambio de significado de los elementos básicos del mensaje, las letras, los dígitos o los símbolos.
  - La **transposición**: supone una reordenación de los mismos, pero los elementos básicos no se modifican en sí mismos.
- El **descifrado** es el proceso inverso que recupera el *texto plano* a partir del *criptograma* y la *clave*.

NOTICIA DE ACTUALIDAD

Lee el siguiente artículo sobre la competición existente para condecorar al algoritmo de cifrado más seguro, tras detectar debilidades en el algoritmo "estándar de oro" SHA.

Artículo "Se busca el algoritmo más seguro del mundo", fuente *http://www.laflecha.net/canales/blackhats/noticias/se-busca-el-algoritmo-mas-seguro-del-mundo*.

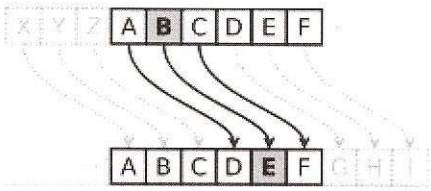
Comenta con el resto de compañeros en clase:

- ¿Qué es el NIST y para qué sirve? ¿Cuántas versiones de SHA existen?
- ¿En qué año se prevé la finalización del concurso? ¿Con qué algoritmo se realizó previamente este proceso?

5.2 TIPOS DE ALGORITMOS DE CIFRADO

La historia de la criptografía es larga y abunda en anécdotas. Ya las primeras civilizaciones desarrollaron técnicas para enviar mensajes durante las campañas militares, de forma que si el mensajero era interceptado la información que portaba no corriera el peligro de caer en manos del enemigo. Posiblemente, el primer criptosistema que se conoce fuera documentado por el historiador griego Polibio: un sistema de sustitución basado en la posición de las letras en una tabla. También los romanos utilizaron sistemas de sustitución, siendo el método actualmente conocido como César, porque supuestamente Julio César lo empleó en sus campañas, uno de los más conocidos en la literatura.

César utilizó un esquema criptográfico simple pero efectivo para comunicarse con sus generales. El método de cifrado introducido por Julio César introduce el concepto de **clave criptográfica**. El desplazamiento de 3 letras es la clave que se utiliza por César para cifrar el mensaje, necesitándose la misma clave para descifrarlo. El ejemplo de César muestra un criptosistema de clave simétrica en el que se utiliza la misma clave para cifrar y descifrar el mensaje.



Existen dos grandes grupos de *algoritmos de cifrado*:

- **Simétricos o de clave simétrica o privada**: los algoritmos que usan una única *clave* tanto en el proceso de *cifrado* como en el de *descifrado*.
- **Asimétricos o de clave asimétrica o pública**: los que emplean una *clave* para *cifrar* mensajes y una *clave* distinta para *descifrarlos*. Estos forman el núcleo de las técnicas de cifrado modernas.

Según el principio de Kerchohoff la fortaleza de un sistema o algoritmo de cifrado debe recaer en la clave y no en el algoritmo, cuyos principios de funcionamiento son conocidos normalmente, en caso de no conocer la clave no podremos descifrar el mensaje.

PRÁCTICA 5.1

SCRIPTS DE CIFRADO

1. A modo de ejemplo de algoritmo de sustitución, podemos ejecutar el siguiente comando para cifrar mediante codificación César un archivo de texto plano (en el ejemplo denominado documento):

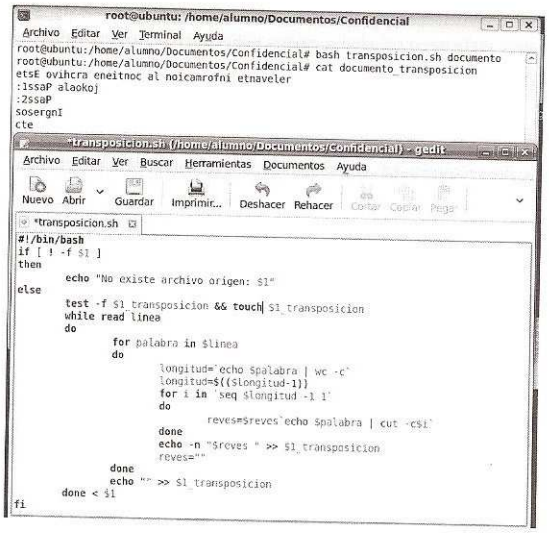
```
root@alumno-laptop: /home/alumno/Documentos/Confidencial
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Ayuda
root@alumno-laptop:/home/alumno/Documentos/Confidencial# cat documento
Este archivo contiene informacion relevante y datos de ingresos periodicos
Pass1: jokoala
Pass2:
Ingresos
etc
root@alumno-laptop:/home/alumno/Documentos/Confidencial# cat documento | tr [a-z] [d-zabc] | tr [A-Z] [D-ZABC] >
documento_cesar
root@alumno-laptop:/home/alumno/Documentos/Confidencial# cat documento_cesar
Hvwh dufklyr frqwlhqh lqirupdflrq uhohydqwh b gdwrv gh lqjuhvrv shulrglfrv
Sdvv1: mrnrdod
Sdvv2:
Lqjuhvrv
hwf
root@alumno-laptop:/home/alumno/Documentos/Confidencial#
```

   Como vemos el comando tr permite realizar una sustitución carácter a carácter. Mediante tuberías o *pipes* se han incorporado mayúsculas y casos límite como son los caracteres 'x', 'y' y 'z'.

2. Otro ejemplo donde se sustituyen las vocales por caracteres especiales de puntuación, a→b→etc.

```
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Ayuda
root@ubuntu:/home/alumno/Documentos/Confidencial# cat documento | tr [aeiou] [:_,.-] | t
r [AEIOU] [:_,.-] > documento_sustitucion
root@ubuntu:/home/alumno/Documentos/Confidencial# cat documento_sustitucion
_st_ :rch,v. c.nt,_n_ l: ,nf.rm:c,.n r_l_v:nt_
P:ss1: j.k.:l:
P:ss2:
,ngr_s.s
_tc
root@ubuntu:/home/alumno/Documentos/Confidencial# cat documento
Este archivo contiene la informacion relevante
Pass1: jokoala
Pass2:
Ingresos
etc
root@ubuntu:/home/alumno/Documentos/Confidencial#
```

3. Por otro lado, como ejemplo de algoritmo de transposición, pasaremos a un *script* denominado transposición.sh un documento en texto plano, y palabra a palabra y carácter a carácter, irá dándole la vuelta, colocando de esta forma cada carácter en una posición diferente pero sin modificarlo.



5.2.1 CRIPTOGRAFÍA SIMÉTRICA

La **criptografía simétrica** es un método criptográfico en el cual se usa una **misma clave para cifrar y descifrar mensajes**. Las dos partes que se comunican han de ponerse de acuerdo de antemano sobre la clave a usar. Una vez ambas tienen acceso a esta clave, el remitente cifra un mensaje usándola, lo envía al destinatario y éste lo descifra con la misma.

Un buen sistema de cifrado pone toda la seguridad en la clave y ninguna en el algoritmo. Dado que toda la seguridad está en la clave, es importante que sea muy difícil adivinar el tipo de clave. Esto quiere decir que el abanico de claves posibles, o sea, el espacio de posibilidades de claves, debe ser amplio. Esto lo posibilita la **longitud y el conjunto de caracteres que emplee**. Actualmente, los ordenadores pueden descifrar claves con extrema rapidez, y ésta es la razón por la cual el tamaño de la clave es importante en los criptosistemas modernos. Algunos ejemplos de algoritmos de cifrado simétrico son:

- El **algoritmo de cifrado DES** usa una clave de 56 bits, lo que significa que hay 2^{56} = 72.057.594.037.927.936 claves posibles. Esto representa un número muy alto de claves, pero un ordenador genérico puede comprobar el conjunto posible de claves en cuestión de días.
- Algoritmos de cifrado como **3DES**, **Blowfish** e **IDEA** usan claves de **128 bits**, lo que significa que existen 2^{128} claves posibles. La mayoría de las tarjetas de crédito y otros medios de pago electrónicos tienen como estándar el algoritmo 3DES.
- Otros algoritmos de cifrado muy usados son **RC5** y **AES**, Advanced Encryption Standard, también conocido como **Rijndael**, estándar de cifrado por el gobierno de los Estados Unidos.

Los **principales problemas** de los sistemas de cifrado simétrico no son su seguridad sino:

- **El intercambio de claves**: una vez que el remitente y el destinatario hayan intercambiado las claves pueden usarlas para comunicarse con seguridad, pero, ¿qué **canal de comunicación seguro** han usado para transmitirse las claves? Sería mucho más fácil para un atacante intentar interceptar una clave que probar las posibles combinaciones del espacio de claves.

- **El número de claves que se necesitan**: si tenemos un número **n** de personas que necesitan comunicarse entre sí, se necesitan **n/2** claves diferentes para cada pareja de personas que tengan que comunicarse de modo privado. Esto puede funcionar con un grupo reducido de personas, pero sería imposible llevarlo a cabo con grupos más grandes.

Para solucionar estos problemas se mejora la seguridad de los sistemas, mediante la criptografía asimétrica y la criptografía híbrida.

PRÁCTICA 5.2

CIFRADO SIMÉTRICO

PGP (*Pretty Good Privacy*) es el programa más popular de encriptación y de creación de llaves públicas y privadas para seguridad en aplicaciones informáticas, por lo que se considera híbrido. PGP se ha convertido en el estándar de seguridad para las plataformas en que se ha lanzado y permite añadir seguridad a documentos, aplicaciones, etc.

GPG o GNU Privacy Guard es una herramienta para cifrado y firmas digitales, que viene a ser un reemplazo del PGP (Pretty Good Privacy) pero con la principal diferencia que es software libre licenciado bajo la GPL. No usa algoritmos de software que están restringidos por patentes, entre estos se encuentra el algoritmo de cifrado IDEA que está presente en PGP casi desde sus inicios. En su lugar usa una serie de **algoritmos no patentados** como ElGamal, CAST5, Triple DES (3DES), AES y Blowfish. Es una aplicación que viene preinstalada en las distribuciones GNU/Linux, aunque existen versiones gratuitas para Windows.

El comando gpg con la opción –c puede ser empleado para realizar cifrado simétrico, pidiéndonos una frase contraseña o clave privada que será empleada tanto para el cifrado como el descifrado.

gpg –c archivoorigen

La aplicación gpg genera un archivo en el mismo directorio donde se ubique el archivo de origen a cifrar, añadiendo por defecto la extensión gpg. El archivo de salida es binario, para que se componga de caracteres ASCII, añadiremos la opción –a, siendo el formato de salida asc.

En caso de querer descifrar el archivo de salida ejecutamos: gpg –d archivo.asc, en caso de que el archivo haya sido cifrado con caracteres de salida ASCII.

```
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Ayuda
root@ubuntu:/home/alumno/Documentos/Confidencial# gpg -c -a documento
gpg: el agente gpg no esta disponible en esta sesión
root@ubuntu:/home/alumno/Documentos/Confidencial# ls
documento  documento~  documento.asc  documento_cesar  documento.gpg
root@ubuntu:/home/alumno/Documentos/Confidencial# cat documento.asc
-----BEGIN PGP MESSAGE-----
Version: GnuPG v1.4.9 (GNU/Linux)

jA0EAwMC9xq94xBsIIlgyWtrPoC6S93w1mjrlXpd3/K3fdoIcxhjUVc5Q+SMbfJT
X05b9/6mv0Y3cWnlpvYi30z+7GdQbcb+I4oC181rfpm1v+e4NslGGtjUxhcvqQAM
wsmRBqDNc1GAi5MoHuyLvaa1cvmoyV7x5Y5dfQ==
=ITj2
-----END PGP MESSAGE-----
```

Vemos que un fichero creado en texto plano se ha convertido en un archivo no interpretable (documento.asc).

PRÁCTICA 5.3

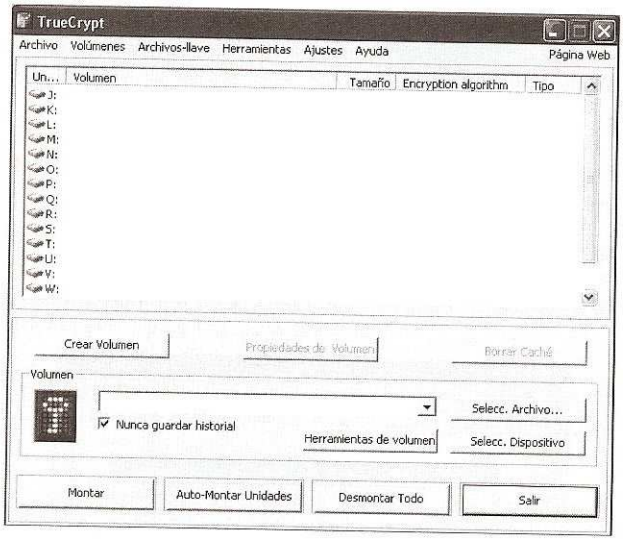
CIFRADO DE DATOS Y PARTICIONES

La confidencialidad de los datos almacenados en una unidad es fundamental, para ello vimos en el primer capítulo a modo de ejemplo como Windows integraba un sistema de encriptación denominado EFS, que aportaba seguridad en el acceso sólo solo permitiéndoselo al usuario que realizaba la operación.

En este caso iremos un paso más adelante y veremos una aplicación para cifrar y ocultar en el ordenador datos que el usuario considere reservados o confidenciales.

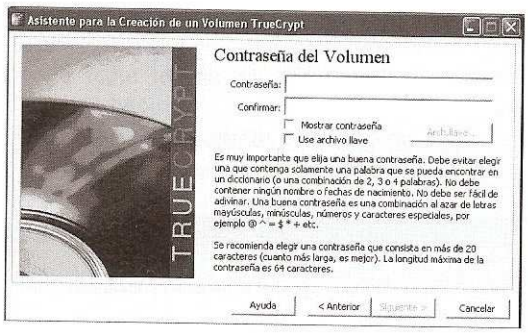
TrueCrypt ofrece la posibilidad de crear discos virtuales o aprovechar una partición ya existente para guardar ficheros cifrados, pudiendo escoger entre varios algoritmos de cifrado, como AES, Serpent o Twofish, y determinar de qué capacidad será la unidad virtual. Allí podremos guardar cualquier documento de forma segura y cómoda. Se integra con el explorador de archivos que usemos, es fácil de usar, permitiendo crear hasta 32 unidades diferentes. Existen versiones para sistemas operativos Windows, Mac OS X, y GNU/Linux.

1. Descargaremos la aplicación y la instalaremos. En primer lugar podemos disponer de la herramienta traducida al español pulsando *Settings / Language / Download Language Pack*, descargamos un archivo zip y lo descomprimimos en la misma carpeta donde instalamos. Tras reiniciar la aplicación podremos seleccionar *Settings / Language / Español*.



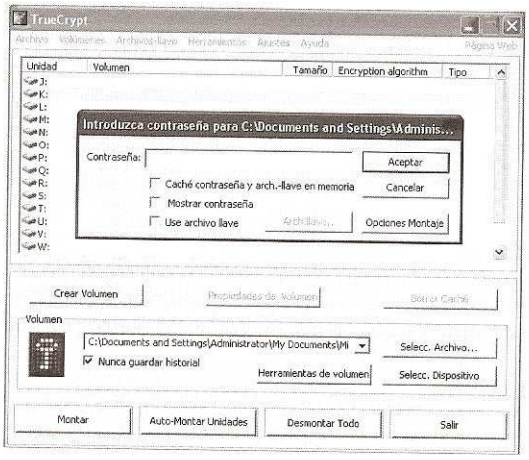
2. A continuación podremos crear un volumen normal (botón "Crear Volumen"), seleccionamos la opción en un archivo, que se creará en la ubicación que seleccionemos (indicaremos un nombre por ejemplo volumen_cifrado). Entre las opciones de encriptación podremos seleccionar entre diferentes algoritmos pudiendo ver una tabla comparativa con rendimientos en procesos de encriptación y desencriptación.

Una vez seleccionado, elegimos el tamaño de tu volumen cifrado y añadiremos una contraseña lo más segura posible.

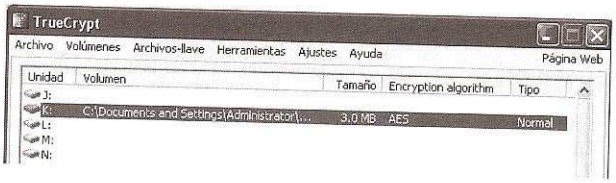


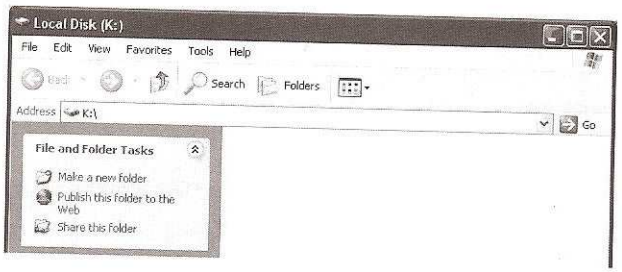
Seleccionamos el sistema de ficheros (por ejemplo: NTFS por defecto) y nos indicará a continuación que el volumen ha sido creado.

3. Para utilizarlo debemos montar una unidad con el archivo creado. Seleccionamos una unidad disponible, por ejemplo K, y pulsaremos el botón *Seleccionar archivo*, donde navegaremos hasta la ruta del archivo creado para el volumen encriptado. Pulsaremos *Montar* y se nos pedirá nuestra contraseña:



Haciendo doble clic sobre la unidad accederemos a nuestro volumen cifrado.





Cualquier fichero que arrastremos hacia la unidad se guardará cifrado de forma transparente, y **sin necesidad de que teclees de nuevo la contraseña** (solo se te pide cuando montas la unidad). Puedes utilizar tu volumen cifrado TrueCrypt como **otra unidad más de disco**. Por último no olvidemos desmontar el volumen, pulsaremos el botón *Desmontar*.

Es recomendable realizar copia de seguridad del archivo ya que en caso de borrarlo perderemos la información contenida en él.

5.2.2 CRIPTOGRAFÍA DE CLAVE ASIMÉTRICA

En este caso, cada usuario del sistema criptográfico ha de poseer una pareja de claves:

- **Clave privada**: será custodiada por su propietario y no se dará a conocer a ningún otro.
- **Clave pública**: será conocida por todos los usuarios.

Esta pareja de claves es complementaria: **lo que cifra una solo lo puede descifrar la otra y viceversa**. Estas claves se obtienen mediante algoritmos y funciones matemáticas complejas de forma que por razones de tiempo de cómputo, es imposible conocer una clave a partir de la otra.

Los sistemas de cifrado de clave pública se basan en **funciones resumen o funciones hash de un solo sentido** que aprovechan propiedades particulares, por ejemplo de los números primos. Una función de un solo sentido es aquella cuya computación es fácil, mientras que su inversión resulta extremadamente difícil.

Por ejemplo, es fácil multiplicar dos números primos juntos para obtener uno compuesto, pero es difícil factorizar uno compuesto en sus componentes primos. Una función resumen o *hash* de un sentido es algo parecido, pero tiene una simplificación o atajo, si se conoce alguna parte de la información, sería fácil computar el inverso. Por ejemplo, si tenemos un número compuesto por dos factores primos y conocemos uno de los factores, es fácil computar el segundo.

Algunos de los algoritmos empleados como funciones resumen o hash son MD5 y SHA.

PRÁCTICA 5.4

FUNCIONES RESUMEN (HASH)

En la siguiente práctica vamos a analizar la **integridad de un archivo** descargado mediante la comprobación de su valor resumen calculado. En muchas ocasiones las web de los fabricantes originales muestran junto a su archivo de instalación el valor resumen calculado, con el que podremos verificar tras descargar el archivo de instalación su integridad o que no ha sido modificado o es una falsificación.

En el caso de GNU/Linux podemos emplear el comando md5sum nombredearchivo y nos calculará el valor resumen MD5, pudiendo contrastarlo con el valor del fabricante. Para Windows existe la posibilidad de descargar una pequeña aplicación md5sum.exe.

Si ejecutamos: md5sum Documento.txt.

A la salida nos mostrará: 86372149c86767b4ef3209612e1a272e *Documento.txt

En caso de querer verificar el resultado automáticamente crearemos un archivo .md5: md5sum Documento.txt > NombredelHASH.md5

Para verificar la integridad del archivo: md5sum -c NombredelHASH.md5

- ✓ Si el archivo no ha sido modificado mostrará: Documento.txt: OK
- ✓ Si el archivo ha sido modificado: Documento.txt: FAILED md5sum: WARNING: 1 of 1 computed checksum did NOT match

El tamaño de la clave es una medida de la seguridad del sistema, pero no se puede comparar el tamaño de la clave del cifrado simétrico con el del cifrado de clave pública para medir la seguridad.

En un ataque de fuerza bruta sobre un **cifrado simétrico** con una clave del tamaño de 80 bits, el atacante debe probar hasta 2^{80}- 1 claves para encontrar la clave correcta.

En un ataque de fuerza bruta sobre un **cifrado de clave pública** con una clave del tamaño de 512 bits, el atacante debe factorizar un número compuesto codificado en 512 bits. La cantidad de trabajo para el atacante será diferente dependiendo del cifrado que esté atacando. Mientras 128 bits son suficientes para cifrados simétricos, dada la tecnología de factorización de hoy en día, se recomienda el **uso de claves públicas de 1024 bits** para la mayoría de los casos.

La mayor ventaja de la criptografía asimétrica es que se puede cifrar con una clave y descifrar con la otra, pero este sistema tiene bastantes **desventajas**:

- Para una misma longitud de clave y mensaje se necesita **mayor tiempo de proceso**.
- Las **claves deben ser de mayor tamaño** que las simétricas.
- El **mensaje cifrado ocupa más espacio** que el original.

Herramientas software como PGP o en comunicaciones TCP/IP, protocolos como SSH o la capa de seguridad TLS/SSL, utilizan un **cifrado híbrido** formado por la **criptografía asimétrica** para **intercambiar claves de criptografía simétrica** y la **criptografía simétrica para la transmisión de la información**.

- Algunos **algoritmos** de técnicas de clave asimétrica son:
  - Diffie-Hellman, RSA, DSA, ElGamal, criptografía de curva elíptica.
- Algunos **protocolos** y software que usan los algoritmos antes citados son:
  - DSS (*Digital Signature Standard*) con el algoritmo DSA (*Digital Signature Algorithm*).
  - PGP y GPG, una implementación de OpenPGP.
  - SSH, SSL y TLS.

5.2.3 CRIPTOGRAFÍA HÍBRIDA

El uso de claves asimétricas ralentiza el proceso de cifrado. Para solventar dicho inconveniente, el procedimiento que suele seguirse para realizar el cifrado de un mensaje es **utilizar un algoritmo de clave pública**, más seguro, tan solo empleado para el cifrado en el envío de una pequeña cantidad de información: por ejemplo una clave simétrica, **junto a uno de clave simétrica**, para el cifrado del mensaje, reduciendo de esta forma el coste computacional.

A modo de ejemplo describiremos un proceso de comunicación seguro:

Ana y Bernardo tienen sus pares de claves respectivas.

- Ana escribe un **mensaje** a Bernardo. Lo cifra con el sistema de criptografía de **clave simétrica**.
- La clave que utiliza se llama clave de sesión y se genera aleatoriamente. Para **enviar la clave de sesión de forma segura**, ésta se cifra con la clave pública de Bernardo, utilizando por lo tanto criptografía de **clave asimétrica**.
- Bernardo recibe el mensaje cifrado con la clave de sesión y ésta misma cifrada con su clave pública. Para realizar el proceso inverso, en primer lugar utiliza su clave privada para **descifrar la clave de sesión**.
- Una vez ha obtenida la clave de sesión, ya puede **descifrar el mensaje**.

Con este sistema conseguimos:

- **Confidencialidad**: solo podrá leer el mensaje el destinatario del mismo.
- **Integridad**: el mensaje no podrá ser modificado.

Pero todavía quedan sin resolver los problemas de **autenticación y de no repudio**.

PRÁCTICA 5.5

CIFRADO ASIMÉTRICO

1. Emplearemos gpg para la generación de un par de claves para cifrado asimétrico mediante: gpg --gen-key

Durante el proceso de generación se nos irán haciendo diversas preguntas, como el tipo de cifrado que queremos utilizar, la intensidad de cifrado, la fecha de expiración de la clave en cuestión y nuestro nombre y apellidos así como una dirección de correo, que es lo que va a constituir el USERID.

Nos va a bastar con aceptar las opciones que ya vienen por defecto, ya que en la mayoría de los casos éstas son apropiadas:

- ✓ Tipo de claves, la primera opción (DSA and ElGamal) que nos permite encriptar y firmar.
- ✓ Tamaño de las claves que se puede elegir entre 1024 y 4096 bits. Por defecto se recomienda 2048, a mayor tamaño más segura es la clave y mayor el tiempo de cómputo al encriptar y desencriptar.
- ✓ Tiempo de validez queremos que tenga la clave. Por defecto viene la opción 0 que es que no caduque nunca. En el caso de poner que caduque al cabo de cierto tiempo habrá que volver a generar las claves y volver a mandar la nueva clave pública a aquellos que usaban la que ha caducado.
- ✓ Último paso, generar la clave, se nos va a preguntar por una **frase de paso** o **passphrase**, es decir, una contraseña. Esta contraseña nos va a asegurar que nadie más que nosotros mismos va a poder usar esta clave GPG, por lo que es importante elegir una contraseña fuerte y difícil de adivinar, pero que sea lo suficientemente clara para nosotros como para no olvidarla, puesto que si esto sucede no podremos volver a utilizar más la clave gpg relacionada.

Cuando se produce el proceso de generación de las claves es buena idea reproducir mp3, mover el ratón... , para que se generen números aleatorios y se creen antes las claves.

Si es la primera vez que se ejecuta nos crea un directorio en el que guardará el fichero de configuración así como los archivos **secring.gpg** y **pubring.gpg**. En el primero se almacenaran las claves privadas y en el segundo las claves públicas.

Para ver las claves públicas que tenemos disponibles hay que hacerlo con el comando gpg --list-keys o gpg -k. Esto lo que haces listar las claves que hay disponibles dentro del fichero pubring.gpg. En el ejemplo podemos ver 1 clave pública disponible, el **identificador de cada clave** (ClaveID) es el número que aparece después de 1024D al hacer gpg --list-keys, en nuestro caso 5D10BEF4.

```
Es necesario generar muchos bytes aleatorios. Es una buena idea realizar
alguna otra tarea (trabajar en otra ventana/consola, mover el ratón, usar
la red y los discos) durante la generación de números primos. Esto da al
generador de números aleatorios mayor oportunidad de recoger suficiente
entropía.
..+++++..+++++.++++++++++++++.+++++...++++++++++++++.+++++...++++++++++++++.+
++++++++++++++++++.+++++..++++++++++++++++++...+++++..+++++.++++++++++++++++
+++++++>..+++++.++++++>+++++.............................................
..+++++^^^
gpg: /root/.gnupg/trustdb.gpg: se ha creado base de datos de confianza
gpg: clave 5D10BEF4 marcada como de confianza absoluta
claves pública y secreta creadas y firmadas.

gpg: comprobando base de datos de confianza
gpg: 3 dudosa(s) necesarias, 1 completa(s) necesarias,
modelo de confianza PGP
gpg: nivel: 0  validez:   1  firmada:   0  confianza: 0-, 0q, 0n, 0m, 0f, 1u
pub   1024D/5D10BEF4 2010-12-15
      Huella de clave = 6058 B302 AA80 8742 C157  080C 2AE2 C4E5 5D10 BEF4
uid                  Jesus Costas Santos (Generacion de claves para cifrado asim
etrico) <jesus@mail.com>
sub   2048g/62D6F257 2010-12-15

root@ubuntu:/home/alumno/Documentos/Confidencial# gpg -k
/root/.gnupg/pubring.gpg
------------------------
pub   1024D/5D10BEF4 2010-12-15
uid                  Jesus Costas Santos (Generacion de claves para cifrado asime
trico) <jesus@mail.com>
sub   2048g/62D6F257 2010-12-15
```

Para ver las claves privadas que tenemos disponibles hay que hacerlo con el comando gpg --list-secret-keys. Esto lo que haces listar las claves que hay disponibles dentro del fichero secring.gpg.

Se llama anillos a los archivos en los que se guardan las claves públicas y las privadas. Si se quiere borrar alguna clave primero hay que borrar la clave privada y después la pública. Para borrar claves privadas se hace con el comando gpg --delete-secret-key ClaveID. Para las claves públicas se hace con el comando gpg --delete-key ClaveID

Copia y distribución de claves

Una vez generadas las claves, para que el resto de personas y entidades puedan comprobar nuestros mensajes firmados, tenemos que darles nuestra clave pública. Esto se puede hacer de varias maneras:

1. Subiéndola a un **servidor de claves públicas**. Los servidores de claves suelen están interconectados, es decir, que subiendo la clave a un servidor, el resto ya tiene conocimiento de la existencia de nuestra nueva clave. El servidor pgp de rediris puede ser usado para este propósito. La orden a teclear para remitir nuestra clave es:

   gpg --send-keys --keyserver pgp.rediris.es ClaveID.

   Para hacer una búsqueda de claves públicas, de entidades o usuarios con los que queramos comunicarnos o verificar un mensaje recibido de eéstos: gpg --keyserver NombreDelServidor --search-keys ClaveID.

   Para bajarnos dicha clave pública: gpg --keyserver NombreDelServidor --recv-keys ClaveID

2. Enviándola por correo o dándola en un soporte portable (USB, CD/DVD, etc.), mediante un fichero. Si tan sólo solo queremos que no sea de dominio tan público sino que sólo solo unos pocos tengan conocimiento de nuestra clave público, para ello deberemos volcar esta clave a un fichero de texto. El comando para ello podría realizarse de 2 formas:

   gpg - -armor - - output ficherodeclave - - export ClaveID

Es importante **tener una copia aparte de nuestra clave privada**, para que en caso de desastre informático o pérdida de datos podamos **recuperarla**. Para exportar la clave privada a un fichero y poder tener una copia de seguridad: gpg --armor --output fichoedeclave --export-secret-key ClaveID

Después de emplear el método de distribución deseado, el comando a ejecutar en la máquina destinataria para importar una clave volcada en un fichero, es: gpg - - import ficherodeclaves

Eliminar claves distribuidas en servidores

Si se ha olvidado la contraseña o hemos perdido la clave privada, o consideramos que se encuentra en estado comprometida, podemos generar un **certificado de revocación** y subirlo a un servidor de claves. Se recomienda crear este certificado al crear las claves ya que al final del proceso de generación se pide la contraseña. Esta clave ha de guardarse en un lugar seguro ya que si alguien la obtuviese podría revocar nuestras claves y dejarlas inutilizadas. La orden para generar este certificado es: gpg -o revocacion.asc --gen-revoke ClaveID

Si queremos revocar una clave hay que importar el fichero que tiene el certificado de revocación, una vez revocada la clave ya no podemos cifrar mensajes aunque si se pueden desencriptar.

Para **importar** a nuestra relación de claves: gpg --import revocacion.asc

```
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Ayuda
Necesita una frase contraseña para desbloquear la clave secreta
del usuario: "Jesus Costas Santos (Generacion de claves para cifrado asimetrico) <jesus@
mail.com>"
clave DSA de 1024 bits, ID 5D10BEF4, creada el 2010-12-15

se fuerza salida con armadura ASCII.
Certificado de revocación creado.

Por favor consérvelo en un medio que pueda esconder; si alguien consigue
acceso a este certificado puede usarlo para inutilizar su clave.
Es inteligente imprimir este certificado y guardarlo en otro lugar, por
si acaso su medio resulta imposible de leer. Pero precaución: ¡el sistema
de impresión de su máquina podria almacenar los datos y hacerlos accesibles
a otras personas!
root@ubuntu:/home/alumno/Documentos/Confidencial# gpg --import revocacion.asc
gpg: clave 5D10BEF4: "Jesus Costas Santos (Generacion de claves para cifrado asimetrico)
 <jesus@mail.com>" certificado de revocación importado
gpg: Cantidad total procesada: 1
gpg:    nuevas revocaciones de claves: 1
gpg: 3 dudosa(s) necesarias, 1 completa(s) necesarias,
modelo de confianza PGP
gpg: nivel: 0  validez:   1  firmada:   0  confianza: 0-, 0q, 0n, 0m, 0f, 1u
root@ubuntu:/home/alumno/Documentos/Confidencial# cat revocacion.asc
-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----
Version: GnuPG v1.4.9 (GNU/Linux)
Comment: A revocation certificate should follow

iEkEIBECAAkFAk0JKosCHQMACgkQKuLE5V0QvvTBjACgioKCx35nXltQ5kuwnw1l
Et7MKycAn3f4+DuIO5FOpu2xPftpdpBJCbkU
=442n
-----END PGP PUBLIC KEY BLOCK-----
root@ubuntu:/home/alumno/Documentos/Confidencial# gpg -k
/root/.gnupg/pubring.gpg
------------------------
pub   1024D/5D10BEF4 2010-12-15 [revocada: 2010-12-15]
uid                  Jesus Costas Santos (Generacion de claves para cifrado asimetrico)
<jesus@mail.com>
```

Como vemos en la figura anterior al listar el listado de claves, muestra la fecha de revocación.

El último paso es comunicar a los servidores de claves que nuestra clave ya no es válida, con la orden: gpg --keyserver NombreDelServidor --send-keys ClaveID. Tras realizar dicha operación podemos buscar y ver el estado del certificado en el servidor público de certificados.

5.2.4 FIRMA DIGITAL

Una de las principales ventajas de la criptografía de clave pública es que ofrece un método para el desarrollo de **firmas digitales**. La firma digital permite al receptor de un mensaje **verificar la autenticidad del origen de la información** así como verificar que dicha información **no ha sido modificada** desde su generación. De este modo, la firma digital ofrece el soporte para la **autenticación e integridad** de los datos así como para el **no repudio en origen**, ya que la persona que origina un mensaje firmado digitalmente no puede argumentar que no lo hizo.

Una firma digital está destinada al mismo propósito que una manuscrita. Sin embargo, una firma manuscrita es sencilla de falsificar mientras que la digital es imposible mientras no se descubra la clave privada del firmante.

La firma digital es un **cifrado del mensaje** que se está firmando pero utilizando la **clave privada** en lugar de la pública.

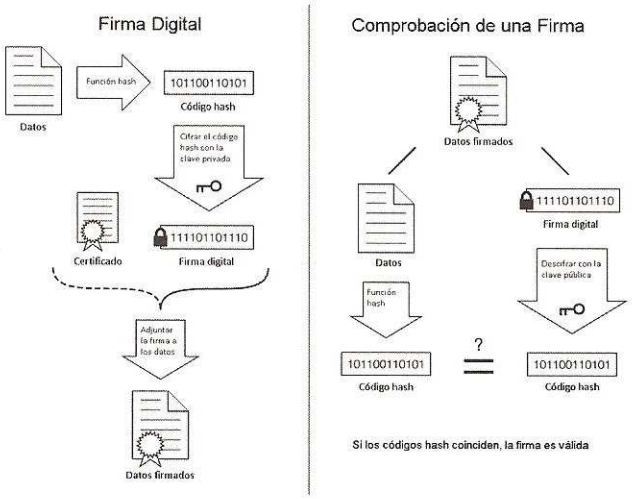
Sin embargo, ya se ha comentado el principal inconveniente de los algoritmos de clave pública: su lentitud que, además, crece con el tamaño del mensaje a cifrar. Para evitar este problema, la **firma digital** es el resultado de **cifrar con clave privada el resumen de los datos a firmar**, haciendo uso de **funciones resumen o hash**.

A modo de ejemplo: Ana y Bernardo tienen sus pares de claves respectivas.

Ana escribe un mensaje a Bernardo. Es necesario que Bernardo pueda verificar que realmente es Ana quien ha enviado el mensaje, por lo tanto, Ana debe enviarlo firmado:

1. Ana resume el mensaje o datos mediante una función *hash*.
2. Cifra el resultado de la función hash con su clave privada. De esta forma obtiene su **firma digital**.
3. Envía a Bernardo el mensaje original junto con la firma.

   Bernardo recibe el mensaje junto a la firma digital. Deberá comprobar la validez de ésta para dar por bueno el mensaje y reconocer al autor del mismo (integridad y autenticación).
4. Descifra el resumen del mensaje mediante la clave pública de Ana.
5. Aplica al mensaje la función *hash* para obtener el resumen.
6. Compara el resumen recibido descifrado, con el obtenido a partir de la función *hash*. Si son iguales, Bernardo puede estar seguro de que quien ha enviado el mensaje es Ana y que éste no ha sido modificado.



Mecánica de la generación y comprobación de una firma digital.

Con este sistema conseguimos:

- **Autenticación**: la firma digital es equivalente a la firma física de un documento.
- **Integridad**: el mensaje no podrá ser modificado.
- **No repudio en origen**: el emisor no puede negar haber enviado el mensaje.

PRÁCTICA 5.6

FIRMA DIGITAL DE UN DOCUMENTO

La firma digital de un documento se compone del cifrado con nuestra clave privada del valor resumen calculado con una función hash de un mensaje o archivo. Existen diversos modos de envío de documentos firmados, documento + firma en un solo archivo cifrado, o documento y firma en archivos separados. Los parámetros de gpg para obtener la firma digital de documentos son los siguientes:

- *clearsign*: se une la firma digital al contenido del archivo, el cual no se cifra.
- *s*: se une la firma digital al contenido del archivo, el cual se cifra con la clave privada, como resultado tenemos un archivo binario. Se emplea para firmar archivos binarios, comprimidos, ejecutables, etc.
- *b*: firma y mensaje están contenidos en archivos separados.

A modo de ejemplo podemos realizar: gpg -- clearsign documento, tendremos a la salida un archivo documento. asc, donde el contenido no está cifrado y se encuentra firmado digitalmente al final, entre *begin* y *end pgp signature*.

Para verificar la validez de las firmas digitales emplearemos la opción - -verify, teniendo en cuenta que la entidad o usuario que quiera realizar la comprobación de nuestra firma deberá tener nuestra clave pública disponible, es decir importada previamente.

En la figura vemos después de ejecutar: gpg –b –a documento, generando de este modo una firma separada del documento, denominada documento.asc, una verificación de dicha firma.

```
root@ubuntu:/home/alumno/Documentos/Confidencial# cat documento.asc
-----BEGIN PGP SIGNATURE-----
Version: GnuPG v1.4.9 (GNU/Linux)

iEYEABECAAYFAk0JM/MACgkQtyTMxRj582vHQACbB++NAx7YNbB1vAgwuzkopm7E
KRUAn31ZikLFOdqNqCBrlhHQ0Sbvw4kv
=9U4r
-----END PGP SIGNATURE-----
root@ubuntu:/home/alumno/Documentos/Confidencial# gpg --verify documento.asc
gpg: Firmado el mié 15 dic 2010 22:32:35 CET usando clave DSA ID 18F9F36B
gpg: Firma correcta de "Jesus Costas 2 (Generacion de claves 2) <jcostas@mail.com>"
```

5.3 CERTIFICADOS DIGITALES

Según puede interpretarse de los apartados anteriores, la eficacia de las operaciones de cifrado y firma digital basadas en criptografía de clave pública solo está garantizada si se tiene la certeza de que la clave privada de los usuarios solo es conocida por dichos usuarios y que la pública puede ser dada a conocer a todos los demás usuarios con la seguridad de que no exista confusión entre las claves públicas de los distintos usuarios.

Para garantizar la **unicidad de las claves privadas** se suele recurrir a **soportes físicos** tales como tarjetas inteligentes (*SmartCards*) que garantizan la imposibilidad de la duplicación de las claves. Además, las tarjetas criptográficas suelen estar protegidas por un número personal o PIN solo conocido por su propietario que garantiza que, aunque se extravíe la tarjeta, nadie que no conozca dicho número podrá hacer uso de ella. Como caso particular encontramos el DNI electrónico o **DNIe**.

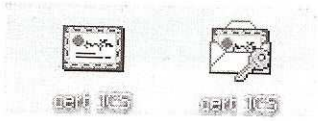
Por otra parte, para asegurar que una determinada clave pública pertenece a un usuario en concreto se utilizan los **certificados digitales** o **documento electrónico que asocia una clave pública con la identidad de su propietario**.

En general un **certificado digital es un archivo** que puede emplear un software para **firmar digitalmente archivos y mensajes** por ejemplo de correo electrónico, en los cuales puede **verificarse la identidad del firmante**.

Como ejemplo encontramos los certificados digitales que identifican a personas u organizaciones, y que contienen información sobre una persona o entidad, nombre, dirección, *mail*, el ámbito de utilización de la clave pública, las fechas de inicio y fin de la validez del certificado, etc., así como una clave pública y una firma digital de una autoridad certificadora u organismo de confianza, en España La Casa de la Moneda y Timbre. En el apartado siguiente veremos la importancia de las autoridades certificadoras.

El formato estándar de certificados digitales es **X.509** y su distribución es posible realizarla:

- Con clave privada (suele tener extensión *.pfx o *.p12) más seguro y destinado a un uso privado de exportación e importación posterior como método de copia de seguridad.
- Solo con clave pública (suele ser de extensión *.cer o *.crt), destinado a la distribución no segura, para que otras entidades o ususarios tan solo puedan verificar la identidad, en los archivos o mensajes firmados.



Entre las **aplicaciones** de los certificados digitales y el DNIe encontramos, realizar compras y comunicaciones seguras, como trámites con la banca *online*, con la administración pública (hacienda, seguridad social, etc.) a través de Internet, etc.

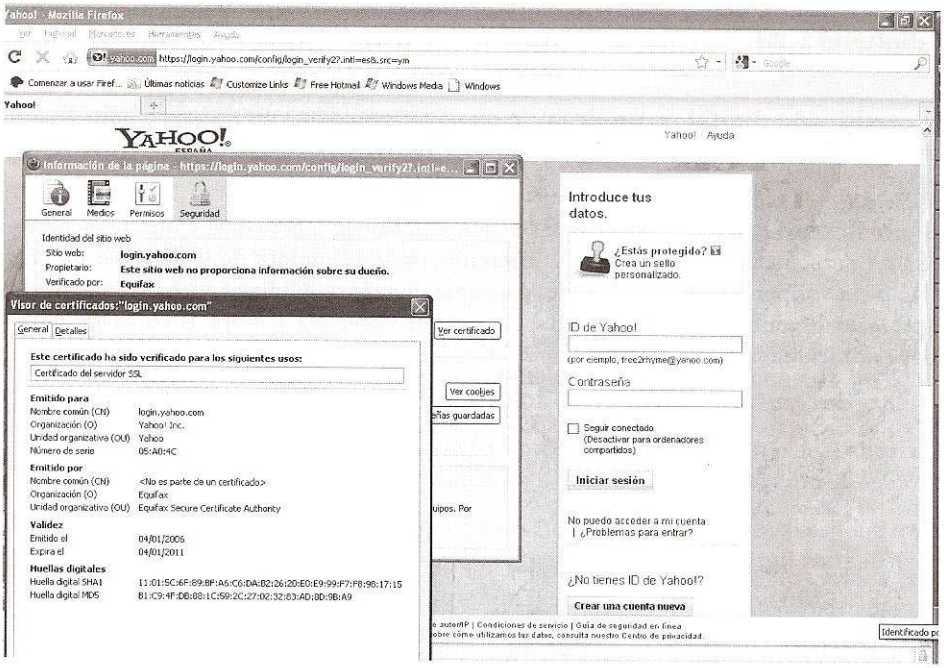
PRÁCTICA 5.7

UTILIDADES DE CERTIFICADOS

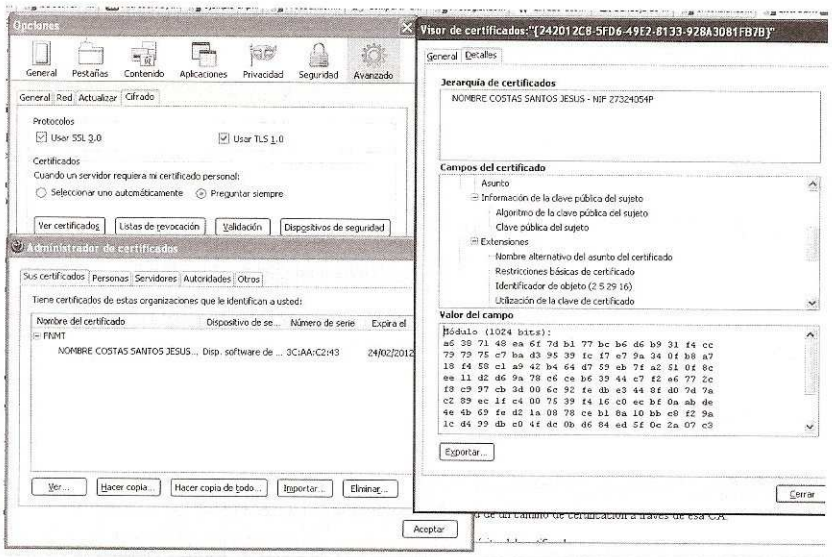
Los certificados digitales son de gran utilidad hoy en día y nos sirven principalmente para garantizar la autenticidad y generar confianza de mensajes, información y sitios web, entre otras aplicaciones.

1) En primer lugar analizaremos como una visualización del certificado digital nos puede servir para atestiguar la veracidad de un sitio web:

En los navegadores web, cuando visitamos sitios web seguros (https) que poseen formulario de envío de credenciales o de datos privados que deben ser enviados de forma segura, se muestra un candado en la parte inferior derecha del navegador. Pulsando sobre él podremos ver su certificado digital, así como la entidad certificadora.



2) Los certificados personales o de entidad pueden ser instalados en el sistema operativo, en aplicaciones como navegadores web o clientes de correo electrónico, para posibilitar accesos a páginas web seguras y cifrar mensajes, eliminando el uso de credenciales escritas por teclado. A continuación vemos las opciones de Mozilla Firefox; en su pestaña Avanzado podemos visualizar los certificados instalados y realizar acciones de exportaciones o ver sus atributos.



5.3.1 TERCERAS PARTES DE CONFIANZA

Una vez definido el concepto de certificado digital se plantea una duda: ¿cómo confiar si un determinado certificado es válido o si está falsificado? La validez de un certificado es la confianza en que la clave pública contenida en el certificado pertenece al usuario indicado en el certificado.

La manera en que se puede confiar en el certificado de un usuario con el que nunca hemos tenido ninguna relación previa es mediante la **confianza en terceras partes**.

La idea consiste en que **dos usuarios puedan confiar directamente entre sí, si ambos tienen relación con una tercera parte y que ésta puede dar fe de la fiabilidad de los dos**.

La necesidad de una Tercera Parte Confiable (TPC o TTP, *Trusted Third Party*) es fundamental en cualquier entorno de clave pública de tamaño considerable debido a que es impensable que los usuarios hayan tenido relaciones previas antes de intercambiar información cifrada o firmada. Además, la mejor forma de permitir la **distribución de las claves públicas** (**o certificados digitales**) de los distintos usuarios es que algún **agente**, en quien todos los usuarios confíen, se encargue de su publicación en algún repositorio al que todos los usuarios tengan acceso.

En conclusión, se podrá tener confianza en el certificado digital de un usuario al que previamente no conocemos si dicho certificado está avalado por una tercera parte en la que sí confiamos. **La forma en que esa tercera parte avalará que el certificado es de fiar es mediante su firma digital sobre el certificado**.

Por tanto, podremos confiar en cualquier certificado digital firmado por una tercera parte en la que confiamos. La TPC que se encarga de la firma digital de los certificados de los usuarios de un entorno de clave pública se conoce con el nombre de **Autoridad de Certificación** (AC).

El modelo de confianza basado en Terceras Partes Confiables es la base de la definición de las **Infraestructuras de Clave Pública** (ICP o PKI, *Public Key Infrastructures*), formado por:

- Autoridad de certificación (CA): emite y elimina los certificados digitales.
- Autoridad de registro (RA): controla la generación de los certificados, procesa las peticiones y comprueba la identidad de los usuarios, mediante el requerimiento de documentación de identificación personal oportuna.
- Autoridades de repositorio: almacenan los certificados emitidos y eliminados.
- Software para el empleo de certificados.
- Política de seguridad en las comunicaciones relacionadas con gestiones de certificados.

5.3.2 DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD ELECTRÓNICO (DNIE)

El Documento Nacional de Identidad (DNI), emitido por la **Dirección General de la Policía** (Ministerio del Interior), es el documento que acredita, desde hace más de 50 años, la identidad, los datos personales que en él aparecen y la nacionalidad española de su titular.

Con la llegada de la Sociedad de la Información y la generalización del uso de Internet se hace necesario adecuar los mecanismos de acreditación de la personalidad a la nueva realidad y disponer de un instrumento eficaz que traslade al mundo digital las mismas certezas con las que operamos cada día en el mundo físico y que, esencialmente, son:

- Acreditar electrónicamente y sin posibilidad de duda, la identidad de la persona.
- Firmar digitalmente documentos electrónicos, otorgándoles una validez jurídica equivalente a la que les proporciona la firma manuscrita.

Para responder a estas nuevas necesidades nace el **Documento Nacional de Identidad electrónico** (**DNIe**), similar al tradicional y cuya principal novedad es que **incorpora un pequeño circuito integrado** (**chip**), capaz de guardar de forma segura, mediante medidas específicas de seguridad para impedir su falsificación, información en formato digital como:

- Un certificado electrónico para autenticar la personalidad del ciudadano.
- Un certificado electrónico para firmar electrónicamente, con la misma validez jurídica que la firma manuscrita.
- Certificado de la Autoridad de Certificación emisora.
- Claves para su utilización.
- La plantilla biométrica de la impresión dactilar.

Para la utilización del DNI electrónico es necesario contar con determinados elementos:

- ✓ Hardware específico: lector de tarjetas inteligentes que cumpla el estándar ISO-7816. Existen distintas implementaciones, bien integrados en el teclado, bien externos (conectados por ejemplo vía USB).
- ✓ Software específico: mediante controladores o módulos criptográficos que permitan el acceso al chip de la tarjeta y, por tanto la utilización de los certificados contenidos en él. En Windows es el servicio *Cryptographic Service Provider* (CSP), y en los entornos GNU/Linux o MAC el módulo criptográfico se denomina PKCS#11.

5.4 REFERENCIAS WEB

- Web especializada en aplicaciones de seguridad y criptografía:
  http://www.kriptopolis.org/
- Taller de criptografía:
  http://www.cripto.es/
- Libro electrónico sobre criptografía avanzada:
  http://www.criptored.upm.es/guiateoria/gt_m001a.htm
- Web de la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre, Autoridad de Certificación y expedición de certificados digitales:
  http://www.cert.fnmt.es/
- Camerfirma. Web de las cámaras de comercio con información sobre certificados digitales:
  http://www.camerfirma.com/
- Web del DNI electrónico. Ministerio del interior:
  http://www.dnielectronico.es/
- Información práctica sobre el DNI electrónico:
  http://www.dnielectronico.eu/

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Desde los orígenes de la humanidad los mensajes que se transmitían se han intentado realizar de tal modo que no se pudieran entender por cualquier persona que lo interceptara. La **criptografía**, arte o ciencia de cifrar y descifrar información mediante técnicas especiales, se emplea frecuentemente para permitir un intercambio de mensajes que solo puedan ser leídos por personas a las que van dirigidos y que poseen los medios para descifrarlos.

El cifrado es el proceso de convertir un texto plano en uno ilegible, denominado **texto cifrado**. Existen dos métodos criptográficos, principalmente:

- **Criptografía simétrica**: con una misma clave para cifrar y descifrar mensajes. Implementada en algoritmos como DES, 3DES, Blowfish e IDEA, RC5 y AES.
- **Criptografía asimétrica**: cada usuario posee una pareja de claves, una clave privada que no se dará a conocer, y una clave pública que será conocida por el resto de los usuarios con los que quiera comunicarse. Implementada en algoritmos como Diffie-Hellman, RSA, DSA, ElGamal.

Alguna de las **aplicaciones actuales** de la criptografía simétrica, por su menor coste computacional, es el envío y recepción de mensajes largos o el cifrado de sistemas de ficheros.

Herramientas software como PGP o en comunicaciones TCP/IP, protocolos como SSH o la capa de seguridad TLS/SSL, utilizan un **cifrado híbrido** formado por la criptografía asimétrica para intercambiar claves de criptografía simétrica y la criptografía simétrica para la transmisión de la información.

Una de las principales ventajas de la criptografía de clave pública o asimétrica es que ofrece un método para el desarrollo de la **firma digital** o resultado de cifrar con clave privada el resumen de los datos a firmar, haciendo uso de funciones resumen o *hash*, y garantizando la autenticación y el no repudio en el origen de los datos.

Otra de las aplicaciones del cifrado asimétrico es la creación y uso de **certificados digitales** o documentos electrónicos (archivos) que asocian una clave pública con la identidad de su propietario.

Una de sus aplicaciones más destacadas a nivel mundial es el **DNI electrónico** (**DNIe**) similar al tradicional y cuya principal novedad es que **incorpora** un pequeño circuito integrado (chip), capaz de guardar de forma segura información como el certificado digital del propietario.

Para el uso de certificados digitales confiables es necesario crear un modelo de confianza basado en Terceras Partes Confiables e implantar **Infraestructuras de Clave Pública** (ICP o PKI, *Public Key Infrastructures*), que incorporen autoridades de certificación y registro como intermediarios en el uso de certificados digitales.

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Investiga acerca de los distintos métodos de cifrado que se emplearon en la 2ª Guerra Mundial y concretamente sobre Enigma. ¿Cuál era su palabra clave?

2. Realiza un *script* para GNU/Linux que permita mediante un menú de opciones seleccionar entre los diferentes comandos (gpg simétrico, asimétrico, firma digital, revocación, publicación de claves públicas, etc.) y *scripts* (sustitución y transposición) que hemos visto a lo largo de las prácticas del capítulo.

3. Busca información acerca de qué es y para qué sirve la **esteganografía**. Introduce un mensaje de texto o una fotografía dentro de un archivo de música, imagen o vídeo, mediante algún software específico bajo Windows como PicCrypt, Xiao Steganography o SteganG o bajo GNU/Linux como OpenStego. Comprueba que es posible recuperar el mensaje o archivo oculto.

4. Revisa en la web *www.camerfirma.com*, uno de los usos que tiene el certificado digital para la firma y el envío de correos electrónicos con certificado digital, describe el proceso. ¿Qué garantiza? ¿Qué es S-MIME? Explica una posible utilidad que tendría el uso de certificado digital para minimizar el *spam*.

5. Busca qué Autoridades Certificadoras Admitidas de certificados digitales existen en España. Describe el proceso para la obtención del certificado digital, para ello visita la web *www.fnmt.es*. ¿Es válido para todos los navegadores web? ¿Puede emplearse para firmar otro tipo de archivos? ¿Es posible exportarlo o solamente se puede emplear en un solo equipo? ¿Qué precauciones podemos tener con el certificado digital en cuanto a protección mediante contraseñas en la exportación?

6. Realiza los trámites para la obtención de tu certificado digital.

- ¿Dónde lo tienes que descargar? ¿Dónde tienes que ir a recogerlo? ¿Qué caducidad posee? Instálalo en Internet Explorer y Mozilla Firefox. Realiza una copia de seguridad con contraseña privada, y elimínalo de un PC inseguro al que puedan acceder otros usuarios. Una persona que acceda a nuestro equipo en el que tenemos instalado un certificado digital, ¿puede acceder a distintos sitios web de información personal de tipo legal?

7. Realiza una búsqueda de los servicios de empresas como bancos, y de la administración pública (seguridad social, hacienda, etc.) a los que se puede acceder de forma segura, mediante certificado digital y mediante DNIe.

- En caso de disponer de certificado digital y/o DNI electrónico intenta acceder de forma segura a alguno de los servicios comentados e indica el proceso de acceso y las posibilidades que te ofrece el servicio. ¿Consideras estos servicios útiles para el ciudadano? ¿Para qué colectivos especialmente pueden ser útiles estas aplicaciones?

8. Qué diferencias existen entre la instalación de un certificado en un servidor web y un servidor de certificados. Busca cómo se instala y qué opciones ofrece el servidor de certificados integrado en el servidor IIS de Microsoft. Realiza una petición por parte de un cliente de un certificado digital.

9. Investiga acerca de la aplicación OpenSSL. ¿Qué tipo de algoritmos emplea? ¿Para qué sistemas operativos se encuentra disponible? ¿Qué utilidades posibilita?

TEST DE CONOCIMIENTOS

1 Indica qué sentencia es falsa con respecto al DNIe:
a) Posee la misma utilidad en Internet que el DNI anterior.
b) Posee mucho más nivel de seguridad que el anterior.
c) Lo poseen actualmente muchas menos personas que el anterior.
d) Exige un hardware bastante económico para emplearlo.

2 Con el certificado digital y el DNIe todavía no puedo realizar trámites como:
a) Acceder a la declaración de la renta.
b) Realizar devoluciones *online* de un producto.
c) Averiguar mis datos de la Seguridad Social.
d) Pedir una cita para el médico.

3 En un sistema criptográfico el aspecto más importante es:
a) Longitud de la clave.
b) La asimetría.
c) La clave.
d) Tiempo de cifrado.

4 ¿Cuál de estos tipos de mecanismos de identificación no poseen validez alguna todavía?
a) DNIe.
b) Firma digitalizada.
c) Firma digital.
d) Certificado digital.

5 La codificación RSA-3, es un método:
a) Asimétrico.
b) Simétrico.
c) Hash.
d) Híbrido.

6 ¿Qué tipo de cifrado se emplea en este comando gpg –c?
a) Asimétrico.
b) Simétrico.
c) Hash.
d) Firma digital.
e) Híbrido.

7 ¿Para qué se emplea este comando gpg –b?
a) Cifrado Asimétrico.
b) Cifrado Simétrico.
c) Publicación de clave pública.
d) Firma digital.
e) Cifrado Híbrido.

8 ¿Para qué se emplea este comando gpg --send-keys?
a) Cifrado Asimétrico.
b) Cifrado Simétrico.
c) Publicación de clave pública.
d) Firma digital.
e) Híbrido.

Enlaces

CAPITULO 5

DIRECCIONES DE INTERÉS

- Web especializada en aplicaciones de seguridad y criptografía:

http://www.kriptopolis.org/

- Taller de criptografía:

http://www.cripto.es/

- Libro electrónico sobre criptografía avanzada:

http://www.criptored.upm.es/guiateoria/gt_m001a.htm

- Web de la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre, Autoridad de Certificación y expedición de certificados digitales:

http://www.cert.fnmt.es/

- Camerfirma. Web de las cámaras de comercio con información sobre certificados digitales.

http://www.camerfirma.com/

- Web del DNI electrónico. Ministerio del interior:

http://www.dnielectronico.es/

- Información práctica sobre el DNI electrónico.

http://www.dnielectronico.eu/

- Análisis de checksum MD5 con ficheros: md5sum

http://lubrin.org/dani/ch05s04.html

SOFTWARE

- **GPG:** completo software de cifrado**.**

http://www.gnupg.org/index.es.html

- **TrueCrypt: software de** cifrado **de volúmenes, particiones, etc.**

http://www.truecrypt.org/

- Generador **de funciones hash-resumen**: Cifrado de texto plano mediante diversos algoritmos como MD5 o SHA.

http://www.hashgenerator.de/

- **Simulador de máquina de cifrado Enigma:**

http://enigmaco.de/enigma/enigma.swf

- Cifrado de texto on-line:

http://www.dnsqueries.com/es/criptografia.php

- **SteganG**: software de esteganografía.

http://www.gaijin.at/en/dlsteg.php

- **OpenSSL**: librerías de criptografía, proporciona entre otras aplicaciones soporte SSL para entornos web.

http://www.openssl.org/

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 5

[RARB04] *AVANCES EN CRIPTOLOGIA Y SEGURIDAD DE LA INFORMACION*
RIBAGORDA GARNACHO, ARTURO y RAMOS ALVAREZ, BENJAMIN
S.A. EDICIONES DIAZ DE SANTOS, LIBROS S.L. (LIBRODIS), ARTURO RNACHO, 2004

[JA08] *SEGURIDAD EN LA INFORMACION*
AREITIO, J.
THOMSON PARANINFO, 2008

[MPV08] *AUDITORIA DE TECNOLOGIAS Y SISTEMAS DE INFORMACION*
PIATTINI VELTHUIS, MARIO
RA-MA, 2008

[GAPP04] *SEGURIDAD INFORMATICA PARA LA EMPRESA Y PARTICULARES*
ALVAREZ MARAÑON, GONZALO y PEREZ GARCIA, PEDRO P.
S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, 2004

[CGP02] *INTRODUCCIÓN A LA CRIPTOGRAFÍA. 2ª EDICION*
Caballero Gil, Pino.
Ra-Ma. 2002

6

by: Levis

Seguridad en redes corporativas

OBJETIVOS DEL CAPÍTULO

- ✓ Valorar los nuevos peligros derivados de la conexión a redes.
- ✓ Adoptar medidas de seguridad en redes corporativas o privadas tanto cableadas como inalámbricas.
- ✓ Analizar las principales vulnerabilidades de las redes inalámbricas.
- ✓ Comprender la importancia de los puertos de comunicaciones y las amenazas existentes en protocolos poco seguros.
- ✓ Conocer y emplear protocolos y aplicaciones seguras en comunicaciones.

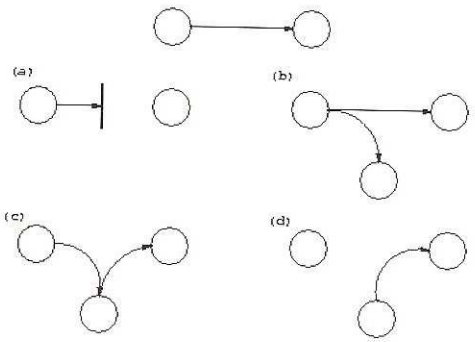
6.1 AMENAZAS Y ATAQUES

Sin importar si están conectadas por cable o de manera inalámbrica, las redes de ordenadores cada vez son más esenciales para las actividades diarias. Los ataques e intrusiones de personas no autorizadas a través de las redes públicas y privadas cada vez son más frecuentes, y pueden causar interrupciones costosas de servicios críticos y pérdidas de trabajo, información y dinero.

De forma genérica las **amenazas** en comunicaciones podemos dividirlas en cuatro grandes grupos:

- **Interrupción**: un objeto, servicio del sistema o datos en una comunicación se pierden, quedan inutilizables o no disponibles.
- **Interceptación**: un elemento no autorizado consigue un acceso a un determinado objeto.
- **Modificación**: además de conseguir el acceso consigue modificar el objeto, es posible incluso la **destrucción** una modificación que inutiliza al objeto afectado.
- **Fabricación**: modificación destinada a conseguir un objeto similar al atacado de forma que sea difícil distinguir entre el objeto original y el "fabricado".

En la figura se muestran estos tipos de ataque de una forma gráfica:



Flujo normal de información entre emisor y receptor y posibles amenazas: (a) interrupción, (b) interceptación, (c) modificación y (d) fabricación

Como ejemplos prácticas de dichas amenazas, encontramos diversas **técnicas de ataques informáticos en redes**. Algunos son:

- **Ataque de denegación de servicio**: también llamado *ataque DoS* (*Deny of Service*), es un caso específico de **interrupción** de servicio. Causa que un servicio o recurso sea inaccesible a los usuarios legítimos, normalmente provocando la pérdida de la conectividad de la red por el consumo del ancho de banda de la red de la víctima o sobrecarga de los recursos computacionales del sistema de la víctima. Mediante *botnet* o redes zombi se pueden llegar a controlar cientos o miles de máquinas para realizar ataques distribuidos de saturación de servidores o DDoS.
- **Sniffing**, es una técnica de **interceptación**: consiste en rastrear monitorizando el tráfico de una red.

- **Man in the middle**: a veces abreviado MitM, es un caso específico de **interceptación y modificación de identidad**. Un atacante supervisa una comunicación entre dos partes, falsificando las identidades de los extremos, y por tanto recibiendo el tráfico en los dos sentidos.
- **Spoofing**: es una técnica de **fabricación**, suplantando la identidad o realizando una copia o falsificación, por ejemplo encontramos falsificaciones de IP, MAC, web o *mail*.
- **Pharming**: es una técnica de **modificación**. Mediante la explotación de una vulnerabilidad en el software de los servidores DNS o en el de los equipos de los propios usuarios, permite modificar las tablas DNS redirigiendo un nombre de dominio (domain name) conocido, a otra máquina (IP) distinta, falsificada y probablemente fraudulenta.

NOTICIA DE ACTUALIDAD

Analiza la noticia "*Tabnabbing*; *phishing* a través de las pestañas del navegador", encontrada en *http://www.hispasec.com/unaaldia/4231*, e indica:

- ¿Qué tipo de amenaza de las anteriormente vistas supone el *Tabnabbing*? ¿Cómo funciona?
- ¿Qué tipo de medidas de precaución podemos tomar ante este tipo de amenaza?

A continuación veremos una serie de prácticas en las que se emplean dichas técnicas.

PRÁCTICA 6.1

Sniffing – MitM – ARP Spoofing - Pharming

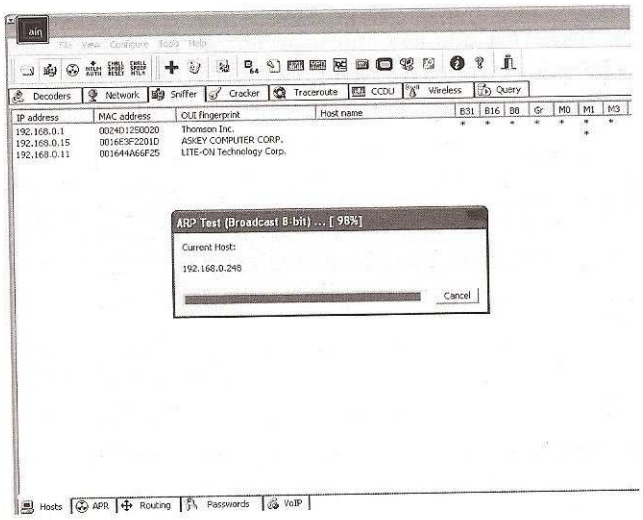
La monitorización del tráfico de red es un aspecto fundamental para analizar qué está sucediendo en la misma, y poder tomar precauciones y medidas de seguridad en la misma.

Herramientas como **Wireshark**, **NMAP** o **Cain** & **Abel** permiten realizar una monitorización de qué equipos se encuentran conectados en una red y qué puertos y aplicaciones utilizan.

En nuestro caso vamos a realizar una serie de prácticas que permiten ver las vulnerabilidades de protocolos como ARP y DNS, y de este modo tomar ciertas precauciones.

Emplearemos una herramienta para sistemas Windows denominada **Cain & Abel**, aunque para GNU/Linux podemos emplear Ettercap que posee similares prestaciones.

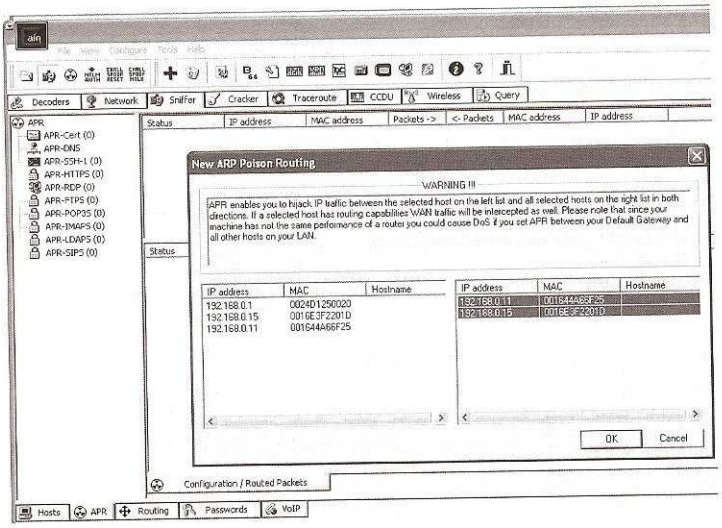
En primer lugar seleccionaremos la pestaña superior *Sniffer* y la inferior *Hosts*. Pulsaremos sobre el botón superior de *sniffing*, escaneará nuestra red local y nos dará información (IP y MAC) de qué equipos se encuentran en red con nuestro equipo.



ARP POISONING

El ARP *Spoofing*, también conocido como ARP Poisoning o ARP Poison Routing, es una técnica usada para infiltrarse en una red Ethernet conmutada (basada en *switch* y no en *hubs*), que puede permitir al atacante monitorizar paquetes de datos en la LAN (red de área local), incluso modificar el tráfico.

El principio del ARP *Spoofing* es enviar mensajes ARP falsos (falsificados, o *spoofed*) a los equipos de la LAN. Normalmente la finalidad es **asociar la dirección MAC del atacante con la dirección IP de otro equipo**, como por ejemplo la puerta de enlace predeterminada (gateway). De esta forma cualquier tráfico dirigido a la dirección IP de ese equipo suplantado (por ejemplo el gateway), será enviado al atacante, en lugar de a su destino real. El atacante, puede entonces elegir, entre reenviar el tráfico a el equipo real (ataque pasivo o escucha, empleado en MitM) o modificar los datos antes de reenviarlos (ataque activo).



Para realizar un ataque ARP Poisoning o de envenenamiento ARP, seleccionamos la pestaña inferior APR, y pulsaremos el botón superior +. Seleccionaremos de los equipos de nuestra LAN, por qué equipo queremos hacernos pasar (columna izquierda) y en qué equipos queremos infectar su tabla ARP (columna derecha) con una entrada de nuestra MAC asociada a la IP del equipo a suplantar. En este caso el equipo por el que nos haremos pasar será la puerta de enlace (192.168.0.1), ya que la mayoría del tráfico irá dirigido a este equipo.

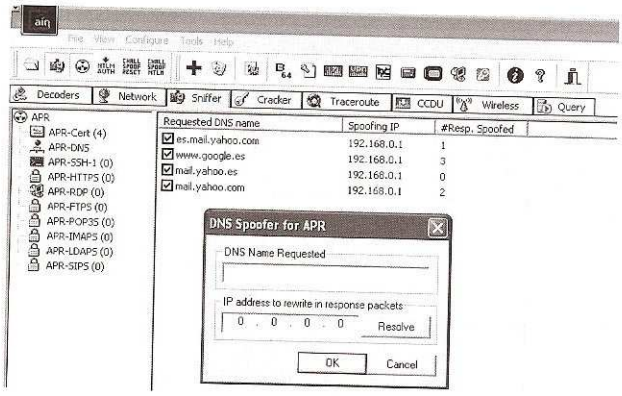
```
C:\Documents and Settings\admin>arp -a

Interfaz: 192.168.0.11 --- 0x2
  Dirección IP          Dirección física      Tipo
  192.168.0.1           00-24-d1-25-00-20     dinámico

C:\Documents and Settings\admin>arp -a

Interfaz: 192.168.0.11 --- 0x2
  Dirección IP          Dirección física      Tipo
  192.168.0.1           00-18-de-22-7a-a5     dinámico
  192.168.0.18          00-18-de-22-7a-a5     dinámico

C:\Documents and Settings\admin>
```

Podemos ver el antes y después de dicho envenenamiento en uno de los equipos infectados: 192.168.0.11. En primer lugar la MAC de la puerta de enlace o *router* era 00-24-d1-25-00-20, a continuación después de realizar el envenenamiento disponemos de 2 entradas con la misma MAC, del equipo que va a recibir todo el tráfico que vaya dirigido a la puerta de enlace.

Mediante esta técnica es posible monitorizar el tráfico que va dirigido al *router* y rastrear protocolos no seguros como FTP, HTTP, POP, SMTP, Telnet o FTP, y de esta forma obtener credenciales.

PHARMING

Es posible realizar una inserción en las tablas locales de nombres de dominio, posibilitando un redireccionamiento a una IP con una web falsa. Seleccionando la pestaña inferior APR, y la opción APR-DNS podemos crear entradas de nombres de dominio con IP falsas.



Vemos como después de realizar DNS *spoofing*, en unos de los equipos afectados, al hacer *ping* a google nos envía a una dirección IP falsa.

```
C:\Documents and Settings\admin>ping www.google.es

Haciendo ping a www.l.google.com [192.168.0.1] con 32 bytes de datos:

Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=23ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=43ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=6ms TTL=64
```

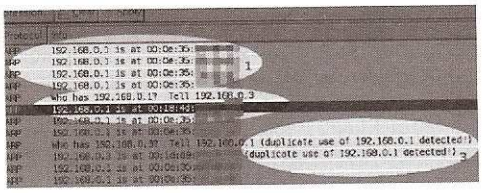
Las falsificaciones de sitios web donde se hacen uso de credenciales mediante formularios, ponen en peligro nuestras contraseñas y por tanto la privacidad e integridad de nuestros datos. En el ejemplo se han realizado falsificado webs de acceso a correo electrónico de yahoo.

Recomendaciones

Para evitar este tipo de ataques se recomienda entre otras acciones, el uso de **tablas ARP estáticas**, o al menos, entradas estáticas como la que da acceso a la puerta de enlace, ya que la mayoría del tráfico pasa a través de esta IP. Se puede realizar mediante el comando: arp –s IP MAC.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Jesus2>arp -a

Interface: 192.168.0.11 --- 0x2
  Internet Address      Physical Address      Type
  192.168.0.1           00-24-d1-25-00-20     dynamic

C:\Documents and Settings\Jesus2>arp -s 192.168.0.1 00-24-d1-25-00-20

C:\Documents and Settings\Jesus2>arp -a

Interface: 192.168.0.11 --- 0x2
  Internet Address      Physical Address      Type
  192.168.0.1           00-24-d1-25-00-20     static
```

En redes grandes con gran cantidad de administración no es una buena solución, realizar esta configuración a mano. Para esos casos lo mejor es monitorizar los intentos de modificación de tablas ARP, por ejemplo mediante software específico de detección de intrusos (IDS) como **SNORT**, o específicos de intentos de duplicados ARP: bajo GNU/Linux **Arpwatch** o en Windows **DecaffeinatID** o realizar una monitorización específica mediante **Wireshark** que es capaz de detectar intentos de duplicados ARP.



En el caso de DNS *spoofing*, debemos tener especial precaución con las falsificaciones de sitios web, comprobando en los sitios web que enviamos credenciales (*mail*, redes sociales, banca, comercio *online*, etc.) que emplean protocolos seguros, como HTTPS, certificado digital que permita ver su autenticidad, y otros aspectos como la veracidad de su URL, o que nunca nos pedirán por otras vías de comunicación (teléfono o *mail*) el envío de dichas credenciales.

6.1.1 AMENAZAS EXTERNAS E INTERNAS

Las amenazas de seguridad causadas por intrusos en redes corporativas o privadas de una organización, pueden originarse tanto de forma interna como externa.

- **Amenaza externa o de acceso remoto**: los atacantes son externos a la red privada o interna de una organización, y logran introducirse desde redes públicas. Los objetivos de ataques son servidores y *routers* accesibles desde el exterior, y que sirven de pasarela de acceso a la redes corporativa.
- **Amenaza interna o corporativa**: los atacantes acceden sin autorización o pertenecen a la red privada de la organización. De esta forma pueden comprometer la seguridad y sobre todo la información y servicios de la organización.

Con estos 2 frentes abiertos, veremos por un lado como defender la **seguridad en la red corporativa** de forma interna (capítulo 6), y por otro como disponer de medidas de **protección perimetral** (capítulo 7), en los equipos y servicios que están expuestos a redes públicas.

Para protegernos de las posibles **amenazas internas** algunas propuestas son:

- ✓ Realizar un buen diseño de direccionamiento, parcelación y servicios de subredes dentro de nuestra red corporativa. Para ello se emplean técnicas como, subnetting, redes locales virtuales o VLAN y creación de zonas desmilitarizadas o DMZ, aislando y evitando que los usuarios puedan acceder directamente en red local con los sistemas críticos.
- ✓ Políticas de administración de direccionamiento estático para servidores y *routers*.
- ✓ Monitorización del tráfico de red y de las asignaciones de direccionamiento dinámico y de sus tablas ARP.
- ✓ Modificación de configuraciones de seguridad y, en especial contraseñas por defecto de la administración de servicios.
- ✓ En redes inalámbricas emplear máximo nivel de seguridad.

6.2 SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INTRUSOS (IDS)

Un sistema de detección de intrusos o IDS es una herramienta de seguridad que intenta detectar o monitorizar los eventos ocurridos en un determinado sistema informático en busca de intentos de comprometer la seguridad de dicho sistema.

Los IDS buscan patrones previamente definidos que impliquen cualquier tipo de actividad sospechosa o maliciosa sobre nuestra red o *host*, aportan a nuestra seguridad una capacidad de prevención y de alerta anticipada ante cualquier actividad sospechosa. No están diseñados para detener un ataque, pero aumentan la seguridad de nuestro sistema, vigilan el tráfico de nuestra red, examinan los paquetes analizándolos en busca de datos sospechosos y detectan las primeras fases de cualquier ataque como pueden ser el análisis de nuestra red, barrido de puertos, etc.

Los **tipos** de IDS que encontramos son:

- **HIDS** (*Host* IDS): protegen un único servidor, PC o *host*. Monitorizan gran cantidad de eventos, analizando actividades con una gran precisión, determinando de esta manera qué procesos y usuarios se involucran en una determinada acción. Recaban información del sistema como ficheros, logs, recursos, etc., para su posterior análisis en busca de posibles incidencias.
- **NIDS** (Net IDS): protege un sistema basado en red. Actúan sobre una red capturando y analizando paquetes de red, es decir, son *sniffers* del tráfico de red. Luego analizan los paquetes capturados, buscando patrones que supongan algún tipo de ataque. Actúan mediante la utilización de un dispositivo de red configurado en modo promiscuo (analizan en tiempo real todos los paquetes que circulan por un segmento de red aunque estos nos vayan dirigidos a ese determinado dispositivo).

La arquitectura de un IDS, a grandes rasgos, está formada por:

- La fuente de recogida de datos. Estas fuentes pueden ser un log, dispositivo de red, o como en el caso de los IDS basados en *host*, el propio sistema.
- Reglas y filtros sobre los datos y patrones para detectar anomalías de seguridad en el sistema.
- Dispositivo generador de informes y alarmas. En algunos casos con la sofisticación suficiente como para enviar alertas vía *mail*, o SMS.

Con respecto a la ubicación del IDS se recomienda disponer uno delante y otro detrás del cortafuegos perimetral de nuestra red, para obtener información exacta de los tipos de ataques que recibe nuestra red ya que si el cortafuegos está bien configurado puede parar o filtrar muchos ataques.

PRÁCTICA 6.2

IDS - SNORT

Snort es un IDS o Sistema de detección de intrusiones basado en red (NIDS). Implementa un motor de detección de ataques y barrido de puertos que permite registrar, alertar y responder ante cualquier anomalía previamente definida como patrones que corresponden a ataques, barridos, intentos aprovechar alguna vulnerabilidad, análisis de protocolos, etc., conocidos. Todo esto en tiempo real.

Snort (*http://www.snort.org/*) está disponible bajo licencia GPL, gratuito y funciona bajo plataformas Windows y GNU/Linux. Es uno de los más usados y dispone de una gran cantidad de filtros o patrones ya predefinidos, así como actualizaciones constantes ante casos de ataques, barridos o vulnerabilidades que vayan siendo detectadas a través de los distintos boletines de seguridad.

Puede funcionar como *sniffer* (podemos ver en consola y en tiempo real qué ocurre en nuestra red, todo nuestro tráfico), registro de paquetes (permite guardar en un archivo los logs para su posterior análisis, un análisis *offline*) o como un IDS normal (en este caso NIDS).

1. En primer lugar **instalaremos** la aplicación bajo GNU/Linux mediante: aptitude install snort.

2. Snort en modo *Sniffer* y registro de paquetes: snort –dev -l ./log -h 192.168.1.0/24.

   En este modo (dev) visualizaremos las cabeceras de los paquetes TCP/IP, es decir, en modo *snifferSniffer*: modo verbouse (v) mostrará las cabeceras IP, TCP, UDP y ICMP, visualizará los campos de datos que pasan por la interface de red (d), y las cabeceras a nivel de enlace (e).

   Las opciones siguientes –l sirve para indicar el directorio de logs y –h para almacenar registros de tráfico de la red o *host* que se le indique.

3. **Filtros**: Para para monitorizar tan sólo solo el tráfico deseado de un **determinado puerto**, se puede indicar por ejemplo: snort -vd host 192.168.1.5 and dst port 8080. En el cual solo se mostrará el tráfico del *host* 192.168.1.5 con puerto de destino 8080.

4. **IDS**: El el modo detección de intrusos de red se activa añadiendo a la línea de comandos de snort la opción -c snort.conf. En este archivo, snort.conf, se guarda toda la configuración de las reglas, preprocesadores y otras configuraciones necesarias para el funcionamiento en modo NIDS. Por tanto podemos ejecutar: snort -dev -l ./log -h 192.168.1.0/24 -c ../etc/snort.conf.

5. **Modos de alerta**: Hay hay varias maneras de configurar la salida de las alertas, el modo en que se almacenarán éstas en el archivo alert.ids. Snort dispone de siete modos de alertas en la línea de órdenes: *completo*, *rápido*, *socket*, *syslog*, *smb* (WinPopup), *consola* y *ninguno*.

Como ejemplo, en modo de alerta completa (-A Full) nos devolverá información sobre: tiempo, mensaje de la alerta, clasificación, prioridad de la alerta, IP y puerto de origen/destino e información completa de las cabeceras de los paquetes registrados.

snort -A full -dev -l ./log -h 192.168.1.0/24 -c ../etc/snort.conf

6.3 RIESGOS POTENCIALES EN LOS SERVICIOS DE RED

TCP/IP es la arquitectura de protocolos que usan los ordenadores para comunicarse en Internet y, actualmente, casi en cualquier otra red. Emplean **puertos de comunicaciones** o **numeración lógica que se asigna para identificar cada una de las conexiones de red, tanto en el origen como en el destino**. No tiene ninguna significación física.

Los servicios de red más habituales tienen asignados los llamados *puertos bien conocidos*, por ejemplo el 80 para HTTP o web, el 21 para transferencia de ficheros FTP, el 23 para TELNET, etc.

Tabla 6.1

Rango	Puertos	Servicios sobre puertos bien conocidos
0-1023	Servicios bien conocidos	20 y 21: FTP 22: SSH comunicación cifrada 23: Telnet no cifrado 24: SMTP y 110: POP3 53: DNS 80: HTTP y 443 HTTPS cifrado 137,138,139: NetBIOS compartir archivos e impresora y 445: SMB
1024- 49151	Registrados	
49152-65535	Dinámicos y/o privados	

Los distintos sistemas y sus aplicaciones de red, ofrecen y reciben servicios a través de dichos puertos de comunicaciones. Solo a través de un conocimiento y análisis exhaustivo de los puertos y las aplicaciones y equipos que los soportan podemos asegurar nuestras redes. El análisis y control de los puertos se pueden realizar desde distintos frentes:

- En una **máquina local** observando qué conexiones y puertos se encuentran abiertos y qué aplicaciones los controlan.
  - El comando **netstat** permite ver el estado en tiempo real de nuestras conexiones.
  - Los **cortafuegos o** *firewall* **personales** son una medida de protección frente a ataques externos.
- En la **administración de red** para ver qué puertos y en qué estado se encuentran los de un conjunto de equipos.
  - La aplicación **nmap** permite un escaneo de puertos, aplicaciones y sistemas operativos, en un rango de direcciones.
  - Los **cortafuegos y proxys perimetrales** ofrecen protección mediante un filtrado de puertos y conexiones hacia y desde el exterior de una red privada.

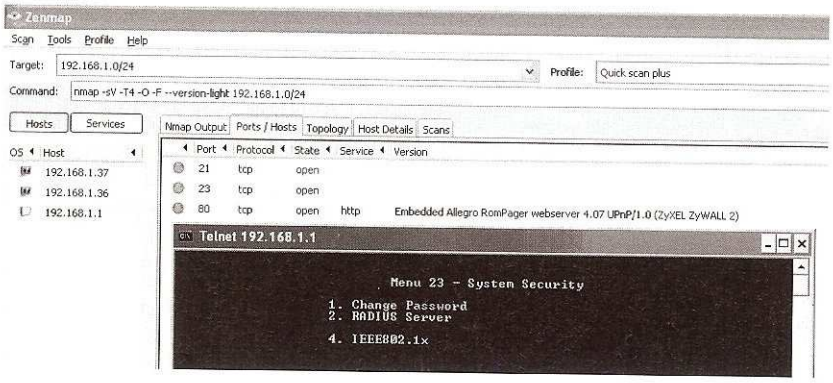
Tras realizar un análisis exhaustivo a nivel de puertos, debemos proteger nuestras conexiones, haciéndolas seguras, por ejemplo cuando enviemos información confidencial.

PRÁCTICA 6.3

ANÁLISIS DE PUERTOS

Mediante el comando **netstat** tanto en sistemas GNU/Linux como Windows podremos analizar el estado de nuestras conexiones y puertos. A modo de ejemplo bajo Windows netsat –anob, nos mostrará un listado completo mostrando número de puerto, estado (a la escucha, establecidas, o cerrados a la espera) y proceso responsable de dicho estado. En GNU/Linux las opciones más comunes del comando son netsat –atup.

Como vimos en el capítulo 1 **nmap** es una aplicación de gran utilidad en el análisis de puertos. Entre otras aplicaciones servirá para la administración de protocolos seguros en redes locales.



Tras realizar un análisis de nuestra red vemos como nmap nos muestra para la puerta de enlace 192.168.1.1, el modelo de fabricante de nuestro *router*, y los puertos y servicios que ofrece, ftp FTP (21), telnetTelnet (23) y http (80). En numerosas páginas web y en las propias del fabricante a través de su manual de configuración, podemos encontrar listados con las contraseñas por defecto de usuarios de administración telnet y web.

Recomendación

Controlar el estado de conexiones, evitar protocolos inseguros como Telnet, y configuraciones y contraseñas por defecto, ya que en caso de que un atacante interno o externo pueda acceder a nuestra red o al control de un sistema importante, podrá efectuar una configuración no autorizada, o incluso una denegación de servicio.

6.4 COMUNICACIONES SEGURAS

La mayoría de las comunicaciones que empleamos en la red como HTTP, FTP o SMTP/POP, no emplean cifrado en las comunicaciones. Aunque existen protocolos que emplean comunicaciones cifradas como SSH a través del puerto 22, SSH, soportando incluso el envío seguro de archivos mediante SFTP.

Otras alternativas para establecer comunicaciones seguras entre 2 sistemas cifrando las comunicaciones a distintos niveles son:

SSL y **TLS**: *Secure Sockets Layer* -Protocolo de Capa de Conexión Segura- (**SSL**) y *Transport Layer Security* -Seguridad de la Capa de Transporte- (**TLS**), su sucesor. Se ejecutan en una capa entre los protocolos de aplicación y sobre el protocolo de transporte TCP. Entre otros se emplea a través de puertos específicos con: HTTPS , FTPS, SMTP, POP3, etc.

IPSEC o *Internet Protocol security*, es un conjunto de protocolos cuya función es asegurar las comunicaciones sobre el Protocolo de Internet (IP) autenticando y/o cifrando cada paquete IP en un flujo de datos. Actúan en la capa 3 lo que hace que sea más flexible, ya que puede ser utilizado para proteger protocolos de la capa 4, incluyendo TCP y UDP. Una ventaja importante frente a otros métodos que operan en capas superiores, es que para que una aplicación pueda usar IPsec no hay que hacer ningún cambio.

PRÁCTICA 6.4

SSH

SSH es un protocolo que permite acceder a máquinas remotas y ejecutar comandos a través de una red, mediante una comunicación segura cifrada a través del puerto 22. Permite copiar datos de forma segura (tanto ficheros sueltos como simular sesiones FTP cifradas), gestionar claves mediante certificados para no escribir contraseñas al conectar a los dispositivos y transferencia de datos de aplicaciones por un canal seguro tunelizado de forma sencilla.

En este caso práctico instalaremos un servidor de SSH al cual accederemos desde un intérprete de comandos desde GNU/Linux y desde Windows.

1. Para la instalación del servidor SSH en GNU/Linux abriremos la consola y escribiremos lo siguiente: *aptitude search ssh*

   Con este comando estamos buscando algún paquete que coincida con nuestra búsqueda. Tras ejecutar dicha orden nos saldrán todos los posibles paquetes que tengan relación con el nombre del paquete que hemos introducido anteriormente. En la lista de paquetes encontrados, buscaremos el paquete "openssh-server" que será el que tengamos que instalar en la máquina que hará de servidor, una vez localizado el nombre exacto del paquete, escribiremos en la consola la siguiente orden: aptitude install openssh-server.

   Una vez instalado el servidor, ya podemos acceder desde cualquier máquina de la LAN o de fuera de ella.

2. Para conectarnos al servidor de ssh que hemos instalado anteriormente, cogeremos una máquina cliente GNU/Linux distinta a la máquina en la que está corriendo el servidor de ssh, pero en red con ella. Realizaremos dicha operación mediante el siguiente comando: ssh direccion_ip (si está dentro de la misma red del servidor) o ssh nombre_de_dominio (si está en una red diferente a la del servidor).

   Al iniciar la conexión nos pedirá la contraseña de un usuario válido en el servidor remoto.

   Si la autenticación de la contraseña es correcta, ya podemos realizar cualquier acción en la máquina remota a través de la consola. Podemos apreciar que el nombre de la máquina cliente que aparece en el prompt ha cambiado por el nombre de la máquina servidora remota:

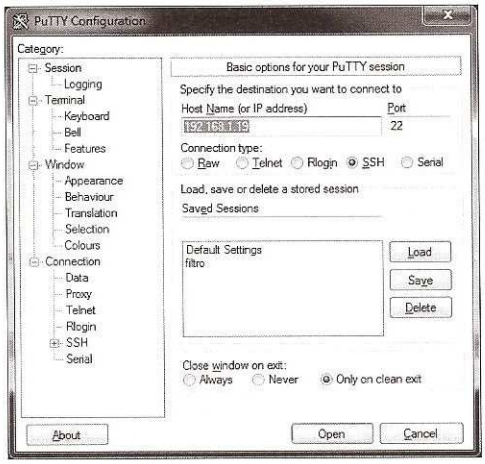
   Una vez conectados, podremos ejecutar comandos como por ejemplo: listar los archivos que hay dentro del directorio "home" de la máquina remota:

```
freerider@freerider-deskto
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Ayuda
freerider@Servidor-ssh:~$ ls /home
freerider  usuario
freerider@Servidor-ssh:~$ exit
logout
Connection to 192.168.1.19 closed.
freerider@freerider-desktop:~$
```

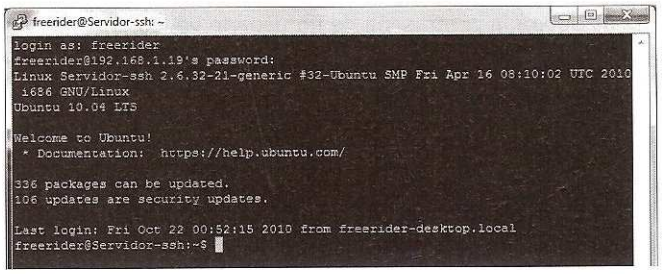
Una vez finalizadas las acciones tendremos que desconectarnos del servidor ssh mediante la siguiente orden: exit. Al ejecutar dicha orden veremos como nos da una confirmación en la que nos dice que la conexión con la ip remota ha sido cerrada:

3. Si queremos realizar la conexión mediante un cliente bajo sistema operativo Windows, emplearemos el software específico **Putty**. Es un cliente SSH y telnet, de código abierto, podremos interactuar con la consola de Linux sin necesidad de estar en una máquina cliente con Linux.

Una vez instalado la configuración de la aplicación es sencilla. En la parte superior de la misma tenemos el campo "host name (or ip address)" en el que tenemos que introducir el nombre de la máquina remota o bien su dirección IP. Tras introducirlo pulsaremos en ""Open":



Acto seguido, nos aparecerá una nueva ventana simulando una ventana de una consola de comandos. Introduciremos el usuario de la máquina remota y su contraseña respectiva. Tras introducir los datos de usuario nos aparecerá una confirmación de la conexión al servidor ssh, pudiendo de este modo ejecutar comandos remotamente.

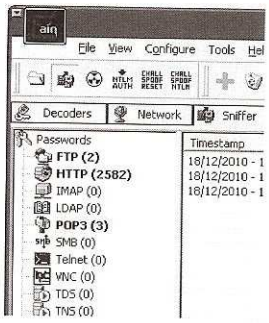


PRÁCTICA 6.5

TLS/SSL. PROTOCOLOS SEGUROS

Amenaza o vulnerabilidades

El software Cain & Abel para sistemas Windows permite en caso de realizar un ataque MitM, poder analizar el tráfico de una red local, identificar los mensajes y extraer credenciales de los protocolos que envían sus mensajes en texto plano, por ejemplo entre los más conocidos y empleados: FTP, POP3, SMTP, Telnet y HTTP.

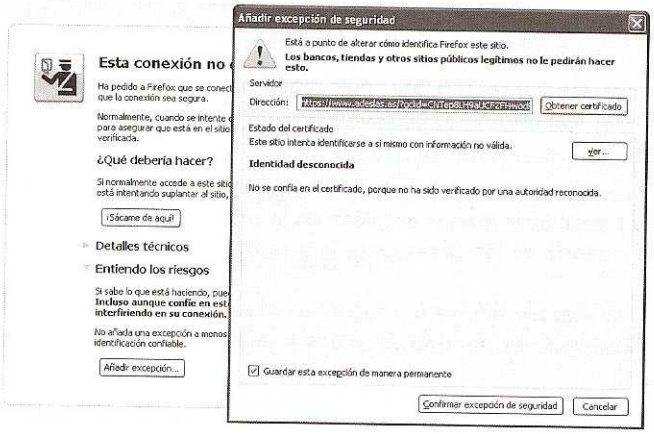


Recomendaciones

En esta práctica veremos distintos ejemplos de aplicación de protocolos seguros:

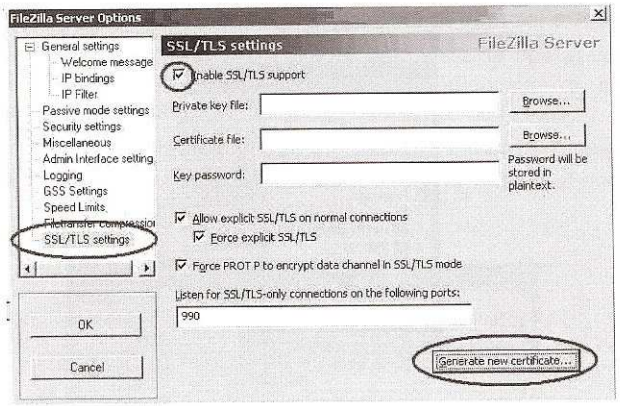
- **HTTPS**: siempre que visitemos una web en la que enviemos credenciales, verificar que se emplea el protocolo https. Para verificar la autenticidad y confiar en la web, los navegadores web obtienen un certificado SSL del sitio web. En caso de querer administrar una web segura deberemos obtener un certificado SSL para nuestra web, suministrado por una autoridad certificadora externa de confianza como lo son Verisign, Thawte, beTRUSTed o ValiCert.

En ocasiones los navegadores web dudan de la veracidad de los certificados SSL, en ese caso debemos añadir una excepción de seguridad en caso de confiar en el sitio web. De ese modo el navegador web añadirá dicha excepción y confiará en el sitio para próximas visitas.



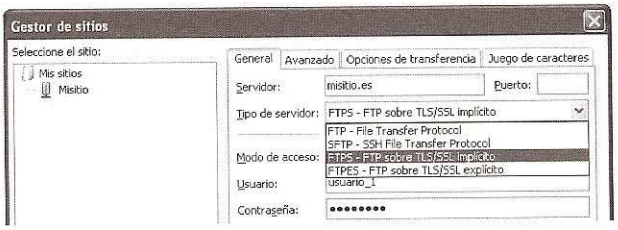
✓ **FTP seguro**: la mayoría de los servidores y clientes FTP, soportan conexiones seguras, cifradas sobre SSH y TLS/SSL. Veamos como podemos configurar en un servidor FTP administrado las opciones de seguridad SSL. La configuración se realizará sobre el servidor FTP gratuito **Filezilla Server**.

1. En primer lugar configuraremos SSL en Options - SSL/TLS settings. Marcaremos todas las opciones y generar certificado con Generate new certificate. Seleccionamos la opción de longitud de clave, y rellenamos los campos para la creación del certificado y se especificará la ruta al certificado. Una vez generado asignaremos puerto de escucha alternativo para las conexiones seguras en Listen for SSL/TLS-only connections... (pe. el 990).



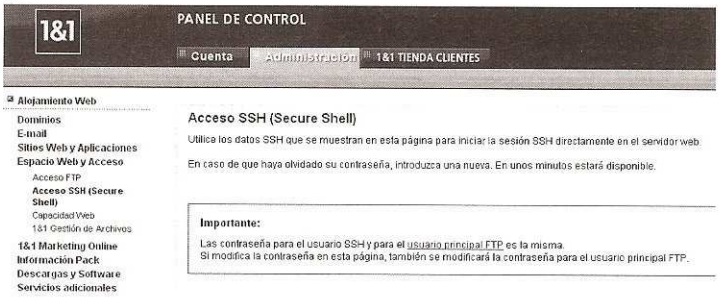
A continuación para los usuarios que se deseen conectar mediante soporte SSL/TLS, debemos de marcar la casilla Force SSL for user *login* en sus opciones de contraseña.

2. En la mayoría de **clientes FTP**, las opciones de configuración de cuentas de usuario FTP, permiten conexiones seguras mediante SSH y SSL/TLS.



Al intentar conectarnos mediante TLS/SSL nos mostrará una pantalla para aceptar el certificado del servidor, si confiamos lo aceptaremos, haciendo que dicha conexión vía FTP sea cifradas y no viajarán datos en texto plano.

3. En caso de no poder configurar las opciones en el servidor TLS/SSL por disponer de un alojamiento con opciones reducidas, es posible al menos emplear en la mayoría de los casos, como opción segura SFTP a través de SSH. En la mayoría de los casos usuario y contraseña se corresponden con los de FTP.



- Correo electrónico: en las cuentas de correo es recomendable revisar la configuración y sus opciones para que siempre empleen https.

Para la configuración de cuentas de *mail* a través de clientes de escritorio algunos servidores como gmail comienzan a requerir el uso de puertos y protocolos de transferencia seguros mediante SSL:

- Cuenta de Correo: *usuario@gmail.com*.
- Datos POP: Servidor: pop.gmail.com. Usar SSL: SÍ. Puerto: 995.
- Datos SMTP: Servidor: smtp.gmail.com. Usar TLS / SSL: SÍ. Puerto: 465 ó 587.

Recomendación

Siempre que tengamos que configurar servicios tanto clientes como servidores, que requieran el uso y envío de contraseñas, es recomendable el uso de configuraciones y puertos que transmitan sus mensajes cifrados.

6.4.1 VPN

Una red privada virtual o VPN (*Virtual Private Network*), es una tecnología de red que permite una **extensión de una red local** de forma segura sobre una red pública, como Internet.

Algunas aplicaciones de dicha tecnología son la posibilidad de conectar utilizando la infraestructura de Internet, dos o más sucursales de una empresa, permitir a los miembros del equipo de soporte técnico la conexión desde su casa al centro de trabajo, etc. Para hacerlo posible de **manera segura** es necesario proporcionar los medios para garantizar la autenticación, integridad y confidencialidad de toda la comunicación:

- **Autenticación y autorización**: se controlan los usuarios y/o equipos y qué nivel de acceso debe tener.
- **Integridad**: los datos enviados no han sido alterados, se utilizan funciones resumen o hash, como MD5 y SHA.
- **Confidencialidad**: que la información que viaja a través de la red pública solo puede ser interpretada por los destinatarios de la misma. Para ello se hace uso de algoritmos de cifrado como DES, 3DES y AES.
- **No repudio**: los mensajes tienen que ir firmados.

Básicamente existen **tres arquitecturas de conexión VPN**:

- **VPN de acceso remoto**: el modelo más usado, usuarios o proveedores que se conectan con la empresa desde sitios remotos (oficinas públicas compartidas, domicilios, hoteles, etc.) utilizando Internet como vínculo de acceso.

- **VPN punto a punto**: conecta ubicaciones remotas como oficinas, con una sede central de la organización. El servidor VPN, que posee un vínculo permanente a Internet, acepta las conexiones vía Internet provenientes de los sitios y establece el túnel VPN. Mediante la técnica de **tunneling** se encapsulará un protocolo de red sobre otro creando un túnel dentro de una red.
- **VPN over LAN**: es el menos difundido pero uno de los más poderosos para utilizar dentro de la empresa. Emplea la misma red de área local (LAN) de la empresa, aislando zonas y servicios de la red interna, a los que se les puede añadir cifrado y autenticación adicional mediante VPN. Permite también mejorar las prestaciones de seguridad de las redes inalámbricas, haciendo uso de túneles cifrados IPSEC o SSL que agregan credenciales de seguridad del propio túnel VPN.

El protocolo estándar que utiliza VPN es IPSEC, pero también trabaja con PPTP, L2TP, SSL/TLS, SSH, etc. Dos de las tecnologías más utilizadas para crear VPN's, en realidad son diferentes protocolos o conjuntos de protocolos, PPTP y L2TP:

- **PPTP** o *Point to Point Tunneling Protocol*: es un protocolo desarrollado por Microsoft y disponible en todas las plataformas Windows. Es sencillo y fácil de implementar pero ofrece menor seguridad que L2TP.
- **L2TP** o *Layer Two Tunneling Protocol*: Se trata de un estándar abierto y disponible en la mayoría de plataformas Windows, Linux, Mac, etc. Se implementa sobre IPSec y proporciona altos niveles de seguridad. Se pueden usar certificados de seguridad de clave pública para cifrar los datos y garantizar la identidad de los usuarios de la VPN.

PRÁCTICA 6.6

CONEXIÓN REMOTA CON VPN

En este caso práctico instalaremos un **servidor de VPN** en los sistemas operativos Windows y GNU/Linux mediante el programa **Logmein Hamachi** que permite la comunicación entre 2 máquinas remotas mediante VPN de manera fácil y sencilla.

A cada cliente Hamachi se le asigna una dirección de la red 5.0.0.0 Esta dirección es asignada cuando el cliente se autentifica en el sistema la primera vez, y es en adelante asociada con la clave de cifrado pública del cliente. Mientras el cliente retenga esta clave, puede autentificarse en el sistema y utilizar esa dirección IP 5.X.X.X. La red 5.0.0.0/8 es utilizada para evitar colisiones con redes IP privadas que podrían estar utilizándose en la parte cliente. El bloque de direcciones 5.0.0.0 está reservado por la IANA y no está actualmente en uso en el dominio de encaminamiento de Internet, pero no está garantizado que esto continúe así en el futuro.

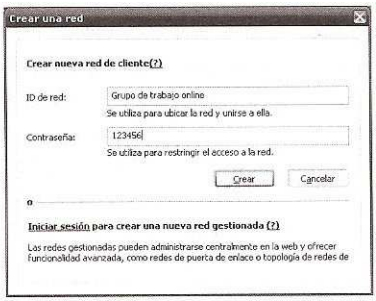
1. Antes de empezar la instalación es necesario **registrarse en la página** web de Logmein para tener acceso al instalador del programa y poder usar dicha aplicación más adelante.

   https://secure.logmein.com/ES/products/hamachi2/download.aspx

   La aplicación se ofrece de dos modos, con gestión o sin gestión. En nuestro caso elegiremos la opción "con gestión" para disfrutar de todas las utilidades de esta aplicación. Acto seguido crearemos la cuenta de usuario pulsando el botón "Crear cuenta". Crearemos la cuenta de usuario con los datos de formulario requeridos, y con la cuenta activa, volveremos a entrar en la web, accederemos a nuestra cuenta e iremos a la sección "products" / "logmein Hamachi". Una vez dentro de la página de la aplicación, pulsaremos en "get started" para obtener el instalador. Tras esto pulsaremos en "download now" para obtener el instalador.

2. Realizaremos la **instalación**, y ejecutaremos la aplicación para empezar a crear nuestra red VPN. Para ello ejecutaremos el programa y pulsaremos en la opción "Crear una nueva red":

   Para crear la nueva red tendremos que insertar un nombre para la red y una contraseña para evitar que se añadan usuarios ajenos a nosotros. Tras rellenar los campos, pulsaremos en "crear".



   Una vez creada la red veremos como el menú principal de Hamachi muestra directamente la red que acabamos de crear:

   Con esto ya disponemos de un servidor VPN a la escucha de peticiones cliente.

3. Para conectarnos desde otro ordenador en una ubicación distinta de nuestra LAN, ejecutaremos la misma aplicación que efectuará el papel de cliente en otro ordenador. Seleccionaremos la opción de menú "Red" y "Unirse a una red existente":

   En la siguiente ventana tendremos que insertar el id de red que hemos creado anteriormente y la contraseña. Tras esto pulsaremos en "unirse". De esta forma ya estamos agregados a la red virtual:

   Una vez conectados de forma segura entre 2 equipos, podemos compartir archivos, ejecutar aplicaciones de forma compartida, entre otras opciones, de la misma forma que lo haríamos en una LAN.

   Pulsando con el botón derecho sobre el nombre del equipo que queramos realizar la acción, nos mostrará un menú con las opciones disponibles, por ejemplo Explorar, para buscar archivos y carpetas compartidas.

4. Cliente GNU/Linux Hamachi. Para la instalación descargar el paquete que permitirá instalar la aplicación de la web del fabricante. Tras esto descomprimir el fichero en una carpeta e instalarlo, mediante el comando *make install*, contenido en la carpeta hamachi-version-lnx.

   Sin movernos el mismo directorio de la carpeta donde hemos descomprimido todos los ficheros, iremos al directorio tuncfg, para ejecutar el cliente: ./tuncfg.

   A continuación generamos la información de la cuenta: hamachi-init.

   Arrancamos el servicio de hamachi con la siguiente orden: hamachi start. Tras esto ponemos el servicio en línea con la siguiente orden: hamachi *login*.

   Para añadirnos a la red que hemos creado en windows lo haremos de la siguiente manera. En primer lugar definimos nuestro nombre a nuestra máquina con la orden: hamachi set-nick Linux.

   Posteriormente, entraremos a la red creada en windows: hamachi join nombre_de_red password, para nuestro caso nombre de red: Grupo de trabajo *online* y contraseña 123456. A continuación nos indicará Joining Grupo de trabajo *online* . . ok

   Para aparecer conectado en la red virtual utilizaremos la siguiente orden: hamachi go-online nombre_de_red

   Verificamos los usuarios de la red y su status mediante: hamachi list.

6.5 REDES INALÁMBRICAS

En los últimos años ha irrumpido con fuerza, en el sector de las redes locales, las **comunicaciones inalámbricas**, también denominadas *wireless*. La tecnología inalámbrica ofrece muchas **ventajas** en comparación con las tradicionales redes conectadas por cable.

- Una de las principales ventajas es la capacidad de brindar **conectividad en cualquier momento y lugar**, es decir mayor disponibilidad y acceso a redes.
- La **instalación** de la tecnología inalámbrica es **simple y económica**. El coste de dispositivos inalámbricos domésticos y comerciales continúa disminuyendo.
- La tecnología inalámbrica permite que las redes se amplíen fácilmente, sin limitaciones de conexiones de cableado, por lo que es fácilmente **escalable**.

A pesar de la flexibilidad y los beneficios de la tecnología inalámbrica, existen algunos **riesgos y limitaciones**.

- Utilizan rangos del espectro de radiofrecuencia (RF) **sin costes de licencia** por su transmisión y uso. Estos rangos al ser de uso público están saturados y las señales de distintos dispositivos suelen interferir entre sí.
- El área problemática de la tecnología inalámbrica es la **seguridad**. Permite a cualquier equipo con tarjeta de red inalámbrica interceptar cualquier comunicación de su entorno.

Para tratar estas cuestiones de seguridad se han desarrollado técnicas para ayudar a proteger las transmisiones inalámbricas, por ejemplo la **encriptación** y la **autenticación**. A pesar de las siguientes técnicas que se presentan a continuación, y de los problemas propios asociados a las comunicaciones cableadas (fibra, cable de pares, coaxial) como las interferencias y deterioros o daños físicos del material, éstas siguen siendo los medios de acceso físico más seguros que existen en la actualidad.

6.5.1 SISTEMAS DE SEGURIDAD EN WLAN

Los sistemas de cifrado empleados para autenticación como encriptación en redes inalámbricas son:

- **Sistema abierto** u *Open System*: es decir sin autenticación en el control de acceso a la red, normalmente realizado por el punto de acceso, ni cifrado en las comunicaciones.
- **WEP** o *Wired Equivalent Privacy* o Privacidad Equivalente a Cableado: sistema estándar diseñado en la norma básica de redes inalámbricas 802.11. Emplea para la encriptación de los mensajes claves de 13 (104 bits) o 5 (40 bits) caracteres, también denominadas WEP 128 o WEP 64 respectivamente. Existen también dispositivos que permiten configuraciones de 152 y 256 bits. En cuanto a la autenticación existen 2 métodos:
  - **Sistema abierto** u Open system, el cliente no se tiene que identificar en el Punto de Acceso durante la autenticación. Después de la autenticación y la asociación a la red, el cliente tendrá que tener la clave WEP correcta.
  - **Claves precompartida**, Pre-Shared Keys o PSK. En la autenticación mediante clave precompartida, se envía la misma clave de cifrado WEP para la autenticación, verificando y controlando el acceso de este modo el punto de acceso.

Es aconsejable usar la autenticación de sistema abierto para la autenticación WEP, ya que es posible averiguar la clave WEP interceptando los paquetes de la fase de autenticación.

- **WPA** o **Wi-Fi Protected Access o Acceso Protegido Wi-Fi**: creado para corregir las deficiencias del sistema previo WEP. Se han realizado 2 publicaciones del estándar WPA como solución intermedia, y el definitivo WPA2 bajo el estándar 802.11i. Se proponen 2 soluciones según el ámbito de aplicación:
  - **WPA Empresarial** o WPA-Enterprise (grandes empresas): la autenticación es mediante el uso de un servidor RADIUS, donde se almacenan las credenciales y contraseñas de los usuarios de la red.
  - **WPA Personal** (pequeñas empresas y hogar): la autenticación se realiza mediante clave precompartida, de un modo similar al WEP.

Una de las mejoras de WPA sobre WEP, es la implementación del protocolo de integridad de clave temporal (**TKIP** - *Temporal Key Integrity Protocol*), que **cambia claves dinámicamente** a medida que el sistema es utilizado.

Aportando un mayor nivel de seguridad en el cifrado, es posible emplear el algoritmo de cifrado simétrico **AES**, más robusto y complejo que **TKIP**, aunque su implementación requiere de hardware más potente por lo que no se encuentra disponible en todos los dispositivos.

Aunque WPA es indiscutiblemente el sistema más seguro, uno de los grandes problemas que se plantea es la compatibilidad y disponibilidad de las distintas versiones y algoritmos de cifrado del mismo.

PRÁCTICA 6.7

WEP

Actualmente realizar **auditorías wireless** para medir el nivel de seguridad de nuestras redes inalámbricas es una práctica esencial como administrador en las corporaciones. Existen multitud de aplicaciones que permiten monitorizar y recuperar contraseñas de redes inalámbricas (*airodump*, *aircrack*, etc.), así como distribuciones Live (Backtrack, Wifiway, Wifislax, etc.) que las incorporan y disponen de *script* o aplicaciones que automatizan el proceso de desencriptado de contraseñas.

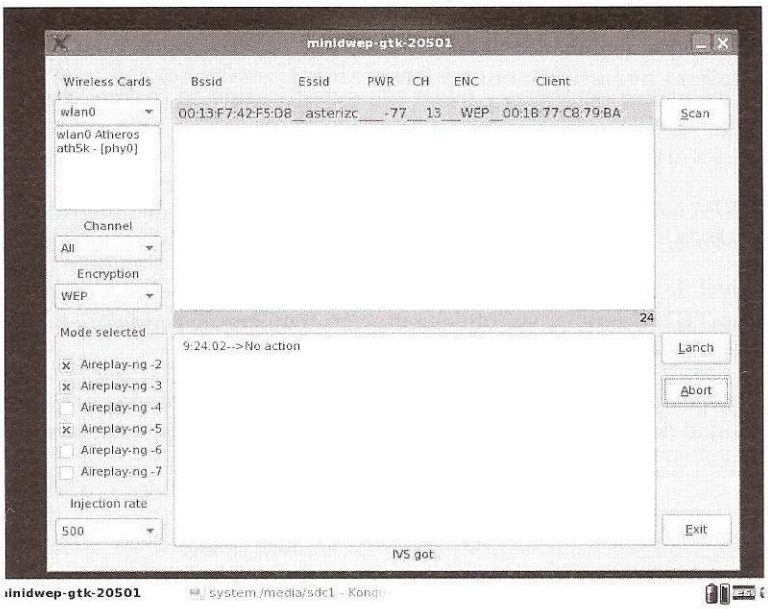
1. En nuestra práctica vamos a comprobar la vulnerabilidad de las claves WEP utilizando la distribución Live Wifiway 2.0 que contiene la aplicación **Minidwep-gtk** que nos ayudará a desencriptar dicha clave. Con el sistema iniciado nos dirigimos al menú principal - wifiway - suite aircrack-ng - minidwep-gtk. Al abrir la aplicación nos aparecerá lo siguiente:

   En la columna de la izquierda tenemos una opción: "wireless cards", en la que podemos seleccionar la tarjeta de red que deseemos en caso de tener 2 o más tarjetas instaladas en nuestra máquina.

   En la misma columna tenemos las opciones del canal "Channel". Podemos elegir en que canal queremos hacer el rastreo de redes inalámbricas.

   Encryption permite seleccionar el tipo de encriptación de las redes que se mostraran en la lista de redes.

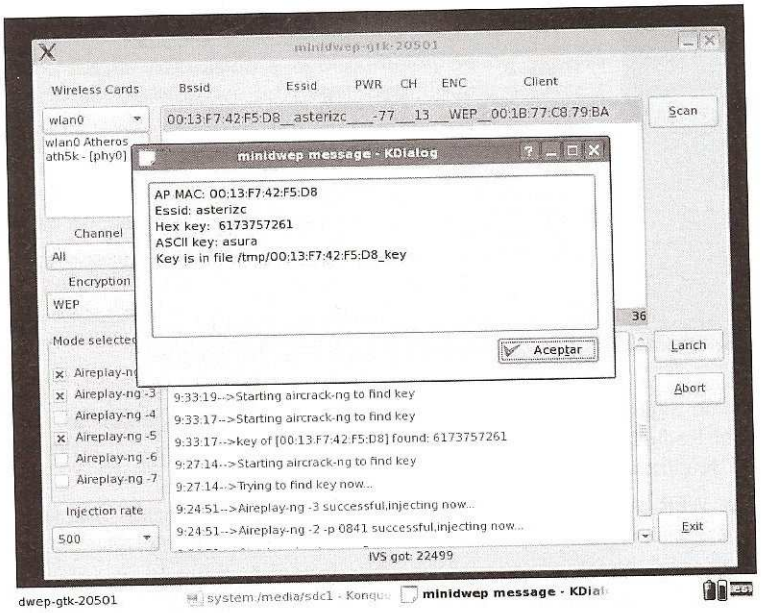
2. A continuación realizaremos el escaneo con el botón "Scan", en la parte superior tendremos la lista de redes inalámbricas que capta nuestra tarjeta de red inalámbrica. En esta lista se especifica la dirección MAC del punto de acceso, su nombre, la potencia con que captamos la señal, el canal que usa para transmitir y el tipo de encriptación.



3. Una vez escaneadas las redes, seleccionaremos la red de la que queremos descifrar su contraseña y pulsaremos el botón "Launch".

Dependiendo de la calidad de la señal, la distancia al punto de acceso, el tráfico en la red inalámbrica por parte de otros equipos conectados y las características de nuestra tarjeta de red inalámbrica, tendremos que esperar más o menos tiempo hasta que la aplicación recoja suficientes paquetes de información, en los que se incluyen vectores de inicialización o IVs, que les permitan descifrar la clave de dicha red.

4. La aplicación realizará de forma automática una serie de acciones para la recogida masiva de paquetes, en el caso de que todo vaya bien, nos mostrará una ventana que contiene un resumen de las acciones realizadas así como la clave descifrada en código ASCII:



Recomendación

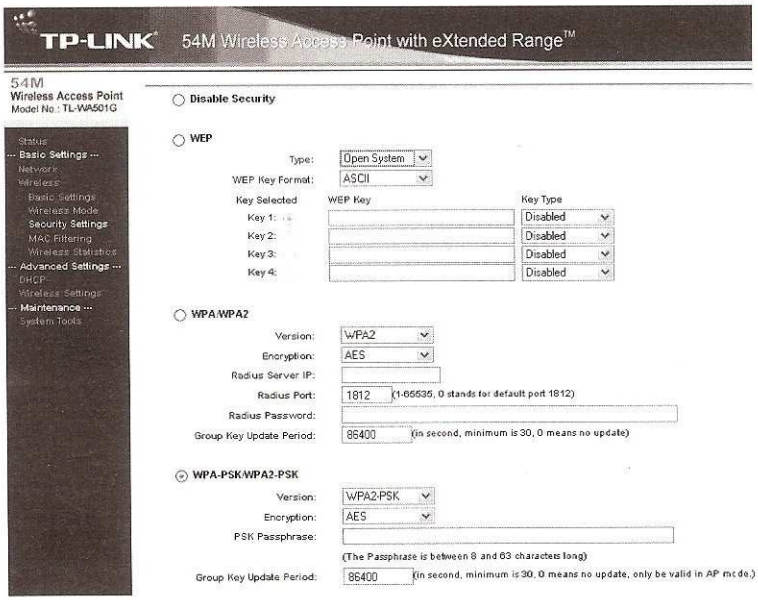
Configurar el nivel de seguridad más alto posible, controlar periódicamente los usuarios autorizados conectados, y renovar periódicamente las contraseñas.

PRÁCTICA 6.8

WPA

Una configuración más segura que WEP, la proporciona WPA. Para familiarizarnos con la configuración de los puntos de acceso inalámbricos emplearemos un simulador de configuración del dispositivo TP-LINK TL-WA501G. Para ello accederemos a la web:

http://www.tp-link.com/simulator/TL-WA501G/userRpm/index.htm, y en su sección Gíreles, visualizaremos las opciones de Security Settings:



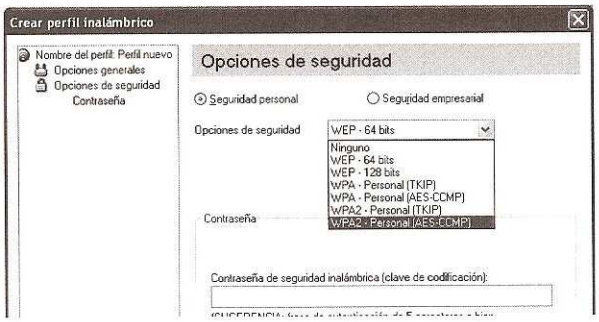
1. Vemos en su sección Security Settings como es posible deshabilitar la seguridad, o elegir entre WEP, WPA/WPA2 con servidor Radius, y WPA/WPA2 – PSK es decir con clave precompartida, en las que será posible indicar una clave de cifrado.

   Entre las opciones WEP, podemos seleccionar el método de autenticación: Automático, sistema abierto o *shared key*.

   En las opciones WPA encontramos tanto para la configuración personal como enterprise, podemos seleccionar la versión WPA o WPA2, y el algoritmo de cifrado TKIP o AES, así como el tiempo de actualización dinámica de la clave (*group key update period*).

   Para el caso de WPA con autenticación mediante servidor Radius podremos indicarle la IP de la máquina y el puerto del servicio de autenticación.

2. En la configuración de la tarjeta de red de los **clientes inalámbricos**, debemos especificar las opciones de configuración adecuadas. Vemos a continuación las opciones de configuración WPA de una tarjeta de red Intel(R) PRO/Wireless 3945ABG Net.



PRÁCTICA 6.9

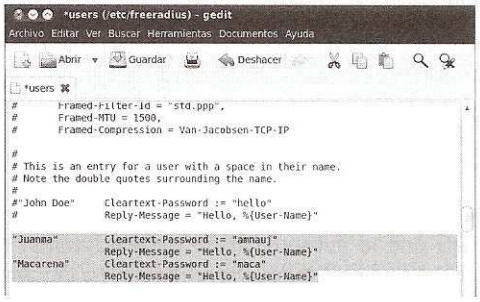
SERVIDOR DE AUTENTICACIÓN RADIUS

Una opción más segura que permita controlar la autenticación de usuarios se puede realizar mediante la configuración de un servidor Radius. Radius o Remote Authentication Dial-In User Server, es un protocolo de autenticación y autorización para aplicaciones de acceso a la red o movilidad IP. Utiliza los puertos 1812 y 1813 UDP para establecer sus conexiones.

En esta práctica realizaremos la instalación y configuración de un servidor Radius bajo GNU/Linux llamado **freeradius**, para autenticar conexiones que provienen de un punto de acceso Linksys WRT54GL.

1. La instalación del paquete se realiza mediante: *aptitude install freeradius*. Tras la instalación tendremos que **configurar los usuarios** que se autenticarán en radius. Esta autenticación se realiza a través del fichero */etc/freeradius/users* que contiene, en texto plano, los usuarios que tienen permitida la autenticación. Algunos usuarios se encuentran preconfigurados, podremos añadir las líneas de usuarios que deseemos.

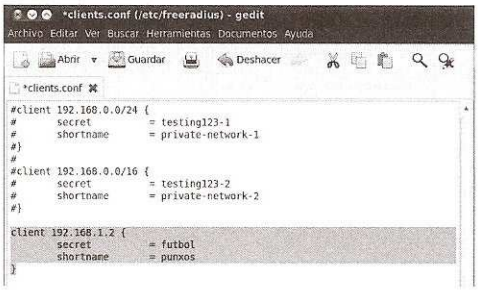
   En dicho fichero introduciremos los usuarios que queremos autentificar y sus respectivas contraseñas tal y como muestra la imagen:



   En nuestro caso introducimos el usuario Juanma y Macarena con sus respectivas contraseñas en texto plano.

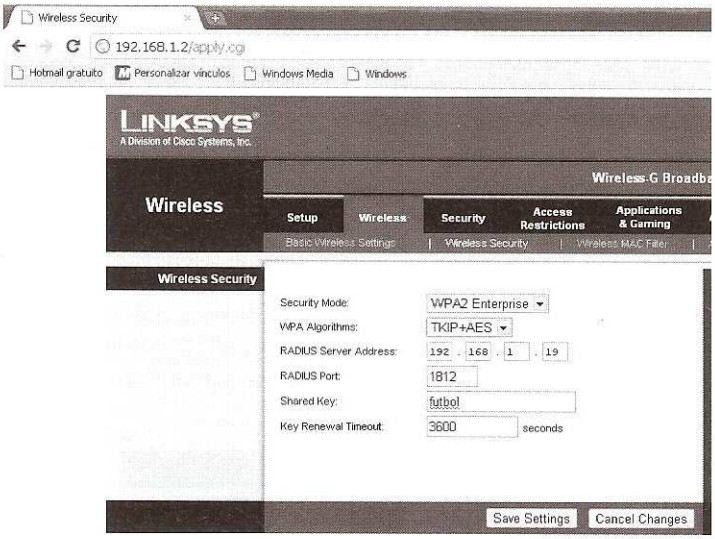
2. Ahora tendremos que **configurar los clientes**, es decir, los puntos de acceso serán los clientes de nuestro servidor radius.

   Para introducir la información sobre los clientes (puntos de acceso que solicitarán la verificación de usuarios inalámbricos finales) en la configuración de Radius modificaremos el archivo */etc/freeradius/clients.conf* donde introduciremos la información de las IP de los puntos de acceso que quieran emplear el servidor (192.168.1.2 en nuestro caso), así como la contraseña entre punto de acceso y servidor (secret = futbol), y el nombre de la red o SSID (shortname = punxos) tal como muestra la siguiente imagen:



   Reiniciamos el servidor Radius mediante la siguiente orden: *service freeradius restart*.

3. A continuación configuraremos el **punto de acceso** de manera que la autentificación la realice Radius. En nuestro caso accedemos a la sección "wireless security" del punto de acceso para configurar una clave WPA2enterprise y las distintas opciones para Radius:

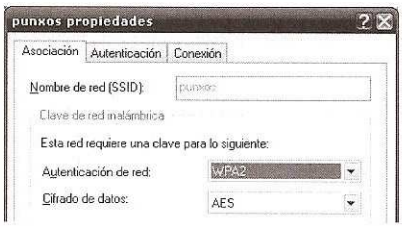


El servidor Radius como vemos se encuentra disponible en la IP 192.168.1.19, la contraseña futbol, el puerto 1812 y los algoritmos de cifrado TKIP + AES.

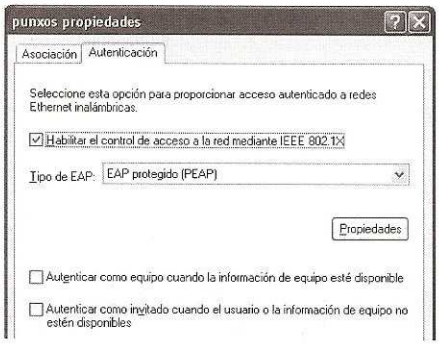
4. Por último, solo queda configurar en **el usuario cliente** final (tarjeta de red inalámbrica) la conexión al punto de acceso de manera que la autentificación pase a Radius. Para la configuración de un cliente windows xp tendremos que buscar la red mediante el asistente de conexión inalámbrica de Windows (en nuestro caso punxos).

Si intentamos realizar una conexión con el punto de acceso, nos bloqueará la conexión ya que detectará que hay un servidor de Radius en la red y el perfil de conexión del cliente no está configurado para autenticación en Radius. Para solucionar este problema entraremos en las propiedades del adaptador *wireless* y nos dirigimos a la sección "redes inalámbricas", y configuramos una nueva configuración o perfil para el SSID concreto (en este caso punxos).

En la configuración de la red, en la sección **Asociación** tenemos que seleccionar una autenticación de red "WPA2" y el cifrado de datos "AES":



En la pestaña **Autenticación** seleccionaremos las opciones que aparecen en la imagen siguiente.



Pulsamos el botón de *Propiedades* y deseleccionamos la opción que dice "validar un certificado del servidor". En el caso de querer dicha opción tendríamos que habilitar uno en nuestro servidor en */etc/freeradius/certs*.

Pulsamos el botón "Configurar", y no activaremos la opción, para que el servidor Radius no acepte automáticamente el usuario y *password* de inicio de sesión en Windows.

Tras esto, guardamos los cambios y nos volvemos a conectar al punto de acceso. Ahora nos pedirá el usuario y contraseña para poder autenticarlo en el servidor Radius.

6.5.2 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD EN WLAN

Dado que el acceso a redes inalámbricas plantea un punto muy débil de seguridad en redes corporativas algunas recomendaciones para mejorar la seguridad son:

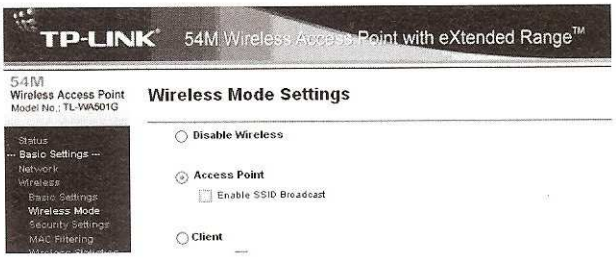
- Asegurar la administración del punto de acceso (AP), por ser un punto de control de las comunicaciones de todos los usuarios, y por tanto crítico en la red, cambiando la contraseña por defecto. Actualizar el firmware disponible del dispositivo para mejorar sus prestaciones, sobre todo de seguridad.
- Aumentar la seguridad de los datos transmitidos: usando encriptación WEP o WPA/WPA2 o servidor Radius, y cambiando las claves regularmente.
- Cambia el SSID por defecto y desactiva el broadcasting SSID. Los posibles intrusos tendrán que introducir manualmente el SSID y conocerlo previamente. Aunque la administración de los clientes se complica ya que deberán conocer el nombre exacto del SSID.
- Realizar una administración y monitorización minuciosa:
  - Desactivar el servidor DHCP, y asignar manualmente en los equipos las direcciones IP. Cambiar las direcciones IP del punto de acceso y el rango de la red por defecto.
  - Activar el filtrado de conexiones permitidas mediante direcciones MAC.
  - Establecer un número máximo de dispositivos que pueden conectarse.
  - Analizar periódicamente los usuarios conectados verificando si son autorizados o no.
- Desconexión del AP cuando no se use.
- Actualizar el firmware del dispositivo, para evitar vulnerabilidades o añadir nuevas funciones de seguridad.

PRÁCTICA 6.10

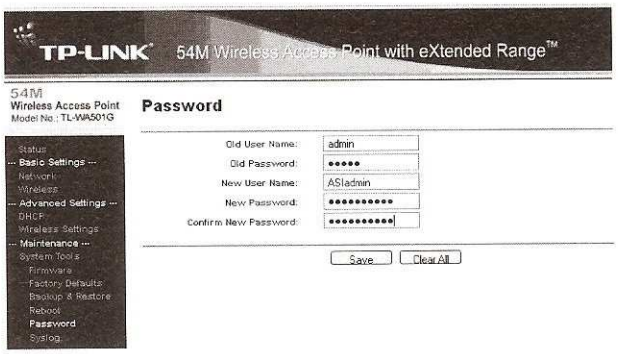
CONFIGURACIÓN AP SEGURO

Veremos a modo de ejemplo en el simulador de TP-Link *http://www.tp-link.com/simulator/TL-WA501G/userRpm/index.htm*, como realizar dichas configuraciones:

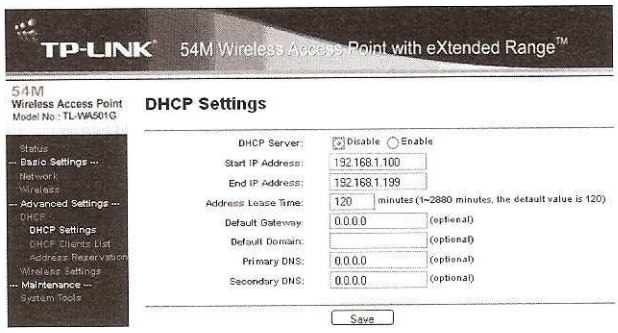
- ✓ Deshabilitar el envío del nombre de la red SSID:

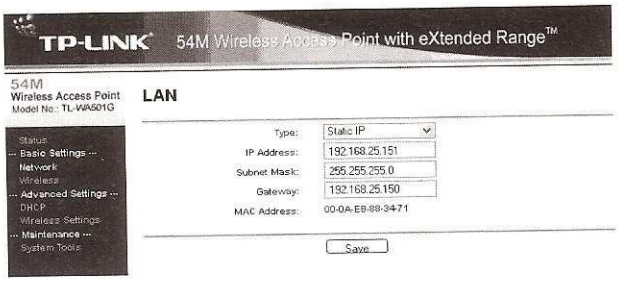


- ✓ Modificar el nombre de usuario y su contraseña por defecto de administrador:

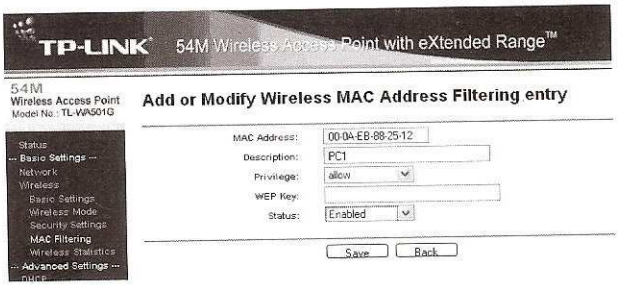


- ✓ Deshabilitar el servidor DHCP y reasignación de direcciones IP estáticas en una red diferente a la por defecto (normalmente 192.168.0.0 o 192.168.1.0), estamos suponiendo que el punto de acceso no realiza enrutado por lo que no es la puerta de enlace de nuestra red. IP de configuración del AP 192.168.25.151, la puerta de enlace deberá configurarse de forma independiente.

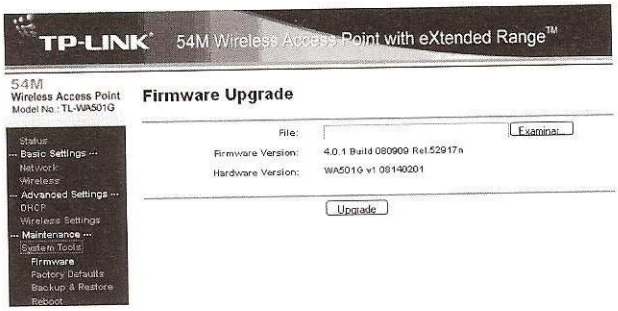




- Filtrado de MAC: añadiremos las MAC de los dispositivos (previamente inspeccionaremos la MAC en las tarjetas de red inalámbricas) que queremos permitir (privilege = allow) el acceso a la red.



- Actualización del firmware: es posible descargar de la web del fabricante un archivo, o incluso probar algún software alternativo como **Opewrt, DDWRT** o **Tomato**. Se recomienda siempre realizar previamente una copia de seguridad del *firmware* actual.



6.6 REFERENCIAS WEB

- Curso abierto con materiales y ejercicios sobre Seguridad Avanzada en Redes:
  http://ocw.uoc.edu/informatica-tecnologia-y-multimedia/aspectos-avanzados-de-seguridad-en-redes/Course_listing
- Sitio web sobre seguridad informática en materia de redes:
  http://www.virusprot.com/
- Noticias sobre seguridad en redes. Asociación de internautas:
  http://seguridad.internautas.org/
- Conexiones inalámbricas seguras y auditorías *wireless* en:
  http://www.seguridadwireless.net/
- Blog especializado en seguridad y redes:
  http://seguridadyredes.nireblog.com/

RESUMEN DEL CAPÍTULO

A finales del siglo XX y principios del XXI las redes han significado una verdadera revolución tecnológica, a la que millones de usuarios se han unido. Nuevos peligros han surgido como la falsificación (*spoofing*) de identificadores de red y sitios web, ataques de denegación de servicio Dos y DDos y la interceptación del tráfico de red mediante *sniffing* con Man in the Middle.

En este capítulo se han analizado las diferentes técnicas para evitar dichos ataques en redes corporativas, producidos por atacantes internos. Algunas de ellas son, aparte de revisar las configuraciones y contraseñas por defecto de *routers* y servidores:

- Emplear protocolos seguros cifrados como SSH, los proporcionados por la capa TLS/SSL y VPN para conexiones entre ubicaciones remotas.
- Realizar periódicamente un análisis del tráfico de red mediante *sniffer* y software de detección de intrusos (IDS).
- Evitar accesos no autorizados a la red corporativa, empleando redes cableadas o en todo caso, dado el desarrollo de redes *wireless*, debido a su facilidad de instalación y bajo coste, emplear mecanismos de seguridad como direccionamiento estático, filtrado MAC y sistemas WEP, WPA y WPA2. En grandes organizaciones se recomienda el uso de servidores de autenticación RADIUS.

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Realiza una investigación sobre qué puertos de comunicaciones son más vulnerables, realizando un escaneo de puertos y analizando la información que ofrecen los siguientes enlaces:

http://www.internautas.org/w-scanonline.php
http://www.upseros.com/portscan.php
http://www.kvron.com/utils/portscanner/index.php

- ¿Tienes cerrados los puertos empleados frecuentemente por el *malware*? ¿Qué IP visualiza el escáner de puertos? ¿Es tu conexión a Internet directa, o mediante un *router*? Compara la dirección IP de tu tarjeta de red y la que aparece en el escaneo de puertos.
- ¿Para qué sirven los puertos 23, 135 y 443? ¿Son seguros?

2. A continuación se lista una serie de enlaces que permiten realizar un test de la velocidad de acceso a Internet, de modo que un resultado muy inferior al contratado **podría** ser un síntoma de tener ocupantes no deseados en nuestra máquina. **¿Son las velocidades de subida y bajada las esperadas?**

http://www.adsl4ever.com/test/
http://www.testdevelocidad.es/
http://www.internautas.org/testvelocidad/
http://www.adslayuda.com/test-de-velocidad/

- Recuerda que el ancho de banda del aula es compartido por todos los PC del mismo. Realiza el test de velocidad de manera individual (sin que nadie en el aula lo realice o esté haciendo uso de Internet).

3. Los *packet sniffers* se emplean para monitorizar el tráfico de una red LAN o WLAN y algunos de ellos son Wireshark (anteriormente conocido como Ethereal), Ettercap, TCPDump, WinDump, WinSniffer, Hunt, Darkstat, traffic-vis, KSniffer) y para redes inalámbricas como Kismet o Network Stumbler.

- Descarga e instala Wireshark en tu equipo, y haz que capture el tráfico que emite y recibe tu tarjeta de red. Si quieres capturar gran parte del tráfico de la red deberás realizar previamente un ataque MitM a la puerta de enlace o conectarte a una WLAN. Se recomienda siempre que utilices un *sniffer* configurar las opciones de filtrado para monitorizar solo el tráfico deseado. Busca los filtros necesarios para rastrear solo los protocolos FTP, HTTP, POP3, etc.
- ¿Es posible, mediante obtener las contraseñas de protocolos como telnet, HTTP, FTP, SMTP o POP3 de correo electrónico? ¿Cómo? ¿Qué ventajas ofrece https? ¿Te conectarías a una web de un banco mediante http? Intenta acceder a tu correo electrónico vía web (Hotmail, Yahoo, Gmail) ¿es posible descubrir mediante Wireshark la contraseña? ¿Por qué?

4. Configura de forma segura un *router* Linksys WRT54GL mediante su web para simulación de configuración *online*:

http://ui.linksys.com/files/WRT54GL/4.30.0/Setup.htm

- ¿Es posible configurar todos los aspectos analizados en el capítulo?

5. Busca información sobre la pintura antiwifi de EM-SEC Technologies y descubre su principio de funcionamiento. ¿Crees que podría ser útil y seguro? ¿Cómo se implementaría?

- Puede leer sobre dicha pintura en: *http://www.publico.es/ciencias/273942/una-pintura-protege-a-los-navegantes-de-los-intrusos/version-imprimible*.

6. Busca información acerca de AlienVault y de las funciones que ofrece. Descárgalo y realiza pruebas e informes de monitorización del tráfico de red ¿Puede realizar funciones de IDS? ¿Es software libre?

7. Investiga y utiliza el comando scp sobre una conexión SSH para el envío seguro de archivos de un equipo a otro. ¿Es posible abrir y utilizar una sesión SSH empleando cifrado asimétrico con claves RSA? Investiga acerca de cómo hacerlo y realiza la prueba.

8. ¿Es posible realizar MAC *spoofing* o falsificación de la dirección MAC de una tarjeta de red? Busca cómo se realiza para sistemas GNU/Linux y Windows y pruébalo.

9. Realiza el siguiente test sobre *phishing* de **Verisign** disponible en *https://www.phish-no-phish.com/es* con consejos útiles para reconocer páginas web falsas y realiza un resumen con recomendaciones útiles. ¿Crees ahora que solo garantizando que la web es https se trata de una web confiable?

TEST DE CONOCIMIENTOS

1 La configuración de clientes de red en WLAN es menos compleja si:
- a) No se habilita DHCP server en el AP.
- b) Se habilita el SSID broadcast.
- c) Se habilita la seguridad WEP.
- d) Se habilita la seguridad WPA.

2 Indique qué sentencia es verdadera:
- a) Las redes inalámbricas son más o menos igual de seguras que las cableadas.
- b) Las redes inalámbricas nunca serán tan seguras como las cableadas.
- c) Las redes cableadas UTP son más seguras que con STP.
- d) Las redes de fibra óptica son menos seguras que las inalámbricas.

3 El mecanismo de seguridad más robusto en redes inalámbricas es:
- a) Open system.
- b) WPA2.
- c) WPA.
- d) WEP.

4 En redes inalámbricas no se recomienda:
- a) Cambiar el SSID de fábrica.
- b) Cambiar el *password* de administrador por defecto.
- c) Habilitar el DHCP.
- d) Tener claves WEP complejas.

5 Con respecto a SSH:
- a) Es un servicio único de GNU/Linux.
- b) En Windows se puede emplear el cliente Putty.
- c) Es un protocolo que emplea el puerto 23.
- d) Ninguna de las anteriores.

6 El puerto que no emplea TLS/SSL es:
- a) 22.
- b) 990.
- c) 995.
- d) 443.

7 Frente a ataques MitM una posible solución es:
- a) Emplear entradas ARP dinámicas.
- b) Emplear direcciones IP dinámicas.
- c) Emplear direcciones IP estáticas.
- d) Emplear entradas ARP estáticas.

8 ¿Cuál de estos programas no funciona como *sniffer*?
- a) Cain & Abel.
- b) Snort.
- c) Wireshark.
- d) LogmeIn.

9 El protocolo estándar para conexiones VPN suele ser:
- a) PPTP.
- b) IPSEC.
- c) L2TP.
- d) SSL/TLS.

Enlaces

CAPITULO 6

DIRECCIONES DE INTERÉS

- Curso abierto con materiales y ejercicios sobre Seguridad Avanzada en Redes

http://ocw.uoc.edu/informatica-tecnologia-y-multimedia/aspectos-avanzados-de-seguridad-en-redes/Course_listing

- Sitio web sobre seguridad informática en materia de redes:

http://www.virusprot.com/

- Noticias sobre seguridad en redes. Asociación de internautas:

http://seguridad.internautas.org/

- Conexiones inalámbricas seguras y auditorías wireless en:

http://www.seguridadwireless.net/

- Blog especializado en seguridad y redes

http://seguridadyredes.nireblog.com/

- Escaneo de puertos on-line

http://www.internautas.org/w-scanonline.php

http://www.upseros.com/portscan.php

http://www.kvron.com/utils/portscanner/index.php

- Test de velocidad de tu conexión a Internet

http://www.adsl4ever.com/test/

http://www.testdevelocidad.es/

http://www.internautas.org/testvelocidad/

http://www.adslayuda.com/test-de-velocidad/

- Test sobre phishing de **Verisign** disponible en

https://www.phish-no-phish.com/es

SOFTWARE

- Simuladores de configuración de dispositivos como router-punto de acceso inalámbrico **TP-LINK**.

http://www.tp-link.com/support/simulator.asp

http://www.tp-link.com/simulator/TL-WA501G/userRpm/index.htm

- Simulador del router inalámbrico **Linksys WRT54GL**:

http://ui.linksys.com/files/WRT54GL/4.30.0/Setup.htm

- Simuladores de routers inalámbricos **D-Link**:

http://support.dlink.com/emulators/dwlg820/HomeWizard.html

http://support.dlink.com/emulators/dsl2640b/306041/vpivci.html

http://support.dlink.com/emulators/dwl2100ap

http://support.dlink.com/emulators/di604_reve

- **Angry IP Scanner** : software escaneador de IP.

http://www.angryip.org/w/Download

- **Wireshark**: Packet sniffer:

http://www.wireshark.org/download.html

- **Cain & Abel**: sniffer, generador de ataques MitM, spoofing, etc.

http://www.oxid.it/cain.html

- **SNORT**: software de detección de intrusos (IDS).

http://www.snort.org/

- Alarmas de intentos de duplicados ARP: bajo GNU/Linux **Arpwatch** o en Windows **DecaffeinatID**

- **Arpwatch**: http://freequaos.host.sk/arpwatch/

- **DecaffeinatID:** http://www.irongeek.com/i.php?page=security/decaffeinatid-simple-ids-arpwatch-for-windows

- **Openssh-server**: servidor de SSH.

http://www.openssh.com/

- **Putty**: cliente SSH bajo sistemas Windows.

http://www.putty.org/

- **Filezilla Server y Client**: cliente y servidor FTP.

http://filezilla-project.org/

- **Logmein Hamachi**: software de conectividad P2P y VPN entre equipos remotos.

www.logmein.com

- **Backtrack**: distribución específica con un conjunto de herramientas de auditorías de seguridad, entre otras algunas que permiten escalada de privilegios en sistemas Windows (ophcrack) y GNU/Linux (John the ripper).

http://www.backtrack-linux.org/

- **Wifiway y Wifislax**: distribuciones orientadas a realizar auditorías wireless, como recuperación de contraseñas. En las últimas versiones incluyen Minidwep-gtk.

www.wifiway.org/ y http://www.wifislax.com/

- **Opewrt:** distribución de actualización del firmware para routers y puntos de acceso inalámbricos. Se recomienda siempre realizar previamente una copia de seguridad del firmware actual.

http://openwrt.org/

- **AlienVault**: software libre de administración y monitorización de redes.

http://alienvault.com/

- **FreeRadius**: servidor Radius, de software libre.

http://freeradius.org/

NOTICIAS

- . Artículo de pintura antiwifi de EM-SEC Technologies. Puede leer sobre dicha pintura en: http://www.publico.es/ciencias/273942/una-pintura-protege-a-los-navegantes-de-los-intrusos/version-imprimible

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 6

[CM08] *SEGURIDAD DE REDES (2ª ED.)*
MCNAB, CHRIS
ANAYA MULTIMEDIA, 2ª Ed 2008

[GJLA08] *SEGURIDAD DE REDES LOCALES (GUIA PRACTICA)*
GUTIERREZ, JUAN DIEGO y LOPEZ GUISADO, ANGEL
ANAYA MULTIMEDIA, 2008

[FPR07] *HACKING Y SEGURIDAD EN INTERNET.*
PICOUTO RAMOS, FERNANDO
RA-MA, 2007

[AL07] *SEGURIDAD DE REDES: LOS MEJORES TRUCOS (O REILLY)*
LOCKHART, ANDREW
ANAYA MULTIMEDIA, 2007

[RB05] *EL TAO DE LA MONITORIZACION DE SEGURIDAD EN REDES*
BEJTLICH, RICHARD
PEARSON EDUCACION, 2005

7

by: Levis

Seguridad perimetral

OBJETIVOS DEL CAPÍTULO

- ✓ Valorar los peligros externos a las redes corporativas y conocer las medidas de seguridad perimetrales para hacerles frente.
- ✓ Comprender la importancia de los puertos de comunicaciones y su filtrado mediante cortafuegos o *firewall*.
- ✓ Aprender el significado de las listas de control de acceso (ACL) en *routers* y cortafuegos.
- ✓ Comprender la importancia y aprender a configurar servidores y clientes proxy.

Cuando una red corporativa se encuentra interconectada a una red pública, los peligros de ataque a sus servidores, *routers* y sistemas internos se multiplican.

Las medidas de seguridad perimetral suponen la primera línea de defensa entre las redes públicas y redes corporativas o privadas. Entre otras estudiaremos el uso de **cortafuegos** o *firewall* destinado a bloquear las conexiones no autorizadas, y de **servidores proxy** que hagan de intermediario entre clientes y servidores finales, permitiendo el filtrado y monitorización de servicios.

NOTICIA DE ACTUALIDAD

Analiza la noticia "Chinos aprenden a evitar el *Gran Firewall* de internet", encontrada en:

http://www.bbc.co.uk/mundo/ciencia_tecnologia/2010/03/100320_china_internet_control_censura_firewall_jp.shtml, e indica:

- ¿Qué es el *gran firewall*? ¿Quién controla dicho *firewall*? ¿Para qué?
- ¿Qué tipo de palabras y webs son censuradas? ¿Por qué?
- ¿Qué porcentaje y cómo consiguen eludir el *gran firewall*? ¿Mediante qué aplicaciones?

7.1 CORTAFUEGOS

Un cortafuegos o *firewall*, es una aplicación o dispositivo diseñado para bloquear comunicaciones no autorizadas, permitiendo al mismo tiempo las que si lo están. La configuración para permitir y limitar el tráfico entre diferentes redes o ámbitos de una red, se realiza en base a un conjunto de normas y reglas. Mediante este mecanismo de defensa podemos mantener la seguridad de alto nivel en una red o en una máquina.

La utilización de un cortafuegos es necesaria cuando queremos proteger determinadas zonas de nueva red o determinados *hosts*, de amenazas que provengan del exterior o, incluso, de amenazas que se provoquen dentro de nuestra propia red ya sean por infecciones o ataques.

Las características fundamentales de los cortafuegos son:

- ✓ Filtrado de paquetes de red en función de la inspección de direcciones de red: MAC, IP o puerto origen y destino, permitiendo con este último criterio proporcionar un filtrado según las aplicaciones asociadas a dicho puerto.
- ✓ Filtrado por aplicación: permite especificar las aplicaciones y reglas específicas para cada una de ellas.
- ✓ Las distintas reglas de filtrado se aplican sobre el tráfico de salida o de entrada en una determinada interfaz de red.
- ✓ Registro o logs de filtrado de paquetes.

PRÁCTICA 7.1

CONFIGURACIÓN DE CORTAFUEGOS

En sistemas GNU/Linux, **Iptables** es una de las herramientas cortafuegos más empleadas, que permite el filtrado de paquetes de red así como realizar funciones de NAT (*Network Address Translation* - Traducción de Dirección de Red). No es necesario instalarlo pues viene incorporado en el núcleo de GNU/linux.

Es una aplicación que contiene una serie de cadenas de reglas de filtrado en 3 tablas. Atender al orden de dichas reglas es muy importante, ya que lee de manera secuencial las cadenas de reglas. Es decir, comienza por la primera y verifica que se cumpla la condición, en caso afirmativo la ejecuta sin verificar las siguientes.

Por consiguiente, si la primera regla en una determinada tabla es rechazar cualquier paquete, las siguientes reglas no serán verificadas.

1. La estructura de una orden de iptables sigue el siguiente patrón:

   iptables -t [tabla] - -[tipo_operación] -- [cadena]-- [regla_con_parámetros] - - [acción].

   Veremos un ejemplo de comando para entender su estructura:

   iptables -t filter –A FORWARD -i eth0 -s 192.168.2.100 -p tcp --dport 80 -j ACCEPT.

Tabla 7.1

tabla	Tipo de operación	Cadena	Regla_con_parámetros	Acción
-t filter	-A	FORWARD	-i eth0 -s 192.168.2.100 -p tcp --dport 80	-j ACCEPT

   - El tipo de operación es añadir una regla (A), sobre la tabla filter (tabla por defecto de filtrado), y cadena FORWARD (tráfico enrutado).
   - La regla: aceptar (ACCEPT) el tráfico TCP cuyo puerto de destino sea el 80 (HTTP), en el interfaz eth0, con IP origen 192.168.2.100.

2. Las opciones más usadas de iptables son: iptables –L

   - -L: listar las cadenas de reglas de una determinada tabla (por defecto filter).
   - -F: elimina y reinicia a los valores por defecto todas las cadenas de una determinada tabla.
   - -A: añadir cadena de regla a una determinada tabla.
   - -P: añadir regla por defecto, en caso de que no cumpla ninguna de las cadenas de regla definidas.

   Para sistemas en los que no se haya definido anteriormente reglas para Iptables el resultado de ejecutar el comando iptables -L tiene que ser similar a permitir todo el tráfico.

3. Existen tres tablas incorporadas, cada una de las cuales contiene ciertas cadenas predefinidas:

   - **Filter table** (**Tabla de filtros**): Esta tabla es la responsable del filtrado (es decir, de bloquear o permitir que un paquete continúe su camino). Todos los paquetes pasan a través de la tabla de filtros. Contiene las siguientes cadenas predefinidas y cualquier paquete pasará por una de ellas:
     - INPUT chain (Cadena de ENTRADA) — Todos los paquetes destinados a este sistema atraviesan esta cadena (también denominada LOCAL_INPUT o ENTRADA_LOCAL).

- OUTPUT chain (Cadena de SALIDA) — Todos los paquetes creados por este sistema atraviesan esta cadena (también denominada LOCAL_OUTPUT o SALIDA_LOCAL).
- FORWARD chain (Cadena de REDIRECCIÓN) — Todos los paquetes que pasan por este sistema para ser encaminados a su destino recorren esta cadena.

– **Nat table** (**Tabla de traducción de direcciones de red**) — Esta tabla es la responsable de configurar las reglas de traducción de direcciones o de puertos de los paquetes. Contiene las siguientes cadenas redefinidas:

- PREROUTING chain (Cadena de PRERUTEO) — Los paquetes entrantes pasan a través de esta cadena antes de que se consulte la tabla de enrutado.
- POSTROUTING chain (Cadena de POSRUTEO) — Los paquetes salientes pasan por esta cadena después de haberse tomado la decisión de enrutado.
- OUTPUT chain (Cadena de SALIDA).

– **Mangle table** (**Tabla de destrozo**) — Esta tabla es la responsable de ajustar las opciones de los paquetes, como por ejemplo la calidad de servicio. Todos los paquetes pasan por esta tabla. Está diseñada para efectos avanzados, y contiene todas las cadenas predefinidas anteriormente.

A la hora de definir una orden de iptables podremos seleccionar la tabla a la que va destinada dicha orden mediante el parámetro –t:

iptables –t [nat | filter | mangle]

4. Los **modificadores o parámetros** más usuales en las reglas de iptables son los siguientes:

Tabla 7.2

Parámetro	Función
-i	Interfaz de entrada (eth0,eth1,eth2...).
-o	Interfaz de salida (eth0,eth1,eth2...).
--sport	Puerto de origen (puede indicarse el nombre o el número de puerto del protocolo, p.ej: http u 80).
--dport	Puerto destino (puede indicarse el nombre o el número de puerto del protocolo, p.ej: http u 80).
-p	El protocolo del paquete a comprobar, tcp, udp, icmp ó all. Por defecto es all.
-j	Especifica el objetivo de la cadena de reglas, o sea una acción.
--line-numbers	Cuando listamos las reglas, agrega el número que ocupa cada regla dentro de la cadena.

5. Las **acciones** que estarán siempre al final de cada regla (después de –j) que determinará que hacer con los paquetes afectados por la regla pueden ser:

– ACCEPT: Paquete paquete aceptado.
– REJECT: Paquete paquete rechazado. Se envía notificación a través del protocolo ICMP.
– DROP: Paquete paquete rechazado. Sin notificación.
– MASQUERADE: Enmascaramiento enmascaramiento de la dirección IP origen de forma dinámica. Esta acción es solo válida en la tabla NAT en la cadena *postrouting*.

- DNAT: Enmascaramiento enmascaramiento de la dirección destino, muy conveniente para re-enrutado de paquetes.
- SNAT: Enmascaramiento enmascaramiento de la IP origen de forma similar a masquerade, pero con IP fija.

Ejemplos prácticos

Realizaremos la configuración de un cortafuegos cmediante un *script* que defina:

- Enrutamiento con NAT y registro o log de paquetes FORWARD y PREROUTING. Se crea un registro en */var/log/iptables.log* para tener un control de lo que entra y sale de nuestro cortafuegos.
- Reglas que permita el acceso a los protocolos HTTP, DNS y FTP en Internet, pero solo a dos direcciones Ip determinadas desde una red local (192.168.2.100 y 192.168.2.114), todos los demás equipos no tendrán acceso.
- Redirección del tráfico web en el puerto 80 por el puerto 3128 (Proxy). Veremos su utilidad en el siguiente apartado.

```
#! /bin/bash
# borrar todas las reglas existentes.
iptables -F
iptables -t nat -F
iptables -t mangle -F
iptables -X
# Aceptar el tráfico desde loopback
iptables -A INPUT -i lo -j ACCEPT
# Habilitar logs de todo lo que entra por FORWARD
iptables -A FORWARD -j LOG --log-prefix 'IPTABLESFORWARD : '
#Permitimos acceso a los puertos 80 (web), 20-21 (ftpFTP), 53 (dns-tcp y udp)
# a los equipos: 192.168.2.100 y 192.168.2.114
iptables -A FORWARD -i eth0 -s 192.168.2.100 -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -i eth0 -s 192.168.2.114 -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -i eth0 -s 192.168.2.100 -p tcp --dport 20:21 -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -i eth0 -s 192.168.2.114 -p tcp --dport 20:21 -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -i eth0 -s 192.168.2.100 -p udp --dport 53 -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -i eth0 -s 192.168.2.100 -p tcp --dport 53 -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -i eth0 -s 192.168.2.114 -p udp --dport 53 -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -i eth0 -s 192.168.2.114 -p tcp --dport 53 -j ACCEPT
#Cerramos los puertos bien conocidos (1-1024).
iptables -A FORWARD -i eth0 -p tcp --dport 1:1024 -j DROP
iptables -A FORWARD -i eth0 -p udp --dport 1:1024 -j DROP
#Hacemos log de todo lo entra por el PREROUTING
iptables -t nat -A PREROUTING -j LOG --log-prefix 'IPTABLESPREROUTING: '
#Redirección de puerto 80, hacía el Proxyproxy, puerto 3128.
iptables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -p tcp --dport 80 -j REDIRECT --to-port
3128
#Enmascarar mediante NAT, todo el tráfico (la IP origen de los
#paquetes) de la red interna por la IP de la tarjeta de red externa o pública.
iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.2.0/24 -o eth1 -j MASQUERADE
# Habilitamos enrutamiento entre tarjetas de red de nuestro equipo.
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
#Fin del script
```

Una vez ejecutado el *script* podemos ver el resultado de la configuración, mediante el comando: iptables –nL.

```
root@usuario-desktop: /home/usuario
Archivo Editar Ver Terminal Ayuda
root@usuario-desktop:/home/usuario# iptables -nL
Chain INPUT (policy ACCEPT)
target     prot opt source               destination
ACCEPT     all  --  0.0.0.0/0            0.0.0.0/0

Chain FORWARD (policy ACCEPT)
target     prot opt source               destination
LOG        all  --  0.0.0.0/0            0.0.0.0/0           LOG flags 0 level 4
 prefix `IPTABLESFORWARD : '
ACCEPT     tcp  --  192.168.2.100        0.0.0.0/0           tcp dpt:80
ACCEPT     tcp  --  192.168.2.114        0.0.0.0/0           tcp dpt:80
ACCEPT     tcp  --  192.168.2.100        0.0.0.0/0           tcp dpts:20:21
ACCEPT     tcp  --  192.168.2.114        0.0.0.0/0           tcp dpts:20:21
ACCEPT     udp  --  192.168.2.100        0.0.0.0/0           udp dpt:53
ACCEPT     tcp  --  192.168.2.100        0.0.0.0/0           tcp dpt:53
ACCEPT     udp  --  192.168.2.114        0.0.0.0/0           udp dpt:53
ACCEPT     tcp  --  192.168.2.114        0.0.0.0/0           tcp dpt:53
DROP       tcp  --  0.0.0.0/0            0.0.0.0/0           tcp dpts:1:1024
DROP       udp  --  0.0.0.0/0            0.0.0.0/0           udp dpts:1:1024

Chain OUTPUT (policy ACCEPT)
target     prot opt source               destination
root@usuario-desktop:/home/usuario#
```

Por otro lado para ver las reglas PREROUTING y POSTROUTING de la tabla NAT: iptables –t nat –nL.

Para ver como se hacen efectivas las reglas de iptables, si intentamos acceder a sitios web desde el equipo configurado con IP 192.168.2.100, veremos como resuelve los nombres de dominio como *www.google.es* y accede sin problemas. En caso de intentar acceder a una web desde un equipo de la red pero con IP no permitida (ej: 192.168.1.50.), no tendrá acceso a la navegación ya que se bloquea todo el tráfico hacia Internet de cualquier dirección que no sea las aceptada en las reglas.

PRÁCTICA 7.2

ARCHIVOS LOG

La herramienta iptables por si sí sola no realiza registros de cada una de las conexiones que filtra. Es posible habilitar esta función realizando una serie de configuraciones en distintos archivos de manera que queden registradas todas las entradas y salidas de nuestro cortafuegos.

Para ello anteriormente hay que definir la creación del registro a través de la acción **–j log** en las reglas de iptables, pudiendo añadir un prefijo a cada entrada en el log para poder identificar los paquetes de forma más sencilla, mediante **- -log-prefix**. Por ejemplo en la práctica anterior hemos configurado:

- ✓ iptables -A FORWARD -j LOG --log-prefix 'IPTABLESFORWARD : '
- ✓ iptables -t nat -A PREROUTING -j LOG --log-prefix 'IPTABLESPREROUTING: '

Hacemos log de todo lo que filtra FORWARD y PREROUTING.

1. Para habilitar el log en primer lugar vamos al archivo **de configuración del sistema de logs del núcleo** que se encuentra en la ruta */etc/rsyslog.d/50-default.conf* y añadimos lo siguiente:

kern.warning /var/log/iptables.log

```
*50-default.conf (/etc/rsyslog.d) - gedit
Archivo Editar Ver Buscar Herramientas Documentos Ayuda
Abrir  Guardar  Deshacer
*50-default.conf
#  Default rules for rsyslog.
#
#                       For more information see rsyslog.conf(5) and /etc/
rsyslog.conf

#
# First some standard log files.  Log by facility.
#
auth,authpriv.*                 /var/log/auth.log
*.*;auth,authpriv.none          -/var/log/syslog
#cron.*                         /var/log/cron.log
daemon.*                        -/var/log/daemon.log
kern.*                          -/var/log/kern.log
lpr.*                           -/var/log/lpr.log
mail.*                          -/var/log/mail.log
user.*                          -/var/log/user.log
kern.warning                    /var/log/iptables.log
```

En los sistemas GNU/Linux generan mensajes con diferentes niveles de prioridad, de menor a menor son: *debug*, *info*, *notice*, *warning*, *warn*, *err*, *error*, *crit*, *alert*, *emerg* y *panic*. Con la línea anteriormente mencionada, se añade a iptables.log cualquier registro del tipo warning (nivel 4), asociados normalmente a filtrado de paquetes de red. Una vez introducida la configuración anterior reiniciamos el servicio rsyslog, aunque dependiendo de la versión del kernel es posible que sea necesario reiniciar el sistema por completo:

/etc/init.d/rsyslog stop

/etc/init.d/rsyslog start

Una vez reiniciado el servicio podemos observar que se ha creado el archivo de log mediante: *cat /var/log/iptables.log*

A medida que se filtren paquetes se irán añadiendo registros a este archivo.

Los logs de iptables es posible también verlos en */var/log/messages*, el porqué de crear el archivo "iptables.log" es debido a que en este archivo solo se almacenan errores a partir de nivel 4 mientras que en el archivo "messages" se almacena cualquier error, indiferentemente del nivel de error, y por tanto a la hora de buscar un registro de iptables es mucho más costoso.

2. Hasta aquí tenemos la configuración del log de iptables pero ahora vamos a explicar que contiene un registro del mismo. Para ello, introducimos la sentencia anterior "*cat /var/log/iptables.log*" y vemos que aparece algo similar a lo siguiente:

```
*iptables.log [Sólo lectura] (/var/log) - gedit
Archivo Editar Ver Buscar Herramientas Documentos Ayuda
Abrir  Guardar  Deshacer
*iptables.log
Dec 21 01:15:05 usuario-desktop kernel: [    0.528236] Dquot-cache hash
table entries: 1024 (order 0, 4096 bytes)
Dec 21 01:15:05 usuario-desktop kernel: [    0.552047] ACPI: PCI Interrupt
Link [LNKC] enabled at IRQ 10
Dec 21 01:15:05 usuario-desktop kernel: [    0.605369] ACPI: PCI Interrupt
Link [LNKB] enabled at IRQ 11
Dec 21 01:15:05 usuario-desktop kernel: [    0.700921] Cannot allocate
resource for EISA slot 4
Dec 21 01:15:05 usuario-desktop kernel: [    0.705306] registered taskstats
version 1
Dec 21 01:15:05 usuario-desktop kernel: [    0.705964]   Magic number:
6:778:203
Dec 21 01:15:05 usuario-desktop kernel: [    1.109211] sr0: scsi3-mmc drive:
32x/32x xa/form2 tray
Dec 21 01:15:05 usuario-desktop kernel: [    1.125474] IPTABLESFORWARD:
IN=eth0 OUT= MAC=ff:ff:ff:ff:ff:ff:00:60:b3:50:ec:ee:08:00 SRC=192.168.1.1
DST=192.168.1.255 LEN=92 TOS=0x00 PREC=0x00 TTL=1 ID=56953 PROTO=UDP SPT=520
DPT=520 LEN=72
Dec 21 01:15:05 usuario-desktop kernel: [    2.477494] ACPI: PCI Interrupt
Link [LNKA] enabled at IRQ 5
Dec 21 01:15:05 usuario-desktop kernel: [    9.150970] piix4_smbus
Texto plano ▾  Ancho de la tabulación: 8 ▾  Ln 34, Col 239  INS
```

Análisis de un registro de sucesos del archivo iptables.log

La información se ordena de izquierda a derecha siguiendo al modelo OSI de abajo hacia arriba, primero lo referido a enlace de datos (iface, MAC), luego a red (dirección IP, TOS) y por ultimo de transporte (puerto, ACK, etc.). Se dará un breve detalle de cada campo ya que hay información que podría no estar presente dependiendo de la cadena dentro de la que se realizo el registro de algunos de los protocolos que intervienen en el caso.

- Dec 21: es el mes y el día del registro. (21 de diciembre).
- 10:31:41 : es la hora en la que se añadió el registro al archivo de log.
- Usuario-desktop: es el nombre de la maquina que realiza el log.
- kernel: [4081.617746]: es el código del log del núcleo.
- IPTABLESFORWARD: es el prefijo que hemos añadido en la sentencia de iptables para diferenciar los registros que provienen de iptables de cualquier otro registro.
- IN=eth0 OUT=: interfaces de red por la cual entró la trama y por la cual va a salir.
- MAC: información que maneja la capa MAC (Media Access Control, junto a LLC conforman la capa de enlace de datos). Se concatenan los 6 bytes de la dirección MAC destino con los 6 de origen y como se trata de un datagrama IPv4 el código es 0800.
- SRC y DST: IP origen y destino.
- LEN: longitud total del datagrama, hace referencia al campo LT de la cabecera IP (del bit 17 al 32) y no al campo IHL (longitud de la cabecera, del bit 5 al 8).
- TOS y PREC: campo tipo de servicio de la cabecera IP, por lo general es 00 y con PREC (precedencia)0x00.
- TTL y ID: time to live (tiempo de vida) y el campo ID utilizado para rearmar fragmentos.
- PROTO, SPT y DPT: en este caso, protocolo de transporte y puertos de origen y destino. El valor de PROTO se obtiene del campo protocolo de la cabecera IP. El SPT y DPT son algoritmos de control.

7.1.1 TIPOS DE CORTAFUEGOS

En general, para establecer las diferencias entre los distintos cortafuegos atendemos a la flexibilidad y la facilidad de configuración de los mismos, así como la capacidad de manejo de tráfico. Una clasificación posibles es por la **ubicación** en la que se encuentre el *firewall*:

- **Firewalls basados en servidores**: consta de una aplicación de *firewall* que se instala y ejecuta en un sistema operativo de red (NOS), que normalmente ofrece otra serie de servicios como enrutamiento, proxy, DNS, DHCP, etc.
- **Firewalls dedicados**: son equipos que tienen instalado una aplicación específica de cortafuegos y, por tanto, trabajan de forma autónoma como cortafuegos.
- **Firewalls integrados**: se integran en un dispositivo hardware para ofrecer la funcionalidad de *firewall*. Como ejemplos encontramos *switches* o *routers* que integran funciones de cortafuegos.
- **Firewalls personales**: se instalan en los distintos equipos de la red de forma que los proteja individualmente de amenazas externas. Por ejemplo en un equipo doméstico el cortafuegos preinstalado en sistemas Windows.

Las arquitecturas de cortafuegos más implementadas son:

- **Screening router**: como frontera entre la red privada y la red pública se encuentra un *router* que realiza tareas de filtrado.
- **Dual Homed-Host**: como frontera se dispone un equipo servidor que realizará tareas de filtrado y enrutamiento mediante al menos 2 tarjetas de red, esto permitirá una mayor flexibilidad en la configuración e instalación de aplicaciones de seguridad.
- **Screened Host**: combina un *router* como equipo fronterizo exterior y un servidor proxy que filtrará y permitirá añadir reglas de filtrado en las aplicaciones más empleadas. Veremos el uso y configuración de servidores proxy en un apartado posterior.
- **Screened-subnet**: mediante la creación de una subred intermedia, denominada **DMZ** o **zona desmilitarizada**, entre la red externa y la red privada interna, permitirá tener 2 niveles de seguridad, uno algo menor en el cortafuegos más externo y uno de mayor nivel de seguridad en el cortafuegos de acceso a la red interna.

PRÁCTICA 7.3

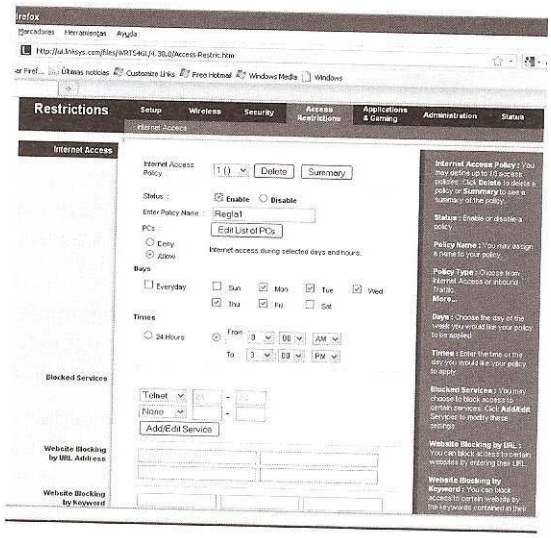
CONFIGURACIÓN ROUTER-FIREWALL

La mayoría de los *routers* poseen opciones de configuración de cortafuegos o reglas de filtrado, veremos estos aspectos a 2 niveles dentro los productos de la empresa **Cisco**.

Linksys, es la división para el hogar y pequeñas empresas, entre sus productos encontramos el *router* WRT54GL con una web para simulación de configuración *online*:

http://ui.linksys.com/files/WRT54GL/4.30.0/Setup.htm

Entre otras opciones disponemos de opciones de configuración básica de cortafuegos (opción *Security – Firewall*), así como una configuración más avanzada (opción Access Restrictions) donde podemos habilitar 10 políticas de acceso independientes, por ejemplo habilitar el tráfico a determinadas horas, para determinado tipo de tráfico (puertos-protocolos de aplicación), equipos y sitios web.



ACL

Para el caso de los *routers* CISCO de gama media y alta, es posible configurar listas de control de acceso o ACL, listas de condiciones que se aplican al tráfico que viaja a través de una interfaz del *router* y se crean según el protocolo, la dirección o el puerto a filtrar. Existen dos tipos de ACL:

- ✓ ACL estándar, donde solo tenemos que especificar una dirección de origen.
- ✓ ACL extendida, en cuya sintaxis aparece el protocolo y una dirección de origen y de destino, ofrecen un mayor control.

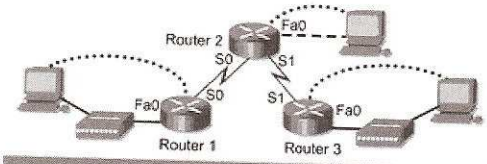
Veamos un ejemplo de ACL estándar:

Una ACL estándar solo filtra la dirección **origen**, donde ésta puede ser una dirección de *host*, de red o un rango de direcciones. Con la comparación se permite o deniega el acceso. La configuración se hace en modo de configuración global, y luego se hace la asignación de la ACL a la interfaz de red que corresponda, ya sea a la entrada o a la salida del tráfico en dicha interfaz.

La sintaxis completa del comando ACL estándar, para *routers* CISCO bajo sistema operativo propietario CISCO IOS, es la siguiente:

Router(config)# access-list numero_ACL deny|permit dirección_a_filtrar mascara_wildcard

Donde: número_ACL es un número que va del 1 al 99 o del 1300-1999, y la máscara de wildcard se obtiene complementando la máscara de subred, es decir si la queremos aplicar sobre una red de clase C, la máscara wildcard será 0.0.0.255 complementaria de 255.255.255.0.



Nombre	FastEthernet0	Serial0	Serial1	Mascara
Router 1	192.168.14.1	192.168.15.1	No hay dirección	255.255.255.0
Router 2	192.168.16.1	192.168.15.2	192.168.13.1	255.255.255.0
Router 3	192.168.17.1	No hay dirección	192.168.13.2	255.255.255.0

Tomando en cuenta la topología de la imagen, para crear una ACL en *Router* 1 que solamente permita los paquetes de la red 192.168.16.0:

- ✓ Router1(config)# access-list 1 permit 192.168.16.0 0.0.0.255
- ✓ Router1(config)# interface Serial0
- ✓ Router1(config-if)# ip-access-group 1 in

La explicación de esta ACL es que como es una ACL estándar, se configura lo más cerca del destino (*Router1*), la dirección a filtrar es una dirección de red de clase C, por lo que la máscara *wildcard* es 0.0.0.255 ya que verifica la red y no verifica la parte de *host*.

Las reglas ACL se verifican como en el cortafuegos iptables, hasta que se cumpla una condición, en caso de no ser así, implícitamente hay una línea al final de la ACL que deniega todo lo demás: **Router1(config)# access-list 1 deny any**, la cual no nos afecta en este ejemplo para el funcionamiento que deseamos de la ACL.

Después se asigna en la interfaz de red que corresponda, para eso debe seguir la ruta que seguiría el paquete al tratar de entrar a *Router1*. La dirección de red a filtrar proviene de *Router2*, por lo que la trayectoria sería salir de *Router2* por su interfaz S0 y entrar a *Router1* por la interfaz S0, lo cual la hace la interfaz en la que se debe configurar, justamente a la entrada (in).

PRÁCTICA 7.4

CONFIGURACIÓN DE CORTAFUEGOS CON ENTORNO GRÁFICO

La mayoría de los sistemas operativos personales disponen de cortafuegos preinstalados, como es el caso de los sistemas Windows. Sus funciones han ido aumentando en las últimas versiones como Windows Vista y Windows 7, y en sus versiones de servidor como Windows 2003 y 2008 han proliferado los entornos de gestión de seguridad en redes como **Microsoft Internet Security and Acceleration Server** (**ISA Server**) **y Microsoft Forefront Threat Management Gateway** (**Forefront TMG**).

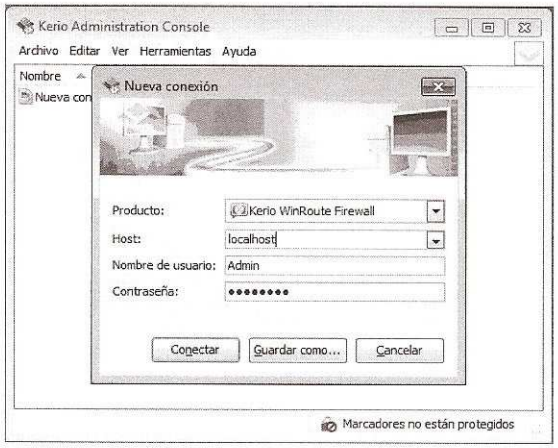
En nuestro caso, utilizaremos la aplicación **Kerio Winroute Firewall** para gestionar la seguridad del tráfico entrante y saliente de nuestra red.

1. En primer lugar, descargaremos el software desde la siguiente dirección: *www.kerio.com*. Tras descargar el ejecutable que instalará el *firewall*, ejecutaremos el instalador. Es recomendable desactivar el *firewall* que viene por defecto en Windows para evitar conflictos.

   En un momento de la instalación, el programa detectará si hay algún conflicto con el sistema. En caso de ser así, tendremos que deshabilitar dichas opciones que presentan conflictos con el programa seleccionándolos en el mismo cuadro de diálogo.

   Tras esto, nos pedirá un nombre de usuario y una contraseña para la administración del *firewall* como **administrador**. Por último, pulsaremos en el botón instalar para empezar la instalación del *firewall* en el sistema operativo. A la hora de instalar el software Kerio Winroute *firewall* se aplica una configuración que bloquea todo el tráfico de Internet por lo que tendremos que realizar más adelante una configuración básica para permitir aquellas conexiones que necesitemos.

2. Terminada la instalación, podemos iniciar el programa de administración "Kerio Administration console" que nos permitirá realizar la configuración de nuestro *firewall*. Como todo programa de administración, este nos pide que nos conectemos a un *host* (podremos configurarlo remotamente o en local=localhost) con el usuario y la contraseña definida en la instalación para poder administrar el software.



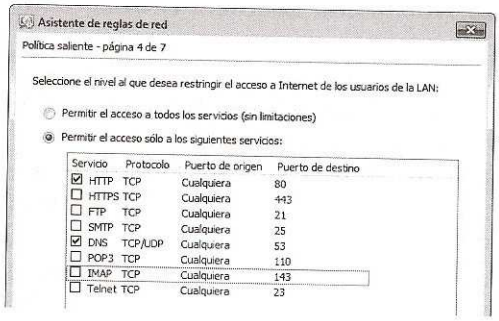
   Una vez logueados, el *firewall* nos ejecuta un asistente que nos permite realizar una configuración básica del mismo.

   En primer lugar tendremos que indicarle la forma en la que este se conecta a la red seleccionando "Un único enlace de Internet – persistente" ya que es la configuración más sencilla.

Acto seguido, nos pedirá que seleccionemos la interfaz por la que se conecta a la red. Dependiendo de las interfaces que se conectan tendremos que seleccionar una interfaz para la opción que hemos elegido o tantas como haya conectadas para las opciones de "múltiples enlaces a Internet".

El siguiente paso es el que bloqueará o permitirá cierto tráfico a Internet según los protocolos que necesitemos ya sea para la visualización web, transferencia de archivos mediante FTP, etc. Seleccionaremos la segunda opción de la pantalla que dice "permitir el acceso solo a los siguientes servicios" ya que tendremos un control exhaustivo de las aplicaciones que permitimos la conexión.

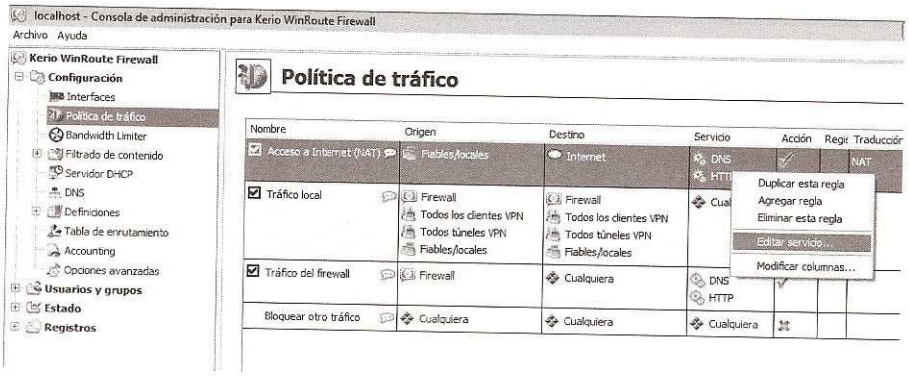
De la lista que nos aparece seleccionaremos los protocolos cuyo tráfico estará permitido. Realizaremos una configuración sencilla permitiendo solo el protocolo http y DNS para la navegación por Internet. Todos los demás protocolos quedarán bloqueados.



Configurados los servicios que queremos permitir, podemos seleccionar o no la opción para que cree una serie de reglas en el *firewall* que permitan la administración del mismo de manera remota mediante VPN.

3. Realizaremos una prueba básica para ver que el *firewall* funciona correctamente. Para ello nos conectaremos mediante FTP a una máquina remota o de nuestra misma red, si el *firewall* funciona correctamente no nos dejará conectarnos al servidor FTP, pero sí nos permitirá la navegación web.

4. Si posteriormente queremos permitir la conexión mediante FTP al servidor local, iremos a la sección "configuración" y pulsamos en el apartado "política de tráfico". En este apartado se muestran las reglas que regulan el *firewall*, añadiremos el servicio FTP a las excepciones pulsando en las filas "Acceso a Internet (NAT)" y "Tráfico del *firewall*", en la casilla de servicios con el botón derecho seleccionamos "editar servicios".

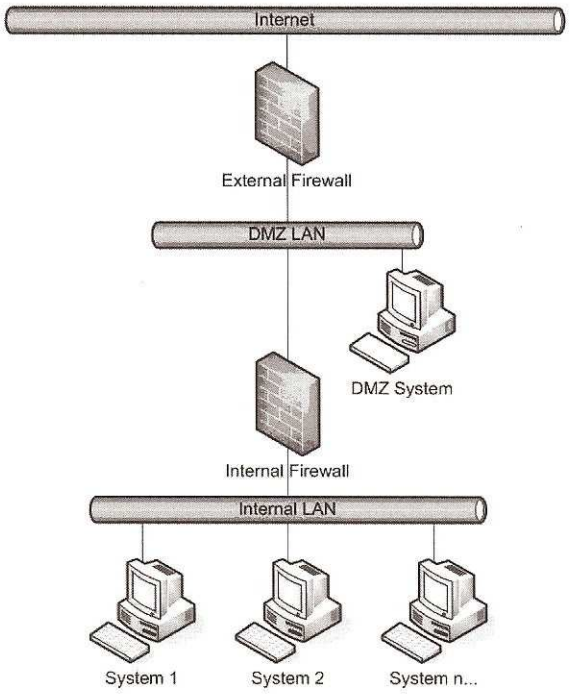


Seleccionamos del desplegable "agregar" el servicio que queremos añadir a las excepciones, en nuestro caso FTP, y pulsamos en aceptar.

7.1.2 DMZ

Cuando se realiza el diseño de una red es importante determinar qué equipos ofrecerán servicios de carácter público y por tanto será accesibles desde el exterior de nuestra red corporativa y qué equipos deben ser invisibles desde el exterior para mantener un cierto nivel de seguridad en las comunicaciones internas.

Surge de esta diferenciación el concepto de **zona desmilitarizada** o **DMZ** (*demilitarized zone*) o red perimetral. Se trata de una red local que se ubica **entre la red interna de una organización y una red externa**, generalmente Internet, donde se ubican los servidores HTTP, DNS, FTP y otros que sean de carácter público.



Habitualmente, una configuración DMZ es usar dos cortafuegos, donde la DMZ se sitúa en medio y se conecta a ambos cortafuegos, uno conectado a la red interna y el otro a la red externa. Esta configuración ayuda a prevenir configuraciones erróneas accidentales que permitan el acceso desde la red externa a la interna. Este tipo de configuración también es llamado cortafuegos de subred monitoreada (**screened-subnet** *firewall*).

Por lo general, la **política de seguridad** para la DMZ es la siguiente:

- ✓ El tráfico de la red externa a la DMZ está autorizado y a la red interna está prohibido.
- ✓ El tráfico de la red interna a la DMZ está autorizado y a la red externa está autorizado.

Normalmente el DMZ *host* está separado de Internet a través de un *router* y un cortafuegos, o se encuentran integrados. Es aconsejable que en el cortafuegos se abran al exterior únicamente los **puertos de los servicios** que se pretende ofrecer con los servidores disponibles en la DMZ.

7.2 PROXY

Un servidor proxy o representante es una aplicación o sistema que gestiona las conexiones de red, sirviendo de intermediario entre las peticiones de servicios que requieren los clientes, como http, FTP, irc, telnet, ssh, etc., creando así una memoria caché de dichas peticiones y respuestas por parte de los servidores externos. La finalidad de este tipo de servidores es poder servir más rápidamente a sus usuarios en conexiones siguientes que hayan sido solicitadas y respondidas previamente, sin tener que acceder remotamente de nuevo a los servidores externos.

La mayoría de los servidores proxy también añaden **funciones** de control y autenticación de usuarios, y reglas de filtrado de los contenidos solicitados, así como funciones de registro de logs.

Entre las grandes ventajas de un servidor proxy se encuentra la mejora de velocidad de respuesta a peticiones, ya que si varios clientes van a pedir el mismo recurso, el proxy puede hacer caché, guardar la respuesta de una petición para darla directamente cuando otro usuario la pida. Así no tiene que volver a contactar con el destino, y acaba más rápido.

Para evitar contenidos desactualizados, los servidores proxy actuales, se conectan con el servidor remoto para comprobar que la versión que tiene en caché sigue siendo la misma que la existente en el servidor remoto.

7.2.1 TIPOS, CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONES PRINCIPALES

Dependiendo del tipo de tráfico que circulará por una red necesitaremos un proxy que cumpla con las necesidades del tráfico, ya sea para acelerar la descarga de contenidos para no sobrecargar la salida a Internet o para autenticación de usuarios. En función de las características de cada tipo de proxy podemos clasificarlos de la siguiente manera:

- **Proxy caché Web**: se trata de un proxy para una aplicación específica como el acceso a la web. Mantienen copias locales de los archivos mas solicitados y los sirven bajo demanda, reduciendo la baja velocidad y coste en la comunicación con Internet. El proxy caché almacena el contenido en la caché de los protocolos HTTP, HTTPS, incluso FTP.
- **Proxy NAT**: integración de los servicios de traducción de direcciones de red y proxy.
- **Proxy transparente**: normalmente, un proxy Web o NAT no es transparente a la aplicación cliente: debe ser configurada para usar el proxy, manualmente. Un proxy transparente combina un servidor proxy con NAT (Network Address Translation) de manera que las conexiones al puerto 80 típicamente, son redirigidas hacía el puerto del servicio proxy.
- **Proxy anónimo**: permiten aumentar la privacidad y el anonimato de los clientes proxy, mediante una activa eliminación de características identificativas (dirección IP del cliente, cabeceras From y Referer, *cookies*, identificadores de sesion...).
- **Proxy inverso**: un reverse proxy es un servidor proxy instalado en una red con varios servidores web, sirviendo de intermediario a las peticiones externas, suponiendo una capa de seguridad previa, gestión y distribución de carga de las distintas peticiones externas, gestión de SSL o como caché de contenidos estáticos.
- **Proxy abierto**: acepta peticiones desde cualquier ordenador, esté o no conectado a su red. En esta configuración el proxy ejecutará cualquier petición de cualquier ordenador que pueda conectarse a él, realizándola como si fuera una petición del proxy. Por lo que permite que este tipo de proxy se use como pasarela para el envío masivo de correos de *spam*, muchos servidores, como los de IRC o correos electrónicos, deniegan el acceso a estos proxys a sus servicios, usando normalmente listas negras (*blacklist*).

Tras conocer los distintos tipos de proxy pasaremos a instalar y configurar uno.

PRÁCTICA 7.5

CONFIGURACIÓN DE PROXY. GESTIÓN DE CACHÉ, LOG, CLIENTES Y FILTROS WEB.

En la siguiente práctica, aprenderemos a instalar y configurar los parámetros fundamentales de un servidor Proxyproxy, así como los clientes que hagan uso de él.

1. En sistemas GNU/Linux *Squid* es el servidor Proxy proxy por excelencia, debido a su potencia y estabilidad. Empezaremos por instalar *Squid* mediante el comando: *apt-get install squid3*.

   En la instalación de *Squid* nos crea un archivo de configuración del Proxy proxy por defecto en */etc/squid3/squid.conf*. En este fichero podemos configurar cualquier parámetro del Proxyproxy. No obstante, nosotros crearemos un fichero de configuración propio con los parámetros necesarios para que el Proxy proxy funcione como filtro de contenidos.

   Por este motivo, haremos una copia del archivo de configuración que se instala por defecto de tal manera que tengamos una copia de seguridad del archivo en caso de fallo. Ejecutaremos la siguiente sentencia:

   cp /etc/squid3/squid.conf /etc/squid3/squid.conf.old

2. Modificaremos el fichero ejecutando la sentencia "*gedit /etc/squid3/squid.conf*". El contenido del archivo de configuración:

Parámetros generales: almacenamiento caché, nombre y puerto

A continuación vamos a explicar los parámetros que hemos modificado en el fichero de configuración Squid.conf:

```
# Parámetros generales
#Nombre del proxy
visible_hostname servidor_proxy
```

Este será el nombre del proxy que mostrará a los clientes proxy cuando *Squid* detecte una página o una palabra no permitida:

```
#puerto de escucha del proxy
http_port 3128
#Direccion de la caché de squid y el tamaño de la misma
cache_dir ufs /var/spool/squid3 2000 16 256
cache_mem 32 MB
maximum_object_size_in_memory 256 MB
```

- **Cache_dir**: determina el tipo de sistema de almacenamiento en caché que utilizará *Squid* (ufs recomendado), así como la dirección de la caché (*/var/pool/squid3*), tamaño de la caché (2000 MB), número de directorios y subdirectorios de la caché (16 y 256).
- El parámetro **Cache_mem**: determina la cantidad de memoria ram que será utilizada como caché. Un valor entre 8 y 32 megas es lo recomendable, pero dependerá de la cantidad de memoria que tengamos en el sistema.
- **Maximum_object_size_in_memory**. : Se se indica que los ficheros descargados con un tamaño mayor del indicado (en kilobytes) no se guardaran en el disco duro. Por defecto 4 megas.

Archivos de log

Continuando con nuestro *script* nos encontramos con los siguientes parámetros:

```
#Dirección de los registros de squid
access_log /var/log/squid/access.log
cache_log /var/log/squid/cache.log
```

Las rutas anteriores serán las direcciones donde se almacenaran los logs de acceso al proxy y de caché.

Ejemplo de */var/log/squid/access.log*:

El contenido de dicho fichero son todas las webs, ips, fechas, etc., a las que se acceden y cuyas peticiones pasan a través de *squidSquid*. En este fichero también aparecen aquellas peticiones que son denegadas debido a han sido bloqueadas mediante la configuración del Proxyproxy. Con la captura anterior del registro del archivo access. log, pasaremos a analizar detalladamente cada uno de los conceptos que componen un registro:

1292981643.277 80 192.168.1.16 TCP_MISS/204 310 GET *http://clients1.google.es/generate_204 usuario DIRECT/74.125.230.74 text/html*

- ✓ 1292981643.277 indica la fecha del acceso. La fecha está en formato de epoch (la cantidad de segundos transcurridos desde 00:00:00 UTC 1-1-1970).
- ✓ 80 corresponde con el tiempo de respuesta. Es posible que el tiempo sea 0 puesto que posiblemente sean páginas a las que se les ha denegado el acceso y por tanto no hay una respuesta.
- ✓ 192.168. 1.16 corresponde con la dirección ip IP que ha producido esta petición.
- ✓ "TCP_ MISS/204" es el protocolo utilizado, en este caso TCP, "MISS/204" es el significado de que el archivo que se intenta descargar no está en la caché y por tanto la petición tiene que salir a Internet para ser descargada.

Otras opciones son TCP_MEM_HIT": el archivo si se encuentra en la caché de *squid Squid* o "TCP_DENIED" se ha bloqueado la petición ya que incumple alguna regla del Proxyproxy.

- 310: el peso del archivo, en bytes.
- El método de envío del archivo es el significado de "POST" o "GET".
- El siguiente parámetro es la propia dirección del archivo en cuestión o la web a la que queremos acceder.
- DIRECT/74.125.230.74 es la dirección del destino a la que le hacemos la petición.
- Por último, tenemos el tipo de contenido que estamos realizando con la petición, "text/html".

Tras analizar el log, podemos continuar con la explicación de los distintos parámetros que permiten configurar *Squid*.

Autenticación de usuarios

La autenticación de usuarios es otra opción que implementa *Squid*. A través de este servicio, podemos solicitar un usuario y una contraseña para poder tener acceso al Proxyproxy, y por tanto los servicios como navegación web.

De esta manera, podemos acotar qué usuarios tendrán acceso al Proxy y quiénes no y, de aquellos que tengan acceso, podemos tener un control de qué peticiones realiza.

Los siguientes parámetros son los que permiten configurar el sistema de autenticación:

```
#Autenticacion
auth_param basic program /usr/lib/squid3/ncsa_auth /etc/squid3/claves
auth_param basic children 5
auth_param basic realm Squid proxy-caching web Server
auth_param basic credentialsttl 2 hours
acl passwd proxy_auth REQUIRED
```

Explicaremos cada línea detalladamente:

- La primera línea indicamos el módulo que vamos a usar para la autenticación de los usuarios que se encuentra en "*/usr/lib/squid3/ncsa_auth*" así como el fichero que contiene las contraseñas de los distintos usuarios que habrá que generar más adelante con la creación de los distintos usuarios */etc/squid3/claves.*
- La segunda línea indica el número de procesos (5) de autenticación que se va a llevar a cabo: *auth_param basic children 5*
- La tercera línea determina el mensaje que aparecerá en la ventana que solicite el usuario y la contraseña: *auth_param basic realm Squid proxy-caching web Server*
- La cuarta línea el tiempo que tardará el Proxy en volver a solicitar de nuevo la clave a cada usuario::*auth_param basic credentialsttl 2 hours*
- Las últimas dos líneas hacen referencia a la creación de una lista de control a través de la cual activamos la solicitud de autenticación de los usuarios: *acl validacion proxy_auth REQUIRED*

Con estos parámetros hemos terminado de configurar la autenticación en el Proxy pero ahora hay que añadir los distintos usuarios que tendrán acceso al Proxy. Hay que diferenciar los usuarios del sistema con los usuarios del Proxy ya que son totalmente distintos y no tienen ninguna relación. Para añadir los nuevos usuarios lo haremos a través del comando *htpasswd* de la siguiente manera:

htpasswd –c /etc/squid3/claves nombre_usuario_nuevo

Siguiendo el comando anterior, podemos realizar el siguiente ejemplo:

htpasswd –c /etc/squid3/claves pepe

Tras ejecutar el comando anterior no pedirá la contraseña del usuario "pepe" que tendremos que introducir en la consola:

```
root@usuario-desktop: /home/usuario
Archivo Editar Ver Terminal Ayuda
root@usuario-desktop:/home/usuario# htpasswd -c /etc/squid3/claves Pepe
New password:
Re-type new password:
Adding password for user Pepe
root@usuario-desktop:/home/usuario#
```

Filtros web mediante listas de control de acceso

Las listas de control de acceso nos permiten definir distintos parámetros para conceder o denegar accesos a nuestro Proxy.

Estas listas actúan como un filtro ante las distintas peticiones que pasan por Proxy de manera que podemos acotar que peticiones podrán atravesar nuestro Proxy y cuáles de ellas deberán ser bloqueadas ya que incumplen las expectativas de funcionamiento que realiza nuestro Proxy.

La estructura de una ACL es la siguiente:

Acl nombre_de_la_lista tipo_de_filtrado parámetros_del_tipo_de_filtrado

A continuación, definimos tres tipos de filtros distintos:

Listas de control de acceso
acl acceso src 0.0.0.0/0.0.0.0
acl nopermitidas url_regex "/etc/squid/nopermitidas"
acl nowebs dstdomain "/etc/squid/nowebs"

La primera lista de acceso que hemos definido (acceso) permite escuchar todas las peticiones procedentes de todas las direcciones IP que se comuniquen con el Proxyproxy. Con este parámetro podemos acotar que parte de una red queremos que pase por el Proxy, si fuera necesario. Un ejemplo distinto al anterior sería el permitir solo las peticiones procedentes de la red 172.26.1.0:

acl acceso src 172.26.1.0/255.255.0.0

La segunda lista de acceso es la que define el filtrado de contenido. Esta lista nos permite añadir al archivo *"/etc/squid3/nopermitidas"* todas las palabras que queremos que sean filtradas con el fin de bloquear el acceso a las webs que contengan este tipo de palabras:

acl nopermitidas url_regex "/etc/squid/nopermitidas"

La tercera lista de acceso contiene las webs a las que el Proxy no permitirá el acceso. De igual modo que la lista que filtra el contenido, esta lista también permite añadir al archivo *"/etc/squid3/nowebs"* todas las URL de las webs que queremos bloquear.

acl nowebs dstdomain "/etc/squid/nowebs"

Las acl por si mismas no hacen nada, ya que solo definen que lista realizará que tipo de filtrado. Por ello, es necesario permitir o denegar las diferente ACLs.

#control de acceso
http_access allow all
http_access deny nopermitidas
http_access deny nowebs

Como vemos, en la primera línea estamos permitiendo todas las peticiones que provienen de cualquier punto de la red a la que se conecta el Proxy.

La segunda línea bloquea la lista llamada "nopermitidas" la cual contenían las palabras no permitidas en una búsqueda.

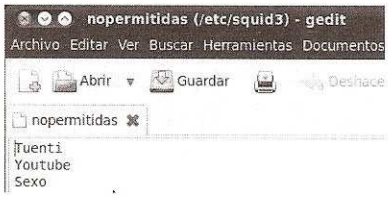
La tercera línea bloquea la lista llamada "nowebs" que contenían las URL de las webs a las que queremos bloquear el acceso.

Tras esto, hemos terminado de configurar el fichero de configuración de *Squid* pero aún tenemos que crear un fichero para introducir las webs que no están permitidas. Para ello, ejecutaremos la siguiente sentencia en la consola:

gedit /etc/squid3/nowebs

El contenido de este fichero serán las direcciones webs de las páginas que vamos a bloquear. El contenido de la siguiente imagen es un ejemplo de cómo podría ser:

Del mismo modo, tendremos que crear el fichero que contenga el contenido que también queremos prohibir. Ejecutamos en la consola la siguiente sentencia: *gedit /etc/squid3/nopermitida.* A continuación, mostramos una imagen de nuestro fichero "nopermitidas":

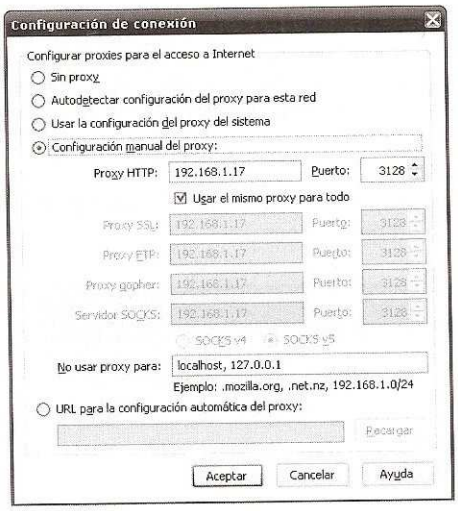


Ya lo tenemos todo configurado y lo último que tenemos que hacer es reiniciar el Proxy para que se efectiva la nueva configuración. Ejecutamos la siguiente sentencia en la consola: *Service squid3 restart.*

Para otras versiones de la distribución Ubuntu, es posible ejecutar la siguiente sentencia: */etc/init.d/squid3 restart.*

Configuración de cliente proxy

Por último, solo queda configurar los clientes para que las conexiones sean filtradas por el proxy. Para ello en el navegador web del cliente tendremos que introducir la dirección IP y puerto de nuestro Proxy para que navegue a través de él. En caso de tener varios navegadores web disponibles, debemos realizar dicha configuración en todos ellos.



Sin embargo, tenemos otra forma de hacer el **proxy "transparente"** al usuario. Para esto es necesario que el servidor Proxy, además de Proxy, tiene que actuar como un *router*,

A la máquina que aloja el Proxy y hace las funciones de *router* le llegan dos conexiones, una de la LAN y otra que conectará con la puerta de enlace de nuestro servidor.

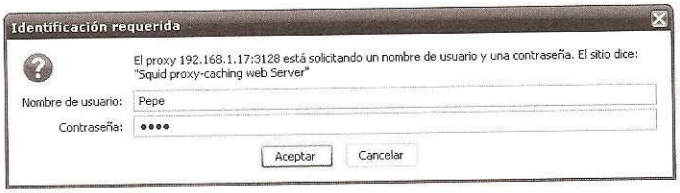
En la configuración IP del cliente tendremos que poner como puerta de enlace la dirección ip IP del Proxy para que el cliente tenga acceso a la red a través del Proxy sin tener que configurar nada en el navegador del cliente. Para ello, añadimos añadiremos en iptables del servidor:

```
iptables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -p tcp --dport 80 -j REDIRECT --to-port 3128
```

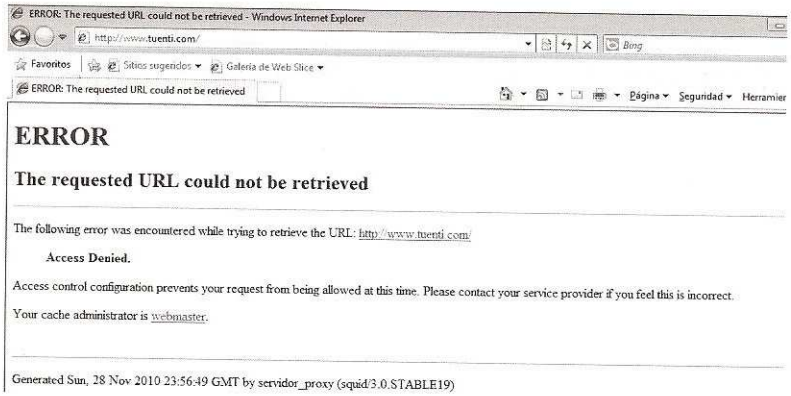
En este caso, eth0 es la interfaz conectado a la red local. Todo lo procedente de esta interfaz con puerto de destino 80 nos lo va a redireccionar al puerto 3128, que es donde tendremos el servidor *squid* escuchando peticiones.

Autenticación de clientes proxy

Solo nos queda probar el funcionamiento del Proxy. En cualquiera de los 2 casos anteriores, antes de realizar cualquier petición el Proxy nos solicitará nuestro usuario y nuestra contraseña para poder acceder al Proxy:



Una vez autenticados en el Proxy, podemos navegar bajo las restricciones del mismo. Probaremos dichas restricciones intentando entrar en una web no permitida. Para ello intentaremos entrar *www.tuenti.com* desde el navegador web de algún cliente:



Como vemos en la imagen, el Proxy detecta que la URL introducida no tiene permitido el acceso y bloquea la petición del cliente.

Si la petición es bloqueada por el Proxy el cliente verá en su navegador una pantalla de error y el motivo del error, en el caso anterior se trata de un acceso denegado.

7.3 REFERENCIAS WEB

- Completa información práctica sobre iptables:
  http://www.kriptopolis.org/iptables-0
- Listado de cortafuegos personales:
  http://www.infospyware.com/cortafuegos/
- Configuraciones prácticas de cortafuegos:
  http://www.pello.info/filez/firewall/iptables.html
- Configuraciones de enrutamiento, proxy y cortafuegos para GNU/Linux:
  http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/REDES_LINUX/frames/frameset_14.html
- Configuraciones de enrutamiento para Windows:
  http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/REDES_W2000/frames/frameset_enrutamiento.htm
- Configuraciones de funciones de cortafuegos, proxy-caché y servidor VPN para Windows, mediante ISA Server:
  http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/REDES_W2000/frames/frameset_isa.htm

RESUMEN DEL CAPÍTULO

La conexión a redes públicas por parte de organizaciones potencia las amenazas y ataques a los *routers* de acceso, servidores, incluso a los sistemas internos que poseen información confidencial.

Para evitar este tipo de ataques es necesario disponer de medidas adicionales de seguridad en el perímetro de la organización. Entre otras se han estudiado en este capítulo:

- Enmascaramiento de direcciones IP internas o privadas mediante **NAT**.
- Filtrado de puertos, aplicaciones asociadas e intentos de acceso a los sistemas mediante **cortafuegos** o *firewalls* tanto en los sistemas perimetrales como en los personales. Dentro de los cortafuegos perimetrales hemos visto las distintas opciones que ofrecen desde *routers* para pequeñas organizaciones, así como configuraciones de servidores con funciones de enrutado y cortafuegos integradas.
- Filtrado de usuarios permitidos, sitios web y búsquedas no autorizadas, mediante servidores proxy. Estos servidores permiten la monitorización y el almacenamiento de accesos a determinados servicios como http, permitiendo mejorar la seguridad y el rendimiento de los mismos. En la mayoría de los casos **se integran** con otros servicios como enrutamiento, NAT y cortafuegos.

EJERCICIOS PROPUESTOS

- **1.** Utiliza los siguientes emuladores de *routers* inalámbricos D-Link, y realiza una comparativa entre las opciones de configuración de cortafuegos, proxy y DMZ.

  http://support.dlink.com/emulators/dwl2100ap
  http://support.dlink.com/emulators/di604_reve

- **2.** Realiza la misma configuración de cortafuegos que en la práctica 38 (configuración de cortafuegos), para los *routers* anteriores, ¿es posible realizar todas las opciones?

- **3.** Realiza la misma configuración de filtrado proxy de palabras y sitios web que en la práctica 42 (configuración de proxy), para los *routers* anteriores, ¿es posible realizar todas las opciones?

- **4.** Investiga sobre la aplicación Webmin como interfaz web para la gestión de servidores bajo GNU/Linux. Descarga e instala la aplicación, y el complemento para la configuración de *Squid*. Realiza la misma configuración que en la práctica 42 (configuración de proxy) mediante la interfaz web de Webmin.

- **5.** Para sistemas Windows se encuentra disponible el servidor proxy WinGate. Descarga e instala la aplicación y realiza una configuración similar a la realizada para *Squid* ¿Cómo podemos ver los logs generados? ¿Qué opciones de filtrado web posee?

- **6.** La configuración y mantenimiento de listas negras (*blacklist*) de sitios web que queremos restringir en nuestra organización puede llegar a ser una tarea tediosa. Para ello es posible descargar archivos de sitios web poco recomendables o que pertenecen a listas negras de sitios web de confianza y añadirlos a la configuración de nuestro servidor proxy *Squid*. Puedes encontrar archivos con listas negras en sitios web como *urlblacklist.com*.
  - Descarga el archivo de *blacklist* y anéxalo a la configuración de *Squid*.
- **7.** Implementa una DMZ con un servidor FTP en el aula e intenta acceder a su contenido desde un equipo ubicado en el exterior del aula. Deberás configurar 2 cortafuegos con diferentes niveles de seguridad y dejando la red DMZ con el servidor FTP en medio.

TEST DE CONOCIMIENTOS

1 Iptables:
- a) Es un conjunto de reglas de *routers*.
- b) Es equivalente a las ACL en Windows.
- c) Emplea características de un *firewall* de Zone Alarm.
- d) Se trata de un cortafuegos basado en reglas de filtrado.

2 En un servidor con cortafuegos iptables que realiza funciones de enrutado únicamente, la opción habitual es:
- a) INPUT.
- b) FORWARD.
- c) OUTPUT.
- d) Ninguna de las anteriores.

3 El archivo donde se almacenan los logs de iptables es:
- a) */var/log/iptables.log*.
- b) */etc/init.d/rsyslog*.
- c) */var/log/squid/access.log*.
- d) */var/log/squid/cache.log*.

4 En *Squid* url_regex es una opción:
- a) De control de acceso a determinadas web listadas en un archivo.
- b) De control de acceso a determinadas palabras reservadas listadas en un archivo.
- c) Para registrar sucesos de intento de acceso al proxy.
- d) De control de acceso a los buscadores webs que incluyan palabras reservadas.

5 Los cortafuegos son elementos:
- a) Hardware.
- b) Software.
- c) Pueden ser software y hardware.
- d) Ninguna de las anteriores.

6 *Squid* como proxy transparente recibe peticiones normalmente en el puerto:
- a) 80.
- b) 53.
- c) 8080.
- d) 3128.

7 Un cliente que utiliza *Squid* como proxy transparente, envía peticiones normalmente al puerto:
- a) 80.
- b) 53.
- c) 8080.
- d) 3128.

8 La integración de un servidor proxy y cortafuegos se denomina:
- a) *Screening router*.
- b) *Dual Homed-Host*.
- c) *Screened Host*.
- d) *Screened-subnet*.

Enlaces

CAPITULO 7

DIRECCIONES DE INTERÉS

- Completa información práctica sobre iptables:

http://www.kriptopolis.org/iptables-0

- Listado de cortafuegos personales:

http://www.infospyware.com/cortafuegos/

- Configuraciones prácticas de cortafuegos:

http://www.pello.info/filez/firewall/iptables.html

- Configuraciones de enrutamiento, Proxy y cortafuegos para GNU/Linux:

http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/REDES_LINUX/frames/frameset_14.html

- Configuraciones de enrutamiento para Windows:

http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/REDES_W2000/frames/frameset_enrutamiento.htm

- Configuraciones de funciones de cortafuegos, proxy-caché y servidor VPN para Windows, mediante ISA Server:

http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/REDES_W2000/frames/frameset_isa.htm

- Blacklist o listado de URL y dominios maliciosos, categorizados, para ser intergados en servidores Proxy como Dansguardians y Squid.

http://urlblacklist.com

- Manual práctico Iptables:

http://lucas.hispalinux.es/Manuales-LuCAS/doc-iptables-firewall/doc-iptables-firewall-html/

SOFTWARE

- Simuladores de configuración de dispositivos como router-punto de acceso inalámbrico **TP-LINK**.

http://www.tp-link.com/support/simulator.asp

http://www.tp-link.com/simulator/TL-WA501G/userRpm/index.htm

- Simulador del router inalámbrico **Linksys WRT54GL**:

http://ui.linksys.com/files/WRT54GL/4.30.0/Setup.htm

- Simuladores de routers inalámbricos **D-Link**:

http://support.dlink.com/emulators/dwlg820/HomeWizard.html

http://support.dlink.com/emulators/dsl2640b/306041/vpivci.html

http://support.dlink.com/emulators/dwl2100ap

http://support.dlink.com/emulators/di604_reve

- **ISA Server:** Microsoft Internet Security and Acceleration Server, gestión integral de seguridad para entornos Windows Server.

http://www.microsoft.com/spain/isaserver/default.mspx

- **Forefront TMG:** Microsoft Forefront Threat Management Gateway, Nuevo entorno de gestión integral de seguridad para entornos Windows Server.

http://www.microsoft.com/forefront/en/us/default.aspx

- **Iptables:** cortafuegos de sistemas GNU/Linux.

http://www.netfilter.org/

- **Squid:** servidor Proxy, entornos GNU/Linux.

http://www.squid-cache.org/

- **Dansguardians:** servidor Proxy, entornos GNU/Linux.

http://dansguardian.org/

- **WinGate:** software Proxy Server para sistemas Windows.

http://www.wingate.com/

- **Webmin**: gestión intergal de servicios como Proxy en sistemas operativos GNU/Linux, desde entorno web.

http://www.webmin.com/

- **Kerio Winroute firewall**: gestión integral bajo Windows, con funciones de enrutamiento y cortafuegos.

http://www.kerio.com/

- **Zone Alarm**: Software cortafuegos - firewall

http://www.zonealarm.com/security/es/zonealarm-pc-security-free-firewall.htm?lid=es

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 7

[CM08] *SEGURIDAD DE REDES (2ª ED.)*
MCNAB, CHRIS
ANAYA MULTIMEDIA, 2ª Ed 2008

[GJLA08] *SEGURIDAD DE REDES LOCALES (GUIA PRACTICA)*
GUTIERREZ, JUAN DIEGO y LOPEZ GUISADO, ANGEL
ANAYA MULTIMEDIA, 2008

[FPR07] *HACKING Y SEGURIDAD EN INTERNET.*
PICOUTO RAMOS, FERNANDO
RA-MA, 2007

[AL07] *SEGURIDAD DE REDES: LOS MEJORES TRUCOS (O REILLY)*
LOCKHART, ANDREW
ANAYA MULTIMEDIA, 2007

[RB05] *EL TAO DE LA MONITORIZACION DE SEGURIDAD EN REDES*
BEJTLICH, RICHARD
PEARSON EDUCACION, 2005

[DLS05] *PREVENCION Y DETECCION DE DELITOS INFORMATICOS*
SHINDER, DEBRA LITTLEJOHN
ANAYA MULTIMEDIA, 2005

8

by: Levis

Configuraciones de alta disponibilidad

OBJETIVOS DEL CAPÍTULO

- ✓ Analizar las distintas configuraciones de alta disponibilidad.
- ✓ Valorar la importancia de realizar un buen análisis de riesgos potenciales en sistemas críticos y adoptar medidas para paliar sus posibles consecuencias.
- ✓ Aprender las diferencias, ventajas e inconvenientes entre los sistemas de almacenamiento redundante (RAID) y conocer sus opciones de configuración y prueba.
- ✓ Conocer las opciones de configuración y administración de balanceo de carga entre distintas conexiones de red.
- ✓ Realizar configuraciones de alta disponibilidad de servidores mediante virtualización de sistemas operativos.

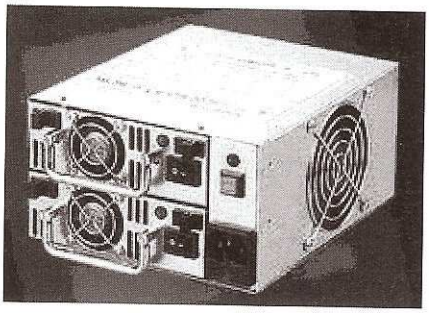
8.1 SOLUCIONES DE ALTA DISPONIBILIDAD

Como vimos en el capítulo 1, alta disponibilidad se refiere a **la capacidad de que aplicaciones y datos se encuentren operativos para los usuarios autorizados en todo momento, debido a su carácter crítico**.

Las empresas con la más alta disponibilidad deben ser más tolerantes a fallos, disponer de sistemas redundantes para los componentes críticos de su negocio y tener una mayor inversión en el personal, procesos y servicios para asegurar que el riesgo de inactividad en las empresas sea mínimo.

En cuanto a las **soluciones** adoptadas en sistemas de **alta disponibilidad**, **la base** de las mismas las estudiamos en el capítulo 2 mediante soluciones de **seguridad pasiva**, aunque para sistemas en los que es necesario un **mayor nivel de seguridad** encontramos:

- **Redundancia en dispositivos hardware**, posibilitando en caso de fallo, la continuidad del servicio. Como ejemplos encontramos duplicados en equipos servidores, fuentes de alimentación (ver la figura siguiente) o dispositivos de red redundantes que no permitan cortes de suministro o caídas de conectividad.



- **Redundancia, distribución y fiabilidad en la gestión de la información. Se debe procurar que la información pueda ser recuperada en el momento que se necesite**, esto es, evitar su pérdida o bloqueo, bien sea por ataque, mala operación accidental o situaciones fortuitas o de fuerza mayor. Las técnicas que se estudiarán son:
  - Sistemas RAID de almacenamiento.
  - Centros de procesamiento de datos de respaldo, garantizando copias de seguridad en distintas ubicaciones geográficas.
- **Redundancia en las comunicaciones**. Hoy en día la mayoría de las grandes empresas disponen de una red de oficinas conectadas entre si por red, y los servicios requeridos de las mismas deben estar siempre operativos. Para ello las empresas poseen en ocasiones diferentes conexiones de red independientes, para en caso de fallo de alguna de las líneas, disponer de alternativas. Como caso práctico estudiaremos el **balanceo de carga**.
- **Redundancia y distribución en el procesado**. Los sistemas de clustering o agrupamiento de sistemas servidores permiten escalar la capacidad de procesamiento.
- **Independencia en la administración y configuración de aplicaciones y servicios**. Mediante la **virtualización** hoy en día podemos ofrecer de forma independiente servidores dedicados soportados bajo una misma máquina.

A continuación veremos algunas de las propuestas más empleadas.

NOTICIA DE ACTUALIDAD

Analiza la noticia "Virtualización, cloud y unificación del CPD, principales tendencias tecnológicas para 2011", disponible descargándote el material adicional del libro y cuya fuente es:

http://www.computing.es/Tendencias/201101030042/INFRAESTRUCTURAS-Virtualizacion-cloud-y-unificacion-del-CPD-principales-tendencias-tecnologicas-para-2011.aspx. Contesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué es el *cloud computing*? ¿Qué porcentaje y de qué países principalmente están utilizándolo actualmente?
- ¿Qué porcentaje de servidores en producción se estima tener virtualizados en los próximos 3 años, por parte de los responsables de tecnologías de información (IT) en España? ¿Cuáles son las principales barreras y preocupaciones en ese sentido?

8.2 RAID

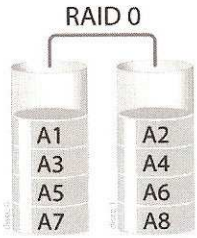
RAID (*Redundant Array of Independent Disks*), o conjunto redundante de discos independientes, originalmente era conocido como *Redundant Array of Inexpensive Disks*, (conjunto redundante de discos baratos) y hace referencia a un sistema de almacenamiento que usa múltiples discos duros entre los que distribuye o replica los datos. La distribución de datos en varios discos puede ser gestionada por:

- **Hardware** dedicado: requiere al menos una **controladora RAID específica**, ya sea como una tarjeta de expansión independiente o integrada en la placa base, que gestione la administración de los discos y efectúe los cálculos de paridad (necesarios para algunos niveles RAID).
- **Software**: el sistema operativo gestiona los discos del conjunto a través de una controladora de disco (IDE/ATA, Serial ATA (SATA), SCSI, SAS o Fibre Channel).
- **Híbridos**: basados en software y hardware específico: mediante controladoras RAID hardware baratas o controladora de disco sin características RAID, pero el sistema incorpora una aplicación de bajo nivel que permite a los usuarios construir RAID controlado por la BIOS.

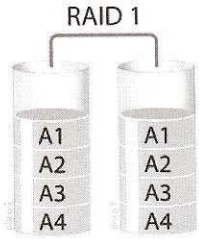
La opción hardware suele ofrecer un **mejor rendimiento** y hace que el soporte por parte del sistema operativo sea más sencillo. Las implementaciones basadas en hardware suelen soportar sustitución en caliente (*hot swapping*), permitiendo que los discos que fallen puedan reemplazarse sin necesidad de detener el sistema.

Las **configuraciones** o **niveles RAID** estándar y comúnmente usados son:

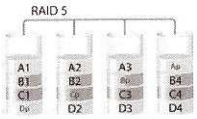
- **RAID 0** o **data striping**: conjunto dividido, distribuye los datos equitativamente entre dos o más discos sin información de paridad que proporcione redundancia, no es redundante. Se usa normalmente para incrementar el rendimiento, aunque también para crear un pequeño número de grandes discos virtuales a partir de un gran número de pequeños discos físicos.



- **RAID 1** o **data mirroring**: conjunto en espejo. Crea una copia exacta (o **espejo**) de un conjunto de datos en dos o más discos. Un conjunto RAID 1 solo puede ser tan grande como el más pequeño de sus discos. Incrementa exponencialmente la fiabilidad respecto a un solo disco en caso de fallo de uno de los discos. Al escribir, el conjunto se comporta como un único disco, grabando la misma información en todos sus discos constituyentes.



- **RAID 5**: **conjunto dividido con paridad distribuida**: usa división de datos a nivel de bloques distribuyendo la información de paridad entre todos los discos miembros del conjunto. Al añadir la información de paridad distribuida entre los distintos discos, en caso de fallo de alguno de ellos, será posible recuperar su información a partir de la contenida en el resto de discos. RAID 5 ha logrado popularidad gracias a su bajo coste de redundancia. Generalmente, se implementa con soporte hardware para el cálculo de la paridad, aunque es posible realizarlo mediante opciones del sistema operativo.

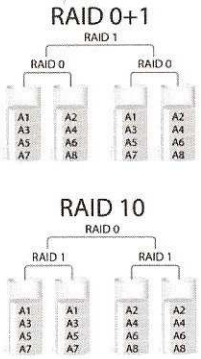


- Otros niveles RAID menos empleados son RAID 2, 3, 4 y 6.

Muchas controladoras permiten **anidar niveles RAID**, es decir, que un RAID pueda usarse como elemento básico de otro en lugar de discos físicos. Los RAID anidados se indican normalmente uniendo en un solo número los correspondientes a los niveles RAID usados, añadiendo a veces un + entre ellos.

Por ejemplo, el RAID 10 (o RAID 1+0) consiste conceptualmente en múltiples conjuntos de nivel 1 almacenados en discos físicos con un nivel 0 encima, agrupando los anteriores niveles 1.

Al anidar niveles RAID, se suele combinar un nivel RAID que proporcione redundancia con un RAID 0 que aumenta el rendimiento. Con estas configuraciones es preferible tener el RAID 0 como nivel más alto y los conjuntos redundantes debajo, porque así será necesario reconstruir menos discos cuando uno falle. Así, el RAID 10 es preferible al RAID 0+1.



PRÁCTICA 8.1

CONFIGURACIÓN DE RAID MEDIANTE SOFTWARE

RAID 1 es utilizado para garantizar la integridad de los datos: en caso de fallo de un disco duro, es posible continuar las operaciones en el otro disco duro sin ningún problema. Para definir este nivel de RAID tendremos que tener al menos dos discos duros de la misma capacidad quedando, de los dos, solamente uno accesible por parte de los usuarios del sistema operativo.

En esta práctica realizaremos un RAID de nivel 1 mediante software en los sistemas operativos Windows XP y Ubuntu 10.04 LTS. Para realizarla será necesario tener al menos 2 discos duros del mismo tamaño, se puede realizar la prueba con máquinas virtuales que posean varios discos duros del mismo tamaño.

RAID en Windows XP

Por defecto en Windows XP Professional no viene activado la opción para hacer RAID por lo que tendremos que activarla siguiendo los siguientes pasos:

Para activar el RAID en Windows XP Profesional tendremos que editar tres archivos del sistema operativo que están en las siguientes direcciones (suponiendo que Windows lo tenéis en la partición C):

C:\WINDOWS\SYSTEM32\dmconfig.dll
C:\WINDOWS\SYSTEM32\dmadminn.exe
C:\WINDOWS\SYSTEM32\drivers\dmboot.sys

1. Lo primero que necesitaremos será un editor hexadecimal, por ejemplo podemos utilizar el programa "xvi32". Una vez lo tengamos instalados, copiaremos los ficheros a C:\ (por ejemplo) para editarlos ahí. Lo podemos editar en hexadecimal o modificando la cadena que representan los valores hexadecimales. A continuación mostraremos los cambios que tendremos que hacer:

   Editaremos (en formato cadenas de texto) el archivo dmconfig.dll con xvi32:
   - Antes: LANMANNT....SERVERNT....WINNT...
   - Después: LANMANNT....WINNT.....SERVERNT

   Editaremos el archivo dmadmin.exe con xvi32 y pondremos:
   - Antes: servernt....lanmannt....ProductT
   - Después: winnt.....lanmannt....ProductT

Editaremos el archivo dmboot.sys con xvi32:

O en cadena de texto:

- Antes: t.T.y.p.e...WINNT...SERVERNT....
- Después: t.T.y.p.e...SERVERNTWINNT.....

2. Después tendremos que sustituir los archivos originales por los modificados, pero no lo podemos hacer directamente en el Windows porque este los volvería a sustituir por los originales. Así que tendremos que usar la consola de recuperación arrancando con un cd de instalación de Windows XP o arrancando en modo prueba de fallos y sustituyendo los archivos modificados. Para ello:

Introducimos un cd de instalación de Windows XP y arrancamos desde el mismo, esperamos que se inicie el asistente y elegimos la opción "recuperar una instalación de Windows XP usando la consola de recuperación", presionando la tecla R.

Tras esto, nos aparecerá una lista de las instalaciones de Windows que ha detectado en los discos duros. Le damos al número que deseemos modificar.

Luego nos pedirá la contraseña del administrador de ese Windows. Una vez estamos en la consola, suponiendo que los archivos modificados los dejamos en la raíz del C:\ tendremos que escribir las siguientes ordenes:

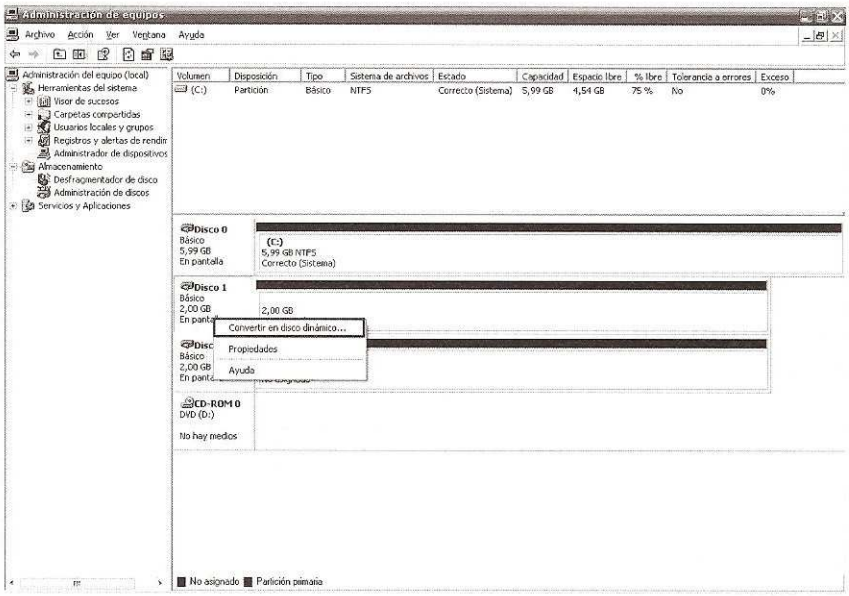
>>copy C:\dmconfig.dll C:\WINDOWS\SYSTEM32
>>copy C:\dmadmin.exe C:\WINDOWS\SYSTEM32
>> copy C:\dmboot.sys C:\WINDOWS\SYSTEM32\DRIVERS

Por último escribimos "exit" y el equipo se reiniciará.

Con esto ya tendremos activadas las opciones para hacer RAID 1 en Windows XP Professional.

3. Ahora vamos a configurar el RAID 1 con los siguientes pasos, una vez reiniciado Windows normalmente:

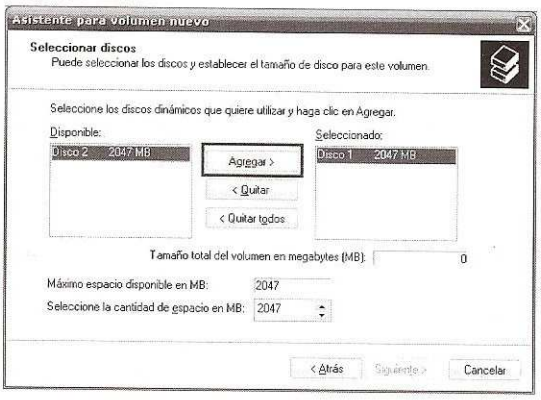
Presionamos el botón derecho en Mi PC y seleccionamos Administrar, luego vamos a Almacenamiento y dentro de él a **Administración de discos**. Ahora en la lista de los discos duros, en cada fila a la izquierda tendremos un recuadro que pondrá el tipo de disco (Básico, Dinámico) y el tamaño entre otras opciones. Con el botón derecho sobre ese recuadro y pulsamos Convertir en dinámico, en los discos que deseemos crear nuestra unidad RAID 1.



A continuación, presionamos el botón derecho en el espacio no particionado y seleccionamos **Nuevo volumen**. Se iniciara el asistente y le damos al botón *Siguiente*.

Ahora nos aparecerá la lista de los tipos de volúmenes que podemos crear (Simple, Distribuido, Seccionado, Reflejado, Raid-5), a diferencia de antes ya nos aparece el tipo **Reflejado** (que es el que nos interesa). Seleccionamos Reflejado equivalente a RADI 1 y le damos al botón Siguiente.

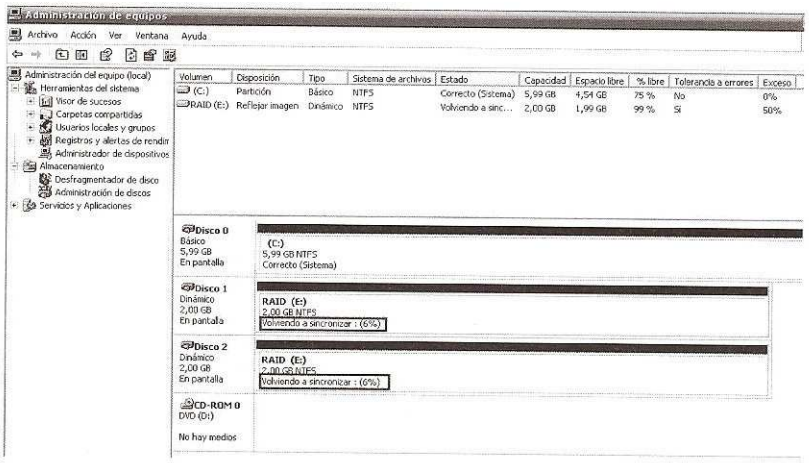
Nos aparecerá una ventana en la que tendremos que **añadir a la zona de Seleccionado los dos discos**. Para añadir alguno, tendremos que seleccionarlo en la zona de Disponible y darle al botón *Agregar*. Una vez que tengamos los dos añadidos le daremos al botón *Siguiente*.

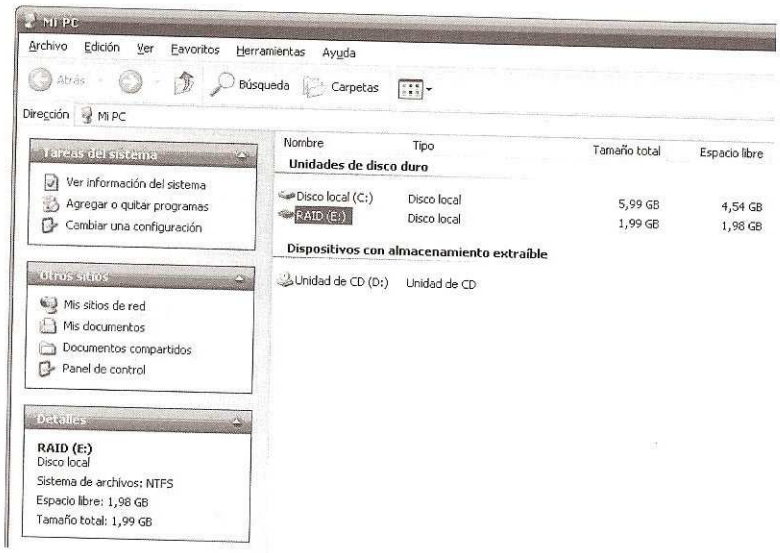


En la siguiente ventana elegiremos la letra que queramos para la partición con RAID 1y presionaremos el botón *Siguiente*.

Tras esto, elegiremos el formato de la partición, la etiqueta de la partición, marcamos dar formato rápido y le damos al botón *Siguiente*. Por último nos mostrará un resumen de la configuración y le daremos al botón *Finalizar*.

Ahora nos mostrará, en las particiones en RAID, un mensaje que indicará Volviendo a sincronizar con un porcentaje. Esto significa que se están sincronizando los dos discos duros. Tendremos que esperar a que acaben y muestre correcto para poder usar nuestra partición en RAID.





4. Ya esta todo hecho, tenemos nuestra partición de datos con RAID 1. Si queremos asegurar que funciona, podemos hacer lo siguiente: apagamos el ordenador y desconectamos uno de los discos duros que tienen una de las dos particiones en el RAID 1. Encendemos el ordenador. Creamos un fichero en la partición del RAID 1 y volvemos a apagar el ordenador.

   Conectamos de nuevo el disco duro que habíamos desconectado y volvemos a encender el ordenador. Le damos al botón derecho a *Mi PC* y seleccionamos *Administrar*. Luego vamos a *Almacenamiento* y dentro de él a Administración de discos. Veremos que en las dos particiones del RAID aparece el mensaje **Error de redundancia**.

   Seleccionamos el disco duro que habíamos desconectado, en el recuadro de la izquierda donde aparecen datos suyos le damos al botón derecho del ratón y seleccionamos **Reactivar disco**.

   Ahora aparecerá un mensaje en las dos particiones del RAID 1 que indicará "Regenerando" con un %. Entonces empezará la reconstrucción de los datos. Esperamos a que a finalice y ponga Correcto.

RAID en GNU/Linux

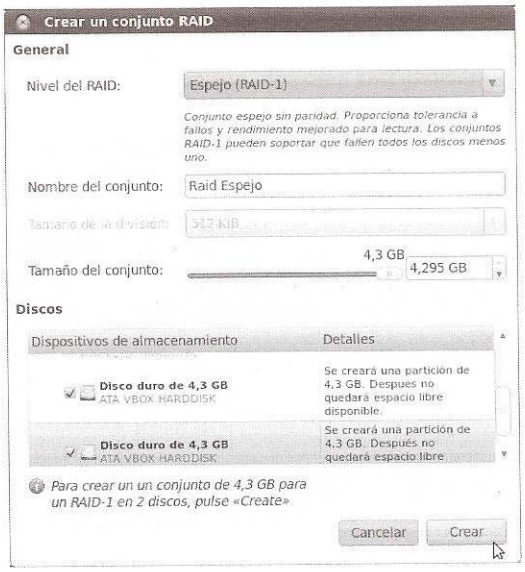
La configuración del RAID en Linux la haremos bajo la distribución Ubuntu. La podremos hacer fácilmente gracias a la aplicación "utilidad de disco" que integra la nueva versión de Ubuntu para particionar y dar formato a los dispositivos de almacenamiento.

1. En primer lugar iremos a Sistema – Administración – Utilidad de Disco.

   Para iniciar la configuración del RAID 1 pincharemos en Archivo – Crear – Conjunto RAID...

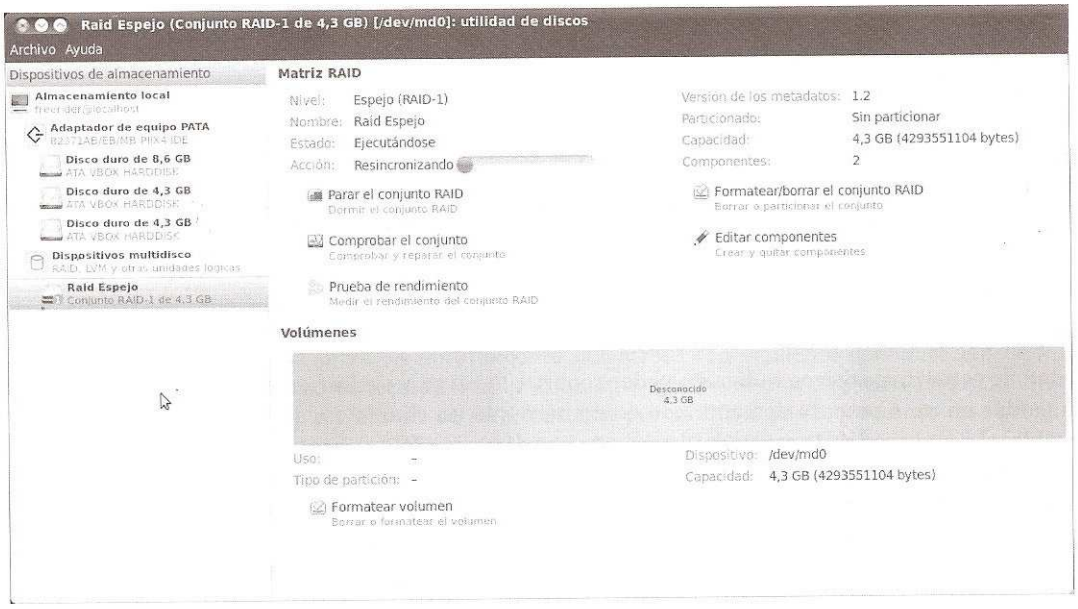
   Se iniciará un asistente que nos permitirá seleccionar el tipo de RAID que deseamos configurar así como las unidades de disco que intervienen en el RAID.

   En nuestro caso seleccionaremos como nivel de RAID "Espejo – (RAID 1)", introduciremos un nombre para el conjunto "Raid Espejo" y justamente abajo seleccionaremos los dos discos duros que formarán el RAID:



Si todo está correcto, pulsaremos en "Crear" y nos pedirá que introduzcamos la clave de Administrador tanto para crear las particiones en los discos como para crear el RAID por software.

Una vez creado el conjunto RAID nos aparecerá el conjunto de la siguiente manera:



Tras crear el conjunto el sistema resincroniza ambos discos duros para replicar la información.

2. Una vez terminada la resincronización, tendremos que particionar el volumen del Raid Espejo para crear una partición que sea utilizable por el sistema. Para particionar el volumen pulsamos en "formatear volumen":

Seleccionaremos el tipo de sistema de archivos e introduciremos un nombre para el nuevo volumen. Pulsaremos en "Formato":

3. Al pulsar nos pedirá la confirmación. Tras esto solo nos queda montar la unidad para que sea visible y poder usarla con normalidad. Pulsaremos en "montar volumen".

   Montada la unidad, nos aparecerá el icono en el escritorio del sistema del nuevo volumen "Raid 1" que acabamos de configurar.

La manipulación del volumen "Raid 1" es igual que si fuera un disco duro simple por lo que podemos cortar, pegar, mover, renombrar, etc., dentro del mismo.

8.3 BALANCEO DE CARGA

Un balanceador de carga es un dispositivo ya sea hardware o software que se dispone conectado a un conjunto de servidores de manera que **asigna y reparte las peticiones** que provienen de los clientes a los distintos servidores a los que se conecta dicho dispositivo.

Estos dispositivos aplican una serie de algoritmos, como el conocido Round Robin, para repartir la carga de forma equilibrada.

La utilidad de estos dispositivos radica en poder repartir la carga y excluir aquellas conexiones de destino que se encuentren caídas en un momento determinado de manera que un cliente cuya dirección IP de su servidor DNS se encuentre caída, el balanceador de carga detectará que esa dirección IP se encuentra inactiva (el servidor no escucha las peticiones ya sea por fallo en hardware o en software del servidor) y las peticiones cuyo destino se dirigen al servidor caído se redireccionarán a otro servidor DNS que haya conectado al dispositivo encargado del balanceo de la carga.

Este sistema también es muy útil a la hora de **unificar dos o más conexiones** con salida hacia Internet **en una sola**. Al instalar un balanceador de carga al que se conecten varias líneas de Internet, podemos repartir la carga de salida a Internet entre las líneas, pudiendo definir que cantidad de peticiones saldrán por una línea y que cantidad por otra, dependiendo por ejemplo de su velocidad y fiabilidad.

PRÁCTICA 8.2

BALANCEO DE CARGA

En la siguiente práctica estudiaremos como configurar mediante software balanceo de carga mediante **tablas de enrutamiento** en sistemas GNU/Linux y mediante **Kerio Winroute** bajo Windows.

Balanceo de carga mediante tablas de enrutamiento GNU/Linux

Nuestra práctica la realizaremos en la distribución Ubuntu, realizando balanceo de carga entre dos líneas ADSL de diferentes velocidades. La carga de las líneas según la configuraremos en proporción 2-1, es decir, por cada 2 peticiones a la línea rápida de ADSL saldrá 1 petición por la línea lenta de ADSL.

Esta proporción se puede variar según nuestra necesidad ya que si disponemos de dos ADSL de la misma velocidad lo lógico será balancear la cargar al 50%.

En esta práctica necesitaremos una máquina con tres interfaces de red de las cuales: una se conecta a la LAN y las otras dos a las distintas líneas de ADSL. El esquema puede ser el siguiente:

Empezaremos definiendo las direcciones IP de cada una de las tarjetas de red que contiene nuestra máquina que realizará el balanceo de carga:

Ip router ADSL 1 (rápida): 192.168.1.1/24
Ip router ADSL 2 (lento): 192.168.2.1/24

Servidor con balanceo de carga:

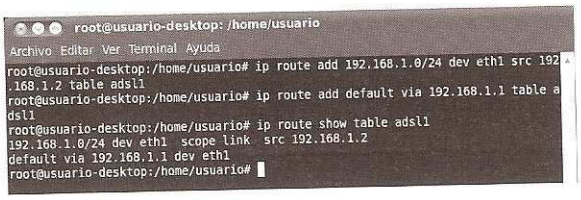
- ✓ eth1 (conectado a router ADSL1): 192.168.1.2/24
- ✓ eth2 (conectado a router ADSL2): 192.168.2.2/24
- ✓ eth0 (será la nueva puerta de enlace de la LAN): 192.168.3.1/24

1. Empezamos a configurar las 3 interfaces del servidor. Para ello nos dirigimos a Sistema – Preferencias – Conexiones de red.
2. Mediante un terminal definiremos dos tablas de enrutamiento distintas que emplearemos para cada una de las líneas de ADSL:

```
# echo 200 adsl1 >> /etc/iproute2/rt_tables
# echo 201 adsl2 >> /etc/iproute2/rt_tables
```

3. Ahora nos centramos en la tabla de enrutamiento del ADSL1. La siguiente configuración define que la red 192.168.1.0/24 es la red conectada a la interfaz eth1 que tiene una dirección IP 192.168.1.2 y que los paquetes con la salida a Internet serán enrutados por la tabla adsl1. Podemos comprobar que la configuración ha sido introducida mediante "ip route show table adsl1":

```
ip route add 192.168.1.0/24 dev eth1 src 192.168.1.2 table adsl1
ip route add default via 192.168.1.1 table adsl1
```



4. Del mismo modo introducimos las sentencias pertinentes para la configuración de la tabla de la línea ADSL2:

```
ip route add 192.168.2.0/24 dev eth2 src 192.168.2.2 table adsl2
ip route add default via 192.168.2.1 table adsl2
```

5. Tras definir cada una de las tablas de enrutamiento de los ADSL tendremos que definir la tabla de enrutamiento principal para que los paquetes sean enrutados correctamente.

   La configuración individual de las tablas anteriores es para cuando el tráfico está en una de las dos subredes de salida y se necesita saber como enrutarlo. Las sentencias para configurar la tabla principal son las siguientes:

```
ip route add 192.168.1.0/24 dev eth1 src 192.168.1.2
ip route add 192.168.2.0/24 dev eth2 src 192.168.2.2
```

   Mediante *ip route show*, veremos el resultado configurado.

6. Tras configurar la tabla principal tendremos que definir las reglas de enrutado. Esto sirve para aplicar las reglas almacenadas en cada una de las tablas cuando se cumple que vienen de las ips correspondientes:

```
ip rule add from 192.168.1.2 table adsl1
ip rule add from 192.168.2.2 table adsl2
```

7. La última sentencia es la más importante de toda la configuración ya que es la que **define el balaceo de carga**.

   Con esta sentencia lo que indicamos son las rutas por defecto que tiene que seguir los paquetes cuando su destino no esté dentro de nuestra red con el añadido que en función de la carga saldrá por una puerta de enlace o por otra:

   ip route add default scope global nexthop via 192.168.1.2 dev eth1 weight 2 nexthop via 192.168.2.2 dev eth2 weight 1

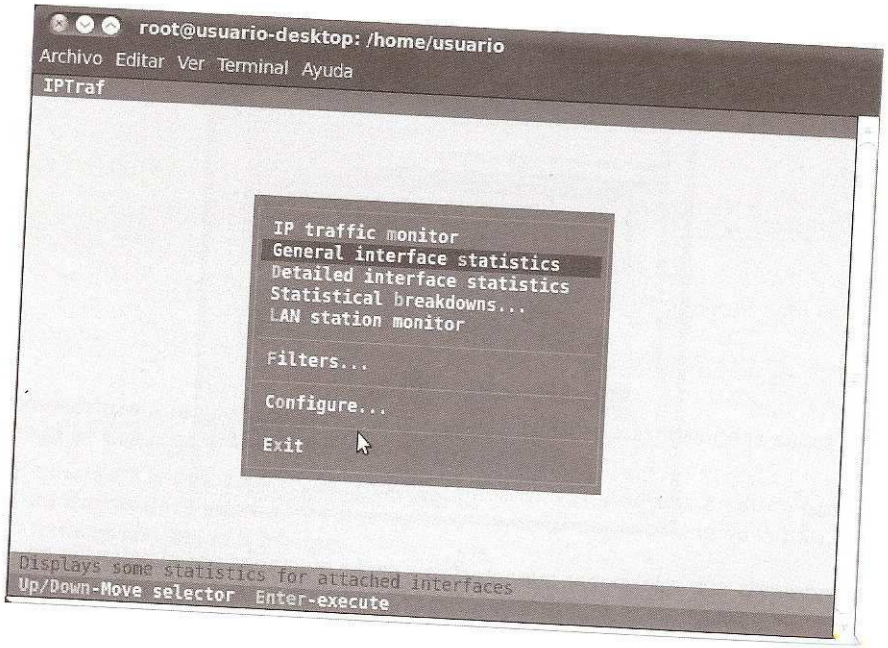
   Weight 2 y weight 1 son los pesos asignados a cada interfaz de red, son modificables. En el supuesto caso de tener más líneas ADSL conectadas al balanceador de carga habrá que definir el balanceo de carga para cada línea de ADSL adicional que conectemos.

8. Hasta aquí tenemos listo el balanceador de carga pero es importante no olvidar habilitar el enrutamiento entre las tarjetas de red para que las peticiones que provienen de la LAN sean transferidas a Internet.

```
iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.1.0/24 -o eth1 -j MASQUERADE
iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.2.0/24 -o eth2 -j MASQUERADE
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

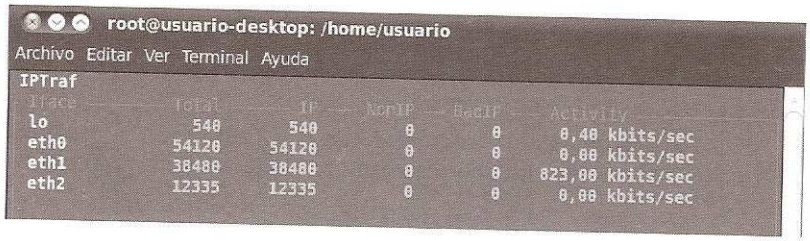
9. Para visualizar que el balanceador realiza su tarea correctamente tenemos a nuestra disposición la herramienta **Iptraf**. Esta herramienta nos permite tener un control de aquellas conexiones que están activas y un contador de paquetes de cada una de las interfaces, entre otras opciones. Para instalarla: apt-get install iptraf

Una vez instalada la ejecutamos *iptraf*. Una vez abierta la herramienta nos dirigimos a la sección "General interface statistics":



En dicha sección tendremos las estadísticas de paquetes que transitan por cada una de las interfaces de red de nuestro balanceador de carga.

Si visualizamos los resultados veremos que del total de los paquetes que provienen de la LAN (eth0) gran parte han salido a Internet por la interfaz eth1 que corresponde con el ADSL rápido mientras que una parte más pequeña de los paquetes han salido por la interfaz eth2 que corresponde con el ADSL lento:



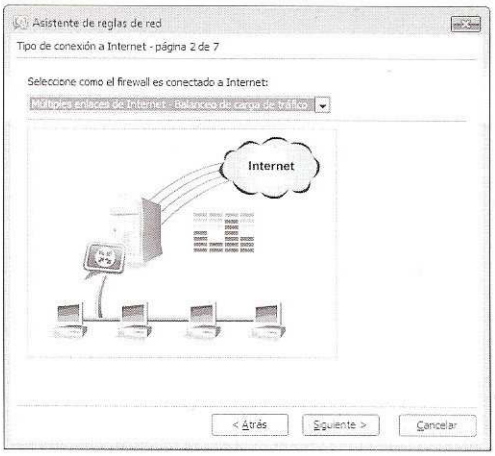
Balanceo de carga mediante Kerio Winroute (Windows)

A continuación, realizaremos el balanceador de carga por software en el sistema operativo Windows 7 mediante el programa **Kerio Winroute**. En el capítulo 7 vimos su uso configurando un cortafuegos personal.

Realizaremos la misma configuración de red que para GNU/Linux, en las 3 interfaces de red necesarias.

Podemos iniciar el programa de administración "Kerio Administration console" que nos permitirá realizar la configuración de nuestro balanceador de carga. Como todo programa de administración, nos pedirá que nos conectemos con el usuario y la contraseña definida en la instalación para poder administrar el software. Una vez logueados, el programa ejecuta un asistente que nos permite realizar una **configuración básica** del mismo.

1. En dicha configuración tendremos que seleccionar la opción "Múltiples enlaces de Internet – Balanceo de carga de tráfico"



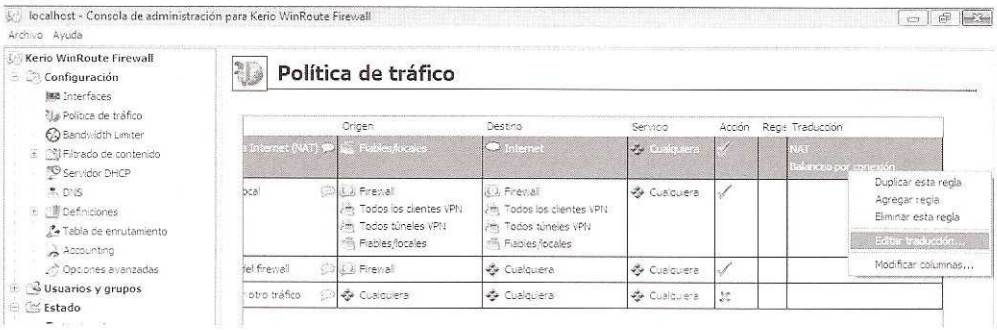
Tras esto, tendremos que seleccionar que interfaces serán afectadas por el balanceo de carga. Pulsaremos el botón "agregar". En la ventana que nos aparece tendremos que escoger los adaptadores de red que tienen conexión con Internet. Así mismo, podremos configurar el ancho de banda de cada enlace.

La siguiente pantalla del asistente permite realizar la configuración de cortafuegos mediante bloqueo o filtrado de protocolos. A continuación en la configuración de VPN, en la que deseleccionaremos todas la opciones.

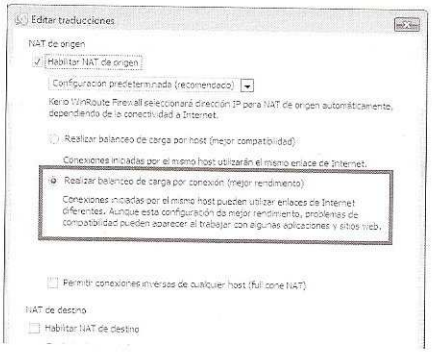
Si tuviéramos algún servidor en la LAN que quisiéramos que fuera visto desde Internet, en la siguiente pantalla tendríamos que introducir la dirección IP y el servicio que estarían activos en dicho servidor. En caso contrario, tendríamos que saltar dicha pantalla. Por último, terminaremos la instalación pulsando el botón "Finalizar" del asistente.

2. Tendremos que configurar un aspecto fundamental para activar el balanceo de carga. Nos dirigimos a la sección "configuración" y entramos en "políticas de tráfico". En esta pantalla nos mostrará todos los permisos y restricciones que tienen los servicios.

En la regla de "Acceso a Internet (NAT)" tendremos que modificar el tipo de traducción que realiza. Para ello, pulsaremos con el botón derecho sobre el campo "Traducción" de dicha regla y seleccionaremos "Editar traducción".

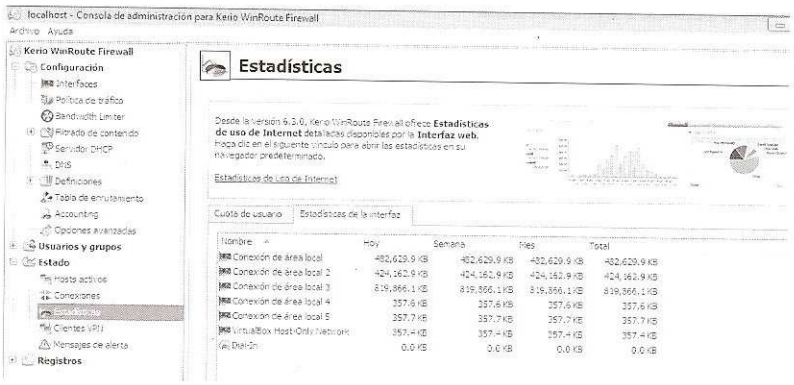


En la ventana de configuración de la traducción tendremos que seleccionar la opción "Realizar balanceo de carga por conexión (mejor rendimiento)".



3. Si ahora empezamos a realizar peticiones y nos vamos a las estadísticas de la salida a Internet veremos como la carga se balancea entre las dos interfaces.

Para ello nos iremos a la sección "Estado" y pincharemos en "Estadísticas". En dicha pantalla nos iremos a la pestaña "Estadísticas de la interfaz" y veremos como la carga que proviene de la LAN se está balanceando entre las interfaces con salida a Internet.



8.4 VIRTUALIZACIÓN

La virtualización permite la ejecución simultánea de distintos sistemas operativos sobre una aplicación ejecutada y soportada bajo un equipo y un sistema operativo determinado. Permite realizar una abstracción de los recursos de un sistema, creando una capa entre el hardware de la máquina física y el sistema operativo de la máquina virtual.

Esta capa de software maneja, gestiona y arbitra los cuatro recursos principales de un ordenador (CPU, Memoria, Red, Almacenamiento) y así podrá repartir dinámicamente dichos recursos entre todas las máquinas virtuales que se estén ejecutando en un momento determinado. De modo que nos permite tener varios ordenadores virtuales, con distintos sistemas operativos, ejecutándose sobre el mismo ordenador físico.

El software de gestión de máquinas virtuales se distribuye por empresas como **Microsoft** (**Virtual PC**), **VMWare** (**VMWare**) u **Oracle** (**Virtual Box**).

Una vez instalada la aplicación de gestión de máquinas virtuales, el proceso para poder ejecutar distintos sistemas operativos se resume en:

- ✓ Crear y configurar los recursos hardware que darán soporte a la instalación de un determinado sistema operativo.
- ✓ Una vez creada la máquina virtual soporte, instalar mediante una imagen ISO o un CD/DVD de instalación el sistema operativo.
- ✓ Arrancar y utilizar el sistema operativo, pudiendo instalar aplicaciones, guardar datos de forma independiente al sistema operativo que soporte el software gestor de máquinas virtuales.

Sucesivamente podemos ir modificando configuraciones creadas, creando y ejecutando distintas máquinas virtuales independientes dentro del gestor de máquinas virtuales.

PRÁCTICA 8.3

CREACIÓN DE MÁQUINAS VIRTUALES

En la siguiente práctica estudiaremos como instalar, configurar y usar, bajo Windows 7, la aplicación de gestión de máquinas virtuales VMWare Server.

Para la instalación de VMware Server tendremos que descargar, en primer lugar, el paquete instalador de la web oficial de VMware: *http://www.VMware.com/es/*.

Para poder descargar los instaladores de VMware es necesario registrarse en la web. Podemos realizar el registro antes de elegir el producto en la sección "Cuenta" presente en la página principal de la web o de manera instantánea cuando elegimos la descarga de un producto, en nuestro caso VMware Server, rellenando el formulario de registro. Para los usuarios que tengan cuenta en la web, solo tendremos que introducir los datos necesarios para autenticarnos.

Una vez logueados en la web, nos aparecerá una ventana en la que tenemos tanto los seriales de cada uno de los productos de VMware Server como los links de los instaladores.

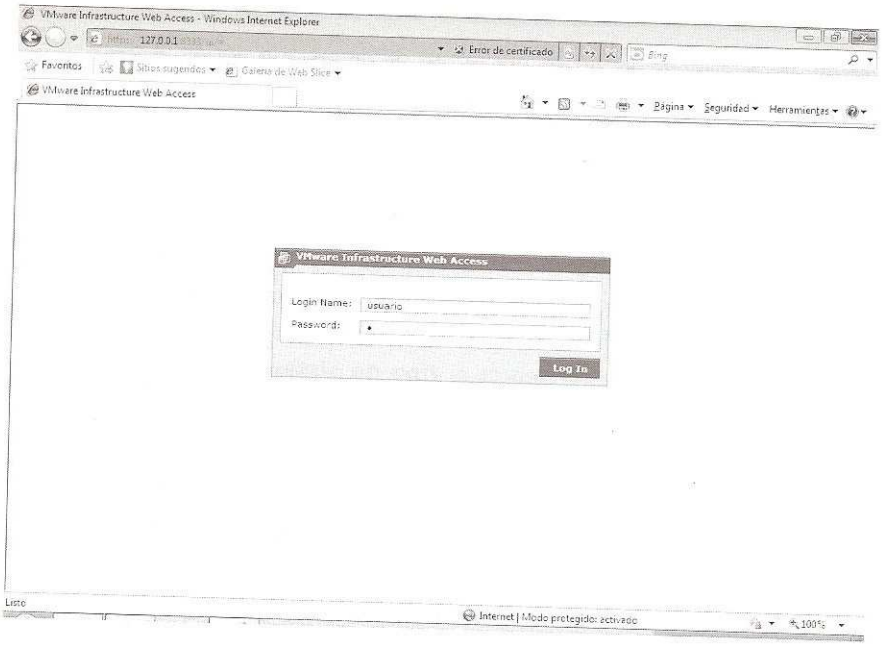
En nuestro caso copiaremos el serial (Licensing) y descargaremos de forma manual el paquete VMware Server 2 for Windows Operating Systems.

Instalación VMware Server 2.0.2 en Windows 7

1. Una vez descargado el instalador lo ejecutaremos en el sistema operativo y se iniciará el asistente de instalación. En la instalación podemos modificar el directorio donde se almacenarán las máquinas virtuales así como el nombre de la máquina, *Host*, y los puertos a través de los cuales accederemos a la administración web. En un momento de la instalación nos pedirá que introduzcamos el nombre de usuario (necesario para la administración web), el nombre de la compañía y el número de serie:
2. Una vez reiniciado el equipo podemos encontrar todos los componentes de VMware en el menú de inicio.

   Podemos arrancar el programa desde los accesos directos (VMware Server Home Page) o entrar en un navegador web e introducir las siguientes direcciones para acceder a la administración web:

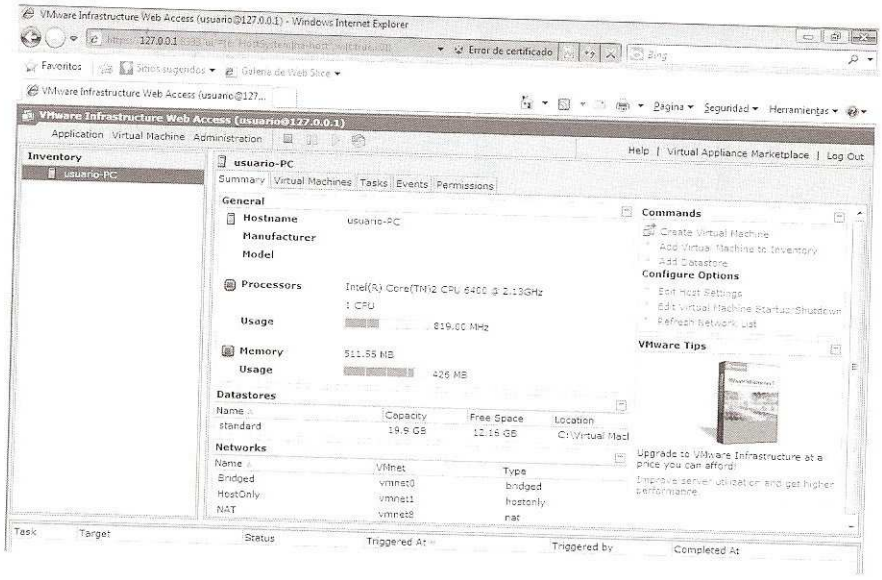
   http://<Dirección_ip>:8222
   https://<Dirección_ip>:8333



Una vez introducido nombre de usuario y contraseña configurados en la instalación, en la parte derecha de la pantalla tenemos las distintas opciones para crear o añadir máquinas virtuales o Datastores.

En la parte central tenemos un resumen de las características de nuestro *Host* y de las máquinas virtuales que vayamos creando, cuyo listado aparece en la izquierda, que nos permite tener un control acerca del uso de la CPU, la cantidad de RAM consumida, espacio en disco y conexiones de red.

La parte inferior hace referencia a un registro de actividades en las máquinas virtuales. Se registran cuando se inicia una máquina virtual, cuando se detienen, cuando se modifican, etc.



✓ Creación de una nueva máquina virtual en VMware Server.

3. Para la creación de una máquina virtual nueva nos dirigimos a la opción "Create virtual Machine" en el cuadro de la derecha de la pantalla.

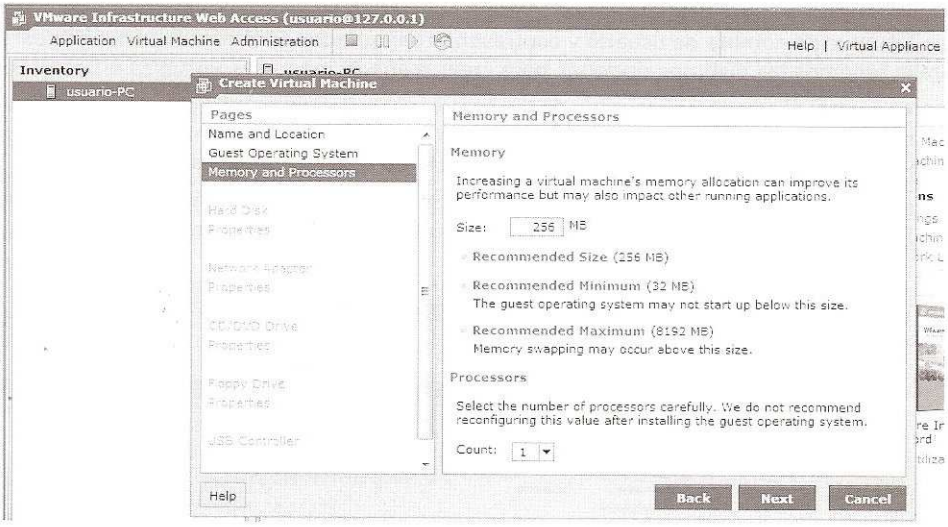
A continuación, nos aparecerá un **asistente** que nos permitirá configurar los aspectos básicos de nuestra máquina virtual.

En primer lugar nos pide que configuremos el nombre de la máquina virtual y la ubicación donde se almacenará.

En nuestro caso, vamos a crear una máquina virtual para instalar el sistema operativo **Freenas** para posteriormente realizar una serie de pruebas como servidor NAS (analizado en el Capítulo 2).

La siguiente pantalla del asistente hace referencia al **tipo de sistema operativo** que vamos a instalar en la máquina virtual y la versión de dicho sistema operativo. Puesto que Freenas es una versión de FreeBSD, seleccionaremos "Other operating systems" y en la versión elegimos "FreeBSD (32-bits)".

A continuación, tendremos que definir la cantidad de **memoria RAM** y el número de procesadores (hilos) que usará nuestra máquina virtual. En nuestro caso, elegimos 256 MB de memoria RAM y una CPU. Debemos tener en cuenta que los recursos hardware que configuremos serán consumidos de la máquina física en la que se ejecute. Por lo que el ajuste de la memoria RAM suele ser un parámetro limitador ya que no es posible ejecutar simultáneamente tantas máquinas virtuales como se desee.



Posteriormente se definirá si la máquina virtual usará un nuevo **disco duro** virtual o uno existente por ejemplo de otra máquina virtual. Ya que nuestra máquina es completamente nueva, elegimos la opción "Create a new virtual disk". Al elegir la opción de disco virtual nuevo tendremos que definir el tamaño del disco y la ubicación del mismo. En esta misma sección también podemos modificar el adaptador de nuestro disco duro y el número del dispositivo que usará.

Tras definir el disco duro, tendremos que configurar el **adaptador de red** que usará la máquina virtual. Para definirlo pulsaremos en "add a network adapter". Las opciones que nos aparecen en cuanto al adaptador de red son bastante sencillas ya que la configuración de los adaptadores de red estará gestionada por la herramienta "Manage Virtual Networks" que veremos con más profundidad en la siguiente práctica.

Podemos elegir tres modos de funcionamiento de nuestro adaptador de red ya sea modo *Bridged*, modo *Host-only* o modo NAT (la configuración la realizaremos más adelante). En nuestro caso, seleccionaremos el modo *Bridged*, ya que la máquina virtual se encontrará en red con la máquina física y el resto de equipos de la red de ésta. En este modo debemos asignarle una configuración IP dentro de la máquina virtual a su adaptador de red. Activaremos la opción de "connect at power on", para que esté activa cuando arranquemos nuestra máquina virtual.

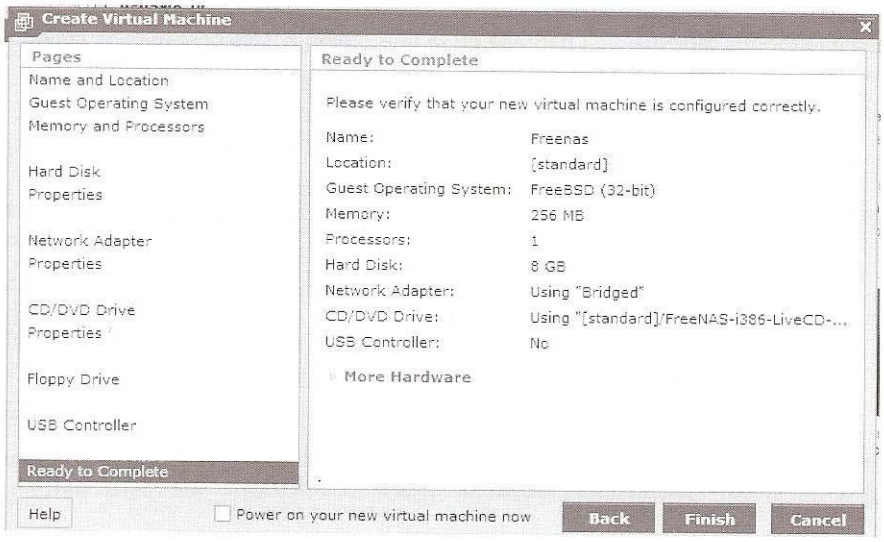
La **instalación de nuestra máquina virtual** es posible realizarla de dos modos, bien sea a través de una imagen .ISO o a través de la unidad de CD/DVD del *Host host* físico.

En nuestro caso añadimos una imagen ISO por lo que pulsamos en "Use an ISO Image". Al elegir que queremos instalar la máquina virtual a través de una imagen ISO nos aparecerá una pantalla en la que tendremos que seleccionar la ubicación de la imagen ISO dentro del Datastore que tenemos configurado, es decir, la imagen ISO tiene que estar ubicada en la misma carpeta que contiene las máquina virtuales.

Del mismo modo que la unidad de CD/DVD configurada anteriormente, podemos seleccionar el adaptador y el número de dispositivo que utilizará.

Podemos hacer lo mismo si queremos usar una unidad de Floppy Disk, en nuestro caso, no integraremos esta unidad en nuestra máquina virtual. Del mismo modo podemos utilizar dispositivos USB conectados en la máquina *Host host* para tener acceso desde la máquina virtual. En nuestro caso, tampoco integraremos esta opción.

Por último, el asistente nos da un resumen de la configuración que acabamos de realizar. Si estamos de acuerdo podemos pulsar el botón "finish" para terminar de definir la máquina virtual.



Ya tenemos nuestra máquina virtual creada, ahora solo tenemos que arrancarla e instalar el sistema operativo como si de una máquina normal se tratara. Lo veremos junto con el funcionamiento en la práctica 47 (servidor NAS virtualizado).

La creación de máquinas virtuales permite realizar copias de seguridad y restauración de las mismas de forma muy sencilla. Las distintas máquinas virtuales creadas se encuentran accesibles en la carpeta que hallamos configurado (normalmente *C:/ Virtual Machines*).

PRÁCTICA 8.4

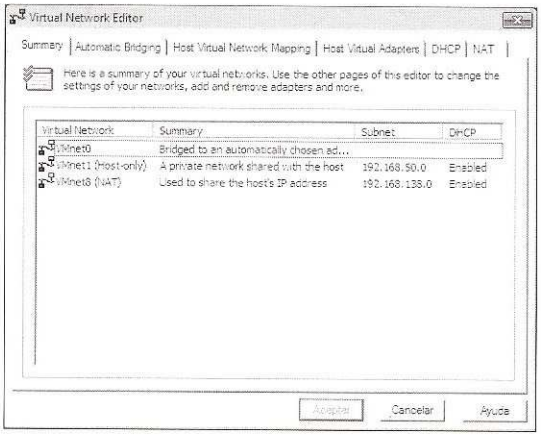
CONFIGURACIÓN DE RED DE MÁQUINAS VIRTUALES

Los **modos de funcionamiento** que podremos asociar a cada tarjeta de red virtual, en cada máquina virtual son:

- **Bridge** o puente permite conectar la máquina virtual a la red que usa el equipo anfitrión. Conecta el adaptador de red de la máquina virtual, con el adaptador "físico" o real del equipo. Es la opción más empleada.
- **Host-only** permite al sistema anfitrión comunicarse con los sistemas invitados de las máquinas virtuales instaladas en el equipo. Las máquinas virtuales sólosolo pueden comunicarse directamente con el sistema *host* físico y las máquinas virtuales que también son miembros de la misma red.
- **NAT** permite realizar NAT entre las máquinas virtuales y la red externa a la que pertenece el *host* físico. Permite por tanto la conexión a una red externa en aquellos casos en que únicamente se dispone de una dirección IP, que usa el anfitrión. Por ejemplo se puede conectar una máquina virtual a Internet a través del adaptador de red del equipo anfitrión. Se emplea para aislar la comunicación exterior con las máquinas virtuales.

Como hemos comentado anteriormente, tenemos una herramienta instalada que nos permite configurar ciertos aspectos de las distintas formas de funcionamiento de los adaptadores de red en las máquinas virtuales. Esta herramienta se llama "Manage Virtual Networks" y la podemos encontrar en Inicio – todos los programas – Vmware – Vmware Server – Manage Virtual Networks.

Si abrimos la herramienta nos muestra una pantalla en la que tenemos seis pestañas de configuración:



La primera pestaña "Summary" hace referencia a un resumen de los adaptadores virtuales que están funcionando con VMware así como de la descripción de cada adaptador, subred en la que está trabajando y si tiene activo o no el servicio DHCP que integra la misma herramienta para los modos NAT y *Host-only*.

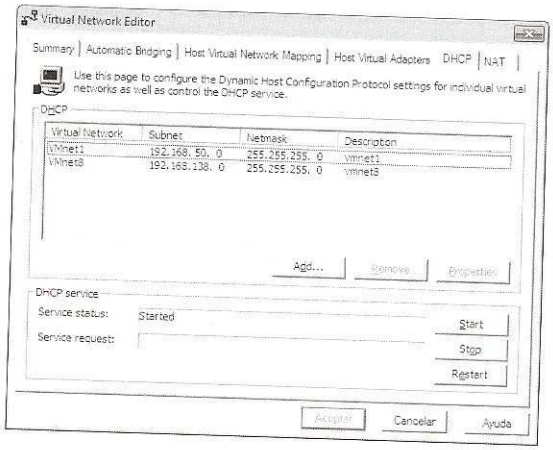
La siguiente pestaña "Automatic Bridging" permite controlar y configurar un puente de red entre el adaptador VMnet0 con el adaptador de red físico del *host*.

La tercera pestaña "Host Virtual Network Mapping" permite definir, configurar y desactivar distintos adaptadores de red virtuales que podemos asociar a una máquina virtual y que se comportarán, para las distintas máquinas virtuales configuradas en un mismo modo, como un *switch* virtual interconectando a las distintas máquinas virtuales. Dependiendo del **modo de funcionamiento** que tenga cada uno de ellos podemos observar como podemos configurar distintas opciones.

En el caso de VMnet8, el funcionamiento que tiene por defecto es para realizar NAT, por lo que en dicho adaptador podemos configurar la subred propia en la que trabaja, un servidor DHCP para que asigne las direcciones IP en las máquinas virtuales configuradas con este adaptador y otros aspectos de configuración de NAT como las opciones para la puerta de enlace virtual, así como el port forwarding (en caso de tener acceso a servidores en la máquina virtual desde el exterior), DNS y Netbios.

En la sección "Host Virtual Adapters" muestra una lista de los adaptadores de red que se han creado en el *Host host* físico a través de VMware, por defecto VMNet 1 (*Host-only*) y VMNet8(NAT). Mediante esta sección podemos añadir, habilitar, deshabilitar y eliminar adaptadores según las necesidades.

En la sección "DHCP" tenemos lo referente al funcionamiento del servidor DHCP en cada uno de los adaptadores, de manera que podemos iniciar, pasar y reiniciar el servidor o configurar cualquier parámetro del servidor en cada uno de los adaptadores.



Por último, en la sección "NAT" podemos seleccionar que adaptador de red realizará las funciones de NAT así como iniciar, parar y reiniciar el servicio.

Como vemos, VMware tiene una gran cantidad de configuraciones posibles en función de las necesidades que tengamos.

8.4.1 VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES

Una de las aplicaciones más comunes de la virtualización es poder independizar la administración de servidores bajo una misma máquina física. Las ventajas de disponer de servidores virtualizados frente a servidores físicos son las siguientes:

- **Ahorro de costes**: podremos adquirir un solo servidor, aunque más potente, y no tener que comprar más servidores sino solamente ir creándolos en el gestor de máquinas virtuales. También permite ahorro en el coste de mantenimiento y en el de personal, además de ahorrar espacio.
- **Crecimiento más flexible**: instalar un nuevo servidor es mucho más sencillo y rápido frente a hacerlo con un servidor físico.
- **Administración simplificada**: desde la consola del gestor de máquinas virtuales podemos aumentar o reducir los recursos para una determinada máquina, reiniciarla, instalar parches o simplemente borrarla en caso de problemas.

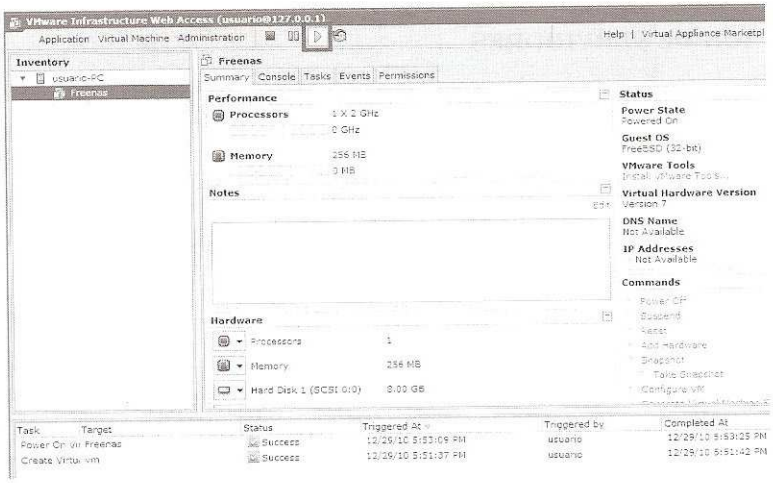
- **Aprovechamiento de aplicaciones antiguas**: una de las ventajas de la virtualización es la posibilidad de conservar aplicaciones que funcionan en sistemas antiguos y aun así modernizar la infraestructura informática de la empresa. Esa aplicación puede "sobrevivir" en una máquina virtual independiente sin que haga falta conservar el ordenador antiguo.
- **Centralización de tareas de mantenimiento**: podemos realizar copias de seguridad de un solo golpe de todas las máquinas, programar actualizaciones y otras actividades desde el gestor de máquinas virtuales. También podemos centralizar otras funciones.
- **Disminuye tiempos de parada**: una ventaja importante, solucionar problemas o realizar copias de seguridad son tareas que se realizan en mucho menos tiempo. Por ejemplo, se puede clonar una máquina y seguir dando servicio mientras se realiza mantenimiento de la máquina virtual de producción como actualizaciones.
- **Mejor gestión de recursos**: se puede aumentar la memoria o almacenamiento de la máquina huésped para aumentar los recursos de todas las máquinas virtuales a la vez, por lo que se aprovecha mucho mejor las inversiones en hardware.
- **Balanceo de recursos**: es posible asignar un grupo de servidores físicos para que proporcionen recursos a las máquinas virtuales y asignar una aplicación que haga un balanceo de los mismos, otorgando más memoria, recursos de la CPU, almacenamiento o ancho de banda de la red a la máquina virtual que lo necesite.

PRÁCTICA 8.5

SERVIDOR NAS VIRTUAL

Como vimos en el capítulo 2 existen diversos modelos de almacenamiento **DAS, NAS y SAN**. En esta práctica veremos la instalación de un servidor **NAS** (**Freenas**) en VMware Server. Usando la configuración anterior de la máquina virtual, vamos a instalar el sistema operativo Freenas en nuestra máquina virtual, con el propósito de tener un servidor FTP disponible en una red local.

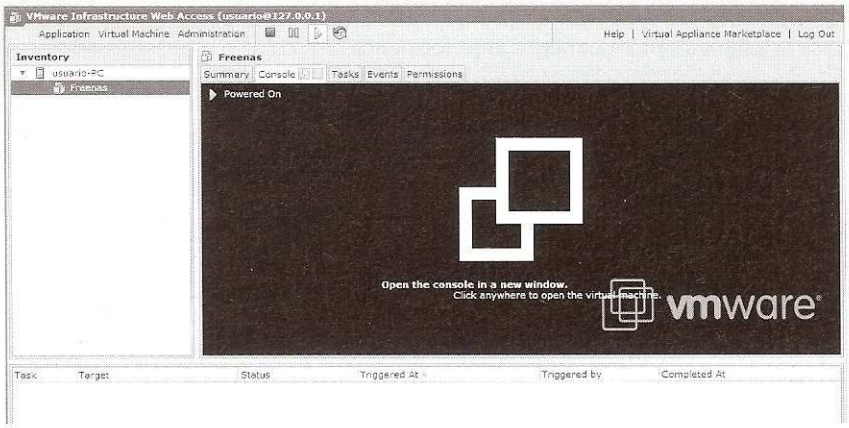
Para ello seleccionaremos la máquina virtual creada previamente y pulsaremos sobre el botón "play" ubicado en la parte superior de la pantalla.



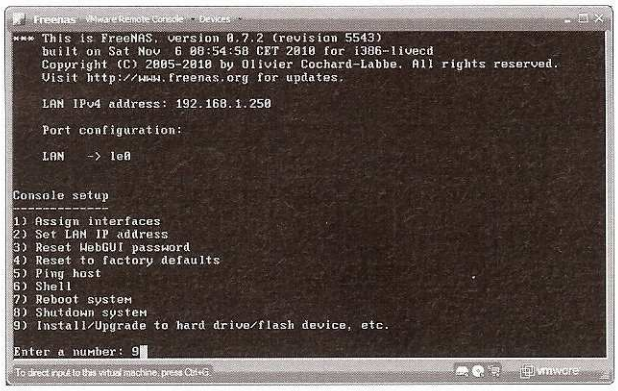
Una vez iniciada la máquina, nos dirigimos a la pestaña "console" para entrar en el modo gráfico de la máquina virtual. Como vemos, VMware nos advierte que es necesario un **plug-in para poder visualizar la máquina virtual**. Pulsaremos en "install Plug-in" para descargar dicho *plugin* e instalarlo.

Automáticamente, se descargará el *plugin* desde el servidor que ejecuta VMware el cual tendremos que instalar. Tras la instalación del *plugin* será necesario volver a entrar en el navegador web ya que el asistente de instalación lo cerró para aplicar los cambios.

Una vez dentro de la administración web y ubicados en la pestaña "console" de la máquina virtual podemos pulsar el ratón en cualquier lugar para que se abra la ventana que nos permitirá visualizar la máquina virtual.



Acto seguido se abre una ventana nueva en la que podemos visualizar la máquina virtual y esperamos a que cargue completamente Freenas. En las opciones que nos da Freenas para administrar el sistema operativo elegimos la opción 9 "Install/Upgrade to hard drive/flash device, etc." para **instalar el sistema operativo**.



En el asistente elegimos la opción 3 "Install 'full' OS on HDD + DATA + SWAP partition". Tras esto, seleccionamos la unidad de CD/DVD donde se realizará la lectura del sistema operativo para su instalación (VMware Virtual IDE CDROM Drive). Del mismo modo seleccionamos el disco duro en el que queremos realizar la instalación. Introducimos el tamaño de la partición del sistema operativo y de la partición SWAP. Tras la configuración empezará la instalación. Reiniciaremos la máquina una vez terminada la instalación para arrancar el sistema operativo instalado en la máquina virtual.

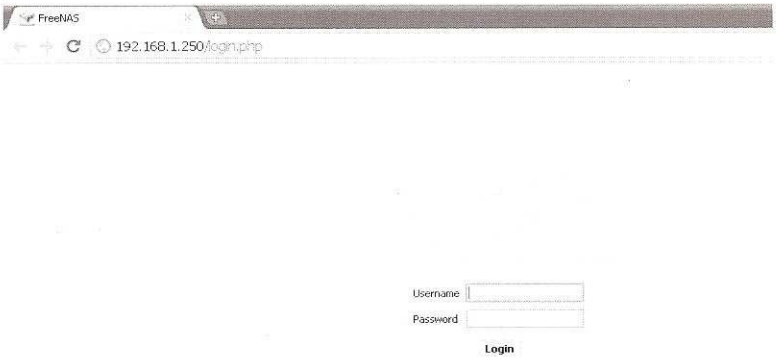
Administración de FreeNAS

Freenas es un sistema operativo que se **administra vía web** por lo que podremos realizar su configuración remotamente desde un equipo de la red. En este caso lo haremos desde el propio *host* físico. Una vez arrancado el sistema operativo en la máquina virtual, lo primero será verificar su configuración de red.

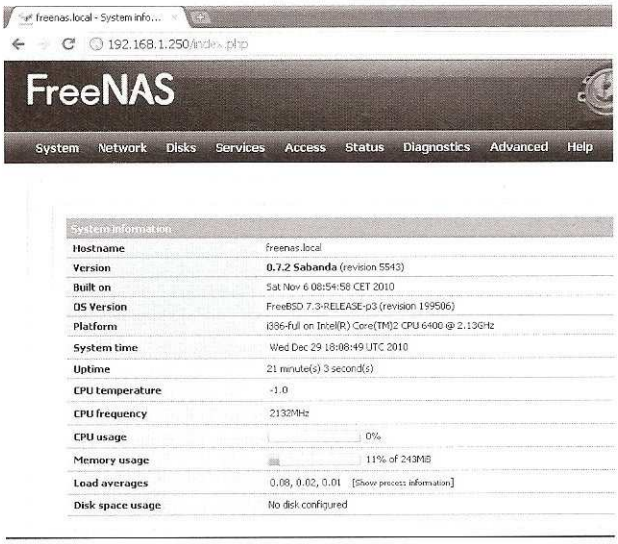
En nuestro caso habíamos configurado la tarjeta de red de la máquina virtual en modo *Bbridge*, esto permite configurar manualmente o asignada mediante DHCP una dirección IP en red con la máquina física. Para nuestro ejemplo hemos configurado en la tarjeta de red dentro del sistema operativo FreeNas con la 192.168.1.250/24, en red con la máquina física 192.168.1.2/24.

Una vez comprobemos que existe conectividad entre máquina física y virtual (por ejemplo realizaremos ping entre las 2 máquinas), abriremos un cliente web en la máquina física e introduciremos en el navegador la siguiente dirección IP, que será la asignada manualmente anteriormente:

http://192.168.1.250

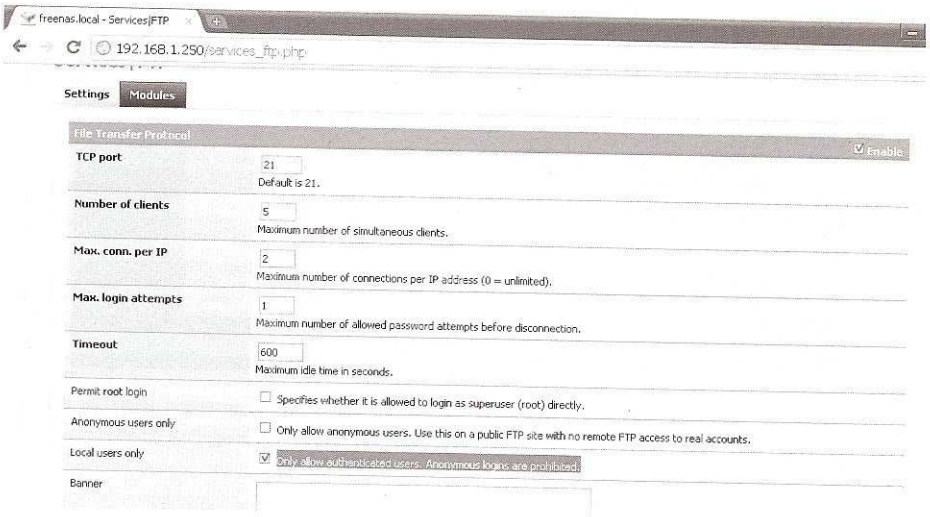


Introducimos el usuario "admin" con la contraseña "freenas" para acceder al administrador web.

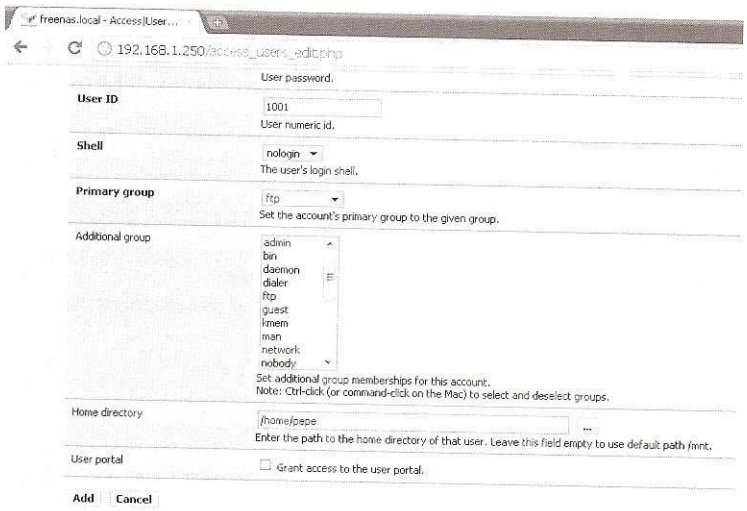


Una vez dentro, instalaremos un servicio FTP, y crearemos un cliente llamado Pepe con contraseña Pepe.

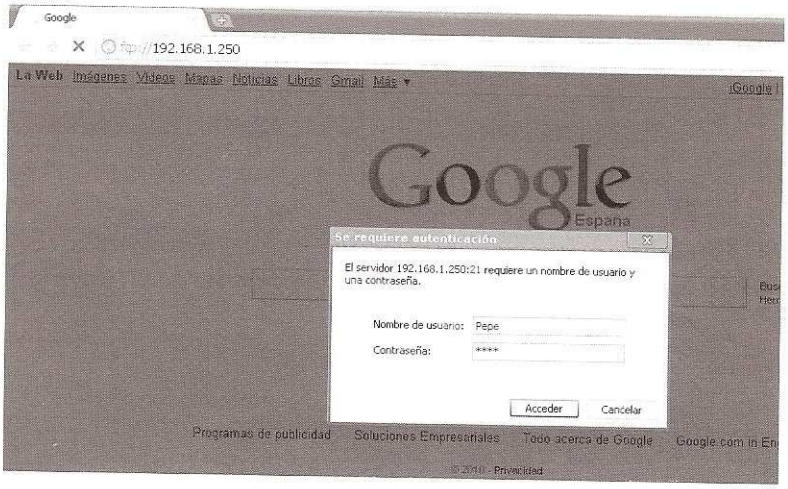
Para iniciar el servicio FTP nos iremos a la sección "Services" y seleccionamos "FTP". **Habilitamos el servicio** activando la casilla "enable" de la parte superior derecha. Del mismo modo habilitamos la opción "Only allow authenticated users. Anonymous logins are prohibited."



Tras habilitar las funciones pulsaremos en el botón "Save and restart" al final de la página. Ahora crearemos el usuario Pepe. Para ello nos dirigimos a la sección "Access" y entramos en "users and groups" Pulsaremos en el símbolo "+" para **añadir un usuario**. Introduciremos los datos necesarios para el usuario como el nombre, la contraseña, el grupo primario que será FTP y directorio Home.



Tras esto pulsamos en Add. Para aplicar los cambios tendremos que pulsar el botón "apply changes" del menú principal de usuarios y grupos. Ya tenemos todo configurado, ahora solo queda probarlo, accediendo al servidor FTP con la cuenta de usuario Pepe desde una máquina de la red local, con un cliente FTP. En este caso para probarlo lo haremos mediante un navegador web.



Podremos acceder al directorio personal de Pepe para poder almacenar y descargar archivos desde el servidor remoto alojado en una máquina virtual.

8.5 REFERENCIAS WEB

- Descripción de cluster de alta disponibilidad:
  http://www.lintips.com/?q=node/119
- Información práctica sobre RAID, dispone de un enlace a un emulador del funcionamiento de sistemas RAID de Intel:
  http://www.adminso.es/wiki/index.php/2.3.2._Configuraciones_RAID
- Configuración de cluster de alta disponibilidad bajo Windows Server:
  http://www.bujarra.com/?p=2290
- Configuración de cluster de alta disponibilidad bajo GNU/Linux:
  http://www.alcancelibre.org/staticpages/index.php/como-cluster-heartbeat-centos
- Software de virtualización VMWare:
  www.vmware.com/es/
- Software de virtualización Virtual Box de Oracle:
  http://www.virtualbox.org/
- Software de virtualización Virtual PC de Microsoft:
  http://www.microsoft.com/windows/virtual-pc/

RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo hemos analizado y profundizado en distintas configuraciones de alta disponibilidad. Las nuevas necesidades de los usuarios y las empresa exigen alta disponibilidad de los servicios más críticos.

La mejor forma de asegurar la **disponibilidad** de nuestros equipos y los servicios que ellos suministran de manera fiable (99,999%) y sin interrupción las 24 horas del día durante siete días a la semana, es **duplicar** de todos sus componentes críticos y la disposición del software y hardware necesarios para que los elementos redundantes actúen cooperativamente.

Algunas de las soluciones que hemos analizado en este capítulo son:

- **Redundancia y control de errores en el almacenamiento**: mediante sistemas RAID. Los más comúnmente empleados RAID 1 (conjunto en espejo) y RAID 5 (conjunto dividido con paridad distribuida).
- **Balanceo de carga**: gestionando y controlando las peticiones de comunicación a distintos servidores redundantes. Como ejemplo de aplicación hemos visto, en el caso de tener distintas conexiones de red que puedan ser solicitadas como una única.
- **Virtualización**: permite realizar bajo un mismo sistema físico la administración de distintos sistemas operativos. Simplifica e independiza la configuración, instalación, realización de copias de seguridad y restauración de servidores de red.

EJERCICIOS PROPUESTOS

- **1.** Busca las distintas soluciones que presenta Dell de fuente de alimentación redundantes. Mediante el análisis de un manual describe su modo de conexión, configuración y funcionamiento. ¿En qué casos consideras que puede ser una buena opción?
- **2.** Instala el software de virtualización Virtual Box. Crea una máquina virtual Ubuntu que trabaje en modo NAT. Instala en la máquina virtual un servidor web y configura los aspectos de NAT necesarios para que sea accesible dicho servidor web desde el exterior de la máquina física.
- **3.** Para facilitar el manejo de las máquinas virtuales y su interacción con la máquina física en VirtualBox es posible instalar el complemento GuestAdditions. Instálalo y comprueba sus opciones. ¿Qué nuevas funciones permite y mejora? ¿Existe algún equivalente en VMWare Server?
- **4.** Realiza mediante virtualización con 4 discos duros bajo GNU/Linux una configuración y prueba de RAID 5. ¿Cómo es posible recuperar la información de uno de los discos en caso de pérdida?
- **5.** Configura un servidor mediante una máquina virtual de alta disponibilidad que disponga de los servicios de enrutado, filtrado proxy y cortafuegos adecuado al tráfico de tu clase, permitiendo tan solo el acceso web a los sistemas del aula y permitiendo el acceso únicamente a un servidor web ubicado en la misma.
  - ¿Cuántas tarjetas de red debe tener tu sistema físico? ¿Qué configuración de red has empleado para las tarjetas de red en la máquina virtual? ¿Qué dirección IP disponen sus tarjetas de red? ¿Qué puerta de enlace tendrá?
- **6.** Monitoriza el tráfico filtrado por el cortafuegos y el proxy, y realiza un informe en el que indiques:
  - Equipos con conexión, períodos y servicios de acceso.
  - Ranking de los 5 sitios web más visitados.
- **7.** Realiza una copia de seguridad de la máquina virtual creada anteriormente y configura otro equipo para que la ejecute con normalidad. ¿En qué tiempo se ha realizado el respaldo de los servicios? ¿Crees que es un método más eficaz que realizar una imagen de disco o partición, con un sistema operativo completamente configurado? Realiza la prueba.
- **8.** Descubre e implementa alta disponibilidad y balanceo de carga en un servidor web mediante Apache y Tomcat con la ayuda del siguiente artículo: *http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=apache_tomcat_balanceo.*
- **9.** Realiza la instalación y configuración de VMware Server sobre una distribución GNU/Linux como Debian.

TEST DE CONOCIMIENTOS

1 ¿Qué sistema RAID controla paridad?
a) RAID 0.
b) RAID 1.
c) RAID 5.
d) RAID 10.

2 La configuración de red (bajo VMWare) que permite crear una red de máquinas virtuales privada, distinta e independiente de la red a la que pertenece la máquina física es:
a) *Host-only*.
b) *Bridge*.
c) NAT.
d) Ninguna de las anteriores.

3 La administración de los servicios de virtualización (bajo VMWare) se suele realizar mediante:
a) Aplicación de escritorio.
b) Correo electrónico.
c) FTP.
d) Servicio web.

4 El balanceo de carga no permite realizar:
a) De 4 conexiones a Internet tener 2 conexiones de igual velocidad.
b) De 1 conexión a Internet tener 2 conexiones de igual velocidad.
c) De 2 conexiones a Internet tener 1 sola conexión de velocidades sumadas.
d) Ninguna de las anteriores.

5 A los sistemas de máximo nivel de alta disponibilidad se les tolera una inactividad anual de:
a) 5 minutos.
b) 10 minutos.
c) 15 minutos.
d) no se les permite ningún minuto.

6 Bajo sistemas Windows podemos realizar balanceo de carga con la aplicación:
a) VirtualBox.
b) Kerio Winroute.
c) Virtual PC.
d) WinGate.

7 Bajo sistemas GNU/Linux qué aplicación nos permite monitorizar la actividad de las distintas tarjetas de red:
a) Iptraf.
b) Iproute.
c) Iptables.
d) Show_ip_route.

Enlaces

CAPITULO 8

DIRECCIONES DE INTERÉS

- Monográfico MEC sobre virtualización:

http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/software/software-general/462-monografico-maquinas-virtuales

- Descripción de cluster de alta disponibilidad

http://www.lintips.com/?q=node/119

- Información práctica sobre RAID, dispone de un enlace a un emulador del funcionamiento de sistemas RAID de Intel:

http://www.adminso.es/wiki/index.php/2.3.2._Configuraciones_RAID

- Configuración de cluster de alta disponibilidad bajo Windows Server

http://www.bujarra.com/?p=2290

- Configuración de cluster de alta disponibilidad bajo GNU/Linux:

http://www.alcancelibre.org/staticpages/index.php/como-cluster-heartbeat-centos

- Descubre e implementa alta disponibilidad y balanceo de carga en un servidor web mediante Apache y Tomcat con la ayuda del siguiente artículo:

http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=apache_tomcat_balanceo

- Configuración de red de VirtualBox:

http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=VirtualBox

- El blog de la virtualización:

http://feeds.feedburner.com/ElBlogDeVirtualizacionEnEspanol

- Libros sobre clustering y alta disponibilidad:

http://asiermarques.com/2007/05/20/libros-sobre-clustering-y-alta-disponibilidad/

- Curso abierto de virtualización y servidores:

http://www.josedomingo.org/web/course/view.php?id=43

SOFTWARE

- Software de virtualización **VMWare**:

www.vmware.com/es/

- Software de virtualización **Virtual Box** de Oracle:

http://www.virtualbox.org/

- Software de virtualización **Virtual PC** de Microsoft:

http://www.microsoft.com/windows/virtual-pc/

- **Kerio Winroute firewall**: gestión integral bajo Windows, con funciones de enrutamiento y cortafuegos.

http://www.kerio.com/

- **FreeNAS**: Servidor NAS de distribución libre:

www.freenas.org

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 8

[JGLF10] *ADMINISTRACIÓN AVANZADA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS*
JULIO GÓMEZ LÓPEZ, FRANCISCO GIL MONTOYA, EUGENIO VILLAR FERNÁNDEZ Y FRANCISCO MÉNDEZ CIRERA
ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, S.A. DE C.V. (MÉXICO, D.F.). RA-MA. 2010

[GP10] *VIRTUALIZACION DE SISTEMAS DE INFORMACION CON VMWARE: ARQUITECTUR A, PROYECTO, SEGURIDAD Y FEEDBACKS*
DE GILLET, PHILIPPE
EDICIONES ENI. 2010

[JLRC10] *GUIA DE CAMPO MAQUINAS VIRTUALES*
DE RAYA CABRERA, JOSE LUIS
RA-MA. 2010

[JB08] *TOMCAT 6.0: LA GUIA DEFINITIVA.*
BRITTAIN, JASON
ANAYA MULTIMEDIA. 2008

[AGV11] *ENCICLOPEDIA DE LA SEGURIDAD INFORMÁTICA* . 2ª EDICION ACTUALIZADA
ÁLVARO GÓMEZ VIEITES.
RA-MA, 2011.

[MPV08] *AUDITORIA DE TECNOLOGIAS Y SISTEMAS DE INFORMACION*
PIATTINI VELTHUIS, MARIO
RA-MA, 2008

[GAPP04] *SEGURIDAD INFORMATICA PARA LA EMPRESA Y PARTICULARES*
ALVAREZ MARAÑON, GONZALO y PEREZ GARCIA, PEDRO P.
S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, 2004

9

Normativa legal en materia de seguridad informática

by: Levis

OBJETIVOS DEL CAPÍTULO

- ✓ Conocer la normativa española en materia de seguridad informática.
- ✓ Analizar la normativa y aplicaciones de la LOPD, en materia de seguridad de los datos de carácter personal.
- ✓ Analizar la normativa y aplicaciones de la LSSICE, en materia de comercio electrónico y actividades empresariales vía Internet.
- ✓ Valorar la importancia de la normativa como reguladora de derechos y obligaciones a ciudadanos y empresas.

El último punto que abarca la seguridad informática, cubre el resto de aspectos vistos hasta el momento: seguridad física y lógica, almacenamiento de los datos, comunicaciones y criptografía, es la normativa legal. En este tema veremos la normativa desde dos puntos de vista, la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD), que pretende proteger el uso de datos de carácter personal por parte de empresas y profesionales, y la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSICE), que regula ciertos aspectos de las web que realicen actividades económicas, como publicidad, venta *online*, etc., así como las notificaciones comerciales electrónicas, como SMS o correos electrónicos publicitarios.

9.1 LEY ORGÁNICA DE PROTECCIÓN DE DATOS (LOPD)

La protección de datos de carácter personal es una materia que ha tomado importancia en los últimos años, fundamentalmente a raíz de la aprobación de la **Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal** (**LOPD**), convirtiéndose en una obligación a cumplir por las empresas si no quieren estar expuestas a sanciones por la **Agencia Española de Protección de Datos** (**AGPD**).

La LOPD ha adquirido una gran importancia debido a que equipara y convierte el derecho a la protección de los datos personales en un **derecho fundamental de las personas**.

El derecho fundamental al que hacemos referencia tiene una estrecha relación con el derecho a la intimidad y al honor, encuadrándose todos ellos dentro del art. 18 de la Constitución. Este nuevo derecho fundamental adopta la denominación de libertad informativa o autodeterminación informática, protegiendo el "control que a cada una de las personas le corresponde sobre la información que les concierne personalmente, sea íntima o no, para preservar el libre desarrollo de la personalidad".

La **LOPD** establece una serie de **obligaciones** destinadas a la protección de los datos personales contenidos en **ficheros automatizados o informatizados, como en no automatizados o en papel**, que poseen empresas y Administraciones Públicas, y que son tratadas por éstas con diferentes finalidades; gestión de personal, proveedores, clientes, campañas de marketing, etc.

NOTICIA DE ACTUALIDAD

Analiza la noticia "Muchos bancos incumplen la LOPD en materia de videovigilancia", encontrada en *http://blog.cysia.com/2009/07/la-banca-y-la-lopd/*, e indica:

- ¿Qué requisitos deben cumplir las grabaciones de seguridad en relación al cumplimiento de la LOPD?
- ¿Es necesario pedir el consentimiento de las personas filmadas?

9.1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LOPD

Una de las principales dudas que se encuentran los empresarios y profesionales con respecto a la LOPD es la determinación de **qué ficheros o datos de carácter personal** tratados, se encuentran amparados por la normativa.

La LOPD establece su ámbito de aplicación en el artículo 2, al establecer que "la presente Ley Orgánica será de aplicación a los datos de carácter personal registrados en soporte físico, que los haga susceptibles de tratamiento, y a toda modalidad de uso posterior de estos datos por los sectores público y privado".

Así, para la determinación de qué concretos ficheros o datos de carácter personal entran dentro del ámbito de aplicación de la LOPD debemos tener en cuenta tres conceptos:

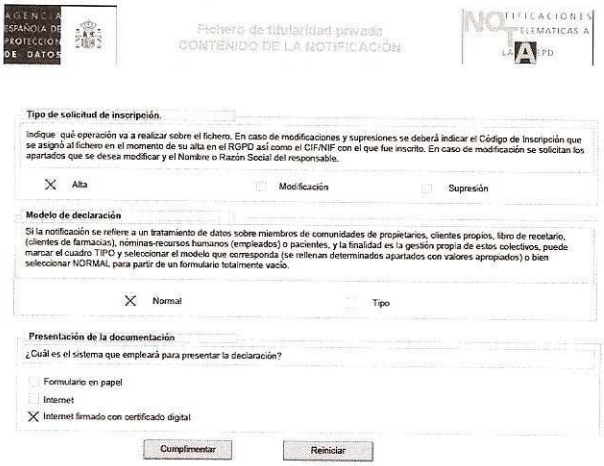
- **Dato de carácter personal**: cualquier información concerniente a personas físicas, identificadas o identificables; es decir, toda información numérica, gráfica, fotográfica, acústica o de cualquier otro tipo susceptible de recogida, tratamiento o transmisión concerniente a una persona física identificada o identificable.
- **Fichero**: conjunto organizado de datos de carácter personal, cualquiera que sea la forma o modalidad de su creación, almacenamiento, organización y acceso.
- **Tratamiento**: operaciones y procedimientos técnicos de carácter automatizado o no, que permitan la recogida, grabación, conservación, elaboración, modificación, bloqueo y cancelación, así como las cesiones de datos que resulten de comunicaciones, consultas, interconexiones y transferencias.

9.1.2 AGENCIA ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN DE DATOS

Una vez han sido localizados y determinados los ficheros de datos de carácter personal se procederá a la notificación de los mismos a la Agencia Española de Protección de Datos para su inscripción. Las comunidades autónomas de Madrid, Cataluña y País Vasco, poseen regulaciones y agencias propias.

La Agencia Española de Protección de Datos, a través de su página web *www.agpd.es* (en el apartado "Canal del Responsable de ficheros – Inscripción de ficheros"), ofrece los **formularios** que deben ser utilizados para la notificación de ficheros, para efectuar la notificación en soporte papel, como para efectuarla por Internet (con certificado digital) o soporte magnético.

El **procedimiento** establecido para la modificación y supresión de ficheros inscritos en la Agencia Española de Protección de Datos, es el mismo que el indicado para la creación de ficheros. Como principal diferencia entre dichos procedimientos, encontramos la necesidad de contar con el **código de inscripción** ya otorgado por la Agencia Española de Protección de Datos en el momento de la inscripción del fichero, para poder efectuar cualquier modificación del fichero inscrito, o bien para la supresión del mismo.


AGENCIA ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN DE DATOS

Fichero de titularidad privada
CONTENIDO DE LA NOTIFICACIÓN

NOTIFICACIONES TELEMÁTICAS A LA AEPD

Tipo de solicitud de inscripción.

Indique qué operación va a realizar sobre el fichero. En caso de modificaciones y supresiones se deberá indicar el Código de Inscripción que se asignó al fichero en el momento de su alta en el RGPD así como el CIF/NIF con el que fue inscrito. En caso de modificación se solicitan los apartados que se desea modificar y el Nombre o Razón Social del responsable.

X Alta Modificación Supresión

Modelo de declaración

Si la notificación se refiere a un tratamiento de datos sobre miembros de comunidades de propietarios, clientes propios, libro de recetario, (clientes de farmacias), nóminas-recursos humanos (empleados) o pacientes, y la finalidad es la gestión propia de estos colectivos, puede marcar el cuadro TIPO y seleccionar el modelo que corresponda (se rellenan determinados apartados con valores apropiados) o bien seleccionar NORMAL para partir de un formulario totalmente vacío.

X Normal Tipo

Presentación de la documentación

¿Cuál es el sistema que empleará para presentar la declaración?

Formulario en papel
Internet
X Internet firmado con certificado digital

Cumplimentar Reiniciar

9.1.3 TRATAMIENTO DE LOS DATOS

La LOPD establece una serie de **limitaciones al tratamiento de los datos**; limitaciones fijadas para garantizar un uso adecuado, lícito, no excesivo y con las debidas medidas de seguridad que impidan la alteración, pérdida o tratamiento no autorizado de los datos.

En la mayoría de los supuestos, la **voluntad se manifiesta a través del consentimiento** y, en los casos en los que operan excepciones legales al consentimiento, el afectado manifiesta su voluntad a través de su derecho de oposición al tratamiento de los datos.

La **recogida de los datos** es una operación previa al tratamiento; por ello, la recogida de datos no suele plantear problemas en referencia al consentimiento del afectado puesto que si éste nos proporciona los datos, se entiende que existe un consentimiento implícito (un acto consciente de voluntad). Pero, lo que sí es importante en la recogida es proporcionar al afectado una serie de informaciones o elementos fijados por la ley en el derecho de información (art. 5 de la Ley), para que el afectado pueda suministrar o no sus datos con el **pleno conocimiento del alcance del tratamiento que se va a realizar**. La información que habrá de proporcionarse es:

- ✓ El titular del fichero.
- ✓ Las finalidades del tratamiento.
- ✓ El carácter obligatorio de las respuestas.
- ✓ Los derechos y la posibilidad de ejercerlos.
- ✓ La dirección y las condiciones para ejercitar tales derechos.

El interesado siempre podrá ejercer los derechos que le concede la Ley (impugnación de valoraciones, acceso, rectificación, cancelación y oposición) y **podrá revocar el consentimiento dado** al tratamiento de sus datos o manifestar su oposición parcial a dicho tratamiento.

Además, la Ley establece una serie de principios específicos para el **tratamiento de los datos** por parte del responsable del fichero; principios y **obligaciones impuestas para garantizar su correcto tratamiento, conservación, acceso** y **destrucción**.

PRÁCTICA 9.1

FORMULARIO LOPD

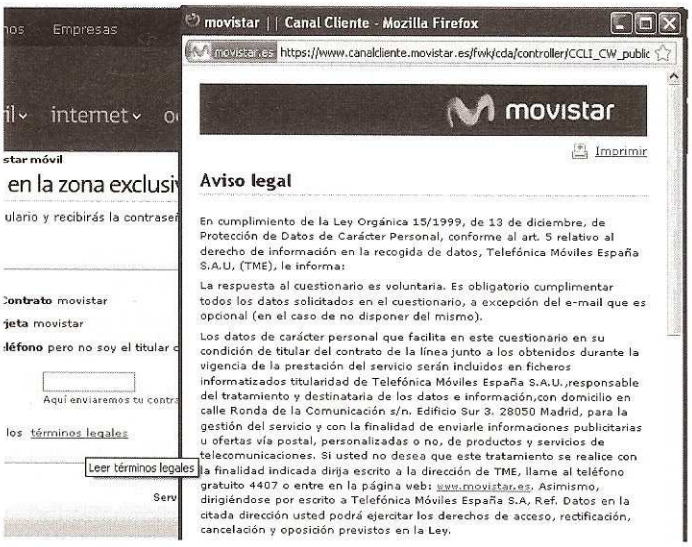
Un ejemplo de la información a proporcionar al interesado a través de una cláusula LOPD para un **formulario de recogida de datos** podría ser la siguiente:

"De conformidad con la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos Personales y a través de la cumplimentación del presente formulario, Vd. presta su consentimiento para el tratamiento de sus datos personales facilitados, que serán incorporados al fichero "XXXXXXX", titularidad de la EMPRESA XXX, inscrito en el Registro General de la Agencia Española de Protección de Datos, cuya finalidad es la gestión fiscal, contable y administrativa de la relación contractual, así como el envío de información comercial sobre nuestros productos y servicios.

Igualmente le informamos que podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición establecidos en dicha Ley a través de carta certificada, adjuntando fotocopia de su DNI/Pasaporte, en la siguiente dirección: EMPRESA XXX. Departamento de Atención al Cliente LOPD. C/XXXXXX nº X. 46000 Localidad.

Los campos señalados con * son obligatorios.

A modo de ejemplo podemos ver los términos legales del registro para acceso a clientes movistar.



Es siempre recomendable al menos revisar que estas cláusulas se incluyen en los términos de los contratos o formularios que rellenemos y aceptemos.

9.1.4 NIVELES DE SEGURIDAD

La LOPD y el Reglamento de Medidas de Seguridad (RD 994/1999), establecen la obligación de establecer una serie de medidas de carácter técnico y organizativo que garanticen la seguridad de los datos de carácter personal, medidas que habrán de adoptarse/implementarse por la empresa o profesional que almacene estos datos. Entre estas medidas se incluye la elaboración de un **Documento de Seguridad** en el que se detallarán los **datos almacenados**, las **medidas de seguridad adoptadas**, así como las **personas que tienen acceso a esos datos**.

La ley identifica tres niveles de **medidas de seguridad**, BÁSICO, MEDIO y ALTO, los cuales deberán ser adoptados en función de los distintos tipos de datos personales (datos de salud, ideología, religión, creencias, infracciones administrativas, de morosidad, etc.). El reglamento ha establecido los niveles de seguridad de forma acumulativa; es decir, que al nivel de seguridad Medio se aplicarán las medidas de seguridad del nivel Básico.

Tabla 8.1

TIPO DE DATOS	MEDIDAS DE SEGURIDAD OBLIGATORIAS
NIVEL BÁSICO	
✓ Nombre ✓ Apellidos ✓ Direcciones de contacto (tanto físicas como electrónicas) ✓ Teléfono (tanto fijo como móvil) ✓ Otros	✓ Documento de Seguridad ✓ Régimen de funciones y obligaciones del personal ✓ Registro de incidencias ✓ Identificación y autenticación de usuarios ✓ Control de acceso ✓ Gestión de soportes ✓ Copias de respaldo y recuperación
NIVEL MEDIO	
✓ Comisión infracciones penales ✓ Comisión infracciones administrativas ✓ Información de Hacienda Pública ✓ Información de servicios financieros	✓ Medidas de seguridad de nivel básico ✓ Responsable de Seguridad ✓ Auditoria bianual ✓ Medidas adicionales de Identificación y autenticación de usuarios ✓ Control de acceso físico
NIVEL ALTO	
✓ Ideología ✓ Religión ✓ Creencias ✓ Origen racial ✓ Salud ✓ Vida	✓ Medidas de seguridad de nivel básico y medio ✓ Seguridad en la distribución de soportes ✓ Registro de accesos ✓ Medidas adicionales de copias de respaldo

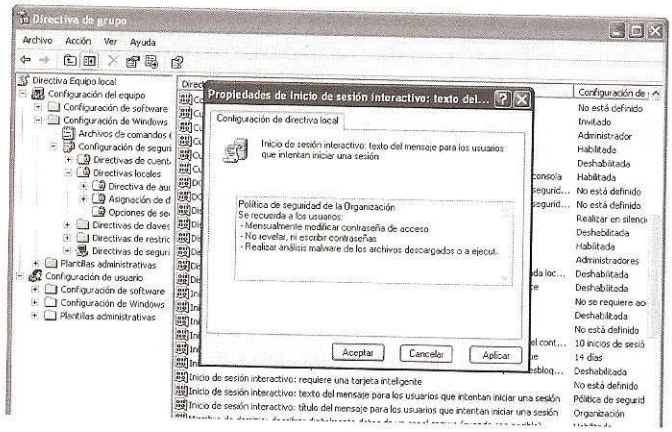
El órgano de control del cumplimiento de la normativa de protección de datos dentro del territorio español, con carácter general, es la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD). Las sanciones tienen una elevada cuantía, siendo España el país de la Unión Europea que tiene las sanciones más altas en materia de protección de datos. Dichas sanciones dependen de la infracción cometida y se dividen en:

- Las **sanciones leves** van desde **601,01** a **60.101,21 €**
- Las **sanciones graves** van desde **60.101,21** a **300.506,05 €**
- Las **sanciones muy graves** van desde **300.506,05** a **601.012,10 €**

Pese al elevado importe de las sanciones, existen muchas empresas en España que todavía no se han adecuado a la misma, o lo han hecho de forma parcial o no revisan de forma periódica su adecuación; por lo que resulta esencial el mantenimiento y revisión de la adecuación realizada.

PRÁCTICA 9.2

NORMAS DE LA ORGANIZACIÓN



En el caso de Windows veremos como al inicio del sistema podemos incluir un mensaje y será necesaria la aceptación del mismo para continuar. Ayudará a recordar las **normas y recomendaciones de seguridad de nuestra organización**, haciendo de este modo que sean conocidas por todos los usuarios.

Ejecutamos gpedit.msc para la configuración de directivas de grupo, y en el apartado Configuración de equipo / Configuración de Windows / Directivas locales / Opciones de seguridad, pulsaremos sobre las directiva de **inicio de sesión interactivo: texto de mensaje para los usuarios que intentan iniciar una sesión** así como **inicio de sesión interactivo: título de mensaje para los usuarios que intentan iniciar una sesión**, y añadiremos el texto y título que deseemos.

9.2 LEY DE SERVICIOS DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y DE COMERCIO ELECTRÓNICO (LSSICE)

La **LSSI, ley 34/2002 de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSICE)** tiene como objeto la regulación del régimen jurídico de los **servicios de la sociedad de la información y de la contratación por vía electrónica**. Entiende por "servicio de la sociedad de la información", toda actividad que cumple con los siguientes requisitos:

- ✓ Recibe una contraprestación económica.
- ✓ La actividad se realiza a distancia (no presencial).
- ✓ Por medios electrónicos o telemáticos.
- ✓ A petición individual del destinatario del servicio.

Como aplicación práctica de la LSSICE por parte de la Administración, siempre que se pueda **percibir un ingreso económico** (independientemente de la cuantía) **a través de un medio telemático**, como por ejemplo un sitio web, esta actividad entra en el ámbito de aplicación de esta Ley.

9.2.1 ENTORNOS WEB

Según el **artículo 10.1** de la LSSICE, el prestador de servicios de la sociedad de la información estará obligado a disponer de los medios que permitan, tanto a los destinatarios del servicio como a los órganos competentes, acceder por medios electrónicos, de forma permanente, fácil, directa y gratuita, a la siguiente **información**:

1. **Su nombre o denominación social**; **su residencia o domicilio** o, en su defecto, la dirección de uno de sus establecimientos permanentes en España; su dirección de correo electrónico y cualquier otro dato que permita establecer con él una comunicación directa y efectiva.
2. Los **datos de su inscripción en el Registro Mercantil**.
3. **El número de identificación fiscal** que le corresponda.
4. **Precios del servicio**.

De acuerdo con el artículo 39 de la LSSICE, por la comisión de infracciones se impondrán las siguientes **sanciones**:

a) Infracciones muy graves, **multa de 150.001 hasta 600.000 euros**. La reiteración en el plazo de tres años de dos o más infracciones muy graves, podrá dar lugar, a la prohibición de operar en España, durante un plazo máximo de dos años.

b) Infracciones graves, **multa de 30.001 hasta 150.000 euros**.

c) Infracciones leves, **multa de hasta 30.000 euros**.

PRÁCTICA 9.3

LSSICE WEB

Veamos un ejemplo de cómo cumplir con el artículo 10.1 de la LSSI:

1. Para el caso de un autónomo: se deberá incluir un link a pie de página, de todas las páginas de la web, con el título "Información Legal", "Datos LSSI", o similar, los siguientes datos: Nombre y Apellido, Domicilio: Calle(C.P.) Localidad, DNI/CIF, *Emailemail*, Teléfono.

   Sobre la obligación de incluir el **teléfono** se entiende este como "*cualquier otro dato que permita establecer con él una comunicación directa y efectiva*".

2. Para el caso en que se trate de una empresa, se deberá incluir un **aviso legal – LSSI** o similar, con las **Condiciones Generales de Acceso y utilización del sitio web**.

9.2.2 COMUNICACIONES COMERCIALES

Entre otros aspectos, la LSSICE regula, en sus artículos 19 a 22, el envío de **comunicaciones comerciales por vía electrónica**. Es por ello que en este apartado nos centraremos en los supuestos de aplicación de la LSSICE más comunes: el envío de correos electrónicos y SMS-MMS.

En todos estos supuestos, la LSSICE pretende impedir la proliferación del fenómeno conocido como *spam*, para ello se exigen una serie de **requisitos para el envío de comunicaciones comerciales electrónicas y que exista un consentimiento expreso**.

El **artículo 21.1** prohíbe de forma expresa el envío de comunicaciones comerciales electrónicas (por correo electrónico u otro medio equivalente), que no **hubieran sido previamente solicitadas o autorizadas expresamente** por su destinatario (persona física o jurídica). Una vez obtenido el consentimiento previo y expreso para el envío de la comunicación comercial, el **mensaje enviado deberá cumplir con los siguientes requisitos informativos**:

- ✓ Identificar de forma clara el nombre de la persona física o jurídica en nombre de la que envía el mensaje publicitario.
- ✓ Incluir en el comienzo del mensaje la palabra "*Publicidad*" (en los correos electrónicos) o "*Publi*" (especialmente en los SMS).
- ✓ Facilitar al receptor del mensaje la posibilidad de revocar el consentimiento de una forma sencilla y gratuita.

La LSSICE prevé en su apartado segundo, que **no será necesario el consentimiento previo del receptor** del mensaje cuando los **datos hubieran sido obtenidos de forma lícita en el marco de una relación contractual previa**, y que las comunicaciones versen sobre productos o servicios similares a los inicialmente adquiridos o contratados y que sean de la propia empresa, organización o profesional.

La LSSICE establece en su artículo 38 el apartado de infracciones y establece como una infracción leve el envío de comunicaciones comerciales sin el cumplimiento de alguno de los requisitos recientemente analizados (sanción hasta 30.000 €).

En el caso de que se envíen **tres o más comunicaciones** comerciales a un mismo destinatario en el plazo de un año, sin cumplir con los requisitos establecidos, la infracción pasaría a ser considerada como grave (multa de 30.001 a 150.000 €).

PRÁCTICA 9.4

LOPD y LSSICE EN EL CORREO ELECTRÓNICO

En los correos electrónicos que las empresas envían a sus clientes o usuarios debe de incluirse una cláusula o pie de página con la **Política de privacidad**, a modo de ejemplo:

Política de privacidad. En cumplimiento de la LOPD 15/1999 y de la LSSI-CE 34/2002 se INFORMA que los datos de carácter personal que se facilitan, incluido su correo electrónico, y que resultan necesarios para el envío de la información solicitada, se incorporarán a un fichero automatizado cuya titularidad y responsabilidad viene ostentada XXXX. Al remitir el interesado sus datos de carácter personal y de correo electrónico a XXXX, expresamente se AUTORIZA la utilización de dichos datos a los efectos de las comunicaciones periódicas, incluyendo expresamente las que se realicen vía correo electrónico, así como otras ofertas de servicios, informaciones o productos relacionados con la actividad institucional que se desarrolla.

El interesado podrá ejercitar respecto a sus datos los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición enviando un correo electrónico a la siguiente dirección electrónica XXXX solicitando, en su caso, (1) Que se le remitan por la misma vía sus datos personales que obran en los ficheros de XXXX a los efectos de su consulta o su posible rectificación o bien (2) Que se cancele y/o revoque la autorización para la recepción de comunicaciones, debiendo notificar a XXXX la efectiva rectificación y/o cancelación de los datos de carácter personal de su fichero.

9.3 REFERENCIAS WEB

- Sitio web de la agencia española de protección de datos:
  www.agpd.es
- Web con noticias sobre la LOPD y LSSICE:
  www.leydeprotecciondedatos.com
- Noticias sobre denuncias de LOPD:
  http://todonoticiaslopd.com/
- Guía práctica de Microsoft para adaptación a la LOPD:
  http://www.microsoft.com/business/smb/es-es/guias/lopd/home.mspx
- INTECO – sobre la LSSICE:
  http://cert.inteco.es/Formacion/Legislacion/Ley_de_Servicios_de_la_Sociedad_de_la_Informacion/
- Página web del Ministerio de Industria, Turismo y Consumo sobre la LSSICE:
  http://www.mityc.es/dgdsi/lssi/Paginas/Index.aspx /

RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo hemos analizado la normativa que regula derechos y obligaciones con respecto a dos aspectos fundamentales:

- La Ley Orgánica de Protección de Datos (**LOPD**) pretende proteger el uso de datos de carácter personal de los ciudadanos, en la recogida, tratamiento y eliminación de los mismos mediante ficheros, que realizan empresas y profesionales. El organismo que verifica, controla y sanciona los aspectos de dicha ley es la Agencia Española de Protección de Datos, aunque Madrid, Cataluña y País Vasco poseen sus propias agencias.
- La Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (**LSSICE**), regula ciertos aspectos de los servicios electrónicos, como sitios web que realicen actividades económicas, como publicidad, venta *online*, etc., así como las notificaciones comerciales electrónicas, como SMS o correos electrónicos publicitarios.

Estas leyes de reciente creación, 1999 LOPD y 2002 LSSICE, suponen un inicio en la regulación normativa de la informática y sus aspectos de seguridad, garantizando los derechos de las personas y ciudadanos, evitando abusos sobre la privacidad de los datos personales, y ofreciendo un nuevo marco que dé transparencia a las operaciones comerciales a través de las redes de telecomunicaciones, y especialmente a través de Internet.

EJERCICIOS PROPUESTOS

- **1.** Explica por qué crees que surge la normativa de protección de datos en España. ¿Crees que los datos personales son empleados en ocasiones con un fin deshonesto? ¿Crees que los medios de comunicación protegen la intimidad de las personas?

- **2.** Busca cómo se realiza la notificación de ficheros por Internet o por soporte magnético, y explica el proceso. ¿Cuál es el medio recomendado por la AGPD para la notificación de ficheros?

- **3.** Extrae tres noticias de *http://todonoticiaslopd.com/* y explica exactamente qué ha ocurrido, qué tipo de incumplimiento se ha realizado y la sanción propuesta (nivel y cuantía). ¿Qué datos y qué nivel de protección poseen los datos de carácter personal mal empleados?

- **4.** En su artículo 19, la LOPD indica con respecto al control de acceso físico (art.19): exclusivamente el personal autorizado en el Documento de Seguridad podrá tener acceso a los locales en donde se encuentren ubicados los sistemas de información con datos de carácter personal.
  - ¿Qué tipos de medidas deberíamos de tomar para cumplir con la normativa? Realiza algunas recomendaciones técnicas.

- **5.** Busca al menos 2 web españolas, que no cumplan con la LSSI, explica por qué lo has deducido, y otras 2 que sí, indicando cómo has encontrado su aviso legal y qué indica éste con respecto a la LSSI.

- **6.** Busca alguna noticia de infracción por incumplimiento de la LSSI, por comunicación comercial, qué sanción se le impuso y cuáles fueron los motivos.
  - ¿Qué tipo de infracción se cometió?
  - ¿Ante qué organismo se interpuso la demanda?
  - ¿Crees que la sanción es proporcionada? Explica tus motivos.

- **7.** Analiza las preguntas frecuentes o FAQS de la web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en relación a la LSSI:

  http://www.mityc.es/dgdsi/lssi/faqs
  - ¿Qué acción se puede realizar si nos envían *spam*? ¿A qué organismo se puede reclamar?
  - Revisa en su web el aviso legal, ¿cumple la Administración con la LSSI? ¿Está obligado a ello?

TEST DE CONOCIMIENTOS

1 ¿En qué año aparece la LOPD?
a) 1990.
b) 1995.
c) 1999.
d) 2004.

2 Indica cuál de los siguientes datos y archivos no está sujeto a la LOPD:
a) Archivo con base de datos de música en mi casa.
b) Ficha de inscripción en papel con datos de un centro polideportivo.
c) Apuntes en papel sobre un cliente en un restaurante.
d) Facturas emitidas con datos de clientes de un taller mecánico.

3 La LOPD afecta a ficheros:
a) Solo en soporte electrónico.
b) Solo en soporte electrónico pero estructurados.
c) Tanto en soporte papel como electrónico.
d) Solo en soporte papel.

4 El organismo que regula y supervisa la protección de datos personales en los ficheros de empresa es:
a) Asociación Española de Profesionales del Diseño(AEPD).
b) Agencia Española de Protección Personal (AEPP).
c) Agencia de Protección de Datos Españoles (APDE).
d) Agencia Española de Protección de Datos (AGPD).

5 En caso de solicitarme una entidad datos relativos a salud, las medidas de seguridad que deberá adoptar internamente en sus ficheros serán de nivel:
a) Bajo.
b) Medio.
c) Alto.
d) No los puede registrar si no es un centro sanitario.

6 ¿En qué año aparece la LSSICE?
a) 1990.
b) 2002.
c) 1999.
d) 2004.

7 La LSSICE no regula aspectos como:
a) El precio de los SMS.
b) La información legal sobre los *webmaster*.
c) La publicidad a través del correo electrónico.
d) El comercio electrónico.

8 La LSSICE no regula aspectos como:
a) El precio de los SMS.
b) La información legal sobre los *webmaster*.
c) La publicidad a través del correo electrónico.
d) El comercio electrónico.

Enlaces

CAPITULO 9

DIRECCIONES DE INTERÉS

- Sitio web de la agencia española de protección de datos:

https://www.agpd.es/

- Web con noticias sobre la LOPD y LSSICE:

http://www.leydeprotecciondedatos.com/

- Noticias sobre denuncias de LOPD:

http://todonoticiaslopd.com/

- Guía práctica de Microsoft para adaptación a la LOPD:

http://www.microsoft.com/business/smb/es-es/guias/lopd/home.mspx

- INTECO – sobre la LSSICE:

http://cert.inteco.es/Formacion/Legislacion/Ley_de_Servicios_de_la_Sociedad_de_la_Informacion/

- Página web del Ministerio de Industria, Turismo y Consumo sobre la LSSICE:

http://www.mityc.es/dgdsi/lssi/Paginas/Index.aspx

- Preguntas frecuentes o FAQS de la web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en relación a la LSSI:

http://www.mityc.es/dgdsi/lssi/faqs

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 9

[DLS05] *PREVENCION Y DETECCION DE DELITOS INFORMATICOS*
SHINDER, DEBRA LITTLEJOHN
ANAYA MULTIMEDIA, 2005

[GAPP04] *SEGURIDAD INFORMATICA PARA LA EMPRESA Y PARTICULARES*
ALVAREZ MARAÑON, GONZALO y PEREZ GARCIA, PEDRO P.
S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, 2004

[AGV11] *ENCICLOPEDIA DE LA SEGURIDAD INFORMÁTICA* . 2ª EDICION ACTUALIZADA
ÁLVARO GÓMEZ VIEITES.
RA-MA, 2011.

Material adicional

El material adicional de este libro puede descargarlo en nuestro portal Web: *http://www.ra-ma.es*.

Debe dirigirse a la ficha correspondiente a esta obra, dentro de la ficha encontrará el enlace para poder realizar la descarga. Dicha descarga consiste en un fichero ZIP con una contraseña de este tipo: XXX-XX-XXXX-XXX-X la cual se corresponde con el ISBN de este libro.

Podrá localizar el número de ISBN en la página 2 (página de créditos). Para su correcta descompresión deberá introducir los dígitos y los guiones.

Cuando descomprima el fichero obtendrá los archivos que complementan al libro para que pueda continuar con su aprendizaje.

INFORMACIÓN ADICIONAL Y GARANTÍA

- RA-MA EDITORIAL garantiza que estos contenidos han sido sometidos a un riguroso control de calidad.
- Los archivos están libres de virus, para comprobarlo se han utilizado las últimas versiones de los antivirus líderes en el mercado.
- RA-MA EDITORIAL no se hace responsable de cualquier pérdida, daño o costes provocados por el uso incorrecto del contenido descargable.
- Este material es gratuito y se distribuye como contenido complementario al libro que ha adquirido, por lo que queda terminantemente prohibida su venta o distribución.

Índice Alfabético

by: Levis

Símbolos

3DES, 111, 112, 127, 132, 145
802.11i, 149

A

ACL, 82, 83, 84, 162, 170, 178, 181, 183, 186.
Actualización, 20, 21, 29, 31
Administración, 66, 128, 132, 187, 224, 225
Adware, 92, 102, 108
AEPD, 220
AES, 111, 112, 113, 115, 127, 132, 145, 149, 152, 154, 155
Agencia Española de Protección de Datos, 216, 217, 218, 219, 220
AGPD, 224, 225
Alta disponibilidad, 21
Análisis forense, 28
Antimalware, 9, 10, 15, 23, 28, 29, 32, 66, 90, 93, 94, 95, 100, 102, 103, 105, 108, 224
Antispyware, 95
Antivirus, 29, 31, 90, 95, 100, 103, 108
ARP Poisoning, 134, 136
Ataque de diccionario, 67
Ataque de fuerza bruta, 67, 116
Auditoría de seguridad, 27
Autenticación, 12, 67, 121, 154, 155, 177, 180, 181
AVR, 53

B

Backdoor, 15, 25, 91, 97, 102, 108
Backup, 35, 60, 62
Balanceo de carga, 9, 10, 23, 48, 186, 195, 196, 198, 199, 212, 213, 216
Bastidor, 49
Biometría, 49, 50 60
BIOS, 71, 73
Blowfish, 42, 44, 111, 112, 127, 132
Botnet, 26, 90, 91, 224
Browser hijacker, 103, 108
Bugs, 25

C

CCTV, 34, 51, 224
Centro de respaldo, 47, 48
Centros de procesamiento de datos, 47, 186
Certificado digital, 60, 64, 108, 123, 125, 127, 128, 129, 132, 136, 217
César, 109, 110, 111
chgrp, 83, 84
chmod, 83, 84
chown, 83, 84
Cifrado, 38, 41, 69, 108, 109, 111, 115, 116, 117, 122
Cifrado asimétrico, 118, 120, 127, 132, 159, 162
Cifrado híbrido, 117, 127, 132
Cifrado simétrico, 112
Clave, 14, 67, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 127, 128, 129, 132, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 177, 181, 193, 194
Clave asimétrica, 117
Clave pública, 115, 116, 117, 120, 121, 122, 123, 125
Clave privada, 115, 117, 120, 121, 122
Clave simétrica, 109, 117
Clickers, 92
Cloud computing, 186, 187
Clustering, 186
Confidencialidad, 12, 29, 32, 117, 145
Contraseña, 67, 69, 84, 86, 128, 132, 155, 159, 162
Contraseñas seguras, 84, 86
Control de acceso, 48, 49, 60
Cookies, 92
Copia de seguridad, 29, 31, 35, 60, 128, 132
CPD, 34, 47, 48, 60, 62, 63
Credenciales, 49

Crimeware, 92, 102, 108
Criptoanálisis, 108
Criptografía, 108, 109, 112, 116, 117, 120, 122, 126, 216
Criptografía simétrica, 111, 117
Cron, 38, 41

D

DAS, 36, 60, 61, 206, 210.
Data center, 47
DDoS, 26, 224
DES, 42, 44, 111, 112, 127, 132, 145
Diccionario, 26, 224
Diferencial, 36
Diffie-Hellman, 117, 127, 132
Directiva de bloqueo de cuentas, 68
Directiva, 68
Directiva de contraseñas, 68
Disponibilidad, 12, 29, 32, 48
Distribución Live, 74, 77, 78, 80, 81
DMZ, 137, 169, 173, 182, 183, 186
DNIe, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 132
DNS, 139, 224.
DNS spoofing, 135, 136
DoS, 26, 132, 224
DSA, 117, 118, 120, 127, 132
DSS, 117
Dual Homed-Host, 169, 183, 186

E

EFS, 13, 14, 15, 113, 115
ElGamal, 112, 117, 118, 120, 127, 132
Esteganografía, 128, 132
Exploits, 19, 21

F

Fabricación, 132
FakeAV, 94
Filtrado de direcciones MAC, 155
Firewall, 29, 31, 139, 162, 168, 171, 172, 173, 181, 183, 186.
Firma digital, 83, 84, 120, 121, 122, 125
fnmt, 126, 128, 132
FTP, 29, 31, 42, 43, 44, 93, 135, 136, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 165, 166, 172, 173, 174, 183, 186, 206, 208, 209, 210, 213, 216, 224.
Fuerza bruta, 26, 224

G

Gestor de arranque, 75, 77
getfacl, 84
GPG, 112, 117, 118, 120.
Grayware, 92
Greyware, 92, 105, 108
Gusano, 25, 90, 92

H

Hacker, 24, 47
Hash, 115, 121
High Availability, 21
Hoax, 26, 92, 102, 108, 224
HTTP, 139, 224.
HTTPS, 123, 125, 136, 139, 141, 143, 145, 146, 148, 159, 160, 162, 174, 200, 203, 224.

I

IDEA, 111, 112, 127, 132
Identificación, 67
IDS, 136, 137, 138, 158, 159, 162
Incremental, 36
Infostealers, 92, 102, 108
Ingeniería social, 26, 92, 224
Integridad, 12, 29, 32, 117, 121, 145
Interceptación, 132
Interrupción, 132
IPSEC, 141, 146, 160, 162
ISO 27001, 27, 29
ISO 27002, 27

J

Joke, 92, 102, 108

K

Keyloggers, 92, 102, 108

L

L2TP, 146, 160, 162
Lammer, 24
LDAP, 67
Log, 71, 166, 168
Login, 67
LOPD, 23, 216, 217, 218, 219, 224, 225, 226
LSSI, 221, 222, 223, 224, 225
LSSICE, 216, 221, 222, 223, 224

M

Malware, 10, 11, 15, 17, 20, 21, 25, 26, 29, 31, 32, 35, 41, 66, 90, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 108, 159, 162, 224
Man in the middle, 133
MBSA, 18, 21
MD5, 71, 77, 79, 81, 115, 116, 145
Metasploits, 19, 21
Minucia, 50
MitM, 133, 134, 136, 143, 145, 159, 160, 162
Modificación, 132
MTTF, 22
MTTR, 22

N

NAS, 36, 60, 61, 206, 210
NAT, 163, 164, 165, 166, 172, 174, 182, 186, 198, 199, 203, 204, 205, 212, 213, 216.
Nessus, 18, 21
NetBIOS, 139, 224
Netstat, 139
Newbie, 24
Nmap, 17, 21
No repudio, 12, 29, 32, , 117, 120, 121, 145

P

PAM, 70
Password, 49, 60, 63
Password cracking, 26, 224
Pecera, 48
PGP, 112, 117, 127, 132.
Pharming, 26, 133, 136, 224
Phishing, 10, 11, 26, 29, 32, 90, 92, 102, 103, 108, 133, 160, 162, 224
Pinza amperimétrica, 54
PKI, 125, 127, 132
POP3, 139, 141, 143, 145, 224.
Potencia aparente, 54
Potencia real, 54
PPTP, 146, 160, 162
Proxy, 9, 10, 23, 162, 165, 166, 168, 169, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 186, 212, 216
Proxy abierto, 174
Proxy anónimo, 174
Proxy caché Web, 174
Proxy inverso, 174
Proxy NAT, 174
PSK, 149, 152
pwstealer, 92, 102, 103, 105, 108

R

Rack, 49
RADIUS, 149, 153, 158, 162
RAID, 186, 187, 188
RC5, 111, 127, 132
Red zombie, 90, 91
Restaurar Sistema, 41
Rijndael, 42, 44, 111
Rogueware, 25, 90, 92, 94, 102, 108
Rol, 84, 86
Rootkit, 15
Rootkit hunter, 15
Round Robin, 194
RSA, 42, 44, 117, 127, 129, 132, 159, 162

S

SAI, 34, 52, 53, 54, 60, 62, 63, 224
SAI OFF-LINE, 53
SAI ON-LINE o de DOBLE CONVERSION, 53
SAI ON-LINE o LINE INTERACTIVE, 53
SAN, 36, 60, 61, 206, 210
Scam, 10, 11, 26, 92, 104, 108, 224
Screened Host, 169, 183, 186
Screened-subnet, 169, 183, 186
Screening router, 169
Script-Kiddies, 24
Seguridad activa, 28
Seguridad física, 28, 47, 66, 216

Seguridad lógica, 28, 66
Seguridad pasiva, 28
Serpent, 113, 115
Servidor de autenticaciones, 67
setfacl, 84
SFC, 15
SHA, 71, 79, 81, 108, 109, 115, 145
Shell hijacker, 103, 108
Shoulder surfing, 26, 224
SmartCard, 49, 122
SMTP, 135, 136, 139, 140, 141, 143, 145, 224.
Sniffing, 26, 132, 224
Spam, 10, 11, 25, 26, 92, 102, 103, 104, 108, 128, 132, 174, 223, 224, 225.
Spoofing, 26, 133, 134, 136, 224
Spyware, 10, 11, 29, 32, 92, 95, 102, 108.
SQL Inyection, 104, 108
SSH, 21, 23, 117, 127, 132, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 158, 160, 162, 224.
SSL, 23, 42, 44, 117, 127, 132, 141, 143, 144, 145, 146, 158, 160, 162, 174.
Sustitución, 108, 109, 110, 111, 187

T

Tabnabbing, 133
Tar, 38, 41
Telnet, 135, 136, 139, 140, 143, 145, 224
Texto plano, 14, 81, 108, 110, 111, 112, 127, 132, 143, 144, 145, 153, 155
TKIP, 149, 152, 154, 155
TLS, 23, 117, 127, 132, 141, 144, 145, 146, 158, 160, 162.
TPC, 125
Transposición, 108, 110, 111
Troyano, 25, 90, 91, 92, 103, 108
Truecrypt, 38, 41
Twofish, 113, 115

U

UBCD, 72, 75, 80
UPS, 34, 52, 224

V

VAF, 51
Vatios, 54
Virtualización, 9, 10, 23, 186, 199, 205, 206, 210, 212, 213, 216
Virus, 25, 47, 90, 91, 100, 103, 108
VPN, 23, 145, 146, 147, 148, 158, 160, 162, 172, 181, 198, 199.
Vulnerabilidad, 27, 29, 31, 91, 92

W

Wannaber, 24
WEP, 149, 150, 151, 152, 155, 158, 160, 162.
Wireless, 148, 158
WLAN, 51, 149, 155, 159, 160, 162
WPA, 149, 151, 152, 155, 158, 160, 162.
WPA-Enterprise, 149

X

X.509, 123

ISBN - 9788499640891

Agradecimientos para: Manuel M. y Sonia. By: Levis

MATERIAL EXTRA

- **Guía de protección de datos**
- **Guía de seguridad de datos 2008**
- **Tríptico LSSI**
- **Ley Orgánica de Protección de Datos 15/1999**
- **Ley de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico 34/2002**

Guía de protección de datos:

AGENCIA ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN DE DATOS

by: Levis

Guía

DEL DERECHO FUNDAMENTAL A LA PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

©AGENCIA ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN DE DATOS: 2004
D.L: M-23625-2005
NIPO: 052-04-002-2

Diseño Gráfico: É N

Imprime: NILO Industria Gráfica, S.A.

El derecho fundamental a la protección de datos personales deriva directamente de la Constitución y atribuye a los ciudadanos un poder de disposición sobre sus datos, de modo que, en base a su consentimiento, puedan disponer de los mismos.

La Constitución Europea reconoce en dos ocasiones el derecho fundamental a la protección de datos.

Asimismo establece que todos los países miembros de la Unión Europea deberán contar con una autoridad independiente que garantice y tutele tal derecho.

La Ley Orgánica 15/1999 regula el derecho fundamental a la protección de datos y dispone que será la Agencia Española de Protección de Datos la encargada de tutelar y garantizar el derecho.

En el empeño de facilitar un mejor respeto a la protección de datos y divulgar todo lo posible su conocimiento en el marco de una sociedad abierta y democrática, se ha elaborado esta Guía que tengo el gusto de presentar y que, con un lenguaje sencillo y directo, pretende dar un paso más en la necesaria normalización de la cultura de la protección de datos entre los ciudadanos y los responsables de los tratamientos y bases de datos.

Guía

José Luis Piñar Mañas
Director de la Agencia Española de Protección de Datos

Índice

5 CUIDA TUS DATOS PERSONALES

6 ¿QUÉ ES EL DERECHO FUNDAMENTAL A LA PROTECCIÓN DE DATOS?

7 LEGISLACIÓN SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

9 LA AGENCIA ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN DE DATOS PROTEGE TUS DERECHOS

11 ¿CUÁNDO PUEDEN TRATARSE DATOS PERSONALES?

12 PRINCIPIOS DE PROTECCIÓN DE DATOS

14 DATOS SENSIBLES

15 ESTOS SON TUS DERECHOS: HAZLOS VALER

17 DERECHO DE INFORMACIÓN EN LA RECOGIDA DE DATOS
¿TUS DATOS PERSONALES VAN A SER INCLUIDOS EN UN FICHERO?
¿QUÉ TRATAMIENTOS VAN A REALIZARSE CON TUS DATOS?
SÉ CONSCIENTE DE QUE ESTÁS FACILITANDO TUS DATOS PERSONALES

18 DERECHO DE CONSULTA AL REGISTRO GENERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS
¿QUIÉN ESTÁ TRATANDO TUS DATOS PERSONALES?
DERECHO DE ACCESO
DERECHO DE RECTIFICACIÓN
DERECHO DE CANCELACIÓN
DERECHO DE OPOSICIÓN

índice

¿QUÉ PUEDES HACER EN CASO DE VIOLACIÓN DE TUS DERECHOS? 25

TUTELA DE DERECHOS 26
PROCEDIMIENTO SANCIONADOR 27

CÓDIGOS TIPO 28

ALGUNOS CASOS SIGNIFICATIVOS DE FICHEROS DE DATOS PERSONALES 29

FICHEROS DE INFORMACIÓN SOBRE SOLVENCIA PATRIMONIAL Y CRÉDITO Y SOBRE CUMPLIMIENTO O INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DINERARIAS: FICHEROS DE MOROSOS 29
FICHEROS DE INFORMACIÓN SOBRE SOLVENCIA PATRIMONIAL Y CRÉDITO
FICHEROS SOBRE CUMPLIMIENTO O INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DINERARIAS:FICHEROS DE MOROSOS
CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE ESTOS FICHEROS

FICHEROS DE MARKETING Y PUBLICIDAD 34

Guía

Los datos personales permiten identificar a una persona.

El nombre, los apellidos, la fecha de nacimiento, la dirección postal o la dirección de correo electrónico, el número de teléfono, el número de identificación fiscal, el número de matrícula del coche, la huella digital, el ADN, una fotografía, el número de seguridad social, ... son datos que identifican a una persona, ya sea directa o indirectamente.

Es habitual que prácticamente para cualquier actividad sea necesario que los datos personales se recojan y utilicen en la vida cotidiana.

Una persona facilita sus datos personales cuando abre una cuenta en el banco, cuando se matricula en un curso de idiomas, cuando se apunta al gimnasio, cuando solicita participar en un concurso, cuando reserva un vuelo o un hotel, cuando pide hora para una consulta médica, cuando busca trabajo, cada vez que efectúa un pago con su tarjeta de crédito, cuando navega por Internet ..... Son múltiples los rastros de datos que se dejan a menudo en todas estas gestiones.

Los mecanismos de recogida y tratamientos de los datos personales se encuentran en constante evolución.

Ello supone que el desarrollo y la aplicación de las nuevas tecnologías ha introducido comodidad y rapidez en el intercambio de datos, lo que ha contribuido también al incremento del número de tratamientos de datos que se realizan cotidianamente. La bondad que aportan estas técnicas es indudable respecto del progreso de las sociedades modernas y de la calidad de vida de los ciudadanos, pero se hace necesario garantizar el equilibrio entre modernización y garantía de los derechos de los ciudadanos.

Esta ponderación entre derecho del ciudadano a preservar el control sobre sus datos personales y la aplicación de las nuevas tecnologías de la Información, es el contexto en el que el Legislador consagra el derecho fundamental a la protección de datos de carácter personal.

¿QUÉ ES EL DERECHO FUNDAMENTAL A LA PROTECCIÓN DE DATOS?

El derecho fundamental a la protección de datos reconoce al ciudadano la **facultad de controlar** sus datos personales y la **capacidad para disponer y decidir** sobre los mismos.

LEGISLACIÓN SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

La **Constitución Española** en su **artículo 10** reconoce el derecho a la dignidad de la persona. Por su parte, el artículo **18.4** dispone que la ley limitará el uso de la informática para garantizar el honor y la intimidad personal y familiar de los ciudadanos y el pleno ejercicio de sus derechos.

De ambos preceptos deriva el derecho fundamental a la protección de datos de carácter personal, que ha sido definido como autónomo e independiente por la Sentencia del Tribunal Constitucional 292/2000, de 30 de noviembre.

En desarrollo del citado artículo 18.4, fue aprobada la **Ley Orgánica 15/1999,** de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (en lo sucesivo LOPD).

Tiene por objeto garantizar y proteger, en lo que concierne al tratamiento de datos personales, las libertades públicas y los derechos fundamentales de las personas físicas, y especialmente de su honor e intimidad personal y familiar.

La LOPD garantiza al ordenamiento jurídico español la **Directiva 95/46/CE (Directiva sobre protección de datos**).

La LOPD garantiza una serie de derechos a las personas físicas, titulares de los datos, tales como el derecho a ser informado de cuándo y porqué se tratan sus datos personales, el derecho a acceder a los datos y, en caso necesario, el derecho a la modificación o supresión de los datos o el derecho a la oposición al tratamiento de los mismos.

El derecho a la protección de datos es un derecho en constante **evolución** que se ha visto reconocido en el **Tratado Europeo por el que se establece una Constitución para Europa.**

La Constitución Europea ha recogido expresamente el derecho fundamental a la protección de datos en dos ocasiones, en la Parte I, Título VI (De la vida democrática de la Unión), el artículo I-51 (Protección de datos de carácter personal) establece en el epígrafe primero que "toda persona tiene derecho a la protección de los datos de carácter personal que le conciernan" y en la Parte II (Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión), Título II (Libertades), se introduce en el artículo II-68 la segunda referencia al derecho a la protección de datos, señalando de nuevo que "toda persona tiene derecho a la protección de los datos de carácter personal que le conciernan", y añadiendo que "estos datos se tratarán de modo leal, para fines concretos y sobre la base del consentimiento de la persona afectada o en virtud de otro fundamento legítimo previsto por la ley", y que "toda persona tiene derecho a acceder a los datos recogidos que la conciernan y a obtener su rectificación".

Asimismo, en ambos preceptos se establece que una autoridad independiente se encargará de la garantía del derecho fundamental a la protección de datos personales.

La Constitución Europea exige que en todos los Estados miembros exista una autoridad independiente que controle y garantice el Derecho Fundamental a la protección de datos.

La Agencia Española de Protección de Datos (en lo sucesivo AEPD) es el ente de derecho público que vela por el cumplimiento de la normativa sobre protección de datos personales, actuando para ello con plena independencia de las Administraciones Públicas.

En este sentido:

INFORMA sobre el contenido, los principios y las garantías del derecho fundamental a la protección de datos regulado en la LOPD.

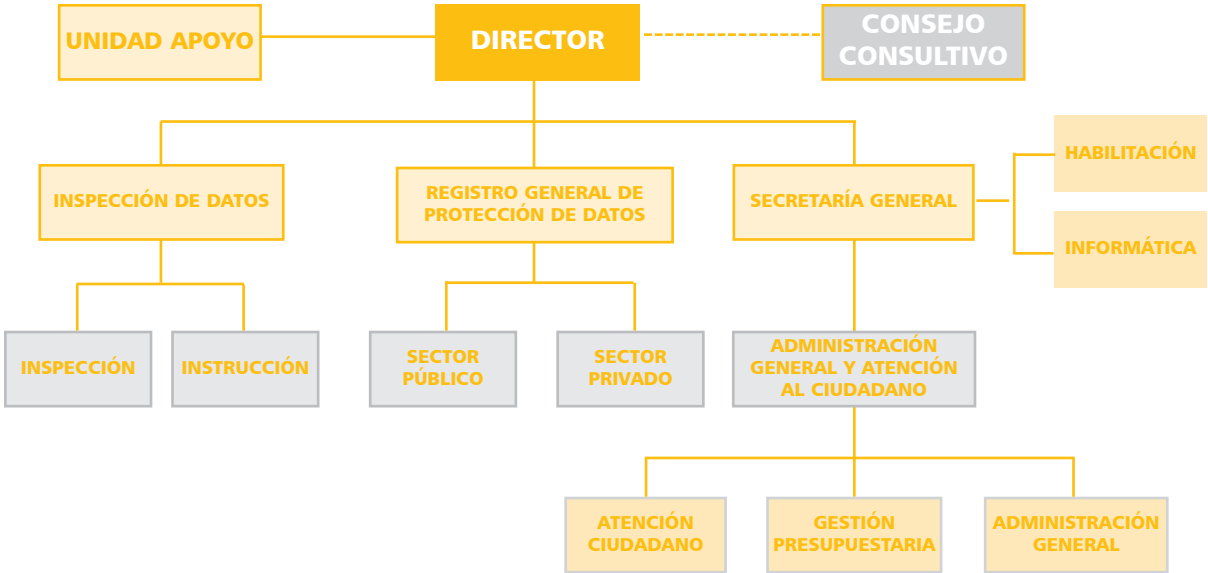
AYUDA al ciudadano a ejercitar sus derechos y a los responsables y encargados de tratamientos a cumplir las obligaciones que establece la LOPD.

TUTELA al ciudadano en el ejercicio de los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición cuando no han sido adecuadamente atendidos por los responsables de los ficheros.

GARANTIZA el derecho a la protección de datos investigando aquellas actuaciones de los responsables o encargados de ficheros que puedan ser contrarias a los principios y garantías contenidos en la LOPD. Impone, en su caso, la correspondiente sanción.

La estructura orgánica de la AEPD es la siguiente:

ORGANIGRAMA



¿CUÁNDO PUEDEN TRATARSE DATOS PERSONALES?

Los datos personales de un ciudadano sólo pueden tratarse, es decir, recogerse y emplearse, si:

El interesado ha dado su consentimiento.

El tratamiento es necesario para el mantenimiento o cumplimiento de un contrato o precontrato de una relación negocial, laboral o administrativa.

El tratamiento es necesario para proteger un interés vital del interesado o de otra persona, en el supuesto de que el afectado esté física o jurídicamente incapacitado para dar su consentimiento.

El tratamiento es necesario para cumplir las funciones de las Administraciones Públicas en el ámbito de sus competencias.

Cuando los datos figuren en fuentes accesibles al público y su tratamiento sea necesario para la satisfacción del interés legítimo del responsable del fichero o de un tercero a quienes se comuniquen los datos.

Cuando una ley habilite el tratamiento sin requerir el consentimiento inequívoco de su titular.

PRINCIPIOS DE PROTECCIÓN DE DATOS

El tratamiento de datos de carácter personal ha de realizarse de acuerdo con los principios de información, calidad, finalidad, consentimiento y seguridad. Dichos principios se plasman en diversos preceptos de la LOPD.

Todo responsable de un fichero o tratamiento de datos personales está obligado a cumplir los citados principios recogidos en la LOPD.

> El responsable de un fichero o tratamiento es la entidad, la persona o el órgano administrativo que decide sobre la finalidad, el contenido y el uso del tratamiento de los datos personales.

Una empresa será la responsable de los ficheros de sus clientes, de sus proveedores, de sus empleados; un médico será responsable del tratamiento de los datos personales que conforman las historias clínicas de sus pacientes; un hotel será responsable del fichero de sus huéspedes; un gimnasio será responsable del fichero de sus socios; un centro educativo será responsable del fichero de sus alumnos; ...

Los principios de la LOPD pretenden proteger los datos personales de los interesados:

Los datos deben tratarse de manera leal y lícita.

Los datos deben recogerse con fines determinados, explícitos y legítimos. Los datos deben ser adecuados, pertinentes y no excesivos en relación con el ámbito y los fines para los que se han recogido.

Los datos deben ser exactos y mantenerse actualizados de manera que respondan con veracidad a la situación actual de su titular.

Los responsables deben atender a los interesados que soliciten el acceso a sus datos personales.

Los datos personales sólo deben conservarse durante el tiempo necesario para las finalidades del tratamiento para el que han sido recogidos. Deben ser cancelados cuando hayan dejado de ser necesarios o pertinentes para el fin con que se obtuvieron.

Todo responsable o encargado de un tratamiento tiene que adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los datos personales e impedir cualquier alteración, pérdida, tratamiento o acceso no autorizado.

El responsable tiene que notificar al Registro General de Protección de Datos la creación, modificación o supresión de cualquier fichero o tratamiento de datos personales.

14 DATOS SENSIBLES

Se consideran datos sensibles aquellos datos referidos a ideología, creencias, religión, afiliación sindical, salud, origen racial o vida sexual de las personas.

Como norma general los datos de ideología, creencias, religión o afiliación sindical no pueden ser tratados ni almacenados en ficheros. Sólo pueden ser objeto de tratamiento con el consentimiento expreso y por escrito del afectado.

Los datos relativos al origen racial, a la salud y a la vida sexual sólo podrán ser recogidos, tratados y cedidos, si alguna Ley así lo dispone por razones de interés general, o en caso de que el afectado haya consentido expresamente.

Los datos sensibles pueden ser objeto de tratamiento, si resulta necesario para la prevención o para el diagnóstico médicos, para la prestación de asistencia sanitaria o de un tratamiento médicos o para la gestión de servicios sanitarios, siempre que dicho tratamiento de datos se realice por un profesional sanitario.

También pueden ser tratados estos datos cuando sea necesario para salvaguardar el interés vital del afectado o de otra persona, en el supuesto de que el afectado esté física o jurídicamente incapacitado para prestar su consentimiento.

Los profesionales sanitarios correspondientes podrán proceder al tratamiento de los datos de carácter personal relativos a la salud de las personas que acuden a los centros sanitarios públicos o privados, de acuerdo con la legislación sanitaria, y guardando el deber de secreto, obligación que subsistirá aún después de finalizar su relación asistencial.

Toda persona tiene derecho a saber porqué y cómo son tratados sus datos personales y decidir acerca del tratamiento

El derecho a la protección de datos puede considerarse una condición preventiva para la garantía de otras libertades y derechos fundamentales.

La LOPD reconoce específicamente a los ciudadanos los siguientes derechos en materia de protección de datos:

DERECHO DE **INFORMACIÓN EN LA RECOGIDA DE DATOS**

DERECHO DE **CONSULTA AL REGISTRO GENERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS**

DERECHO DE ACCESO

DERECHO DE **RECTIFICACIÓN**

DERECHO DE CANCELACIÓN

DERECHO DE **OPOSICIÓN**

ESTOS SON TUS DERECHOS

El ciudadano tiene **derecho a ser informado**, en el momento que facilita sus datos personales.

El **derecho de consulta** permite al ciudadano, dirigiéndose al Registro General de Protección de Datos de la AEPD, conocer de la existencia de un fichero o tratamiento de datos.

El ciudadano puede ejercitar los **derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición** ante el responsable de un fichero o de un tratamiento con el fin de conocer sus datos personales, para solicitar que sean modificados o cancelados, o bien para oponerse a su tratamiento

Tales derechos pueden ejercerse respecto de cualquier fichero o tratamiento de datos personales, ya sean automatizados o no automatizados

Los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición tienen carácter personalísimo, es decir, sólo pueden ejercerse por el titular de los mismos o por su representante legal. No obstante, podrá encomendarse su ejercicio a un representante, siempre que el mismo pueda acreditar suficientemente tal condición.

Todos estos derechos tienen **carácter gratuito**

Estos derechos deben ser respetados por los responsables de los tratamientos de datos personales.

Si un ciudadano ejercita estos derechos y no recibe, a su juicio, la contestación adecuada puede dirigirse a la Agencia Española de Protección de Datos para solicitar la tutela de estos derechos, para lo cual se instruirá el correspondiente procedimiento.

En la página web de la Agencia **www.agpd.es** se encuentran disponibles los modelos de solicitudes para ejercitar estos derechos, así como para interponer en su caso las relamaciones oportunas ante la propia Agencia.

DERECHO DE INFORMACIÓN EN LA RECOGIDA DE DATOS.
¿Tus datos personales van a ser incluidos en un fichero?
¿Qué tratamientos van a realizarse con tus datos personales?
SÉ CONSCIENTE DE QUE ESTÁS FACILITANDO TUS DATOS PERSONALES.

Cualquier persona tiene derecho a saber si sus datos personales van a ser incluidos en un fichero, y los tratamientos que se realizan con esos datos.

> Los responsables tienen obligación de informar al ciudadano cuando recojan datos personales que le afecten.

El ciudadano debe ser informado de la recogida de sus datos y de su utilización. Este derecho de información es esencial porque condiciona el ejercicio de otros derechos tales como el derecho de acceso, rectificación, cancelación y oposición.

El art. 5 de la LOPD recoge la obligación que tienen los responsables de ficheros o tratamientos de informar a los ciudadanos de la incorporación de sus datos a un fichero, de la identidad y dirección del responsable, de la finalidad del fichero, de los destinatarios de la información, así como de la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.

En el caso de utilizar Internet como medio de recogida de los datos, también debe facilitarse esta información a los usuarios que registran sus datos.

> Cuando los datos se recojan directamente de los afectados, la información deberá facilitarse con **carácter previo a la recogida de los datos personales.**

Esta obligación general del responsable debe ser facilitada con carácter general, salvo que la información se deduzca inequívocamente de la naturaleza de los propios datos personales y de las circunstancias en las que se produce la recogida.

En la medida de lo posible esta información debe estar incluida en los cuestionarios o impresos de recogida de los datos.

> En el caso de que los datos de carácter personal no hubieran sido recabados del interesado, el responsable del fichero o su representante deben informarle de esa recogida en el plazo de los tres meses siguientes al momento del registro de los datos, salvo que ya hubiera sido informado con anterioridad.

Si está previsto que los datos sean transmitidos a otras personas, la información debe realizarse a lo más tardar en el momento en que se produzca la primera comunicación de los datos.

DERECHO DE CONSULTA AL REGISTRO GENERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS. ¿Quién está tratando tus datos personales?

El art. 14 de la LOPD, permite a cualquier ciudadano dirigirse al Registro General de Protección de Datos (en lo sucesivo RGPD) con el fin de obtener información sobre la existencia de tratamientos de datos de carácter personal, de sus finalidades y de la identidad del responsable del mismo. La consulta al RGPD es pública y gratuita, y su objeto es hacer posible a todo ciudadano el ejercicio de los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.

> La AEPD no dispone de los datos personales de los ciudadanos incluidos en los ficheros declarados, pero sí puede, previa solicitud de la persona afectada o bien de su representante, facilitar la dirección de la oficina o dependencia del responsable del fichero o tratamiento ante la que se pueden ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación u oposición, siendo el citado responsable quien debe atender la petición efectuada por la persona titular de los datos.

La consulta al RGPD puede realizarse por escrito o a través de la página web de la Agencia **www.agpd.es**, en la que mensualmente se actualiza la información sobre los ficheros y tratamientos inscritos.

DERECHO DE ACCESO

Toda persona tiene derecho a dirigirse al responsable o encargado de un fichero o tratamiento para conocer la totalidad de los datos personales que le afecten y así mismo, recibir una copia inteligible de los mismos, y cualquier información sobre su origen.

Ejerciendo el derecho de acceso, la persona puede informase de las finalidades del tratamiento, del tipo de datos registrados, de su origen, de los destinatarios de los datos y de las posibles transferencias de datos a otros países.

> El ejercicio del derecho de acceso permite controlar la exactitud de los datos, y en caso de ser necesario, hacerlos rectificar o cancelar.

En virtud del derecho de acceso, regulado en el art. 15 de la LOPD, el ciudadano puede solicitar y obtener gratuitamente información sobre sus datos de carácter personal sometidos a tratamiento, así como la información disponible sobre el origen de dichos datos y de las comunicaciones realizadas o que se prevean realizar.

> Esta información puede obtenerse bien mediante la mera consulta de los datos por medio de su visualización en pantalla, o bien a través de escrito, copia, telecopia o fotocopia, certificada o no, realizada en forma inteligible, sin utilizar claves o códigos que requieran para su comprensión el uso de dispositivos mecánicos específicos.

El derecho de acceso respecto de los tratamiento realizados por una determinada entidad, persona u órgano administrativo, sólo podrá ejercitarse a intervalos no inferiores a doce meses, salvo que el ciudadano acredite un interés legítimo que posibilite su ejercicio con anterioridad al cumplimiento de dicho período.

Para ejercer este derecho el ciudadano tiene que dirigirse al responsable del fichero o tratamiento, aportando fotocopia del DNI o documento que acredite la identidad y sea admitido en Derecho, o en caso de representación, documento acreditativo de la misma, e indicando el domicilio a efectos de notificaciones, la fecha y firma del solicitante. Los ciudadanos deben utilizar cualquier medio que permita acreditar el envío y la recepción de la solicitud.

El responsable del fichero o tratamiento tiene que resolver la solicitud de acceso en el plazo máximo de un mes a contar desde la fecha en que haya recibido la solicitud. En caso de estimar la solicitud, el acceso debe hacerse efectivo en el plazo de los diez días siguientes a la notificación.

La obligación de contestar a dicha solicitud ha de producirse con independencia de que figuren o no datos personales del ciudadano en sus ficheros. La contestación al derecho de acceso ha de practicarse utilizando cualquier medio que permita acreditar el envío y la recepción de la misma.

Puede denegarse el derecho de acceso si:

puede suponer un peligro para la defensa del Estado o la seguridad pública, la protección de los derechos y libertades de terceros o las necesidades de las investigaciones que se estén realizando.

o en el caso de ficheros de la Hacienda Pública, si este derecho obstaculiza las actuaciones administrativas tendentes a asegurar el cumplimiento de las obligaciones tributarias y, en todo caso, cuando el afectado esté siendo objeto de actuaciones inspectoras.

DERECHO DE RECTIFICACIÓN

El artículo 16 de la LOPD, reconoce al ciudadano el derecho a dirigirse al responsable de un fichero o tratamiento para que rectifique sus datos personales.

> Si un ciudadano contrasta que sus datos personales son inexactos tiene derecho a solicitar su rectificación ante el responsable.

La solicitud de rectificación debe indicar el dato que se estima erróneo y la corrección que debe realizarse y debe ir acompañada de la documentación justificativa de la rectificación solicitada.

> Este derecho puede ejercitarse cuando el tratamiento contenga datos inexactos o incompletos.

El responsable del fichero o tratamiento tiene el deber de atender el derecho de rectificación **en el plazo de diez días hábiles**.

Deberá contestar de forma motivada a la solicitud que se le dirija, con independencia de que figuren o no datos personales del afectado en sus ficheros, debiendo utilizar cualquier medio que permita acreditar el envío y la recepción de su respuesta.

> Si los datos rectificados hubieran sido cedidos previamente a un tercero, el responsable del fichero tiene la obligación de notificar al cesionario la rectificación practicada.

DERECHO DE CANCELACIÓN

Este derecho, regulado en el art. 16 de la LOPD, ofrece al ciudadano la posibilidad de dirigirse al responsable para solicitar la cancelación de sus datos personales.

> Si un ciudadano verifica que sus datos personales son inexactos o se han tratado ilegalmente, tiene derecho a solicitar su supresión.

Este derecho puede ejercerse cuando el tratamiento no se ajuste a lo dispuesto en la LOPD y, en particular, cuando los datos resulten inexactos o incompletos.

En la solicitud de cancelación, el interesado debe indicar la existencia del dato erróneo o inexacto, en cuyo caso deberá acompañar la documentación justificativa.

> La cancelación dará lugar al bloqueo de los datos cuando sea preciso conservar éstos únicamente a disposición de las Administraciones Públicas, Jueces y Tribunales, de cara a posibles responsabilidades.

El bloqueo tendrá una duración equivalente al plazo de prescripción de dichas responsabilidades, debiéndose proceder a la total supresión de los datos una vez cumplido el mismo.

El responsable del fichero o tratamiento tiene la obligación de hacer efectivo el derecho de cancelación en el plazo de diez días naturales.

Deberá contestar de forma motivada a la solicitud que se le dirija, con independencia de que figuren o no datos personales del afectado en sus ficheros, debiendo utilizar cualquier medio que permita acreditar el envío y la recepción de su respuesta.

Si los datos cancelados hubieran sido cedidos previamente a un tercero, el responsable del fichero deberá notificar al cesionario la cancelación efectuada.

El responsable del fichero o tratamiento podrá denegar la cancelación, tanto en el caso de ficheros privados como públicos, cuando exista un deber legal de conservación de los datos, durante el plazo establecido en cada caso por la legislación aplicable. Asimismo, podrá denegar la cancelación cuando la conservación del dato sea necesaria para el cumplimiento de las obligaciones contractuales que le vinculen con el interesado y justifiquen el tratamiento de los datos y, en todo caso, cuando su cancelación pudiese causar perjuicio al propio ciudadano titular de los mismos o a terceros.

DERECHO DE OPOSICIÓN

Toda persona tiene la posibilidad de oponerse, por un motivo legitimo y fundado, referido a una situación personal concreta, a figurar en un fichero o al tratamiento de sus datos personales, siempre que una ley no disponga lo contrario. En principio, el ciudadano tiene la facultad de disponer y decidir sobre los usos de los datos personales que le conciernen, y por lo tanto, puede oponerse a aparecer en un determinado fichero o a que sus datos sean comunicados a terceros.

El ciudadano puede oponerse mediante su simple solicitud, a que sus datos sean tratados con fines de publicidad y de prospección comercial

Este derecho de oposición se encuentra regulado en los arts. 6.4, 17 y 30.4 de la LOPD. Se ejercita mediante una solicitud por escrito dirigida al responsable del fichero o tratamiento, en la que se hagan constar los motivos fundados y legítimos relativos a una concreta situación personal del afectado, que justifican el ejercicio de este derecho.

El responsable del fichero o tratamiento tiene un plazo máximo de un mes a contar desde la recepción de la petición, para resolver la solicitud de oposición. Si transcurrido este plazo no se ha recibido de forma expresa una respuesta a la petición de acceso, ésta puede entenderse desestimada a los efectos de presentar una reclamación de tutela de derechos ante la AEPD.

En el caso de que sea procedente acceder a la oposición, el responsable del fichero ha de excluir del tratamiento los datos del ciudadano solicitante.

En relación a los tratamientos de datos con fines de publicidad y de prospección comercial, los ciudadanos pueden ejercer el derecho de oposición y, a su simple solicitud, el responsable ha de dar de baja sus datos personales en el tratamiento, cancelando de este modo las informaciones que figuraban en el mismo.

El derecho de oposición puede ejercitarse:

cuando no es obligatoria la recogida de los datos

renunciando a otorgar el consentimiento para el tratamiento de datos especialmente protegidos de ideología, religión o creencias

solicitando la eliminación de datos contenidos en ficheros comerciales

señalando, en su caso, con una x la casilla destinada a indicar que no está de acuerdo con la cesión o comercialización de sus datos

Puede ejercerse en el momento de la recogida de la información o posteriormente, dirigiéndose al responsable del fichero.

El derecho de oposición no puede ejercerse ante muchos ficheros de titularidad pública, como por ejemplo, los de Hacienda Pública, los ficheros policiales, Seguridad Social, ...

¿QUÉ PUEDES HACER EN CASO DE VIOLACIÓN DE TUS DERECHOS?

En caso de sospechar que han sido violados tus derechos en materia de protección de datos, en primer lugar debes intentar determinar la identidad del responsable del tratamiento. Para ello puedes ejercer tu derecho de consulta al Registro General de Protección de Datos, así como los derechos de acceso, rectificación, cancelación y/u oposición, según sea el caso.

Si no obtienes un resultado satisfactorio con este procedimiento puedes acudir a la Agencia Española de Protección de Datos.

Las actuaciones contrarias al derecho fundamental a la protección de datos de carácter personal pueden ser denunciadas por los ciudadanos ante la AEPD y, en su caso, posteriormente ante la jurisdicción contencioso-administrativa.

Además, si de dichas actuaciones se derivase un perjuicio para los interesados, los mismos podrán reclamar la correspondiente indemnización, bien ante la jurisdicción civil, bien ante el Órgano administrativo responsable, a través, en este caso, del procedimiento establecido al efecto en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Al ponerte en contacto con la AEPD deberás describir el problema con los suficientes pormenores, para ello puedes utilizar los formularios disponibles en la página web de la AEPD www.agpd.es.

TUTELA DE DERECHOS

El derecho a la tutela de derechos de los ciudadanos por parte de la AEPD está reconocido en el art. 18 de la LOPD.

> El procedimiento de tutela tiene por finalidad garantizar el ejercicio efectivo por parte del ciudadano de los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.

El ciudadano al que le haya sido denegado el ejercicio de los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición puede ponerlo en conocimiento de la AEPD, para que ésta constate la procedencia o improcedencia de la denegación.

Para solicitar la tutela de derechos, el ciudadano tiene que presentar en la AEPD un escrito, en el que se expresen con claridad sus datos, el contenido de la reclamación y los preceptos de la LOPD que considere vulnerados.

La Agencia, a continuación, da traslado de la reclamación al responsable del fichero o tratamiento instándole para que, en el plazo de quince días, formule las alegaciones que estime pertinentes.

> La AEPD tramitará el correspondiente procedimiento administrativo y resolverá el mismo en el plazo máximo de seis meses, dando traslado de su resolución a las partes.

Los procedimientos de tutela de derechos no tienen carácter sancionador, limitándose a estimar o desestimar las reclamaciones planteadas por los ciudadanos ante la Agencia. Sin embargo, en algunas ocasiones, los hechos constatados en los citados procedimientos pueden dar lugar a la iniciación de procedimientos sancionadores.

> Las resoluciones del Director de la Agencia Española de Protección de Datos son firmes en vía administrativa por lo que contra las mismas sólo se podrá interponer recurso potestativo de reposición, o bien recurso contencioso-administrativo ante la Audiencia Nacional.

PROCEDIMIENTO SANCIONADOR

Los arts. 43 a 49 de la LOPD regulan el procedimiento sancionador que podrá tramitar la AEPD. Este procedimiento se inicia contra los responsables de ficheros cuando existan pruebas razonables de que se ha producido alguna infracción de los principios y garantías contenidos en la LOPD.

El procedimiento sancionador se inicia siempre de oficio mediante acuerdo del Director de la Agencia cuando existan pruebas razonables de que se ha producido alguna infracción de los principios y garantías contenidos en la LOPD.

El régimen sancionador establecido en los arts. 43 y siguientes de la LOPD, articula las infracciones en tres tipos: leves, graves y muy graves.

Normalmente el acuerdo de iniciación se origina como consecuencia de una denuncia realizada por un ciudadano o de un tercero. En otras ocasiones se debe al conocimiento por parte de la AEPD de un hecho presuntamente ilícito, por ejemplo, a través de alguna noticia aparecida en los medios de comunicación social.

> La AEPD investiga la denuncia y puede suspender temporalmente el tratamiento. En caso de concluir que se ha violado la LOPD la Agencia puede ordenar la supresión o destrucción de los datos o prohibir el tratamiento.

CÓDIGOS TIPO

Los responsables de ficheros o tratamientos de datos de carácter personal están obligados a cumplir los principios y las garantías que establece la LOPD. El cumplimiento de estas obligaciones muchas veces redunda en un aumento de calidad en la prestación de sus servicios y ello, en una mejor consideración por parte de las personas con las que mantiene una relación contractual, negocial, laboral, ...

> Un código tipo es un documento de buenas prácticas en la aplicación de los principios y garantías de protección de datos de carácter personal que ha sido adoptado mediante un acuerdo sectorial, un convenio administrativo o una decisión de empresa, por una organización de responsables de ficheros o tratamientos de datos de titularidad pública o privada.

El art. 32 de la LOPD establece que los códigos tipo deberán ser inscritos en el Registro General de Protección de Datos de la AEPD.

El hecho de que un sector de actividad haya elaborado un código tipo y éste haya sido inscrito en el RGPD puede aportar una garantía adicional a la voluntad y el compromiso de la entidad que exhibe dicho Código de conducta, además de una transparencia en el desarrollo de sus tratamientos de datos.

El cumplimiento de la LOPD es obligatorio para todos los responsables de ficheros o tratamientos de datos de carácter personal.

> Un código tipo no garantiza de manera absoluta el cumplimiento de la normativa de protección de datos de carácter personal.

El art. 29 de la LOPD regula los ficheros o tratamientos de datos de carácter personal derivados de la prestación de servicios de información sobre solvencia patrimonial y crédito. A tal efecto, distingue entre los ficheros o tratamientos de prestación de información sobre la solvencia patrimonial y el crédito y los ficheros sobre cumplimiento o incumplimiento de obligaciones dinerarias (generalmente denominados "ficheros de morosos").

FICHEROS DE INFORMACIÓN SOBRE SOLVENCIA PATRIMONIAL Y CRÉDITO Y SOBRE CUMPLIMIENTO O INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DINERARIAS: FICHEROS DE MOROSOS

FICHEROS DE INFORMACIÓN SOBRE SOLVENCIA PATRIMONIAL Y CRÉDITO

Estos ficheros aparecen regulados en el artículo 29.1 de la LOPD y su régimen es similar al de los restantes ficheros sometidos a la misma. No obstante, se establecen determinadas especialidades en cuanto a la recogida de los datos.

> Los responsables de este tipo de ficheros se encuentran habilitados por la LOPD para realizar tratamientos sobre datos de carácter personal obtenidos bien de los registros y fuentes accesibles al público establecidos al efecto, o bien de informaciones facilitadas por el interesado o con su consentimiento.

A tal fin el art. 3,j) de la LOPD indica que tienen la consideración de fuentes de acceso público, exclusivamente, el censo promocional, los repertorios telefónicos en los términos previstos en la normativa específica, las listas de personas pertenecientes a grupos profesionales (únicamente los datos relativos a nombre, título, profesión, actividad, grado académico, dirección e indicación de su pertenencia a grupo), los diarios y boletines oficiales y los medios de comunicación social. Además, en estos casos, será necesario que la consulta de estas fuentes pueda ser realizada por cualquier persona no impedida por una norma limitativa o sin más exigencia que, en su caso, el abono de una contraprestación.

En todo caso, este tipo de ficheros deberán observar las siguientes reglas en el momento de realizar la recogida de los datos:

No deberán incorporarse datos personales que supongan una información sesgada respecto de aquella que ha aparecido publicada.

Los datos han de referirse a una información exacta.

No deberán incorporar aquellas informaciones que por su naturaleza y circunstancias no permitan una identiicación completa del interesado

Además, el ciudadano tiene derecho a solicitar al responsable del tratamiento que le comunique los datos, así como las evaluaciones y apreciaciones que se hayan comunicado durante los últimos seis meses y el nombre y dirección de la persona o entidad a quien se hayan revelado dichos datos.

FICHEROS SOBRE CUMPLIMIENTO O INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DINERARIAS: FICHERO DE MOROSOS

El artículo 29.2 de la LOPD permite tratar datos de carácter personal relativos al cumplimiento o incumplimiento de obligaciones dinerarias facilitados por los acreedores o por quien actúe por su cuenta o interés.

Este caso da lugar a los ficheros o tratamientos comunes de solvencia patrimonial y crédito, conocidos popularmente como "ficheros de morosos".

Como en el caso de los ficheros de información sobre la solvencia patrimonial y el crédito, el ciudadano tiene derecho a solicitar al responsable que le comunique los datos, así como las evaluaciones y apreciaciones que se hayan comunicado durante los últimos seis meses y el nombre y dirección de la persona o entidad a quien se hayan revelado dichos datos.

La inclusión de los datos de carácter personal en los ficheros relativos al cumplimiento o incumplimiento de obligaciones dinerarias, sólo podrá efectuarse cuando exista una deuda cierta, vencida y exigible, que haya resultado impagada, y después de que se haya requerido al ciudadano afectado el pago de la deuda por el acreedor.

No podrán ser incluidos en ficheros de esta naturaleza los datos personales de un ciudadano cuando exista un principio de prueba documental que contradiga la existencia de la propia deuda. Del mismo modo, tal circunstancia determinará la cancelación cautelar del dato personal desfavorable en los supuestos en que ya se hubiera efectuado la inclusión en el fichero.

Los responsables de estos ficheros sólo podrán registrar y ceder los datos de carácter personal que sean determinantes para enjuiciar la solvencia económica de los ciudadanos y que no se refieran, cuando sean adversos, a más de seis años, y siempre que respondan con veracidad y exactitud a la situación actual de éstos.

En el caso de que el ciudadano incluido en este tipo de fichero haya procedido al pago de la deuda deberá procederse a la cancelación del dato referido al mismo.

Para ello, el acreedor tendrá que comunicar al responsable del fichero común de información de solvencia patrimonial y crédito, en el plazo de una semana, la inexactitud o inexistencia de la deuda. Por lo tanto, si la deuda ya se ha pagado, el acreedor tiene la obligación de informar al responsable del fichero común para que proceda a la rectificación del dato del ciudadano que no responde a su situación actual.

CARACTERÍSTICAS DE ESTOS FICHEROS

COMUNICACIÓN DE INCLUSIÓN

En todo caso, el responsable de un fichero o tratamiento común de morosidad tiene la obligación de notificar al ciudadano que ha procedido a incluirlo en el mismo haciendo referencia de los datos incluidos, así como al derecho que le asiste para recabar información de la totalidad de ellos en los términos establecidos en la LOPD.

Dicha notificación deberá efectuarse por el responsable en el plazo máximo de treinta días a contar desde el registro del dato, e informará al afectado de su derecho a recabar información sobre los datos recogidos en el mismo.

La inscripción en el fichero o tratamiento común de la obligación incumplida se efectuará, bien en un solo asiento, si fuese de vencimiento único, bien en tantos asientos como vencimientos periódicos incumplidos existan, señalando, en este caso, la fecha concreta de cada uno de ellos.

Se efectuará una notificación por cada deuda concreta y determinada, con independencia de que ésta se tenga con el mismo o con distintos acreedores.

El responsable del fichero común deberá adoptar las medidas organizativas y técnicas necesarias que permitan acreditar la realización material del envío de la comunicación y la fecha de entrega o intento de entrega de la notificación.

La notificación se dirigirá a la última dirección conocida del afectado, a través de un medio fiable e independiente del responsable del fichero o tratamiento común.

DERECHO DE ACCESO

En relación con este derecho, los responsables de los ficheros de prestación de servicios de información sobre solvencia patrimonial y crédito están obligados a satisfacer el derecho de acceso, cualquiera que sea el origen de los datos incluidos en los mismos.

> Además, cuando el ciudadano lo solicite, el responsable del fichero común deberá informar sobre las evaluaciones y apreciaciones que se hayan comunicado en los últimos seis meses, así como el nombre y dirección de la persona o entidad a quien se hayan revelado los datos.

Las personas o entidades a las que se presta el servicio solamente están obligadas, ante el ejercicio del derecho de acceso, rectificación y cancelación de un ciudadano, a comunicar los datos relativos al mismo a los que tengan acceso, y la identidad del responsable del fichero común para que pueda completar el ejercicio de sus derechos.

DERECHOS DE RECTIFICACIÓN Y CANCELACIÓN

> En los ficheros comunes de prestación de servicios de información sobre solvencia patrimonial y crédito, cuando el afectado lo solicite, el responsable del fichero deberá cumplir la obligación de atender los derechos de rectificación y cancelación.

En relación al ejercicio de estos derechos se pueden plantear los siguientes supuestos:

Si la solicitud del ejercicio de los derechos de rectificación o cancelación de datos se dirige al responsable del fichero común, éste trasladará dicha solicitud al acreedor que haya facilitado los datos relativos a la deuda, para que éste resuelva. En el caso de que el responsable del fichero común no haya recibido contestación por parte del acreedor en el plazo de diez días, procederá cautelarmente a la rectificación o cancelación de los mismos.

Si la solicitud del ejercicio de los derechos de rectificación o cancelación de datos se dirige a otra entidad participante en el sistema y hace referencia a datos que dicha entidad haya facilitado al fichero común, por ser la misma la acreedora del interesado, dicha entidad procederá a la rectificación o cancelación de los datos en sus ficheros y a notificarlo al responsable del fichero común en el plazo de diez días.

Si la solicitud hace referencia a datos que la entidad acreedora no hubiera facilitado al fichero común, dicha entidad informará al afectado sobre este hecho, proporcionándole, además, la identidad del responsable del fichero común para que pueda completar el ejercicio de sus derechos.

FICHEROS DE MARKETING Y PUBLICIDAD

> Las entidades que se dedican a la recopilación de direcciones, reparto de documentos, publicidad, venta a distancia, prospección comercial ... pueden utilizar los nombres y direcciones, así como otros datos personales que figuren en fuentes accesibles al público.

Los repertorios telefónicos y las listas de personas pertenecientes a un Colegio profesional, que contengan los datos de nombre, título, profesión, actividad, grado académico, y la dirección son fuentes de acceso público. También lo son los diarios y boletines oficiales y los medios de comunicación.

Cuando una entidad toma datos personales de una fuente accesible al público para realizar un tratamiento de publicidad o marketing debe informar al interesado del origen de los datos y de la identidad del responsable del tratamiento, diarios y boletines oficiales y medios de comunicación.

Los interesados pueden ejercer el derecho de acceso para conocer sus datos personales y el origen de los mismos.

Toda persona tiene derecho a oponerse al tratamiento de sus datos personales con esta finalidad.

AGENCIA ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN DE DATOS

by: Levis

La información de esta guía puede ser ampliada en

www.agpd.es

Servicio de Atención al Ciudadano

Sagasta nº 22. 28004 Madrid

correo - e: ciudadano@agpd.es

tl: 901 100 099 fax: 91 445 56 99

Guía de seguridad de datos 2008

AGENCIA
ESPAÑOLA DE
PROTECCIÓN
DE DATOS

by: Levis

GUíA de Seguridad de Datos

AGENCIA
ESPAÑOLA DE
PROTECCIÓN
DE DATOS

©AGENCIA ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN DE DATOS
NIPO: 052-08-003-6

Diseño Gráfico: É N by: Levis

Imprime: NILO Industria Gráfica, S.A.

GUíA de Seguridad de Datos

índice

4 **INTRODUCCIÓN**

7 **MEDIDAS DE SEGURIDAD**
7 APLICACIÓN DE NIVELES
8 MEDIDAS A APLICAR
8 EL DOCUMENTO DE SEGURIDAD
10 CUADRO RESUMEN

14 **GUÍA MODELO DEL DOCUMENTO DE SEGURIDAD**
14 ORGANIZACIÓN DEL MODELO
15 DOCUMENTO DE SEGURIDAD
17 ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO
19 MEDIDAS, NORMAS, PROCEDIMIENTOS, REGLAS Y ESTÁNDARES ENCAMINADOS A GARANTIZAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD EXIGIDOS EN ESTE DOCUMENTO
29 PROCEDIMIENTO GENERAL DE INFORMACIÓN AL PERSONAL
29 FUNCIONES Y OBLIGACIONES DEL PERSONAL
31 PROCEDIMIENTOS DE NOTIFICACIÓN, GESTIÓN Y RESPUESTA ANTE LAS INCIDENCIAS
32 PROCEDIMIENTOS DE REVISIÓN
33 CONSECUENCIAS DEL INCUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO DE SEGURIDAD

34 **ANEXO I - DESCRIPCIÓN DE FICHEROS**

37 **ANEXO II - NOMBRAMIENTOS**

37 **ANEXO III - AUTORIZACIONES DE SALIDA O RECUPERACIÓN DE DATOS**

37 **ANEXO IV - DELEGACIÓN DE AUTORIZACIONES**

38 **ANEXO V - INVENTARIO DE SOPORTES**

38 **ANEXO VI - REGISTRO DE INCIDENCIAS**

38 **ANEXO VII - ENCARGADOS DE TRATAMIENTO**

39 **ANEXO VIII - REGISTRO DE ENTRADA Y SALIDA DE SOPORTES**

39 **ANEXO IX - MEDIDAS ALTERNATIVAS**

40 **COMPROBACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LA AUDITORÍA DE SEGURIDAD**
40 OBJETIVO
40 DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DE LA AUDITORÍA
40 PLANIFICACIÓN
41 RECOLECCIÓN DE DATOS
41 EVALUACIÓN DE PRUEBAS
53 ELABORACIÓN DEL INFORME

54 **PREGUNTAS FRECUENTES**

INTRODUCCIÓN

El artículo 9 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de carácter personal (LOPD), establece en su punto 1 que "el responsable del fichero, y, en su caso, el encargado del tratamiento, deberán adoptar las medidas de índole técnica y organizativas necesarias que garanticen la seguridad de los datos de carácter personal y eviten su alteración, pérdida, tratamiento o acceso no autorizado, habida cuenta del estado de la tecnología, la naturaleza de los datos almacenados y los riesgos a que están expuestos, ya provengan de la acción humana o del medio físico o natural".

El Reglamento de desarrollo de la LOPD (RLOPD), aprobado por el Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, fue publicado en el BOE número 17, de 19 de enero de 2008. El Título VIII de este reglamento desarrolla las medidas de seguridad en el tratamiento de datos de carácter personal y tiene por objeto establecer las medidas de índole técnica y organizativa necesarias para garantizar la seguridad que deben reunir los ficheros, los centros de tratamiento, locales, equipos, sistemas, programas y las personas que intervengan en el tratamiento de los datos de carácter personal.

Entre estas medidas, se encuentra la elaboración e implantación de la normativa de seguridad mediante un documento de obligado cumplimiento para el personal con acceso a los datos de carácter personal.

Con el objeto de facilitar a los responsables de ficheros y a los encargados de tratamientos de datos personales la adopción de las disposiciones del RLOPD, la Agencia Española de Protección de Datos pone a su disposición este documento, en el que se recopila un cuadro resumen de las medidas de seguridad recogidas en el citado Título VIII, un modelo de "Documento de Seguridad", que sirve de guía y facilita el desarrollo y cumplimiento de la normativa sobre protección de datos, y por último, una relación de comprobaciones con el objeto de facilitar la realización de la auditoría de seguridad.

AVISO IMPORTANTE:

Debe entenderse, en cualquier caso, que siempre habrá que atenerse a lo dispuesto en la LOPD, en el RLOPD, y en el resto de previsiones relativas a la protección de datos de carácter personal, y que la utilización de este modelo como guía de ayuda para desarrollar un "Documento de Seguridad" debe, en todo caso, tener en cuenta los aspectos y circunstancias aplicables en cada caso concreto, sin prejuzgar el criterio de la Agencia Española de Protección de Datos en el ejercicio de sus funciones.

En la web de la Agencia Española de Protección de Datos se encuentra disponible la versión actualizada de esta Guía de Seguridad (**www.agpd.es**)

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Las medidas de seguridad exigibles a los ficheros y tratamientos de datos personales se clasifican en tres niveles: BÁSICO, MEDIO y ALTO.

APLICACION DE NIVELES

A continuación se indican los ficheros y tratamientos a los que corresponde aplicar las medidas de seguridad relativas a cada uno de los niveles que determina el RLOPD.

NIVEL ALTO. Ficheros o tratamientos con datos:

- de ideología, afiliación sindical, religión, creencias, origen racial, salud o vida sexual y respecto de los que no se prevea la posibilidad de adoptar el nivel básico;
- recabados con fines policiales sin consentimiento de las personas afectadas; y
- derivados de actos de violencia de género.

NIVEL MEDIO. Ficheros o tratamientos con datos:

- relativos a la comisión de infracciones administrativas o penales;
- que se rijan por el artículo 29 de la LOPD (prestación de servicios de solvencia patrimonial y crédito);
- de Administraciones tributarias, y que se relacionen con el ejercicio de sus potestades tributarias;
- de entidades financieras para las finalidades relacionadas con la prestación de servicios financieros;
- de Entidades Gestoras y Servicios Comunes de Seguridad Social, que se relacionen con el ejercicio de sus competencias;

- de mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social;
- que ofrezcan una definición de la personalidad y permitan evaluar determinados aspectos de la misma o del comportamiento de las personas; y
- de los operadores de comunicaciones electrónicas, respecto de los datos de tráfico y localización [1]

NIVEL BÁSICO. Cualquier otro fichero que contenga datos de carácter personal. También aquellos ficheros que contengan datos de ideología, afiliación sindical, religión, creencias, salud, origen racial o vida sexual, cuando:

- los datos se utilicen con la única finalidad de realizar una transferencia dineraria a entidades de las que los afectados sean asociados o miembros;
- se trate de ficheros o tratamientos no automatizados o sean tratamientos manuales de estos tipos de datos de forma incidental o accesoria, que no guarden relación con la finalidad del fichero; y
- en los ficheros o tratamientos que contengan datos de salud, que se refieran exclusivamente al grado o condición de discapacidad o la simple declaración de invalidez, con motivo del cumplimiento de deberes públicos.

MEDIDAS A APLICAR

EL DOCUMENTO DE SEGURIDAD

Es un documento interno de la organización, que debe mantenerse siempre actualizado. Disponer del documento de seguridad es una obligación para todos los responsables de ficheros y, en su caso, para los encargados del tratamiento, con independencia del nivel de seguridad que sea necesario aplicar.

Los apartados mínimos que debe incluir el documento de seguridad son los siguientes:

- ámbito de aplicación: especificación detallada de los recursos protegidos;
- medidas, normas, procedimientos, reglas y estándares de seguridad;
- funciones y obligaciones del personal,

1 Para esta categoría de ficheros además deberá disponerse de un registro de accesos

- estructura y descripción de los ficheros y sistemas de información;
- procedimiento de notificación, gestión y respuesta ante incidencias;
- procedimiento de copias de respaldo y recuperación de datos;
- medidas adoptadas en el transporte, destrucción y/o reutilización de soportes y documentos.

A partir del nivel medio de medidas de seguridad, además de los apartados anteriores, deberán incluirse los siguientes:

- identificación del responsable de seguridad y
- control periódico del cumplimiento del documento

En caso de haber contratado la prestación de servicios por terceros para determinados ficheros, en el documento de seguridad se debe hacer constar esta circunstancia, indicando una referencia al contrato y su vigencia, así como los ficheros objeto de este tratamiento.

Si se ha contratado la prestación de servicios en relación con la totalidad de los ficheros y tratamientos de datos del responsable, y dichos servicios se prestan en las instalaciones del encargado del tratamiento se podrá delegar en éste la llevanza del documento de seguridad.

En el capítulo de "Guía modelo del Documento de seguridad" se encuentra el modelo que facilita la elaboración de este documento de seguridad.

	Nivel Básico	Nivel Medio	Nivel Alto
RESPONSABLE DE SEGURIDAD		El responsable del fichero tiene que designar a uno o varios responsables de seguridad (no es una delegación de responsabilidad). El responsable de seguridad es el encargado de coordinar y controlar las medidas del documento.	
PERSONAL	Funciones y obligaciones de los diferentes usuarios o de los perfiles de usuarios claramente definidas y documentadas. Definición de las funciones de control y las autorizaciones delegadas por el responsable. Difusión entre el personal, de las normas que les afecten y de las consecuencias por su incumplimiento.		
INCIDENCIAS	Registro de incidencias: tipo, momento de su detección, persona que la notifica, efectos y medidas correctoras. Procedimiento de notificación y gestión de las incidencias.	SOLO FICHEROS AUTOMATIZADOS Anotar los procedimientos de recuperación, persona que lo ejecuta, datos restaurados, y en su caso, datos grabados manualmente. Autorización del responsable del fichero para la recuperación de datos.	
CONTROL DE ACCESO	Relación actualizada de usuarios y accesos autorizados. Control de accesos permitidos a cada usuario según las funciones asignadas. Mecanismos que eviten el acceso a datos o recursos con derechos distintos de los autorizados. Concesión de permisos de acceso sólo por personal autorizado. Mismas condiciones para personal ajeno con acceso a los recursos de datos.	SOLO FICHEROS AUTOMATIZADOS Control de acceso físico a los locales donde se encuentren ubicados los sistemas de información.	SOLO FICHEROS AUTOMATIZADOS Registro de accesos: usuario, hora, fichero, tipo de acceso, autorizado o denegado. Revisión mensual del registro por el responsable de seguridad. Conservación 2 años. No es necesario este registro si el responsable del fichero es una persona física y es el único usuario. SOLO FICHEROS NO AUTOMATIZADOS Control de accesos autorizados. Identificación accesos para documentos accesibles por múltiples usuarios.

	Nivel Básico	Nivel Medio	Nivel Alto
IDENTIFICACIÓN Y AUTENTICACIÓN	SOLO FICHEROS AUTOMATIZADOS Identificación y autenticación personalizada. Procedimiento de asignación y distribución de contraseñas. Almacenamiento ininteligible de las contraseñas. Periodicidad del cambio de contraseñas (<1 año).	SOLO FICHEROS AUTOMATIZADOS Limite de intentos reiterados de acceso no autorizado.	
GESTIÓN DE SOPORTES	Inventario de soportes. Identificación del tipo de información que contienen, o sistema de etiquetado. Acceso restringido al lugar de almacenamiento. Autorización de las salidas de soportes (incluidas a través de e-mail) Medidas para el transporte y el desecho de soportes.	SOLO FICHEROS AUTOMATIZADOS Registro de entrada y salida de soportes: documento o soporte, fecha, emisor/destinatario, número, tipo de información, forma de envío, responsable autorizado para recepción/entrega.	SOLO FICHEROS AUTOMATIZADOS Sistema de etiquetado confidencial. Cifrado de datos en la distribución de soportes. Cifrado de información en dispositivos portátiles fuera de las instalaciones (evitar el uso de dispositivos que no permitan cifrado, o adoptar medidas alternativas).
COPIAS DE RESPALDO	SOLO FICHEROS AUTOMATIZADOS Copia de respaldo semanal. Procedimientos de generación de copias de respaldo y recuperación de datos. Verificación semestral de los procedimientos. Reconstrucción de los datos a partir de la última copia. Grabación manual en su caso, si existe documentación que lo permita. Pruebas con datos reales. Copia de seguridad y aplicación del nivel de seguridad correspondiente.		SOLO FICHEROS AUTOMATIZADOS Copia de respaldo y procedimientos de recuperación en lugar diferente del que se encuentren los equipos.
CRITERIOS DE ARCHIVO	SOLO FICHEROS NO AUTOMATIZADOS El archivo de los documentos debe realizarse según criterios que faciliten su consulta y localización para garantizar el ejercicio de los derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación y Oposición (ARCO)		

	Nivel Básico	Nivel Medio	Nivel Alto
ALMACENAMIENTO	SOLO FICHEROS NO AUTOMATIZADOS Dispositivos de almacenamiento dotados de mecanismos que obstaculicen su apertura.		SOLO FICHEROS NO AUTOMATIZADOS Armarios, archivadores de documentos en áreas con acceso protegido mediante puertas con llave.
CUSTODIA SOPORTES	SOLO FICHEROS NO AUTOMATIZADOS Durante la revisión o tramitación de los documentos, la persona a cargo de los mismos debe ser diligente y custodiarla para evitar accesos no autorizados.		
COPIA O REPRODUCCIÓN			SOLO FICHEROS NO AUTOMATIZADOS Sólo puede realizarse por los usuarios autorizados. Destrucción de copias desechadas.
AUDITORIA		Al menos cada dos años, interna o externa. Debe realizarse ante modificaciones sustanciales en los sistemas de información con repercusiones en seguridad. Verificación y control de la adecuación de las medidas. Informe de detección de deficiencias y propuestas correctoras. Análisis del responsable de seguridad y conclusiones elevadas al responsable del fichero.	
TELECOMUNICACIONES			SOLO FICHEROS AUTOMATIZADOS Transmisión de datos a través de redes electrónicas cifradas.
TRASLADO DOCUMENTACIÓN			SOLO FICHEROS NO AUTOMATIZADOS Medidas que impidan el acceso o manipulación.

- Los accesos a través de redes de telecomunicaciones deben garantizar un nivel de seguridad equivalente al de los accesos en modo local.

- La ejecución de trabajos fuera de los locales del responsable o del encargado del tratamiento debe ser previamente autorizada por el responsable del fichero, constar en el documento de seguridad y garantizar el nivel de seguridad.

- Los ficheros temporales deberán cumplir el nivel de seguridad correspondiente y serán borrados una vez que hayan dejado de ser necesarios.

- Acceso facilitado a un encargado del tratamiento deberá constar en el documento de seguridad y deberá comprometerse al cumplimiento de las medidas de seguridad previstas.

ORGANIZACIÓN DEL MODELO

El RLOPD especifica que se puede disponer de un solo documento que incluya todos los ficheros y tratamientos con datos personales de los que una persona física o jurídica sea responsable, un documento por cada fichero o tratamiento, o los que determine el responsable atendiendo a los criterios organizativos que haya establecido. Cualquiera de las opciones puede ser válida. En este caso se ha optado por el primer tipo, organizando el "documento de seguridad" en dos partes: en la primera se recogen las medidas que afectan a todos los sistemas de información de forma común con independencia del sistema de tratamiento sobre el que se organizan: informatizado, manual o mixto, y en la segunda se incluye un anexo por cada fichero o tratamiento, con las medidas que le afecten de forma concreta. Además, se han especificado aquellas medidas que afectan sólo a ficheros automatizados y las que afectan a los no automatizados de forma exclusiva.

El modelo se ha redactado con el objeto de recopilar las exigencias mínimas establecidas por el Reglamento. Es posible y recomendable incorporar cualquier otra medida que se considere oportuna para aumentar la seguridad de los tratamientos, o incluso, adoptar las medidas exigidas para un nivel de seguridad superior al que por el tipo de información les correspondería, teniendo en cuenta la infraestructura y las circunstancias particulares de la organización.

Dentro del modelo se utilizarán los siguientes símbolos convencionales:
<comentario explicativo>: Entre los caracteres "<" y ">", se encuentran los comentarios aclaratorios sobre el contenido que debe tener un campo. Estos textos no deben figurar en el documento final, y deben desarrollarse para ser aplicados a cada caso concreto.

NIVEL MEDIO: con esta marca se señalarán las medidas que sólo son obligatorias en los ficheros que tengan que adoptar un nivel de seguridad medio.

NIVEL ALTO: Con esta marca se señalarán las medidas que sólo son obligatorias en los ficheros que tengan que adoptar un nivel de seguridad alto.

A: Con esta marca se señalarán las medidas específicas para aplicar exclusivamente a ficheros informatizados o automatizados.

M: Con esta marca se señalarán las medidas específicas para aplicar exclusivamente a ficheros manuales o no automatizados.

Las medidas que no van precedidas de ninguna de estas marcas deben aplicarse con carácter general, tanto a ficheros o tratamientos automatizados como no automatizados y con independencia del nivel de seguridad.

NOTA ACLARATORIA: Las medidas de seguridad de nivel básico son exigibles en todos los casos. Las medidas de nivel medio complementan a las anteriores en el caso de ficheros clasificados en este nivel, y las de nivel alto, cuando deban adoptarse, incluyen también las de nivel básico y medio.

DOCUMENTO DE SEGURIDAD

El presente Documento y sus Anexos, redactados en cumplimiento de lo dispuesto en el RLOPD recogen las medidas de índole técnica y organizativa necesarias para garantizar la protección, confidencialidad, integridad y disponibilidad de los recursos afectados por lo dispuesto en el citado Reglamento y en la LOPD.

El contenido de este documento queda estructurado como sigue:

- Ámbito de aplicación del documento.
- Medidas, normas, procedimientos, reglas y estándares encaminados a garantizar los niveles de seguridad exigidos en este documento.

- Procedimiento general de información al personal.
- Funciones y obligaciones del personal.
- Procedimientos de notificación, gestión y respuestas ante las incidencias.
- Procedimientos de revisión.
- Consecuencias del incumplimiento del Documento de Seguridad.

ANEXO I. Descripción de ficheros.

ANEXO II. Nombramientos.

ANEXO III. Autorizaciones de salida o recuperación de datos.

ANEXO IV. Delegación de autorizaciones.

ANEXO V. Inventario de soportes.

ANEXO VI. Registro de incidencias.

ANEXO VII. Encargados de tratamiento.

ANEXO VIII. Registro de entrada y salida de soportes.

ANEXO IX. Medidas alternativas.

ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO

El presente documento será de aplicación a los ficheros que contienen datos de carácter personal que se hallan bajo la responsabilidad de <nombre del responsable>, incluyendo los sistemas de información, soportes y equipos empleados para el tratamiento de datos de carácter personal, que deban ser protegidos de acuerdo a lo dispuesto en normativa vigente, las personas que intervienen en el tratamiento y los locales en los que se ubican.

Las medidas de seguridad se clasifican en tres niveles acumulativos (básico, medio y alto) atendiendo a la naturaleza de la información tratada, en relación con la menor o mayor necesidad de garantizar la confidencialidad y la integridad de la información.

NIVEL ALTO: Se aplicarán a los ficheros o tratamientos de datos:

- de ideología, afiliación sindical, religión, creencias, origen racial, salud o vida sexual y respecto de los que no se prevea la posibilidad de adoptar el nivel básico;
- recabados con fines policiales sin consentimiento de las personas afectadas; y
- derivados de actos de violencia de género.

NIVEL MEDIO: Se aplicarán a los ficheros o tratamientos de datos:

- relativos a la comisión de infracciones administrativas o penales;
- que se rijan por el artículo 29 de la LOPD (prestación de servicios de solvencia patrimonial y crédito);
- de Administraciones tributarias, y que se relacionen con el ejercicio de sus potestades tributarias;
- de entidades financieras para las finalidades relacionadas con la prestación de servicios financieros;
- de Entidades Gestoras y Servicios Comunes de Seguridad Social, que se relacionen con el ejercicio de sus competencias;
- de mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social;
- que ofrezcan una definición de la personalidad y permitan evaluar determinados aspectos de la misma o del comportamiento de las personas; y

- de los operadores de comunicaciones electrónicas, respecto de los datos de tráfico y localización[2].

NIVEL BÁSICO: Se aplicarán a cualquier otro fichero que contenga datos de carácter personal. También aquellos ficheros que contengan datos de ideología, afiliación sindical, religión, creencias, salud, origen racial o vida sexual, cuando:

- los datos se utilicen con la única finalidad de realizar una transferencia dineraria a entidades de las que los afectados sean asociados o miembros;
- se trate de ficheros o tratamientos no automatizados o sean tratamientos manuales de estos tipos de datos de forma incidental o accesoria, que no guarden relación con la finalidad del fichero; y
- en los ficheros o tratamientos que contengan datos de salud, que se refieran exclusivamente al grado o condición de discapacidad o la simple declaración de invalidez, con motivo del cumplimiento de deberes públicos.

En concreto, los ficheros sujetos a las medidas de seguridad establecidas en este documento, con indicación del nivel de seguridad correspondiente, son los siguientes:

<incluir relación de ficheros o tratamientos afectados, indicando si se trata de sistemas automatizados, manuales o mixtos, y el nivel de seguridad que les corresponde>.
.....
.....
En el Anexo I se describen detalladamente cada uno de los ficheros o tratamientos, junto con los aspectos que les afecten de manera particular.

2 Para esta categoría de ficheros además deberá disponerse de un registro de accesos.

MEDIDAS, NORMAS, PROCEDIMIENTOS, REGLAS Y ESTÁNDARES ENCAMINADOS A GARANTIZAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD EXIGIDOS EN ESTE DOCUMENTO

IDENTIFICACIÓN Y AUTENTICACIÓN

Medidas y normas relativas a la identificación y autenticación del personal autorizado para acceder a los datos personales.

A

- <Especificar las normativas de identificación y autenticación de los usuarios con acceso a los datos personales. La identificación de los usuarios se deberá realizar de forma inequívoca y personalizada, verificando su autorización (cada identificación debe pertenecer a un único usuario).

- Si la autenticación se realiza mediante contraseñas, detallar el procedimiento de asignación, distribución y almacenamiento que deberá garantizar su confidencialidad e integridad, e indicar la periodicidad con la que se deberán cambiar, en ningún caso superior a un año.

- También es conveniente incluir los requisitos que deben cumplir las cadenas utilizadas como contraseña>.

A

NIVEL MEDIO En los ficheros <indicar los nombres de los ficheros de nivel medio y alto>, se limitará la posibilidad de intentar reiteradamente el acceso no autorizado al sistema de información.

CONTROL DE ACCESO

El personal sólo accederá a aquellos datos y recursos que precise para el desarrollo de sus funciones. El responsable del fichero establecerá mecanismos para evitar que un usuario pueda acceder a recursos con derechos distintos de los autorizados <incluir estos mecanismos>.

Exclusivamente el <persona autorizada (o denominación de su puesto de trabajo) para conceder, alterar o anular el acceso autorizado> está autorizado para conceder, alterar o anular el acceso sobre los datos y los recursos, conforme a los criterios establecidos por el responsable del fichero <nota: si la persona es diferente en función del fichero, incluir el párrafo en la parte del Anexo I correspondiente>.

<Especificar los procedimientos para solicitar el alta, modificación y baja de las autorizaciones de acceso a los datos, indicando qué persona (o puesto de trabajo) concreta tiene que realizar cada paso.

Incluir y detallar los controles de acceso a los sistemas de información>.

En el Anexo I, se incluye la relación de usuarios actualizada con acceso autorizado a cada sistema de información. Asimismo, se incluye el tipo de acceso autorizado para cada uno de ellos. Esta lista se actualizará <Especificar procedimiento de actualización>.

De existir personal ajeno al responsable del fichero con acceso a los recursos deberá estar sometido a las mismas condiciones y obligaciones de seguridad que el personal propio.

NIVEL ALTO: REGISTRO DE ACCESOS

A

En los accesos a los datos de los ficheros de nivel alto, <indicar los nombres de los ficheros de nivel alto> se registrará por cada acceso la identificación del usuario, la fecha y hora en que se realizó, el fichero accedido, el tipo de acceso y si ha sido autorizado o denegado. Si el acceso fue autorizado, se almacenará también la información que permita identificar el registro accedido.

<Indicar si se estima oportuno, información relativa al sistema de registro de accesos. El mecanismo que permita este registro estará bajo control directo del responsable de seguridad, sin que se deba permitir, en ningún caso, la desactivación del mismo>.

Los datos del registro de accesos se conservaran durante <especificar periodo, que deberá ser al menos de dos años. No es preciso que estos datos se almacenen "on-line">.

El responsable de seguridad revisará al menos una vez al mes la información de control registrada y elaborará un informe según se detalla en el capítulo de "Comprobaciones para la realización de la auditoría de seguridad" de este documento.

No será necesario el registro de accesos cuando:

- el responsable del fichero es una persona física,
- el responsable del fichero garantice que sólo él tiene acceso y trata los datos personales, y
- se haga constar en el documento de seguridad.

M

El acceso a la documentación se limita exclusivamente al personal autorizado.
Se establece el siguiente mecanismo para identificar los accesos realizados en el caso de los documentos relacionados <indicar los documentos o tipos de documentos que puedan ser utilizados por múltiples usuarios, así como el mecanismo establecido para controlar estos accesos; igualmente se definirá en este punto un registro de accesos general>.

GESTIÓN DE SOPORTES Y DOCUMENTOS

Los soportes que contengan datos de carácter personal deberán permitir identificar el tipo de información que contienen, ser inventariados y serán almacenados en <indicar el lugar de acceso restringido donde se almacenarán>, lugar de acceso restringido al que solo tendrán acceso las personas con autorización que se relacionan a continuación: <especificar el personal autorizado a acceder al lugar donde se almacenan los soportes que contengan datos de carácter personal, el procedimiento establecido para habilitar o retirar el permiso de acceso. Tener en cuenta el procedimiento a seguir para casos en que personal no autorizado tenga que tener acceso a los locales por razones de urgencia o fuerza mayor>.

Los siguientes soportes <relacionar aquellos a que se refiere> cumplirán con las obligaciones indicadas en el párrafo anterior, dadas sus características físicas, que imposibilitan el cumplimiento de las mismas.

Los siguientes soportes <indicar aquellos que contengan datos considerados especialmente sensibles y respecto de los que se haya optado por proceder del siguiente modo> se identificarán utilizando los sistemas de etiquetado siguientes <especificar los criterios de etiquetado que serán comprensibles y con significado para los usuarios autorizados, permitiéndoles identificar su contenido, y que sin embargo dificultarán la identificación para el resto de personas>.

Los soportes se almacenarán de acuerdo a las siguientes normas: <indicar normas de etiquetado de los soportes. Especificar el procedimiento de inventariado y almacenamiento de los mismos. El inventario de soportes puede anexarse al documento o gestionarse de forma automatizada, en este último caso se indicará en este punto el sistema informático utilizado>.

La salida de soportes y documentos que contengan datos de carácter personal, incluidos los comprendidos en correos electrónicos, fuera de los locales bajo el control del responsable del tratamiento, deberá ser autorizada por el responsable del fichero o aquel en que se hubiera delegado de acuerdo al siguiente procedimiento <detallar el procedimiento a

seguir para que se lleve a cabo la autorización. Tener en cuenta también los ordenadores portátiles y el resto de dispositivos móviles que puedan contener datos personales>.

En el Anexo III se incluirán los documentos de autorización relativos a la salida de soportes que contengan datos personales.

Los soportes que vayan a ser desechados, deberán ser previamente <detallar procedimiento a realizar para su destrucción o borrado> de forma que no sea posible el acceso a la información contenida en ellos o su recuperación posterior.

En el traslado de la documentación se adoptarán las <indicar medidas y procedimientos previstos> para evitar la sustracción, pérdida o acceso indebido a la información.

A

NIVEL MEDIO : REGISTRO DE ENTRADA Y SALIDA DE SOPORTES

Las salidas y entradas de soportes correspondientes a los ficheros <indicar los nombres de los ficheros de nivel medio y alto>, serán registradas de acuerdo al siguiente procedimiento: <Detallar el procedimiento por el que se registrarán las entradas y salidas de soportes>. El registro de entrada y salida de soportes se gestionará mediante <indicar la forma en que se almacenará el registro, que puede ser manual o informático> y en el que deberán constar <indicar los campos del registro, que deberán ser, al menos, en el caso de las entradas, el tipo de documento o soporte, la fecha y hora, el emisor, el número de documentos o soportes incluidos en el envío, el tipo de información que contienen, la forma de envío y la persona autorizada responsable de la recepción; y en el caso de las salidas, el tipo de documento o soporte, la fecha y hora, el destinatario, el número de documentos o soportes incluidos en el envío, el tipo de información que contienen, la forma de envío y la persona autorizada responsable de la entrega>.

<En caso de gestión automatizada se indicará en este punto el sistema informático utilizado>.

A

NIVEL ALTO: GESTIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SOPORTES

Los soportes relacionados <indicar aquellos de nivel alto> se identificarán mediante el sistema de etiquetado <especificar los criterios de etiquetado que resultarán comprensibles y con significado para los usuarios con acceso autorizados, permitiéndoles identificar su contenido y dificultando la identificación para el resto de personas>.

La distribución y salida de soportes que contengan datos de carácter personal de los ficheros <indicar los nombres de los ficheros de nivel alto> se realizará <indicar el procedimiento para cifrar los datos o, en su caso, para utilizar el mecanismo que garantice que dicha información no sea inteligible ni manipulada durante su transporte. Igualmente se cifrarán los datos que contengan los dispositivos portátiles cuando se encuentren fuera de las instalaciones que están bajo control del responsable>.

Los siguientes dispositivos portátiles <relacionar aquellos que no permitan el cifrado de los datos personales>, debido a las razones indicadas <motivar la necesidad de hacer uso de este tipo de dispositivos>, se utilizarán en el tratamiento de datos personales adoptándose las medidas que a continuación se explicitan <relacionar las medidas alternativas que tendrán en cuenta los riesgos de realizar tratamientos en entornos desprotegidos>.

M

CRITERIOS DE ARCHIVO

El archivo de los soportes o documentos se realizará de acuerdo con los criterios <indicar los previstos en la legislación que les afecte o en su defecto, los establecidos por el responsable del fichero, que en cualquier caso garantizarán la correcta conservación de los documentos, la localización y consulta de la información y posibilitarán el ejercicio de los derechos de oposición al tratamiento, acceso, rectificación y cancelación>.

M
ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Los siguientes dispositivos <relacionarlos así como aquellas de sus características que obstaculicen su apertura. Cuando sus características físicas no permitan adoptar esta medida, el responsable adoptará medidas que impidan el acceso a la información de personas no autorizadas> se utilizarán para guardar los documentos con datos personales.

NIVEL ALTO: Los elementos de almacenamiento <indicar tipos como armarios, archivadores u otros elementos utilizados> respecto de los documentos con datos personales, se encuentran en <indicar lugares físicos y protección con que cuenta el acceso a las mismas, como llaves u otros dispositivos. Además estos lugares permanecerán cerrados en tanto no sea preciso el acceso a los documentos. Si a la vista de las características de los locales no fuera posible cumplir lo anteriormente indicado, se adoptarán medidas alternativas que se reflejarán en este punto>.

M
CUSTODIA DE SOPORTES

En tanto los documentos con datos personales no se encuentren archivados en los dispositivos de almacenamientos indicados en el punto anterior, por estar en proceso de tramitación, las personas que se encuentren a su cargo deberán custodiarlos e impedir el acceso a personas no autorizadas.

ACCESO A DATOS A TRAVÉS DE REDES DE COMUNICACIONES

<Las medidas de seguridad exigibles a los accesos a los datos de carácter personal a través de redes de comunicaciones, sean o no públicas, garantizarán un nivel de seguridad equivalente al exigido para los accesos en modo local. Relacionar los accesos previstos y los ficheros a los que se prevea acceder>.

A

NIVEL ALTO: Los datos personales correspondientes a los ficheros <relacionar los de nivel alto>, que se transmitan a través de redes públicas o inalámbricas de comunicaciones electrónicas se realizará cifrando previamente estos datos <indicar en su caso otros mecanismos distintos del cifrado que se utilicen y que garanticen que la información no sea inteligible ni manipulada por terceros. También es adecuado cifrar los datos en red local>.

RÉGIMEN DE TRABAJO FUERA DE LOS LOCALES DE LA UBICACIÓN DEL FICHERO

Se pueden llevar a cabo los siguientes tratamientos de datos personales <relacionar los ficheros a que afecten estos tratamientos> fuera de los locales del responsable del fichero <indicar en su caso, los distintos locales a los que deban circunscribirse, especialmente en el supuesto de que se realicen tratamientos por un encargado del tratamiento que se especificará>, así como mediante dispositivos portátiles. Esta autorización regirá durante <indicar el período de validez de la misma>.

<Esta autorización puede realizarse para unos usuarios concretos que hay que indicar o para un perfil de usuarios>.

<Se debe garantizar el nivel de seguridad correspondiente>.

M

TRASLADO DE DOCUMENTACIÓN

Siempre que se proceda al traslado físico de la documentación contenida en un fichero, deberán adoptarse las siguientes medidas <relacionar las medidas necesarias y en su caso alternativas recomendadas, orientadas a impedir el acceso o manipulación de la información objeto de traslado>.

FICHEROS TEMPORALES O COPIAS DE TRABAJO DE DOCUMENTOS

Los ficheros temporales o copias de documentos creados exclusivamente para trabajos temporales o auxiliares, deberán cumplir el nivel de seguridad que les corresponda con arreglo a los criterios expresados en el Reglamento de medidas de seguridad, y serán borrados o destruidos una vez que hayan dejado de ser necesarios para los fines que motivaron su creación.

M

NIVEL ALTO

COPIA O REPRODUCCIÓN

La realización de copias o reproducción de los documentos con datos personales sólo se podrán realizar bajo el control del siguiente personal autorizado <indicar los usuarios o perfiles habilitados para ello>.

Las copias desechadas deberán ser destruidas imposibilitando el posterior acceso a la información contenida <indicar los medios a utilizar o puestos a disposición de los usuarios para ello>.

A

COPIAS DE RESPALDO Y RECUPERACIÓN

Se realizarán copias de respaldo, salvo que no se hubiese producido ninguna actualización de los datos, con la siguiente periodicidad <especificarla, y en todo caso será como mínimo una vez a la semana>.

Los procedimientos establecidos para las copias de respaldo y para su recuperación garantizarán su reconstrucción en el estado en que se encontraban al tiempo de producirse la pérdida o destrucción. Únicamente respecto de los ficheros parcialmente automatizados siguientes <indicarlos>, se grabarán manualmente los datos. <Para la grabación manual indicada deberá existir documentación que permita dicha reconstrucción>.

El responsable del fichero verificará semestralmente los procedimientos de copias de respaldo y recuperación de los datos.

Las pruebas anteriores a la implantación o modificación de sistemas de información se realizarán con datos reales previa copia de seguridad, y garantizando el nivel correspondiente al tratamiento realizado.

En el Anexo I se detallan los procedimientos de copia y recuperación de respaldo para cada fichero.

NIVEL ALTO: En los ficheros <indicar ficheros de nivel alto> se conservará una copia de respaldo y de los procedimientos de recuperación de los datos en <especificar el lugar, diferente de donde se encuentran los sistemas informáticos que los tratan, y que deberá cumplir las medidas de seguridad, o utilizando elementos que garanticen la integridad y recuperación de la información de forma que sea recuperable>.

NIVEL MEDIO: RESPONSABLE DE SEGURIDAD

Se designa como responsable de seguridad <indicarlo/s en el caso de que se prevea que sean varios>, que con carácter general se encargará de coordinar y controlar las medidas definidas en este documento de seguridad. <La designación puede ser única para todos los ficheros o diferenciada según los sistemas de tratamiento, lo que se especificará en este documento, en la parte correspondiente del Anexo I>.

En ningún caso, la designación supone una exoneración de la responsabilidad que corresponde a <denominación responsable del fichero o del encargado del tratamiento> como responsable del fichero de acuerdo con el RLOPD.

El responsable de seguridad desempeñará las funciones encomendadas durante el periodo de <indicar periodo de desempeño del cargo>. Una vez transcurrido este plazo <denominación responsable del fichero> podrá nombrar al mismo responsable de seguridad o a otro diferente.

En el Anexo II se encuentran las copias de los nombramientos de responsables de seguridad.

PROCEDIMIENTO GENERAL DE INFORMACIÓN AL PERSONAL

Las funciones y obligaciones de cada una de las personas con acceso a los datos de carácter personal y a los sistemas de información están definidas de forma general en el Capítulo siguiente y de forma específica para cada fichero en la parte del Anexo I correspondiente.

Para asegurar que todas las personas conocen las normas de seguridad que afectan al desarrollo de sus funciones, así como las consecuencias del incumplimiento de las mismas, serán informadas de acuerdo con el siguiente procedimiento: <indicar el procedimiento por el cual se informará a cada persona, en función de su perfil, de las normas que debe cumplir y de las consecuencias de no hacerlo. Puede ser conveniente incluir algún sistema de acuse de recibo de la información>.

<Si se estima oportuna, la remisión periódica de información sobre seguridad: circulares, recordatorios, nuevas normas, indicar aquí el procedimiento y las personas autorizadas para hacerlo>.

FUNCIONES Y OBLIGACIONES DEL PERSONAL

FUNCIONES Y OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL.

Todo el personal que acceda a los datos de carácter personal está obligado a conocer y observar las medidas, normas, procedimientos, reglas y estándares que afecten a las funciones que desarrolla.

Constituye una obligación del personal notificar al <responsable del fichero o de seguridad en su caso> las incidencias de seguridad de las que tengan conocimiento respecto a los recursos protegidos, según los procedimientos establecidos en este Documento, y en concreto en el apartado de "Procedimientos de notificación, gestión y respuesta ante las incidencias".

Todas las personas deberán guardar el debido secreto y confidencialidad sobre los datos personales que conozcan en el desarrollo de su trabajo.

Funciones y obligaciones de <incluir un punto con las obligaciones detalladas de los perfiles que afectan a todos los ficheros, como por ejemplo, administradores de los sistemas, responsables de informática, responsable/s de seguridad si existe/n, responsables de seguridad física, etc. Es importante que se concrete la persona o cargo que corresponde a cada perfil. También deben contemplarse los procedimientos de actuación o delegación de funciones para casos de ausencia. Este apartado se propone principalmente como un recopilatorio que agrupe las medidas que en el resto del Documento se asignan a perfiles concretos>.

El personal que realice trabajos que no impliquen el tratamiento de datos personales tendrán limitado el acceso a estos datos, a los soportes que los contengan, o a los recursos del sistema de información.

Cuando se trate de personal ajeno, el contrato de prestación de servicios recogerá expresamente la prohibición de acceder a los datos personales y la obligación de secreto respecto de aquellos datos que hubiera podido conocer durante la prestación del servicio.

Se delegan las siguientes autorizaciones en los usuarios relacionados <indicar usuarios, o perfiles y autorizaciones que el responsable del fichero delega en ellos para su ejercicio>.

PROCEDIMIENTOS DE NOTIFICACIÓN, GESTIÓN Y RESPUESTA ANTE LAS INCIDENCIAS

Se considerarán como "incidencias de seguridad", entre otras, cualquier incumplimiento de la normativa desarrollada en este Documento de Seguridad, así como a cualquier anomalía que afecte o pueda afectar a la seguridad de los datos de carácter personal de <denominación del responsable del fichero>.

El procedimiento a seguir para la notificación de incidencias será <especificar concretamente los procedimientos de notificación y gestión de incidencias, indicando quien tiene que notificar la incidencia, a quien y de que modo, así como quien gestionará la incidencia>.

El registro de incidencias se gestionará mediante <indicar la forma en que se almacenará el registro, que puede ser manual o informático, y en el que deberán constar, al menos, el tipo de incidencia, el momento en que se ha producido o en su caso detectado, la persona que realiza la notificación, a quién se comunica, los efectos que se hubieran derivado de la misma y las medidas correctoras aplicadas. En caso de gestión automatizada se indicará en este punto el sistema informático utilizado>.

A

NIVEL MEDIO: En el registro de incidencias se consignarán también los procedimientos de recuperación de datos que afecten a los ficheros <relacionar los ficheros de nivel medio y alto>, del modo que se indica a continuación <detallar el procedimiento para registrar las recuperaciones de datos, que deberá incluir la persona que ejecutó el proceso, los datos restaurados y, en su caso, que datos ha sido necesario grabar manualmente en el proceso de recuperación. En caso de gestión automatizada, se deberá prever la existencia de un código específico para recuperaciones de datos, en la información relativa al tipo de incidencia>.

NIVEL MEDIO: Para ejecutar los procedimientos de recuperación de datos en los ficheros mencionados en el párrafo anterior, será necesaria la autorización por escrito del responsable del fichero.

En el Anexo III se incluirán los documentos de autorización del responsable del fichero relativos a la ejecución de procedimientos de recuperación de datos.

PROCEDIMIENTOS DE REVISIÓN

REVISIÓN DEL DOCUMENTO DE SEGURIDAD

<Especificar los procedimientos previstos para la modificación del documento de seguridad, con especificación concreta de las personas que pueden o deben proponerlos y aprobarlos, así como para la comunicación de las modificaciones al personal que pueda verse afectado.

El documento deberá mantenerse en todo momento actualizado y deberá ser revisado siempre que se produzcan cambios relevantes en el sistema de información, en el contenido de la información incluida en los ficheros o como consecuencia de los controles periódicos realizados. En todo caso se entenderá como cambio relevante cuando pueda repercutir en el cumplimiento de las medidas de seguridad implantadas. Asimismo, deberá adecuarse, en todo momento, a las disposiciones vigentes en materia de seguridad de los datos de carácter personal>.

NIVEL MEDIO: AUDITORÍA

<Indicar los procedimientos para realizar la auditoría interna o externa que verifique el cumplimiento del Título VIII del RLOPD, referente a las medidas de seguridad, según lo indicado en sus artículos 96 y 110 respecto de ficheros automatizados y no automatizados respectivamente, y que debe realizarse al menos cada dos años.

Con carácter extraordinario deberá realizarse cuando se lleven a cabo modificaciones sustanciales en el sistema de información que puedan repercutir en el cumplimiento de las medidas de seguridad implantadas, con el objeto de verificar la adaptación, adecuación y eficacia de las mismas. Esta auditoria inicia el cómputo de dos años señalado.

El informe analizará la adecuación de las medidas y controles a la Ley y su desarrollo reglamentario, identificará las deficiencias y propondrá las medidas correctoras o complementarias necesarias.

Los informes de auditoría han de ser analizados por el responsable de seguridad competente, que elevará las conclusiones al responsable del fichero para que adopte las medidas correctoras y quedará a disposición de la Agencia Española de Protección de Datos, o en su caso de las autoridades de control de las comunidades autónomas>.

NIVEL ALTO: INFORME MENSUAL SOBRE EL REGISTRO DE ACCESOS

<Indicar los procedimientos para realizar el informe mensual sobre el registro de accesos a los datos de nivel alto regulado por el artículo 24 del RLOPD>.

CONSECUENCIAS DEL INCUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO DE SEGURIDAD

El incumplimiento de las obligaciones y medidas de seguridad establecidas en el presente documento por el personal afectado, se sancionará conforme a <indicar la normativa sancionadora aplicable>.

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE FICHEROS

Actualizado a: <fecha de la última actualización del anexo>.

<Se incluirá un anexo de este tipo por cada fichero incluido en el ámbito del documento de seguridad, podrían denominarse ANEXO I a, b, c, etc.>.

- Nombre del fichero o tratamiento: <rellenar con nombre del fichero>.

- Unidad/es con acceso al fichero o tratamiento: <especificar departamento o unidad con acceso al fichero, si aporta alguna información>.

- Identificador y nombre del fichero en el Registro General de Protección de Datos de la Agencia Española de Protección de Datos: <rellenar los siguientes campos con los datos relativos a la inscripción del fichero en el Registro General de Protección de Datos (RPGD)>.

    - Identificador: <código de inscripción>.
    - Nombre: <nombre inscrito>.
    - Descripción: <descripción inscrita>.

- Nivel de medidas de seguridad a adoptar: <básico, medio o alto>.

NIVEL MEDIO: RESPONSABLE DE SEGURIDAD

<Persona designada por el responsable del fichero al objeto de coordinar y controlar las medidas incluidas en este documento para este fichero, en el caso de que existan varios, o para todos los ficheros en el supuesto de que se trate de designación única>.

- Administrador: <persona designada para conceder, alterar, o anular el acceso autorizado a los datos>.

- Leyes o regulaciones aplicables que afectan al fichero o tratamiento <si existen>.

- Código Tipo Aplicable: <se indicará aquí si el fichero esta incluido en el ámbito de alguno de los códigos tipo regulados por el articulo 32 de la LOPD>.

- Estructura del fichero principal: <incluir los tipos de datos personales incluidos, con especificación de los que, por su naturaleza, afectan a la diferente calificación del nivel de medidas de seguridad a adoptar, según lo indicado en el artículo 81 del Reglamento de desarrollo de la LOPD >.

- Información sobre el fichero o tratamiento

  - Finalidad y usos previstos.
  - Personas o colectivos sobre los que se pretenda obtener o que resulten obligados a suministrar los datos personales, y procedencia de los datos: <indicar proce dencia de los datos, quién suministra los datos>.
  - Procedimiento de recogida: <encuestas, formularios en papel, Internet, ...>.
  - Cesiones previstas: <relacionar los destinatarios de los datos previstos>.
  - Transferencias Internacionales: <relacionar las transferencias internacionales, especificando si ha sido necesaria la autorización del Director de la Agencia Española de Protección de Datos>.
  - Sistema de tratamiento: <automatizado, manual o mixto>.

- Servicio o Unidad ante el que puedan ejercitarse los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición: <indicar la unidad y/o dirección. Deben preverse además, los procedimientos internos para responder a las solicitudes de ejercicio de derechos de los interesados>

- Descripción detallada de las copias de respaldo y de los procedimientos de recuperación <Especificar la periodicidad de las copias (que debe ser al menos semanal). Si se trata de ficheros manuales y tienen prevista alguna medida en este sentido, detallarla>.

- Información sobre conexión con otros sistemas: <Describir las posibles relaciones con otros ficheros del mismo responsable>.

- Funciones del personal con acceso a los datos personales: <Especificar las diferentes funciones y obligaciones de cada una de las personas con acceso a los datos de carácter personal y sistema de información específicos de este fichero>.

- Descripción de los procedimientos de control de acceso e identificación: <Cuando sean específicos para el fichero>.

- Relación actualizada de usuarios con acceso autorizado: <Relacionar todos los usuarios que acceden al fichero, con especificación del tipo o grupo de usuarios al que pertenecen, su clave de identificación, nombre y apellidos, unidad, fecha de alta y fecha de baja>.

<Si la relación se mantiene de forma informatizada, indicar aquí cual es el sistema utilizado y la forma de obtener el listado. No obstante, siempre que sea posible, es conveniente imprimir la relación de usuarios y adjuntarla periódicamente a este Anexo>.

ANEXO II
NOMBRAMIENTOS

<Adjuntar original o copia de los nombramientos que afecten a los diferentes perfiles incluidos en este documento, como el del responsable de seguridad>.

ANEXO III
AUTORIZACIONES DE SALIDA O RECUPERACIÓN DE DATOS

<Adjuntar original o copia de las autorizaciones que el responsable del fichero ha firmado para la salida de soportes que contengan datos de carácter personal, así como aquellas relativas a la ejecución de los procedimientos de recuperación de datos>.

ANEXO IV
DELEGACIÓN DE AUTORIZACIONES

En su caso, personas en las que el responsable del fichero ha delegado <Indicar las autorizaciones, tales como: salida de dispositivos portátiles, la copia o reproducción de documentos en soporte papel, …>.

ANEXO V
INVENTARIO DE SOPORTES

<Si el inventario de soportes se gestiona de forma no automatizada recoger en este anexo la información al efecto, según lo indicado en el apartado de "Gestión de soportes y Documentos" de este documento. Los soportes deberán permitir identificar el tipo de información, que contienen, ser inventariados y almacenarse en un lugar con acceso restringido al personal autorizado para ello en este documento>.

ANEXO VI
REGISTRO DE INCIDENCIAS

<Si el registro de incidencias se gestiona de forma no automatizada, recoger en este anexo la información al efecto, según lo indicado en el apartado de "Procedimientos de notificación, gestión y respuesta ante las incidencias" de este documento>.

ANEXO VII
ENCARGADOS DE TRATAMIENTO

<Cuando el acceso de un tercero a los datos del responsable del fichero sea necesario para la prestación de un servicio a este último, no se considera que exista comunicación de datos. Recoger aquí el contrato que deberá constar por escrito o de alguna otra forma que permita acreditar su celebración y contenido, y que establecerá expresamente que el encargado de tratamiento tratará los datos conforme a las instrucciones del responsable del tra-

tamiento, que no los aplicará o utilizará con fin distinto al que figure en dicho contrato, y que no los comunicarán, ni siquiera para su conservación a otras personas.

El contrato estipulará las medidas de seguridad a que se refiere el artículo 9 de la LOPD que el encargado del tratamiento esta obligado a implementar>.

ANEXO VIII
REGISTRO DE ENTRADA Y SALIDA DE SOPORTES

<Si el registro de entrada y salida de soportes al que se refiere el apartado de "Gestión de soportes y Documentos", y que es obligatorio a partir del nivel medio, se gestiona de forma no automatizada, recoger en este anexo la información al efecto, según lo indicado el artículo 97 del RLOPD>.

ANEXO IX
MEDIDAS ALTERNATIVAS

<En el caso de que no sea posible adoptar las medidas exigidas por el RLOPD en relación con la identificación de los soportes, los dispositivos de almacenamiento de los documentos o los sistemas de almacenamiento de la información, indicar las causas que justifican que ello no sea posible y las medias alternativas que se han adoptado>.

COMPROBACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LA AUDITORÍA DE SEGURIDAD

OBJETIVO

Determinar si se han establecido, si son adecuadas y si se cumplen las medidas de seguridad recogidas en el Título VIII del Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. Su realización es obligatoria para ficheros de nivel medio y alto. Puede ser interna o externa. Debe realizarse al menos cada dos años. Excepcionalmente, si se han realizado modificaciones sustanciales en el sistema de información, deberá realizarse una auditoría para comprobar la adecuación, adaptación y eficacia de las medidas de seguridad. Esta auditoría iniciará el cómputo de dos años.

DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DE LA AUDITORÍA

Se debe establecer cuáles son los ficheros con datos de carácter personal objeto de la auditoría, tratamientos sobre los mismos, sistemas de tratamiento, procedimientos, etc.

PLANIFICACIÓN

Determinar los recursos necesarios para llevar a cabo la auditoría, las fuentes de información, la ubicación del fichero o las instalaciones, etc.

RECOLECCIÓN DE DATOS

- Relación de ficheros, estructura y contenido.
- Políticas de seguridad y procedimientos (registro de incidencias, copias de respaldo y recuperación, Identificación y autorización, borrado de soportes, cifrado, etc.).
- Documento de Seguridad y auditorías anteriores (si las hubiese).
- Diseño físico y lógico de los sistemas de información.
- Relación de usuarios, accesos autorizados y sus funciones.
- Inventario de soportes y registro de entrada y salida de soportes.
- Registros de acceso e informes de revisión de los mismos.
- Entrevistas a usuarios, técnicos de sistemas, responsables, etc.
- Inspección visual.
- etc.

EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS

Se relacionan a continuación algunas comprobaciones que se pueden realizar para verificar el cumplimiento de las disposiciones del Reglamento:

SISTEMA TRATAMIENTO	COMPROBACIONES A REALIZAR	NIVEL
	ASPECTOS GENERALES	
TODOS	¿La clasificación del nivel de seguridad es adecuada respecto a la naturaleza de la información contenida en cada uno de los ficheros y su finalidad?	BÁSICO
	¿Se han creado, modificado o suprimido ficheros con datos de carácter personal desde la última auditoría?	
	ENCARGADO DE TRATAMIENTO	
TODOS	¿Se realiza el tratamiento por persona distinta al responsable del fichero?, ¿se ha formalizado mediante contrato conforme lo establecido el artículo 12 de la LOPD?	BÁSICO
	Si la realización de este encargo se realiza en los locales del responsable ¿se ha hecho constar esta circunstancia en el Documento de Seguridad?, ¿consta por escrito en el contrato el compromiso del personal del encargado de tratamiento respecto al cumplimiento de las medidas de seguridad recogidas en el Documento de Seguridad del responsable?	
	Cuando el tratamiento se realiza mediante acceso remoto a los sistemas del responsable ¿se le ha prohibido al encargado de tratamiento la incorporación de los datos a sistemas o soportes distintos de los del responsable?, ¿se ha hecho constar tal circunstancia en el Documento de Seguridad del responsable?	
	Si la prestación se hace en locales propios del encargado de tratamiento (distintos de los del responsable) ¿ha elaborado el encargado el documento de seguridad?, ¿identifica el fichero o tratamiento y el responsable del mismo?, ¿detalla las medidas de seguridad a implementar en relación con su tratamiento?	

SISTEMA TRATAMIENTO	COMPROBACIONES A REALIZAR	NIVEL
PRESTACIÓN DE SERVICIO SIN ACCESO A DATOS PERSONALES		
TODOS	Si el tratamiento no afecta a datos personales ¿se han adoptado las medidas necesarias para limitar el acceso del personal a los datos personales, soportes y recursos?	BÁSICO
	Si se trata de personal ajeno ¿recoge el contrato la prohibición expresa de acceder a los datos personales, así como la obligación de secreto respecto a los datos que hubieran podido conocer con motivo de la prestación de servicio?	
DELEGACIÓN DE AUTORIZACIONES		
TODOS	¿Se han delegado las autorizaciones que el Reglamento atribuye al responsable en otras personas?, ¿se ha hecho constar en el Documento de Seguridad las personas habilitadas para otorgar estas autorizaciones y las personas en quienes recae dicha delegación?	BÁSICO
RÉGIMEN DE TRABAJO FUERA DE LOS LOCALES DE LA UBICACIÓN DEL FICHERO		
TODOS	El almacenamiento de datos personales en dispositivos portátiles o los tratamientos fuera de los locales del responsable o del encargado ¿han sido autorizados expresamente por el responsable del fichero?, ¿consta dicha autorización en el Documento de Seguridad?	BÁSICO
	¿Se garantiza el nivel de seguridad correspondiente al tipo de fichero tratado?	
FICHEROS TEMPORALES O COPIAS DE TRABAJO DE DOCUMENTOS		
TODOS	¿Cumplen el nivel de seguridad correspondiente?	BÁSICO
	¿Se han destruido o borrado cuando ya no han sido necesarios para los fines que motivaron su creación?	

SISTEMA TRATAMIENTO	COMPROBACIONES A REALIZAR	NIVEL
	DOCUMENTO DE SEGURIDAD	
TODOS	¿Ha elaborado el responsable del fichero el Documento de Seguridad?	BÁSICO
	¿Contiene los aspectos mínimos exigidos por el Reglamento?	
	¿Está el documento actualizado?, ¿se ha revisado cuando se han producido cambios relevantes desde la auditoría anterior?	
	¿Está su contenido adecuado a la normativa vigente en este momento en materia de seguridad de los datos de carácter personal?	
	¿Se ha indicado con qué periodicidad se deben cambiar las contraseñas?, ¿es inferior o igual a un año?	
	¿Se especifica cuál es el personal autorizado para la concesión, alteración o anulación de accesos autorizados sobre datos o recursos?	
	¿Se especifica cuál es el personal autorizado para acceder a los lugares donde se almacenan los soportes informáticos?	
	Si el tratamiento se realiza por cuenta de terceros ¿se han reflejado los ficheros afectados por el encargo, con referencia expresa al contrato, así como la identificación del responsable y el periodo de vigencia?	
	¿Se ha reflejado en el Documento de Seguridad si los datos personales se incorporan y tratan exclusivamente en los sistemas del encargado?	
	¿Se ha delegado en el encargado del tratamiento la llevanza del Documento de Seguridad para los ficheros objeto del contrato?, ¿se ha reflejado esta circunstancia en el contrato?	
	¿Establece la identidad del responsable o responsables de seguridad?, ¿se especifica si la designación es única para todos los ficheros o está diferenciada según el sistema de tratamiento utilizado?	MEDIO
	¿Contiene los procedimientos y controles periódicos a realizar para verificar el cumplimento de lo dispuesto en el propio documento?	
	¿Especifica qué medidas hay que adoptar en caso de desechado o reutilización de soportes?	
	¿Relaciona las personas que están autorizadas a acceder físicamente a los locales donde se ubican los sistemas de información?	

SISTEMA TRATAMIENTO	COMPROBACIONES A REALIZAR	NIVEL
	FUNCIONES Y OBLIGACIONES DEL PERSONAL	
TODOS	Están las funciones y obligaciones del personal con acceso a datos de carácter personal y los sistemas de información claramente definidos?	BÁSICO
	¿Están documentadas y reflejadas en el documento de seguridad?	
	¿Se han definido las funciones de control o autorizaciones delegadas por el responsable del fichero?	
	¿Conoce el personal las medidas de seguridad que afectan al desarrollo de sus funciones?	
	¿Conoce las consecuencias de su incumplimiento?	
	REGISTRO DE INCIDENCIAS	
TODOS	¿Existe un procedimiento de notificación y gestión de incidencias de seguridad?, ¿el procedimiento está bien diseñado y es eficaz? ¿Conoce todo el personal afectado dicho procedimiento?	BÁSICO
	¿Existe un registro de incidencias donde se reflejen todos los datos exigidos en el Reglamento?, ¿se han registrado todas las incidencias ocurridas?	
	¿Se revisa periódicamente el registro de incidencias para su análisis y adopción de medidas correctoras de las incidencias anotadas?	
AUTOMATIZADO	¿Se han anotado las ejecuciones de los procedimientos de recuperación de datos realizados?	
	¿Figuran en estas anotaciones los datos exigidos por el Reglamento?	MEDIO
	¿Existe la autorización por escrito del responsable del fichero?	

SISTEMA TRATAMIENTO	COMPROBACIONES A REALIZAR	NIVEL
	CONTROL DE ACCESO	
TODOS	¿Los accesos autorizados de los usuarios se corresponden exclusivamente a los datos y recursos que precisan para el desarrollo de sus funciones?	BÁSICO
	¿Existen mecanismos que impidan que los usuarios accedan a datos o recursos distintos de los autorizados?	
	¿Existe una relación de usuarios?, ¿especifica qué datos y recursos tiene autorizados para cada uno de ellos? ¿Está actualizada?	
	¿La concesión, alteración o anulación de accesos autorizados sobre datos y recursos la realiza exclusivamente el personal autorizado para ello en el Documento de Seguridad?	
	¿Ha establecido el responsable del fichero los criterios conforme a los cuales se otorga la autorización de los accesos a los datos y a los recursos?	
	El personal ajeno al responsable que tiene acceso a los datos y recursos de éste ¿se encuentra sometido a las mismas condiciones y obligaciones que el personal propio?	
AUTOMATIZADO	¿El acceso a los locales donde se encuentran ubicados los sistemas de información se realiza exclusivamente por el personal autorizado en el Documento de Seguridad?	MEDIO
NO AUTOMATIZADO	¿Se encuentran los archivadores u otros elementos de almacenamiento en áreas de acceso restringido dotadas de sistemas de apertura mediante llave u otro dispositivo equivalente?, ¿están cerradas estas áreas mientras no sea preciso el acceso a los documentos incluidos en el fichero?	ALTO
	Si los locales del responsable no permiten disponer de un área de acceso restringido ¿ha adoptado el responsable medidas alternativas?, ¿se ha hecho constar esta circunstancia en el Documento de Seguridad?, ¿se ha motivado adecuadamente?	

SISTEMA TRATAMIENTO	COMPROBACIONES A REALIZAR	NIVEL
	GESTION DE SOPORTES Y DOCUMENTOS	
TODOS	¿Está identificado el tipo de información contenido en el soporte o documento?	BÁSICO
	¿Existe y se mantiene un inventario de soportes?	
	¿Se almacenan los soportes o documentos en lugares de acceso restringido?	
	¿Existen mecanismos por los que solamente puedan acceder las personas autorizadas en el Documento de Seguridad?, ¿funcionan adecuadamente estos mecanismos?	
	¿Se ha dejado constancia en el Documento de Seguridad, si fuera el caso, de la imposibilidad de cumplir con las obligaciones establecidas en el Reglamento sobre identificación, inventariado y acceso a los soportes dadas sus características físicas?	
	¿La salida de soportes y documentos fuera de los locales donde se ubica el fichero está siendo autorizada por el responsable del fichero o está debidamente autorizada en el Documento de Seguridad?	
	¿Se están tomando las medidas adecuadas en el traslado de documentación para evitar la sustracción, perdida o acceso indebido durante su transporte?	
	Cuando se desecha un soporte o documento conteniendo datos de carácter personal ¿se adoptan las medidas adecuadas para evitar el acceso a la información o su recuperación posterior cuando se procede a su destrucción o borrado?, ¿son adecuadas estas medidas?	
	¿Se dan de baja en el inventario estos soportes o documentos desechados?	
	Para los soportes con datos de carácter personal considerados especialmente sensibles por la organización ¿se utilizan sistemas de etiquetado que permitan la identificación de su contenido a las personas autorizadas y dificulten su identificación al resto?, ¿son adecuados y cumplen su finalidad?	
	¿Existe un registro de entrada de soportes o documentos?, ¿y un registro de salida?	MEDIO
	¿Contienen estos registros de entrada y salida de soportes toda la información exigida en el Reglamento?	
	¿Las personas encargadas de la recepción y la entrega de soportes están debidamente autorizadas?, ¿Consta en el Documento de Seguridad dicha autorización?	
	¿Se han anotado todas las entradas y salidas de soportes?	

SISTEMA TRATAMIENTO	COMPROBACIONES A REALIZAR	NIVEL
	GESTION DE SOPORTES Y DOCUMENTOS (CONT.)	
AUTOMA-TIZADO	¿Se utilizan sistemas de etiquetado que permitan la identificación de su contenido a las personas autorizadas y dificulten su identificación al resto? ¿son adecuados y cumplen su finalidad?	ALTO
	¿La distribución de soportes se realiza de forma cifrada, o por otro mecanismo que garantice que no sea inteligible o manipulable durante el transporte?	
	¿Se cifran los datos en los dispositivos portátiles cuando éstos salen de las instalaciones del responsable del fichero?	
	Si fuera imprescindible el tratamiento de datos en dispositivos portátiles que no permitan el cifrado de datos ¿se ha hecho constar motivadamente en el Documento de Seguridad?, ¿se han adoptado medidas para minimizar los riesgos derivados de este tratamiento en entornos desprotegidos?, ¿son adecuadas?	
NO AUTOMA-TIZADO	¿Se adoptan medidas que impidan el acceso o manipulación de la información en los casos de traslado físico de la documentación contenida en un fichero?, ¿son apropiadas estas medidas?	
	La generación de copias o reproducción de documentos ¿se realiza exclusivamente por el personal autorizado en el Documento de Seguridad?	
	¿Se destruyen las copias o reproducciones desechadas de forma que no se pueda acceder a la información contenida en las mismas?	

SISTEMA TRATAMIENTO	COMPROBACIONES A REALIZAR	NIVEL
	IDENTIFICACIÓN Y AUTENTICACIÓN	
AUTOMA-TIZADO	¿Existe una relación de usuarios con acceso autorizado?, ¿se mantiene actualizada?	BÁSICO
	¿Existen procedimientos de identificación y autenticación para dicho acceso?, ¿garantiza la correcta identificación del usuario?	
	El mecanismo de acceso y verificación de autorización de los usuarios ¿les identifica de forma inequívoca y personalizada?	
	¿Existe un procedimiento de asignación, distribución y almacenamiento de contraseñas?, ¿garantiza su confidencialidad e integridad?	
	¿Se cambian las contraseñas con la periodicidad establecida en el documento de seguridad?	
	¿Se almacenan las contraseñas de forma ininteligible mientras están en vigor?	
	¿Se limita el intento reiterado de acceso no autorizado al sistema?, ¿se anotan estos intentos en el registro de incidencias?	MEDIO

SISTEMA TRATAMIENTO	COMPROBACIONES A REALIZAR	NIVEL
	COPIAS DE RESPALDO Y RECUPERACIÓN	
AUTOMATIZADO	¿El responsable del fichero ha definido los procedimientos de realización de copias de respaldo y recuperación de los datos?, ¿es adecuada esta definición?	BÁSICO
	¿Están reflejados estos procedimientos en el Documento de Seguridad?	
	¿Ha verificado el responsable del fichero la correcta aplicación de estos procedimientos?, ¿realiza esta verificación cada seis meses?	
	¿Garantizan los procedimientos establecidos la reconstrucción de los datos al estado en que se encontraban antes de producirse la pérdida o destrucción?	
	Si esta pérdida o destrucción afecta a ficheros parcialmente automatizados ¿se ha procedido a grabar manualmente los datos?, ¿queda constancia motivada de este hecho en el Documento de Seguridad?	
	¿Se realizan copias de respaldo al menos semanalmente? Si no es así ¿se debe a que no ha habido actualizaciones en ese periodo?	
	¿Las pruebas previas a la implantación o modificación de los sistemas de información se realizan con datos reales? En caso afirmativo, ¿se están aplicando las mismas medidas de seguridad que las que le corresponde por la naturaleza de los datos que contiene?, ¿se anota su realización en el Documento de Seguridad?, ¿se hacen copias de seguridad previas a la realización de pruebas con datos reales?	
	¿Se conserva una copia de respaldo y de los procedimientos de recuperación de datos en lugar diferente al de los equipos que los tratan?	ALTO
	¿Cumple este lugar las medidas de seguridad exigidas en el Reglamento?	

SISTEMA TRATAMIENTO	COMPROBACIONES A REALIZAR	NIVEL
	REGISTRO DE ACCESOS	
AUTOMATIZADO	¿Existe el registro de accesos? En caso negativo ¿concurren en el responsable alguna de las circunstancias que le eximen de este requisito? ¿se ha hecho constar en el Documento de Seguridad?	ALTO
	¿Se está recogiendo en este registro la información mínima exigida en el Reglamento?	
	¿Los mecanismos que permiten el registro de estos accesos están directamente bajo el control del responsable de seguridad?	
	¿Existe la posibilidad de desactivar estos mecanismos?	
	¿Se conservan los datos registrados por un período mínimo de dos años?	
	¿Revisa el responsable de seguridad periódicamente la información registrada?	
	¿Realiza el responsable de seguridad un informe, al menos mensualmente, con el resultado de las revisiones realizadas y los problemas detectados?	
NO AUTOMATIZADO	¿El acceso a la documentación se realiza exclusivamente por personal autorizado?	
	¿Existen mecanismos para identificar los accesos realizados cuando los documentos son utilizados por múltiples usuarios?	
	¿Se ha establecido un procedimiento para registrar el acceso de personas no incluidas en el caso anterior?, ¿es adecuado?	
	ACCESO A DATOS A TRAVÉS DE REDES DE COMUNICACIONES	
AUTOMATIZADO	¿Los accesos a datos mediante redes de comunicaciones garantizan un nivel de seguridad equivalente a los accesos en modo local?	BÁSICO
AUTOMATIZADO	¿La transmisión de datos a través de redes se realiza de forma cifrada (o por cualquier otro mecanismos que garantice que la información no sea inteligible ni manipulada por terceros)?, ¿este mecanismo de cifrado es eficaz?	ALTO

SISTEMA TRATAMIENTO	COMPROBACIONES A REALIZAR	NIVEL
	AUDITORÍA	
TODOS	¿Se realiza la actual auditoría en el plazo establecido desde la anterior?	MEDIO
	Si ha habido modificaciones sustanciales en el sistema de información ¿se ha realizado a continuación una auditoría para verificar la adaptación, adecuación y eficacia de las medidas de seguridad?	
	¿Los informes de las auditorías anteriores incluían los datos, hechos y observaciones en los que se basaban sus dictámenes?	
	¿Se han implementado las medidas correctoras propuestas por auditorías anteriores?, ¿han sido eficaces y han corregido las deficiencias encontradas?	
	CRITERIOS DE ARCHIVO	
TODOS	¿Existe legislación específica con criterios para el archivo de soportes o documentos?, ¿garantizan estos criterios la conservación de documentos, la localización y consulta de la información?, ¿posibilitan el ejercicio de los derechos de oposición, acceso, rectificación y cancelación?	BÁSICO
	En caso de no existir legislación específica ¿ha establecido el responsable del fichero los criterios y procedimientos de actuación para el archivo de documentos?, ¿es adecuado este procedimiento?	
	ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	
NO AUTOMATIZADO	¿Los dispositivos de almacenamiento de documentos disponen de mecanismos que obstaculicen su apertura? Si sus características físicas no permiten adoptar esta medida ¿ha adoptado el responsable medidas que impidan el acceso de personas no autorizadas?	BÁSICO
	CUSTODIA DE SOPORTES	
NO AUTOMATIZADO	¿Se custodia correctamente la documentación cuando ésta no se encuentra archivada en los dispositivos de almacenamiento por estar en revisión o tramitación?, ¿se impide en todo momento que sea accedida por persona no autorizada?	BÁSICO

ELABORACIÓN DEL INFORME

- Debe dictaminar sobre:
- Adecuación de las medidas y controles establecidas a lo dispuesto en el Título VIII del Reglamento.
- Identificación de deficiencias y propuesta de medidas correctoras o complementarias.
- Incluirá los datos, hechos y observaciones en que se basen los dictámenes alcanzados y recomendaciones propuestas.
- Será analizado por el responsable de seguridad, y elevará sus conclusiones al responsable del fichero para que adopte las medidas adecuadas.
- Deberá quedar a disposición de la Agencia Española de Protección de Datos.

NIVELES DE SEGURIDAD

□ ¿Cuándo se aplica el nivel básico de seguridad a datos de salud?

El artículo 81.6 del Reglamento de desarrollo de la LOPD señala que "podrán implantarse las medidas de seguridad de nivel básico en los ficheros o tratamientos que contengan datos relativos a la salud, referentes exclusivamente al grado de discapacidad o la simple declaración de la condición de discapacidad o invalidez del afectado, con motivo del cumplimiento de deberes públicos."

Por tanto dos son los factores que deben concurrir necesariamente para aplicar medidas de nivel básico en este caso: 1) la existencia de una ley que imponga un deber cuyo cumplimiento obligue a tratar ciertos datos de salud; y 2) que dichos datos respondan a unas características concretas.

En el primer caso, y a título de ejemplo, pueden citarse las obligaciones contempladas en la legislación sobre IRPF o Seguridad social, que en los ficheros de nóminas obligan a tratar datos como el porcentaje de discapacidad o la existencia de una incapacidad laboral.

En el segundo caso, se podrá aplicar el nivel básico, tratándose de datos de salud, únicamente, en los siguientes tipos de dato:

DISCAPACIDAD	porcentaje, indicador "SI/NO"
Incapacidad laboral, enfermedad común, accidente laboral, enfermedad profesional	"SI/NO" fecha
Aptitud para el desempeño (por razones de salud)	"Apto/no apto".
Maternidad	"SI/NO"

La regulación del artículo. 81.6 RDLOPD establece una excepción y por tanto debe ser interpretada restrictivamente. Por tanto, si no se trata de esta tipología de datos personales no podrá aplicarse. De ahí que en el caso de que se incluya referencia a un dato específico de salud, como por ejemplo, la enfermedad concreta relacionada con el motivo de la baja laboral o un código que la identifique, el nivel aplicable será el ALTO.

Además debe existir una ley que imponga la obligación de tratar el dato y por ello, si en un fichero se incluye voluntariamente un dato del tipo "porcentaje de discapacidad" sin que exista obligación legal el nivel aplicable al fichero será ALTO.

Por último, la presencia aislada de alguno de estos datos no prejuzga necesariamente el nivel de seguridad aplicable. Así por ejemplo, la presencia de un dato del tipo apto/no apto en un fichero dedicado a la prevención de riesgos que incluya el historial clínico-laboral del trabajador no permite aplicar el nivel básico ya que, habida cuenta del contenido de la citada historia clínica procederá aplicar el nivel de seguridad ALTO.

- **¿Cuándo podrá aplicarse el nivel básico de medidas de seguridad a un fichero que contenga datos especialmente protegidos como la afiliación sindical?**

El artículo 81.5.a) permite aplicar el nivel básico en caso de ficheros o tratamientos de datos de ideología, afiliación sindical, religión, creencias, origen racial, salud o vida sexual cuando los datos se utilicen con la única finalidad de realizar una transferencia dineraria a las entidades de las que los afectados sean asociados o miembros.

Existen dos ejemplos en los que se aprecia con claridad el criterio para aplicar esta excepción. En primer lugar, en el caso de que se tenga previsto tratar el dato relativo a las cuotas sindicales se deberá tener en cuenta que la deducción de la cuota sindical es una obligación impuesta por Ley al empresario. Así, el artículo 11 de la Ley Orgánica 11/1985, de 2 de agosto, de Libertad Sindical, establece que:

- *En los convenios colectivos podrán establecerse cláusulas por las que los trabajadores incluidos en su ámbito de aplicación atiendan económicamente la gestión de los sindicatos representados de la comisión negociadora, fijando un canon económico y regulando las modalidades de su abono. En todo caso, se respetará la voluntad individual del trabajador, que deberá expresarse por escrito en la forma y plazos que se determinen en la negociación colectiva.*

- *El empresario procederá al descuento de la cuota sindical sobre los salarios y a la correspondiente transferencia a solicitud del sindicato del trabajador afiliado y previa conformidad, siempre, de éste".*

Si atendemos al precepto anterior resulta claro que se impone al empresario un deber que se traduce en practicar un descuento y transferirlo al sindicato, es evidente que los datos relativos a la afiliación sindical son datos especialmente protegidos conforme al artículo 7 LOPD. No obstante, la excepción del Reglamento permite adoptar las medidas de seguridad de nivel básico.

Del mismo modo, y en segundo lugar, idéntica situación se produce en el caso de domiciliaciones bancarias para el pago de cuotas a sindicatos, partidos, confesiones, asociaciones etc. en los que la que el banco o caja trata los datos con la única finalidad de realizar la gestión consistente en un pago.

- **¿Qué se entiende por ficheros o tratamientos no automatizados en los que de forma incidental o accesoria se contengan datos especialmente protegidos?**

En relación con el nivel de medidas de seguridad aplicable, sería necesario atender al tenor literal del artículo 81.5 del RLOPD que establece que "En caso de ficheros o tratamientos de datos de ideología, afiliación sindical, religión, creencias, origen racial, salud o vida sexual bastará la implantación de las medidas de seguridad de nivel básico cuando:

- Los datos se utilicen con la única finalidad de realizar una transferencia dineraria a las entidades de las que los afectados sean asociados o miembros.

- Se trate de ficheros o tratamientos no automatizados en los que de forma incidental o accesoria se contengan aquellos datos sin guardar relación con su finalidad."

A este respecto, se debería tener en cuenta que la excepción prevista en el último inciso del artículo 81.5 se refiere a cuando los datos especialmente protegidos sean incluidos por el propio afectado a la hora al presentar documentación en la que por propia iniciativa desee aportar este tipo de datos, sin que su tratamiento tenga relación con la finalidad establecida por el responsable del fichero.

Es fundamental tener en cuenta que esta excepción únicamente se aplicara a los ficheros no automatizados.

¿Qué nivel de seguridad debe adoptarse en los ficheros que contengan datos de menores?

En esta materia el RLOPDen su artículo 13, únicamente regula la forma de recabar el consentimiento de los menores, sin que ello afecte, en modo alguno, a las medidas de seguridad que deben de adaptarse a los ficheros o tratamientos de datos por parte del responsable.

La regulación de las medidas de seguridad, se encuentran en el Título VIII, Capítulo I artículos del 79 al 86. Así el artículo 80 señala que "Las medidas de seguridad exigibles a los ficheros y tratamientos se clasifican en tres niveles: básico, medio y alto." Por otra parte el artículo 81 regula la aplicación estos niveles de seguridad.

Por lo tanto, la determinación del nivel de seguridad que debe de adoptar un responsable dependerá de los criterios fijados por el artículo 81 del Reglamento para el que la condición de la minoría de edad no es relevante.

ENCARGADOS Y PRESTACIONES DE SERVICIOS SIN ACCESO A DATOS

¿Qué obligaciones en materia de medidas de seguridad tienen los encargados de tratamiento?

Tanto las prestaciones de servicios realizadas por los encargados de tratamiento en los locales del responsable del fichero, como las realizadas en los propios locales del encargado, se encuentran sujetas a la normativa de protección de datos.

Con carácter general, las obligaciones del encargado del tratamiento en materia de implantación de las medidas de seguridad se encuentran reguladas en los artículos 82 y 88 del Reglamento de desarrollo de la LOPD. Además el documento de seguridad de un encargado debe tener un contenido adicional específico que permita identificar sus encargos indicando:

- La identificación de los ficheros o tratamientos que se traten en concepto de encargado.
- Referencia expresa al contrato o documento que regule las condiciones del encargo.
- Identificación del responsable.
- Período de vigencia del encargo.

En todo caso, el acceso a los datos por el encargado del tratamiento estará sometido a los restantes requisitos establecidos en el Reglamento de la LOPD.

Por último, el encargado de tratamiento debe implantar las medidas de seguridad adecuadas para sus propios ficheros. Entre ellas, debe mantener actualizado su documento de seguridad, fijar las obligaciones de su personal etc.

¿Puede el encargado hacerse cargo del documento de seguridad del responsable que le ha contratado?

No es infrecuente la existencia de tratamientos, como por ejemplo la confección de nóminas, en los que los datos se alojan y tratan casi por completo en los locales, recursos y soportes del encargado. Para estos casos, el reglamento se refiere en su artículo 88 a la "delegación de la llevanza del documento de seguridad". Para ello deben cumplirse ciertos requisitos:

- Que los datos personales de un fichero o tratamiento se incorporen y traten de modo exclusivo en los sistemas del encargado.
- Que esta circunstancia afecte a parte o a la totalidad de los ficheros o tratamientos del responsable.
- Que la delegación se indique de modo expreso en el contrato celebrado al amparo del artículo 12 LOPD, con especificación de los ficheros o tratamientos afectados.

No podrá delegarse en el encargado la llevanza del documento de seguridad en lo relativo a aquellos datos contenidos en recursos propios del responsable.

En las prestaciones sin acceso a datos ¿qué obligaciones de seguridad existen?

Se deberá tener en cuenta que la mayoría de las actividades que supongan un contacto directo o indirecto con el sistema de información y/o con su entorno físico o lógico puede ser susceptible de poner en riesgo la seguridad de los datos.

Así por ejemplo, el servicio de seguridad que custodia las llaves de las instalaciones debe ser advertido de las políticas de control de acceso físico a las instalaciones y de las eventuales restricciones de acceso que se hayan fijado.

Del mismo modo, los servicios de limpieza deberían ser informados de aspectos relacionados con las prohibiciones relacionadas con el desechado de documentos, -por ejemplo, utilizar medios convencionales como el contenedor de basuras-, o de la necesidad de que en determinadas salas se mantengan condiciones de refrigeración que garanticen la estabilidad de las máquinas que soportan el sistema de información.

Un último ejemplo, lo proporcionan los servicios de mantenimiento que, eventualmente, deben tener obligaciones cuando sus acciones pueden poner en peligro un sistema, - por ejemplo, la de advertir cuando una reparación haga necesario desconectar la red eléctrica obligando a un copiado y/o apagado preventivo.

En estos casos, para la realización de trabajos que no impliquen el tratamiento de datos personales, y de conformidad con lo establecido en el artículo 83 del Reglamento de la LOPD, el responsable del fichero debe adoptar las medidas adecuadas para limitar el acceso del personal a los datos personales.

Cuando se trate de personal ajeno, el contrato de prestación de servicios deberá recoger expresamente la prohibición de acceder a los datos personales y la obligación de secreto que el personal debe observar.

DOCUMENTO DE SEGURIDAD

- **¿Qué debo hacer para documentar y/o notificar las funciones y obligaciones del personal?**

La descripción de las funciones del personal con acceso a datos de carácter personal tienen que estar incluidas en el documento de seguridad y formarán parte de las medidas organizativas que el responsable del fichero y, en su caso, el encargado del tratamiento debe implantar.

El procedimiento de documentación y transmisión de las políticas que incluyan las funciones y obligaciones del personal con acceso a datos de carácter personal, puede ser diverso dependiendo de las particularidades de cada organización, pudiendo utilizarse documentos escritos, comunicaciones electrónicas, ya sea mediante correo electrónico, intranet corporativa, páginas de inicio de las aplicaciones, etc.

En todo caso, será necesario que el responsable del fichero y, en su caso, el encargado del tratamiento se aseguren que el personal con acceso a datos de carácter personal conoce las funciones y obligaciones que tiene con respecto al acceso a los datos de carácter personal, en particular, en lo relativo al deber de secreto y confidencialidad.

¿Qué permite la delegación de autorizaciones?

La delegación de autorizaciones, a la que se refiere el artículo 84 del Reglamento, es una posibilidad que permite flexibilizar la gestión de la seguridad en materia de protección de datos de carácter personal.

Esta previsión habilita al responsable para delegar en otras personas las funciones que el Reglamento atribuye al responsable del fichero. Estas delegaciones deben estar recogidas en el documento de seguridad y no suponen, en ningún caso, trasladar a la persona en quien se delega la responsabilidad en la que pudiera incurrir la organización o persona responsable del fichero.

¿Debe contener el registro de incidencias detalle de los problemas asociados a aspectos puramente técnicos de los ficheros: averías, caídas de tensión, problemas de red o conectividad?

El objetivo fundamental de implantar las medidas de seguridad a las que se refiere la LOPD (art. 9) y su Reglamento de desarrollo es garantizar que los datos de carácter personal se tratan con las adecuadas garantías que permitan asegurar la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos.

En éste ámbito las incidencias poseen una gran relevancia debido tanto a su propia capacidad para comprometer los objetivos de la seguridad como por el conocimiento que su resolución aporta a los responsables. Así, por ejemplo una avería eléctrica puede poner en peligro la disponibilidad de un sistema de información.

Teniendo en cuenta los objetivos de la seguridad, la inclusión de las incidencias de este tipo deberá realizarse siempre cuando con motivo del funcionamiento de estos servicios la seguridad pudiera verse comprometida.

¿Cuál es el alcance y el objetivo del registro de incidencias?

La obligación de establecer un procedimiento de notificación y gestión de las incidencias que afecten a los datos de carácter personal, así como establecer un registro en el que se hagan constar los detalles de dichas incidencias, se encuentra regulado en el artículo 90 y 100 del Reglamento, dependiendo que el nivel de medidas de seguridad requeridas sea básico o medio.

El objetivo final perseguido por el Reglamento a este respecto, tal y como lo señala en el artículo 90 citado, es que se adopten las medidas correctoras para que dicha incidencia sea controlada, por lo que debe mantenerse una acción permanente de control, revisión y actuación sobre las medidas implantadas y las incidencias detectadas.

¿Cuál es el alcance de la obligación de anotar las salidas de soportes mediante correo electrónico?

El envío de ficheros con datos de carácter personal mediante correo electrónico o fax conlleva ciertos riesgos específicos que deberán ser analizados por el responsable del fichero y, en su caso, por el encargado del tratamiento para establecer las medidas técnicas y organizativas que deben implantarse para controlar los riesgos inherentes a la utilización del dichos medios, en función de los tipos de datos que vayan ser objeto de transmisión.

En cualquier caso, tal y como establece el artículo 92 del Reglamento la salida de soportes y documentos que contengan datos de carácter personal, como los incluidos y/o anejos a un correo electrónico, fuera de los locales bajo el control del responsable del fichero o tratamiento, deberá ser autorizada por el responsable o ser debidamente autorizada en el documento de seguridad.

En el caso de los ficheros que deben implantar las medidas catalogadas como de nivel medio, el artículo 97 del Reglamento establece la obligación de disponer de un sistema de registro de salida de soportes que permita, directa o indirectamente, conocer la información relacionada con el envío. En el caso de las medidas de seguridad de nivel alto, la distribución de los soportes deberá realizarse cifrando los datos o utilizando otro mecanismo que garantice que dicha información no sea accesible o manipulada durante su transporte (art. 101 Reglamento).

Por lo que respecta concretamente al sistema de registro, en el caso de que se remitan datos de carácter personal incluidos en un anexo a un correo electrónico, el propio gestor del correo electrónico puede servir como registro.

Esta obligación de anotar las salidas afecta a cualquier otro procedimiento electrónico como el protocolo FTP, descargas desde Internet, carpetas compartidas, así como al envío de fax cuando incorporan datos de carácter personal de un fichero o tratamiento.

- **¿Debe registrarse la salida de soportes con destino a otra sede de la entidad? ¿Y a la del encargado?**

Deben anotarse tanto en uno como en el otro caso, ya que se trata de asegurar el control y la trazabilidad de los soportes con datos de carácter personal que salen materialmente del sistema de información del responsable del fichero.

¿Debe notificarse a la AEPD el documento de seguridad?

El documento de seguridad es un documento interno de la organización y no debe ser notificado a la Agencia Española de Protección de Datos, quedando a disposición de la Agencia o, en su caso, de las autoridades de protección de datos de las Comunidades Autónomas.

MEDIDAS CONCRETAS

¿Qué significa guardar las copias de respaldo en lugar físico diferente?

Para los ficheros con datos de carácter personal sujetos a la obligación de implantar las medidas de nivel alto, el reglamento de desarrollo de la LOPD prevé la obligación de conservar una copia de respaldo de los datos de estos ficheros y de los procedimientos de recuperación de los mismos en un lugar diferente del que se encuentran los equipos informáticos que los tratan (art. 102 Reglamento LOPD), con el fin de que no se encuentren sometidos a las mismas contingencias que pudiera sufrir el lugar habitual de almacenamiento en caso de un accidente o desastre, como por ejemplo, un incendio o una inundación.

En el caso de que no sea posible guardar una copia de los ficheros en un lugar distinto y no sujeto a los mismos riesgos, se deberán adoptar medidas complementarias para paliar el riesgo, tales como ubicar la copia en armarios ignífugos, implantación de sistemas antiincendio, etc). En estos casos, cuando la sede del responsable cuente con distintas estancias o niveles de edificación se entenderá por lugar distinto una estancia diferenciada del lugar principal en el que se ubiquen los sistemas de información, preferiblemente en planta distinta y más protegida y, se deberá hacer constar estas circunstancias en el documento de seguridad.

Debe hacerse notar que la obligación de realizar copias de respaldo no es aplicable a los ficheros no automatizados, con independencia del resto de medidas aplicables e este tipo de ficheros, entre las que deberán observarse las previsiones establecidas en el Reglamento

de la LOPD, entre otras, en lo relativo a la custodia de los soportes y dispositivos de almacenamiento, así como a la copia o reproducción de los documentos con datos de carácter personal.

- ¿Cuál es el ámbito de la auditoría establecida en el RLOPD? ¿Quién debe realizarla? ¿Debe notificarse?

El ámbito de la auditoría, previsto en el artículo 96 para los ficheros automatizados y 110 para los no automatizados, se refiere a la verificación del cumplimiento de las medidas de seguridad que deben implantarse en los ficheros automatizados y no automatizados con datos de carácter personal establecidas en el Título VIII del Reglamento de desarrollo de la LOPD, sin perjuicio de que cuando alguna de las materias reguladas la LOPD se proyecten sobre las medidas de seguridad deban ser tenidas en cuenta.

Así por ejemplo, es evidente que una salida de datos podría tener relación con una comunicación de datos pudiendo analizarse su licitud. Del mismo modo, la existencia de un encargado del tratamiento puede comportar una evaluación conexa del contenido del contrato.

Sobre quién debe realizarla, el Reglamento establece que puede ser interna o externa y no define el perfil funcional o profesional de los auditores, aunque la propia función de auditoría ha de llevar implícita la independencia y la debida capacitación profesional para que resulte adecuada para la función de verificación que pretende llevar a cabo.

Por último, el informe de auditoría deberá ser analizado por el responsable de seguridad que elevará las conclusiones al responsable del fichero para que adopte las medidas correctoras y quedará a disposición de la Agencia Española de Protección de Datos o, en su caso, de las autoridades de control de la comunidades autónomas, no siendo necesario su notificación a la AEPD.

¿Cuál debe ser el alcance del registro de accesos?

La obligación de implantar y guardar, durante un período mínimo de dos años, los datos relativos a los accesos realizados a los datos catalogados como de nivel alto, prevista en el artículo 103 del Reglamento de la LOPD, persigue que se pueda identificar el registro accedido. En este sentido, el objetivo es el de ser capaz de establecer las acciones realizadas por un determinado usuario respecto del registro accedido sin necesidad de que tal conocimiento alcance al contenido concreto de la información accedida.

El citado artículo establece la información mínima que deberá guardarse de cara acceso a los datos de carácter personal sujetos a la obligación de implantar las medidas de nivel alto.

Así mismo, se establecen las circunstancias concretas en las que el Reglamento excepciona de la obligación de implantar el registro de accesos: el responsable debe ser una persona física y debe ser el único usuario del sistema. Esta circunstancia deberá hacerse constar en el documento de seguridad.

¿Cómo aplico el control de acceso previsto para los ficheros no automatizados o manuales?

En el caso de los ficheros no automatizados con nivel alto de seguridad, el Reglamento de la LOPD establece, en su artículo 113 las medidas que han de adoptarse para controlar el acceso a la documentación a la que deba implantarse las medidas de nivel alto.

Para implantar este control de acceso a la documentación se podrán utilizar, por ejemplo:

- Plantillas básicas en soporte papel incorporadas al inicio del expediente.
- Registros automatizados en la gestión de entradas y salidas al archivo.
- Cualquier otro sistema o procedimiento que permita alcanzar la finalidad perseguida por el Reglamento.

OTROS ASPECTOS

En caso de una sanción por falta de medidas de seguridad ¿qué responsabilidad tiene el Responsable de Seguridad?

La responsabilidad de implantar las medidas de seguridad en los ficheros con datos de carácter personal recae en el responsable del fichero y, en su caso, en el encargado del tratamiento.

Así, entre las medidas organizativas se procederá a nombrar uno o varios responsables de seguridad. Esta designación es una previsión establecida en el Reglamento de la LOPD para los ficheros que tengan que implantar las medidas de seguridad catalogadas como de nivel medio y alto.

La medida que establece el artículo 95 del Reglamento, no puede suponer, en ningún caso, una exoneración de la responsabilidad que corresponda al responsable del fichero o al encargado del tratamiento.

- **¿Qué tengo que pedir al proveedor cuando adquiera un producto software que trate datos de carácter personal?**

La Disposición adicional única del Reglamento de desarrollo de la LOPD establece que los productos software destinados al tratamiento automatizado de datos de carácter personal deberán incluir en su descripción técnica el nivel de seguridad que tiene implantado, por lo que cuando se adquiera o se contrate la construcción de un aplicativo software que trate datos de carácter personal, se deberá pedir que el constructor especifique el nivel de medidas de seguridad que cumple el producto.

- **Para el cómputo de plazos para la implantación de las medidas de seguridad ¿cuándo se considera que son ficheros preexistentes?**

Se consideran ficheros preexistentes a los efectos de, en su caso, disponer del período transitorio para implantar las medidas de seguridad al que se refiere la Disposición transitoria segunda del Reglamento de desarrollo de la LOPD, los ficheros que hubieran sido notificados para su inscripción con anterioridad a la entrada en vigor del Reglamento de desarrollo de la LOPD, aprobado mediante el RD 1720/2007, de 21 de diciembre, publicado en el BOE del 19 de enero de 2008.

FICHEROS EXISTENTES		NIVEL	PLAZO
AUTOMATIZADOS	SEGURIDAD SOCIAL, MUTUAS, PERFILES	MEDIO	1 AÑO
	VIOLENCIA DE GÉNERO	MEDIO	1 AÑO
		ALTO	18 MESES
	TELECOMUNICACIONES (TRÁFICO, LOCALIZACIÓN) REGISTRO DE ACCESOS	MEDIO	1 AÑO 18 MESES
	ADAPTACIÓN RESTO DE FICHEROS		1 AÑO
NO AUTOMATIZADOS		BÁSICO	1 AÑO
		MEDIO	18 MESES
		ALTO	2 AÑOS

Dado que en la citada disposición se establecía la entrada en vigor del Reglamento a los tres meses de su publicación en el BOE, tendrán la consideración de ficheros preexistentes, a los efectos de la implantación de las medidas de seguridad, los ficheros que hayan sido notificados al Registro General de Protección de Datos hasta el día 19 de abril de 2008.

Cualquier fichero notificado con posterioridad deberá incorporar el conjunto de medidas previstas para el nivel de seguridad que le corresponda.

En la web de la Agencia Española de Protección de Datos, se encuentra disponible la versión actualizada de las preguntas frecuentes relacionadas con esta Guía de Seguridad.

www.agpd.es

AGENCIA
ESPAÑOLA DE
PROTECCIÓN
DE DATOS

by: Levis

www.agpd.es

Tríptico LSSI

La <Ley de Internet> fácil

Una Sociedad de la Información con mayores garantías

LSSI: Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

SECRETARÍA DE ESTADO DE TELECOMUNICACIONES Y PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

Para las **empresas** que realizan **comercio electrónico**

La Ley se aplica al comercio electrónico y a otros servicios de Internet cuando sean parte de una actividad económica.

Obligaciones de información

- Deben mostrar en su página web, la siguiente información:
  - Su denominación social, NIF, domicilio y dirección de correo electrónico, teléfono o fax.
  - Los datos de inscripción registral.
  - Códigos de conducta a que estén adheridas.
  - Precios de los productos o servicios que ofrecen, con indicación de los impuestos y gastos de envío.
  - En su caso, datos relativos a la autorización administrativa necesaria para el ejercicio de la actividad; datos de colegiación y titulo académico de profesionales que ejerzan una actividad regulada; e información adicional cuando al servicio se acceda mediante un número de telefóno de tarificación adicional.

y si además realiza contratos on-line deberá añadir la siguiente información con carácter previo al proceso de contratación:

- Trámites que deben seguirse para contratar on-line.
- Si el documento electrónico del contrato se va a archivar y si éste será accesible.
- Medios técnicos para identificar y corregir errores en la introducción de datos.
- Lengua o lenguas en que podrá formalizarse el contrato.
- Condiciones generales a que, en su caso, se sujete el contrato.

...y confirmar la celebración del contrato por vía electrónica, mediante el envío de un acuse de recibo del pedido realizado.

...y si hacen **publicidad por vía electrónica**

Obligaciones

- El anunciante debe identificarse claramente.
- El carácter publicitario del mensaje debe resultar inequívoco.
- Si se realizan ofertas, concursos o juegos promocionales, además de lo anterior, se deberá:
  - Identificarlas como tales.
  - Expresar de forma clara e inequívoca las condiciones de participación.
- Cuando se envíen por correo electrónico, mensajes SMS...:
  - Obtener con carácter previo la solicitud o autorización expresa del destinatario.
  - Identificar el mensaje publicitario con la palabra « publicidad» o la abreviatura «publi».
  - Establecer procedimientos sencillos para facilitar revocación del consentimiento del usuario.

Para las **empresas** que prestan **servicios de intermediación** de la Sociedad de la información

Quiénes son

- Los operadores de telecomunicaciones; los proveedores de acceso a Internet (ISPs); los prestadores de servicios de alojamiento de datos, enlaces y buscadores.

Obligaciones

- Colaborar con los órganos públicos para la ejecución de resoluciones que no puedan cumplirse sin su ayuda.
- Informar a sus clientes sobre los diferentes medios técnicos que aumenten los niveles de seguridad de la información (anti-virus, anti-programas espía, filtros de correo); los aplicados por ellos; las herramientas existentes para el filtrado y restricción de acceso a determinados contenidos y servicios; y las posibles responsabilidades en que los usuarios pueden incurrir por eluso de internet con fines ilícitos. (ISPs).

Responsabilidad

- No son responsables de los contenidos que transmiten o alojan o a los que facilitan acceso, si no participan en su elaboración.
- Son responsables si conocen su ilicitud y no actúan rápidamente para retirarlos o imposibilitar el acceso a ellos.

Para los **usuarios** de **internet**

Titulares de páginas personales

- Solamente si incluyen publicidad por la que perciban ingresos están sujetas a la Ley. En ese caso, deben ofrecer información básica (nombre, residencia, dirección de correo electrónico, teléfono o fax y NIF) y respetar las normas de publicidad incluidas en la Ley:
  - El anunciante debe identificarse claramente.
  - El carácter publicitario de la información debe resultar inequívoco.

La LSSI ofrece nuevas garantías y derechos en Internet

- Derecho a obtener información sobre los prestadores de servicios (nombre, domicilio, dirección de correo electrónico, etc.) los precios de los productos o servicios que ofrecen, con indicación de los impuestos y gastos de envío.
- Respecto a la publicidad, derecho a conocer la identidad del anunciante, a no recibir mensajes promocionales no solicitados y a dejar de recibir los que hubiera autorizado.
- En la contratación, derecho a conocer los pasos necesarios para contratar por Internet, a acceder a las condiciones generales de la contratación antes de realizar su pedido y a obtener un acuse de recibo del vendedor que le asegure que su pedido ha llegado al vendedor.
- Si el consumidor realiza una compra a través de Internet, además se beneficia del régimen de protección que contempla la Ley de ordenación del comercio minorista para todas las ventas a distancia.

Información y consultas

En Internet

www.lssi.es

- Preguntas más frecuentes.
- Aspectos destacados de la Ley.
- Normativa en relación con los servicios de la sociedad de la información y el comercio electrónico.
- Enlaces con otras páginas de interés.

Por correo electrónico

Puedes enviar tus consultas a:

info@mityc.es

Por teléfono

Llamando al:

902 446 006

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

WWW.MITYC.ES

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

WWW.MSC.ES

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y HACIENDA

WWW.MEH.ES

MINISTERIO DE JUSTICIA

WWW.JUSTICIA.ES

*Este folleto contiene información de carácter divulgativo, no exhaustivo

Edita:© SECRETARÍA DE ESTADO DE TELECOMUNICACIONES. Dirección General para el Desarrollo de la Sociedad de la Información

Ley Orgánica de Protección de Datos
15/1999

I. Disposiciones generales

JEFATURA DEL ESTADO

23750 *LEY ORGÁNICA 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.*

JUAN CARLOS I

REY DE ESPAÑA

A todos los que la presente vieren y entendieren. Sabed: Que las Cortes Generales han aprobado y Yo vengo en sancionar la siguiente Ley Orgánica.

TÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

La presente Ley Orgánica tiene por objeto garantizar y proteger, en lo que concierne al tratamiento de los datos personales, las libertades públicas y los derechos fundamentales de las personas físicas, y especialmente de su honor e intimidad personal y familiar.

Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

1. La presente Ley Orgánica será de aplicación a los datos de carácter personal registrados en soporte físico, que los haga susceptibles de tratamiento, y a toda modalidad de uso posterior de estos datos por los sectores público y privado.

Se regirá por la presente Ley Orgánica todo tratamiento de datos de carácter personal:

a) Cuando el tratamiento sea efectuado en territorio español en el marco de las actividades de un establecimiento del responsable del tratamiento.

b) Cuando al responsable del tratamiento no establecido en territorio español, le sea de aplicación la legislación española en aplicación de normas de Derecho Internacional público.

c) Cuando el responsable del tratamiento no esté establecido en territorio de la Unión Europea y utilice en el tratamiento de datos medios situados en territorio español, salvo que tales medios se utilicen únicamente con fines de tránsito.

2. El régimen de protección de los datos de carácter personal que se establece en la presente Ley Orgánica no será de aplicación:

a) A los ficheros mantenidos por personas físicas en el ejercicio de actividades exclusivamente personales o domésticas.

b) A los ficheros sometidos a la normativa sobre protección de materias clasificadas.

c) A los ficheros establecidos para la investigación del terrorismo y de formas graves de delincuencia organizada. No obstante, en estos supuestos el responsable del fichero comunicará previamente la existencia del mismo, sus características generales y su finalidad a la Agencia de Protección de Datos.

3. Se regirán por sus disposiciones específicas, y por lo especialmente previsto, en su caso, por esta Ley Orgánica los siguientes tratamientos de datos personales:

a) Los ficheros regulados por la legislación de régimen electoral.

b) Los que sirvan a fines exclusivamente estadísticos, y estén amparados por la legislación estatal o autonómica sobre la función estadística pública.

c) Los que tengan por objeto el almacenamiento de los datos contenidos en los informes personales de calificación a que se refiere la legislación del régimen del personal de las Fuerzas Armadas.

d) Los derivados del Registro Civil y del Registro Central de penados y rebeldes.

e) Los procedentes de imágenes y sonidos obtenidos mediante la utilización de videocámaras por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, de conformidad con la legislación sobre la materia.

Artículo 3. *Definiciones.*

A los efectos de la presente Ley Orgánica se entenderá por:

a) Datos de carácter personal: cualquier información concerniente a personas físicas identificadas o identificables.

b) Fichero: todo conjunto organizado de datos de carácter personal, cualquiera que fuere la forma o modalidad de su creación, almacenamiento, organización y acceso.

c) Tratamiento de datos: operaciones y procedimientos técnicos de carácter automatizado o no, que permitan la recogida, grabación, conservación, elaboración, modificación, bloqueo y cancelación, así como las cesiones de datos que resulten de comunicaciones, consultas, interconexiones y transferencias.

d) Responsable del fichero o tratamiento: persona física o jurídica, de naturaleza pública o privada, u órgano administrativo, que decida sobre la finalidad, contenido y uso del tratamiento.

e) Afectado o interesado: persona física titular de los datos que sean objeto del tratamiento a que se refiere el apartado c) del presente artículo.

f) Procedimiento de disociación: todo tratamiento de datos personales de modo que la información que se obtenga no pueda asociarse a persona identificada o identificable.

g) Encargado del tratamiento: la persona física o jurídica, autoridad pública, servicio o cualquier otro organismo que, sólo o conjuntamente con otros, trate datos personales por cuenta del responsable del tratamiento.

h) Consentimiento del interesado: toda manifestación de voluntad, libre, inequívoca, específica e informada, mediante la que el interesado consienta el tratamiento de datos personales que le conciernen.

i) Cesión o comunicación de datos: toda revelación de datos realizada a una persona distinta del interesado.

j) Fuentes accesibles al público: aquellos ficheros cuya consulta puede ser realizada, por cualquier persona, no impedida por una norma limitativa o sin más exigencia que, en su caso, el abono de una contraprestación. Tienen la consideración de fuentes de acceso público, exclusivamente, el censo promocional, los repertorios telefónicos en los términos previstos por su normativa específica y las listas de personas pertenecientes a grupos de profesionales que contengan únicamente los datos de nombre, título, profesión, actividad, grado académico, dirección e indicación de su pertenencia al grupo. Asimismo, tienen el carácter de fuentes de acceso público los diarios y boletines oficiales y los medios de comunicación.

TÍTULO II

Principios de la protección de datos

Artículo 4. *Calidad de los datos.*

1. Los datos de carácter personal sólo se podrán recoger para su tratamiento, así como someterlos a dicho tratamiento, cuando sean adecuados, pertinentes y no excesivos en relación con el ámbito y las finalidades determinadas, explícitas y legítimas para las que se hayan obtenido.

2. Los datos de carácter personal objeto de tratamiento no podrán usarse para finalidades incompatibles con aquellas para las que los datos hubieran sido recogidos. No se considerará incompatible el tratamiento posterior de éstos con fines históricos, estadísticos o científicos.

3. Los datos de carácter personal serán exactos y puestos al día de forma que respondan con veracidad a la situación actual del afectado.

4. Si los datos de carácter personal registrados resultaran ser inexactos, en todo o en parte, o incompletos, serán cancelados y sustituidos de oficio por los correspondientes datos rectificados o completados, sin perjuicio de las facultades que a los afectados reconoce el artículo 16.

5. Los datos de carácter personal serán cancelados cuando hayan dejado de ser necesarios o pertinentes para la finalidad para la cual hubieran sido recabados o registrados.

No serán conservados en forma que permita la identificación del interesado durante un período superior al necesario para los fines en base a los cuales hubieran sido recabados o registrados.

Reglamentariamente se determinará el procedimiento por el que, por excepción, atendidos los valores históricos, estadísticos o científicos de acuerdo con la legislación específica, se decida el mantenimiento íntegro de determinados datos.

6. Los datos de carácter personal serán almacenados de forma que permitan el ejercicio del derecho de acceso, salvo que sean legalmente cancelados.

7. Se prohíbe la recogida de datos por medios fraudulentos, desleales o ilícitos.

Artículo 5. *Derecho de información en la recogida de datos.*

1. Los interesados a los que se soliciten datos personales deberán ser previamente informados de modo expreso, preciso e inequívoco:

a) De la existencia de un fichero o tratamiento de datos de carácter personal, de la finalidad de la recogida de éstos y de los destinatarios de la información.

b) Del carácter obligatorio o facultativo de su respuesta a las preguntas que les sean planteadas.

c) De las consecuencias de la obtención de los datos o de la negativa a suministrarlos.

d) De la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.

e) De la identidad y dirección del responsable del tratamiento o, en su caso, de su representante.

Cuando el responsable del tratamiento no esté establecido en el territorio de la Unión Europea y utilice en el tratamiento de datos medios situados en territorio español, deberá designar, salvo que tales medios se utilicen con fines de trámite, un representante en España, sin perjuicio de las acciones que pudieran emprenderse contra el propio responsable del tratamiento.

2. Cuando se utilicen cuestionarios u otros impresos para la recogida, figurarán en los mismos, en forma claramente legible, las advertencias a que se refiere el apartado anterior.

3. No será necesaria la información a que se refieren las letras b), c) y d) del apartado 1 si el contenido de ella se deduce claramente de la naturaleza de los datos personales que se solicitan o de las circunstancias en que se recaban.

4. Cuando los datos de carácter personal no hayan sido recabados del interesado, éste deberá ser informado de forma expresa, precisa e inequívoca, por el responsable del fichero o su representante, dentro de los tres meses siguientes al momento del registro de los datos, salvo que ya hubiera sido informado con anterioridad, del contenido del tratamiento, de la procedencia de los datos, así como de lo previsto en las letras a), d) y e) del apartado 1 del presente artículo.

5. No será de aplicación lo dispuesto en el apartado anterior, cuando expresamente una ley lo prevea, cuando el tratamiento tenga fines históricos, estadísticos o científicos, o cuando la información al interesado resulte imposible o exija esfuerzos desproporcionados, a criterio de la Agencia de Protección de Datos o del organismo autonómico equivalente, en consideración al número de interesados, a la antigüedad de los datos y a las posibles medidas compensatorias.

Asimismo, tampoco regirá lo dispuesto en el apartado anterior cuando los datos procedan de fuentes accesibles al público y se destinen a la actividad de publicidad o prospección comercial, en cuyo caso, en cada comunicación que se dirija al interesado se le informará del origen de los datos y de la identidad del responsable del tratamiento así como de los derechos que le asisten.

Artículo 6. *Consentimiento del afectado.*

1. El tratamiento de los datos de carácter personal requerirá el consentimiento inequívoco del afectado, salvo que la ley disponga otra cosa.

2. No será preciso el consentimiento cuando los datos de carácter personal se recojan para el ejercicio de las funciones propias de las Administraciones públicas en el ámbito de sus competencias; cuando se refieran a las partes de un contrato o precontrato de una relación negocial, laboral o administrativa y sean necesarios para su mantenimiento o cumplimiento; cuando el tratamiento de los datos tenga por finalidad proteger un interés vital del interesado en los términos del artículo 7, apartado 6, de la presente Ley, o cuando los datos figuren en fuentes accesibles al público y su tratamiento sea necesario para la satisfacción del interés legítimo perseguido por el responsable del fichero o por el del tercero a quien se comuniquen los datos, siempre que no se vulneren los derechos y libertades fundamentales del interesado.

3. El consentimiento a que se refiere el artículo podrá ser revocado cuando exista causa justificada para ello y no se le atribuyan efectos retroactivos.

4. En los casos en los que no sea necesario el consentimiento del afectado para el tratamiento de los datos de carácter personal, y siempre que una ley no disponga lo contrario, éste podrá oponerse a su tratamiento cuando existan motivos fundados y legítimos relativos a una concreta situación personal. En tal supuesto, el responsable del fichero excluirá del tratamiento los datos relativos al afectado.

Artículo 7. *Datos especialmente protegidos.*

1. De acuerdo con lo establecido en el apartado 2 del artículo 16 de la Constitución, nadie podrá ser obligado a declarar sobre su ideología, religión o creencias.

Cuando en relación con estos datos se proceda a recabar el consentimiento a que se refiere el apartado siguiente, se advertirá al interesado acerca de su derecho a no prestarlo.

2. Sólo con el consentimiento expreso y por escrito del afectado podrán ser objeto de tratamiento los datos de carácter personal que revelen la ideología, afiliación sindical, religión y creencias. Se exceptúan los ficheros mantenidos por los partidos políticos, sindicatos, iglesias, confesiones o comunidades religiosas y asociaciones, fundaciones y otras entidades sin ánimo de lucro, cuya finalidad sea política, filosófica, religiosa o sindical, en cuanto a los datos relativos a sus asociados o miembros, sin perjuicio de que la cesión de dichos datos precisará siempre el previo consentimiento del afectado.

3. Los datos de carácter personal que hagan referencia al origen racial, a la salud y a la vida sexual sólo podrán ser recabados, tratados y cedidos cuando, por razones de interés general, así lo disponga una ley o el afectado consienta expresamente.

4. Quedan prohibidos los ficheros creados con la finalidad exclusiva de almacenar datos de carácter personal que revelen la ideología, afiliación sindical, religión, creencias, origen racial o étnico, o vida sexual.

5. Los datos de carácter personal relativos a la comisión de infracciones penales o administrativas sólo podrán ser incluidos en ficheros de las Administraciones públicas competentes en los supuestos previstos en las respectivas normas reguladoras.

6. No obstante lo dispuesto en los apartados anteriores, podrán ser objeto de tratamiento los datos de carácter personal a que se refieren los apartados 2 y 3 de este artículo, cuando dicho tratamiento resulte necesario para la prevención o para el diagnóstico médicos, la prestación de asistencia sanitaria o tratamientos médicos o la gestión de servicios sanitarios, siempre que dicho tratamiento de datos se realice por un profesional sanitario sujeto al secreto profesional o por otra persona sujeta asimismo a una obligación equivalente de secreto.

También podrán ser objeto de tratamiento los datos a que se refiere el párrafo anterior cuando el tratamiento sea necesario para salvaguardar el interés vital del afectado o de otra persona, en el supuesto de que el afectado esté física o jurídicamente incapacitado para dar su consentimiento.

Artículo 8. *Datos relativos a la salud.*

Sin perjuicio de lo que se dispone en el artículo 11 respecto de la cesión, las instituciones y los centros sanitarios públicos y privados y los profesionales correspondientes podrán proceder al tratamiento de los datos de carácter personal relativos a la salud de las personas que a ellos acudan o hayan de ser tratados en los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en la legislación estatal o autonómica sobre sanidad.

Artículo 9. *Seguridad de los datos.*

1. El responsable del fichero, y, en su caso, el encargado del tratamiento deberán adoptar las medidas de índole técnica y organizativas necesarias que garanticen la seguridad de los datos de carácter personal y eviten su alteración, pérdida, tratamiento o acceso no autorizado, habida cuenta del estado de la tecnología, la naturaleza de los datos almacenados y los riesgos a que están expuestos, ya provengan de la acción humana o del medio físico o natural.

2. No se registrarán datos de carácter personal en ficheros que no reúnan las condiciones que se determinen por vía reglamentaria con respecto a su integridad y seguridad y a las de los centros de tratamiento, locales, equipos, sistemas y programas.

3. Reglamentariamente se establecerán los requisitos y condiciones que deban reunir los ficheros y las personas que intervengan en el tratamiento de los datos a que se refiere el artículo 7 de esta Ley.

Artículo 10. *Deber de secreto.*

El responsable del fichero y quienes intervengan en cualquier fase del tratamiento de los datos de carácter personal están obligados al secreto profesional respecto de los mismos y al deber de guardarlos, obligaciones que subsistirán aun después de finalizar sus relaciones con el titular del fichero o, en su caso, con el responsable del mismo.

Artículo 11. *Comunicación de datos.*

1. Los datos de carácter personal objeto del tratamiento sólo podrán ser comunicados a un tercero para el cumplimiento de fines directamente relacionados con las funciones legítimas del cedente y del cesionario con el previo consentimiento del interesado.

2. El consentimiento exigido en el apartado anterior no será preciso:

a) Cuando la cesión está autorizada en una ley.

b) Cuando se trate de datos recogidos de fuentes accesibles al público.

c) Cuando el tratamiento responda a la libre y legítima aceptación de una relación jurídica cuyo desarrollo, cumplimiento y control implique necesariamente la conexión de dicho tratamiento con ficheros de terceros. En este caso la comunicación sólo será legítima en cuanto se limite a la finalidad que la justifique.

d) Cuando la comunicación que deba efectuarse tenga por destinatario al Defensor del Pueblo, el Ministerio Fiscal o los Jueces o Tribunales o el Tribunal de Cuentas, en el ejercicio de las funciones que tiene atribuidas. Tampoco será preciso el consentimiento cuando la comunicación tenga como destinatario a instituciones autonómicas con funciones análogas al Defensor del Pueblo o al Tribunal de Cuentas.

e) Cuando la cesión se produzca entre Administraciones públicas y tenga por objeto el tratamiento posterior de los datos con fines históricos, estadísticos o científicos.

f) Cuando la cesión de datos de carácter personal relativos a la salud sea necesaria para solucionar una urgencia que requiera acceder a un fichero o para realizar los estudios epidemiológicos en los términos establecidos en la legislación sobre sanidad estatal o autonómica.

3. Será nulo el consentimiento para la comunicación de los datos de carácter personal a un tercero, cuando la información que se facilite al interesado no le permita conocer la finalidad a que destinarán los datos cuya comunicación se autoriza o el tipo de actividad de aquel a quien se pretenden comunicar.

4. El consentimiento para la comunicación de los datos de carácter personal tiene también un carácter de revocable.

5. Aquel a quien se comuniquen los datos de carácter personal se obliga, por el solo hecho de la comunicación, a la observancia de las disposiciones de la presente Ley.

6. Si la comunicación se efectúa previo procedimiento de disociación, no será aplicable lo establecido en los apartados anteriores.

Artículo 12. *Acceso a los datos por cuenta de terceros.*

1. No se considerará comunicación de datos el acceso de un tercero a los datos cuando dicho acceso sea necesario para la prestación de un servicio al responsable del tratamiento.

2. La realización de tratamientos por cuenta de terceros deberá estar regulada en un contrato que deberá constar por escrito o en alguna otra forma que permita acreditar su celebración y contenido, estableciéndose expresamente que el encargado del tratamiento únicamente tratará los datos conforme a las instrucciones del responsable del tratamiento, que no los aplicará o utilizará con fin distinto al que figure en dicho contrato, ni los comunicará, ni siquiera para su conservación, a otras personas.

En el contrato se estipularán, asimismo, las medidas de seguridad a que se refiere el artículo 9 de esta Ley que el encargado del tratamiento está obligado a implementar.

3. Una vez cumplida la prestación contractual, los datos de carácter personal deberán ser destruidos o devueltos al responsable del tratamiento, al igual que cualquier soporte o documentos en que conste algún dato de carácter personal objeto del tratamiento.

4. En el caso de que el encargado del tratamiento destine los datos a otra finalidad, los comunique o los utilice incumpliendo las estipulaciones del contrato, será considerado también responsable del tratamiento, respondiendo de las infracciones en que hubiera incurrido personalmente.

TÍTULO III

Derechos de las personas

Artículo 13. *Impugnación de valoraciones.*

1. Los ciudadanos tienen derecho a no verse sometidos a una decisión con efectos jurídicos, sobre ellos o que les afecte de manera significativa, que se base únicamente en un tratamiento de datos destinados a evaluar determinados aspectos de su personalidad.

2. El afectado podrá impugnar los actos administrativos o decisiones privadas que impliquen una valoración de su comportamiento, cuyo único fundamento sea un tratamiento de datos de carácter personal que ofrezca una definición de sus características o personalidad.

3. En este caso, el afectado tendrá derecho a obtener información del responsable del fichero sobre los criterios de valoración y el programa utilizados en el tratamiento que sirvió para adoptar la decisión en que consistió el acto.

4. La valoración sobre el comportamiento de los ciudadanos, basada en un tratamiento de datos, únicamente podrá tener valor probatorio a petición del afectado.

Artículo 14. *Derecho de consulta al Registro General de Protección de Datos.*

Cualquier persona podrá conocer, recabando a tal fin la información oportuna del Registro General de Protección de Datos, la existencia de tratamientos de datos de carácter personal, sus finalidades y la identidad del responsable del tratamiento. El Registro General será de consulta pública y gratuita.

Artículo 15. *Derecho de acceso.*

1. El interesado tendrá derecho a solicitar y obtener gratuitamente información de sus datos de carácter personal sometidos a tratamiento, el origen de dichos datos, así como las comunicaciones realizadas o que se prevén hacer de los mismos.

2. La información podrá obtenerse mediante la mera consulta de los datos por medio de su visualización, o la indicación de los datos que son objeto de tratamiento mediante escrito, copia, telecopia o fotocopia, certificada o no, en forma legible e inteligible, sin utilizar claves o códigos que requieran el uso de dispositivos mecánicos específicos.

3. El derecho de acceso a que se refiere este artículo sólo podrá ser ejercitado a intervalos no inferiores a doce meses, salvo que el interesado acredite un interés legítimo al efecto, en cuyo caso podrán ejercitarlo antes.

Artículo 16. *Derecho de rectificación y cancelación.*

1. El responsable del tratamiento tendrá la obligación de hacer efectivo el derecho de rectificación o cancelación del interesado en el plazo de diez días.

2. Serán rectificados o cancelados, en su caso, los datos de carácter personal cuyo tratamiento no se ajuste a lo dispuesto en la presente Ley y, en particular, cuando tales datos resulten inexactos o incompletos.

3. La cancelación dará lugar al bloqueo de los datos, conservándose únicamente a disposición de las Administraciones públicas, Jueces y Tribunales, para la atención de las posibles responsabilidades nacidas del tratamiento, durante el plazo de prescripción de éstas. Cumplido el citado plazo deberá procederse a la supresión.

4. Si los datos rectificados o cancelados hubieran sido comunicados previamente, el responsable del tratamiento deberá notificar la rectificación o cancelación efectuada a quien se hayan comunicado, en el caso de que se mantenga el tratamiento por este último, que deberá también proceder a la cancelación.

5. Los datos de carácter personal deberán ser conservados durante los plazos previstos en las disposiciones aplicables o, en su caso, en las relaciones contractuales entre la persona o entidad responsable del tratamiento y el interesado.

Artículo 17. *Procedimiento de oposición, acceso, rectificación o cancelación.*

1. Los procedimientos para ejercitar el derecho de oposición, acceso, así como los de rectificación y cancelación serán establecidos reglamentariamente.

2. No se exigirá contraprestación alguna por el ejercicio de los derechos de oposición, acceso, rectificación o cancelación.

Artículo 18. *Tutela de los derechos.*

1. Las actuaciones contrarias a lo dispuesto en la presente Ley pueden ser objeto de reclamación por los

interesados ante la Agencia de Protección de Datos, en la forma que reglamentariamente se determine.

2. El interesado al que se deniegue, total o parcialmente, el ejercicio de los derechos de oposición, acceso, rectificación o cancelación, podrá ponerlo en conocimiento de la Agencia de Protección de Datos o, en su caso, del organismo competente de cada Comunidad Autónoma, que deberá asegurarse de la procedencia o improcedencia de la denegación.

3. El plazo máximo en que debe dictarse la resolución expresa de tutela de derechos será de seis meses.

4. Contra las resoluciones de la Agencia de Protección de Datos procederá recurso contencioso-administrativo.

Artículo 19. *Derecho a indemnización.*

1. Los interesados que, como consecuencia del incumplimiento de lo dispuesto en la presente Ley por el responsable o el encargado del tratamiento, sufran daño o lesión en sus bienes o derechos tendrán derecho a ser indemnizados.

2. Cuando se trate de ficheros de titularidad pública, la responsabilidad se exigirá de acuerdo con la legislación reguladora del régimen de responsabilidad de las Administraciones públicas.

3. En el caso de los ficheros de titularidad privada, la acción se ejercitará ante los órganos de la jurisdicción ordinaria.

TÍTULO IV

Disposiciones sectoriales

CAPÍTULO I

Ficheros de titularidad pública

Artículo 20. *Creación, modificación o supresión.*

1. La creación, modificación o supresión de los ficheros de las Administraciones públicas sólo podrán hacerse por medio de disposición general publicada en el «Boletín Oficial del Estado» o Diario oficial correspondiente.

2. Las disposiciones de creación o de modificación de ficheros deberán indicar:

a) La finalidad del fichero y los usos previstos para el mismo.

b) Las personas o colectivos sobre los que se pretenda obtener datos de carácter personal o que resulten obligados a suministrarlos.

c) El procedimiento de recogida de los datos de carácter personal.

d) La estructura básica del fichero y la descripción de los tipos de datos de carácter personal incluidos en el mismo.

e) Las cesiones de datos de carácter personal y, en su caso, las transferencias de datos que se prevean a países terceros.

f) Los órganos de las Administraciones responsables del fichero.

g) Los servicios o unidades ante los que pudiesen ejercitarse los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.

h) Las medidas de seguridad con indicación del nivel básico, medio o alto exigible.

3. En las disposiciones que se dicten para la supresión de los ficheros, se establecerá el destino de los mismos o, en su caso, las previsiones que se adopten para su destrucción.

Artículo 21. *Comunicación de datos entre Administraciones públicas.*

1. Los datos de carácter personal recogidos o elaborados por las Administraciones públicas para el desempeño de sus atribuciones no serán comunicados a otras Administraciones públicas para el ejercicio de competencias diferentes o de competencias que versen sobre materias distintas, salvo cuando la comunicación hubiere sido prevista por las disposiciones de creación del fichero o por disposición de superior rango que regule su uso, o cuando la comunicación tenga por objeto el tratamiento posterior de los datos con fines históricos, estadísticos o científicos.

2. Podrán, en todo caso, ser objeto de comunicación los datos de carácter personal que una Administración pública obtenga o elabore con destino a otra.

3. No obstante lo establecido en el artículo 11.2.b), la comunicación de datos recogidos de fuentes accesibles al público no podrá efectuarse a ficheros de titularidad privada, sino con el consentimiento del interesado o cuando una ley prevea otra cosa.

4. En los supuestos previstos en los apartados 1 y 2 del presente artículo no será necesario el consentimiento del afectado a que se refiere el artículo 11 de la presente Ley.

Artículo 22. *Ficheros de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad.*

1. Los ficheros creados por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad que contengan datos de carácter personal que, por haberse recogido para fines administrativos, deban ser objeto de registro permanente, estarán sujetos al régimen general de la presente Ley.

2. La recogida y tratamiento para fines policiales de datos de carácter personal por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad sin consentimiento de las personas afectadas están limitados a aquellos supuestos y categorías de datos que resulten necesarios para la prevención de un peligro real para la seguridad pública o para la represión de infracciones penales, debiendo ser almacenados en ficheros específicos establecidos al efecto, que deberán clasificarse por categorías en función de su grado de fiabilidad.

3. La recogida y tratamiento por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad de los datos, a que hacen referencia los apartados 2 y 3 del artículo 7, podrán realizarse exclusivamente en los supuestos en que sea absolutamente necesario para los fines de una investigación concreta, sin perjuicio del control de legalidad de la actuación administrativa o de la obligación de resolver las pretensiones formuladas en su caso por los interesados que corresponden a los órganos jurisdiccionales.

4. Los datos personales registrados con fines policiales se cancelarán cuando no sean necesarios para las averiguaciones que motivaron su almacenamiento.

A estos efectos, se considerará especialmente la edad del afectado y el carácter de los datos almacenados, la necesidad de mantener los datos hasta la conclusión de una investigación o procedimiento concreto, la resolución judicial firme, en especial la absolutoria, el indulto, la rehabilitación y la prescripción de responsabilidad.

Artículo 23. *Excepciones a los derechos de acceso, rectificación y cancelación.*

1. Los responsables de los ficheros que contengan los datos a que se refieren los apartados 2, 3 y 4 del

artículo anterior podrán denegar el acceso, la rectificación o cancelación en función de los peligros que pudieran derivarse para la defensa del Estado o la seguridad pública, la protección de los derechos y libertades de terceros o las necesidades de las investigaciones que se estén realizando.

2. Los responsables de los ficheros de la Hacienda Pública podrán, igualmente, denegar el ejercicio de los derechos a que se refiere el apartado anterior cuando el mismo obstaculice las actuaciones administrativas tendentes a asegurar el cumplimiento de las obligaciones tributarias y, en todo caso, cuando el afectado esté siendo objeto de actuaciones inspectoras.

3. El afectado al que se deniegue, total o parcialmente, el ejercicio de los derechos mencionados en los apartados anteriores podrá ponerlo en conocimiento del Director de la Agencia de Protección de Datos o del organismo competente de cada Comunidad Autónoma en el caso de ficheros mantenidos por Cuerpos de Policía propios de éstas, o por las Administraciones tributarias autonómicas, quienes deberán asegurarse de la procedencia o improcedencia de la denegación.

Artículo 24. *Otras excepciones a los derechos de los afectados.*

1. Lo dispuesto en los apartados 1 y 2 del artículo 5 no será aplicable a la recogida de datos cuando la información al afectado impida o dificulte gravemente el cumplimiento de las funciones de control y verificación de las Administraciones públicas o cuando afecte a la Defensa Nacional, a la seguridad pública o a la persecución de infracciones penales o administrativas.

2. Lo dispuesto en el artículo 15 y en el apartado 1 del artículo 16 no será de aplicación si, ponderados los intereses en presencia, resultase que los derechos que dichos preceptos conceden al afectado hubieran de ceder ante razones de interés público o ante intereses de terceros más dignos de protección. Si el órgano administrativo responsable del fichero invocase lo dispuesto en este apartado, dictará resolución motivada e instruirá al afectado del derecho que le asiste a poner la negativa en conocimiento del Director de la Agencia de Protección de Datos o, en su caso, del órgano equivalente de las Comunidades Autónomas.

CAPÍTULO II

Ficheros de titularidad privada

Artículo 25. *Creación.*

Podrán crearse ficheros de titularidad privada que contengan datos de carácter personal cuando resulte necesario para el logro de la actividad u objeto legítimos de la persona, empresa o entidad titular y se respeten las garantías que esta Ley establece para la protección de las personas.

Artículo 26. *Notificación e inscripción registral.*

1. Toda persona o entidad que proceda a la creación de ficheros de datos de carácter personal lo notificará previamente a la Agencia de Protección de Datos.

2. Por vía reglamentaria se procederá a la regulación detallada de los distintos extremos que debe contener la notificación, entre los cuales figurarán necesariamente el responsable del fichero, la finalidad del mismo, su ubicación, el tipo de datos de carácter personal que contiene, las medidas de seguridad, con indicación del nivel básico, medio o alto exigible y las cesiones de datos de carácter personal que se prevean realizar y, en su caso, las transferencias de datos que se prevean a países terceros.

3. Deberán comunicarse a la Agencia de Protección de Datos los cambios que se produzcan en la finalidad del fichero automatizado, en su responsable y en la dirección de su ubicación.

4. El Registro General de Protección de Datos inscribirá el fichero si la notificación se ajusta a los requisitos exigibles.

En caso contrario podrá pedir que se completen los datos que falten o se proceda a su subsanación.

5. Transcurrido un mes desde la presentación de la solicitud de inscripción sin que la Agencia de Protección de Datos hubiera resuelto sobre la misma, se entenderá inscrito el fichero automatizado a todos los efectos.

Artículo 27. *Comunicación de la cesión de datos.*

1. El responsable del fichero, en el momento en que se efectúe la primera cesión de datos, deberá informar de ello a los afectados, indicando, asimismo, la finalidad del fichero, la naturaleza de los datos que han sido cedidos y el nombre y dirección del cesionario.

2. La obligación establecida en el apartado anterior no existirá en el supuesto previsto en los apartados 2, letras c), d), e) y 6 del artículo 11, ni cuando la cesión venga impuesta por ley.

Artículo 28. *Datos incluidos en las fuentes de acceso público.*

1. Los datos personales que figuren en el censo promocional, o las listas de personas pertenecientes a grupos de profesionales a que se refiere el artículo 3, j) de esta Ley deberán limitarse a los que sean estrictamente necesarios para cumplir la finalidad a que se destina cada listado. La inclusión de datos adicionales por las entidades responsables del mantenimiento de dichas fuentes requerirá el consentimiento del interesado, que podrá ser revocado en cualquier momento.

2. Los interesados tendrán derecho a que la entidad responsable del mantenimiento de los listados de los Colegios profesionales indique gratuitamente que sus datos personales no pueden utilizarse para fines de publicidad o prospección comercial.

Los interesados tendrán derecho a exigir gratuitamente la exclusión de la totalidad de sus datos personales que consten en el censo promocional por las entidades encargadas del mantenimiento de dichas fuentes.

La atención a la solicitud de exclusión de la información innecesaria o de inclusión de la objeción al uso de los datos para fines de publicidad o venta a distancia deberá realizarse en el plazo de diez días respecto de las informaciones que se realicen mediante consulta o comunicación telemática y en la siguiente edición del listado cualquiera que sea el soporte en que se edite.

3. Las fuentes de acceso público que se editen en forma de libro o algún otro soporte físico, perderán el carácter de fuente accesible con la nueva edición que se publique.

En el caso de que se obtenga telemáticamente una copia de la lista en formato electrónico, ésta perderá el carácter de fuente de acceso público en el plazo de un año, contado desde el momento de su obtención.

4. Los datos que figuren en las guías de servicios de telecomunicaciones disponibles al público se regirán por su normativa específica.

Artículo 29. *Prestación de servicios de información sobre solvencia patrimonial y crédito.*

1. Quienes se dediquen a la prestación de servicios de información sobre la solvencia patrimonial y el crédito sólo podrán tratar datos de carácter personal obtenidos

de los registros y las fuentes accesibles al público establecidos al efecto o procedentes de informaciones facilitadas por el interesado o con su consentimiento.

2. Podrán tratarse también datos de carácter personal relativos al cumplimiento o incumplimiento de obligaciones dinerarias facilitados por el acreedor o por quien actúe por su cuenta o interés. En estos casos se notificará a los interesados respecto de los que hayan registrado datos de carácter personal en ficheros, en el plazo de treinta días desde dicho registro, una referencia de los que hubiesen sido incluidos y se les informará de su derecho a recabar información de la totalidad de ellos, en los términos establecidos por la presente Ley.

3. En los supuestos a que se refieren los dos apartados anteriores, cuando el interesado lo solicite, el responsable del tratamiento le comunicará los datos, así como las evaluaciones y apreciaciones que sobre el mismo hayan sido comunicadas durante los últimos seis meses y el nombre y dirección de la persona o entidad a quien se hayan revelado los datos.

4. Sólo se podrán registrar y ceder los datos de carácter personal que sean determinantes para enjuiciar la solvencia económica de los interesados y que no se refieran, cuando sean adversos, a más de seis años, siempre que respondan con veracidad a la situación actual de aquéllos.

Artículo 30. *Tratamientos con fines de publicidad y de prospección comercial.*

1. Quienes se dediquen a la recopilación de direcciones, reparto de documentos, publicidad, venta a distancia, prospección comercial y otras actividades análogas, utilizarán nombres y direcciones u otros datos de carácter personal cuando los mismos figuren en fuentes accesibles al público o cuando hayan sido facilitados por los propios interesados u obtenidos con su consentimiento.

2. Cuando los datos procedan de fuentes accesibles al público, de conformidad con lo establecido en el párrafo segundo del artículo 5.5 de esta Ley, en cada comunicación que se dirija al interesado se informará del origen de los datos y de la identidad del responsable del tratamiento, así como de los derechos que le asisten.

3. En el ejercicio del derecho de acceso los interesados tendrán derecho a conocer el origen de sus datos de carácter personal, así como del resto de información a que se refiere el artículo 15.

4. Los interesados tendrán derecho a oponerse, previa petición y sin gastos, al tratamiento de los datos que les conciernan, en cuyo caso serán dados de baja del tratamiento, cancelándose las informaciones que sobre ellos figuren en aquél, a su simple solicitud.

Artículo 31. *Censo promocional.*

1. Quienes pretendan realizar permanente o esporádicamente la actividad de recopilación de direcciones, reparto de documentos, publicidad, venta a distancia, prospección comercial u otras actividades análogas, podrán solicitar del Instituto Nacional de Estadística o de los órganos equivalentes de las Comunidades Autónomas una copia del censo promocional, formado con los datos de nombre, apellidos y domicilio que constan en el censo electoral.

2. El uso de cada lista de censo promocional tendrá un plazo de vigencia de un año. Transcurrido el plazo citado, la lista perderá su carácter de fuente de acceso público.

3. Los procedimientos mediante los que los interesados podrán solicitar no aparecer en el censo promocional se regularán reglamentariamente. Entre estos procedimientos, que serán gratuitos para los interesados, se incluirá el documento de empadronamiento. Trimestralmente se editará una lista actualizada del censo promocional, excluyendo los nombres y domicilios de los que así lo hayan solicitado.

4. Se podrá exigir una contraprestación por la facilitación de la citada lista en soporte informático.

Artículo 32. *Códigos tipo.*

1. Mediante acuerdos sectoriales, convenios administrativos o decisiones de empresa, los responsables de tratamientos de titularidad pública y privada, así como las organizaciones en que se agrupen, podrán formular códigos tipo que establezcan las condiciones de organización, régimen de funcionamiento, procedimientos aplicables, normas de seguridad del entorno, programas o equipos, obligaciones de los implicados en el tratamiento y uso de la información personal, así como las garantías, en su ámbito, para el ejercicio de los derechos de las personas con pleno respeto a los principios y disposiciones de la presente Ley y sus normas de desarrollo.

2. Los citados códigos podrán contener o no reglas operacionales detalladas de cada sistema particular y estándares técnicos de aplicación.

En el supuesto de que tales reglas o estándares no se incorporen directamente al código, las instrucciones u órdenes que los establecieran deberán respetar los principios fijados en aquél.

3. Los códigos tipo tendrán el carácter de códigos deontológicos o de buena práctica profesional, debiendo ser depositados o inscritos en el Registro General de Protección de Datos y, cuando corresponda, en los creados a estos efectos por las Comunidades Autónomas, de acuerdo con el artículo 41. El Registro General de Protección de Datos podrá denegar la inscripción cuando considere que no se ajusta a las disposiciones legales y reglamentarias sobre la materia, debiendo, en este caso, el Director de la Agencia de Protección de Datos requerir a los solicitantes para que efectúen las correcciones oportunas.

TÍTULO V

Movimiento internacional de datos

Artículo 33. *Norma general.*

1. No podrán realizarse transferencias temporales ni definitivas de datos de carácter personal que hayan sido objeto de tratamiento o hayan sido recogidos para someterlos a dicho tratamiento con destino a países que no proporcionen un nivel de protección equiparable al que presta la presente Ley, salvo que, además de haberse observado lo dispuesto en ésta, se obtenga autorización previa del Director de la Agencia de Protección de Datos, que sólo podrá otorgarla si se obtienen garantías adecuadas.

2. El carácter adecuado del nivel de protección que ofrece el país de destino se evaluará por la Agencia de Protección de Datos atendiendo a todas las circunstancias que concurran en la transferencia o categoría de transferencia de datos. En particular, se tomará en consideración la naturaleza de los datos, la finalidad y la duración del tratamiento o de los tratamientos previstos, el país de origen y el país de destino final, las normas de derecho, generales o sectoriales, vigentes en el país tercero de que se trate, el contenido de los informes de la Comisión de la Unión Europea, así como las normas profesionales y las medidas de seguridad en vigor en dichos países.

Artículo 34. *Excepciones.*

Lo dispuesto en el artículo anterior no será de aplicación:

a) Cuando la transferencia internacional de datos de carácter personal resulte de la aplicación de tratados o convenios en los que sea parte España.
b) Cuando la transferencia se haga a efectos de prestar o solicitar auxilio judicial internacional.
c) Cuando la transferencia sea necesaria para la prevención o para el diagnóstico médicos, la prestación de asistencia sanitaria o tratamiento médicos o la gestión de servicios sanitarios.
d) Cuando se refiera a transferencias dinerarias conforme a su legislación específica.
e) Cuando el afectado haya dado su consentimiento inequívoco a la transferencia prevista.
f) Cuando la transferencia sea necesaria para la ejecución de un contrato entre el afectado y el responsable del fichero o para la adopción de medidas precontractuales adoptadas a petición del afectado.
g) Cuando la transferencia sea necesaria para la celebración o ejecución de un contrato celebrado o por celebrar, en interés del afectado, por el responsable del fichero y un tercero.
h) Cuando la transferencia sea necesaria o legalmente exigida para la salvaguarda de un interés público. Tendrá esta consideración la transferencia solicitada por una Administración fiscal o aduanera para el cumplimiento de sus competencias.
i) Cuando la transferencia sea precisa para el reconocimiento, ejercicio o defensa de un derecho en un proceso judicial.
j) Cuando la transferencia se efectúe, a petición de persona con interés legítimo, desde un Registro público y aquélla sea acorde con la finalidad del mismo.
k) Cuando la transferencia tenga como destino un Estado miembro de la Unión Europea, o un Estado respecto del cual la Comisión de las Comunidades Europeas, en el ejercicio de sus competencias, haya declarado que garantiza un nivel de protección adecuado.

TÍTULO VI

Agencia de Protección de Datos

Artículo 35. *Naturaleza y régimen jurídico.*

1. La Agencia de Protección de Datos es un ente de derecho público, con personalidad jurídica propia y plena capacidad pública y privada, que actúa con plena independencia de las Administraciones públicas en el ejercicio de sus funciones. Se regirá por lo dispuesto en la presente Ley y en un Estatuto propio, que será aprobado por el Gobierno.
2. En el ejercicio de sus funciones públicas, y en defecto de lo que disponga la presente Ley y sus disposiciones de desarrollo, la Agencia de Protección de Datos actuará de conformidad con la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común. En sus adquisiciones patrimoniales y contratación estará sujeta al derecho privado.
3. Los puestos de trabajo de los órganos y servicios que integren la Agencia de Protección de Datos serán desempeñados por funcionarios de las Administraciones públicas y por personal contratado al efecto, según la naturaleza de las funciones asignadas a cada puesto de trabajo. Este personal está obligado a guardar secreto de los datos de carácter personal de que conozca en el desarrollo de su función.
4. La Agencia de Protección de Datos contará, para el cumplimiento de sus fines, con los siguientes bienes y medios económicos:

a) Las asignaciones que se establezcan anualmente con cargo a los Presupuestos Generales del Estado.
b) Los bienes y valores que constituyan su patrimonio, así como los productos y rentas del mismo.
c) Cualesquiera otros que legalmente puedan serle atribuidos.

5. La Agencia de Protección de Datos elaborará y aprobará con carácter anual el correspondiente anteproyecto de presupuesto y lo remitirá al Gobierno para que sea integrado, con la debida independencia, en los Presupuestos Generales del Estado.

Artículo 36. *El Director.*

1. El Director de la Agencia de Protección de Datos dirige la Agencia y ostenta su representación. Será nombrado, de entre quienes componen el Consejo Consultivo, mediante Real Decreto, por un período de cuatro años.
2. Ejercerá sus funciones con plena independencia y objetividad y no estará sujeto a instrucción alguna en el desempeño de aquéllas.
En todo caso, el Director deberá oír al Consejo Consultivo en aquellas propuestas que éste le realice en el ejercicio de sus funciones.
3. El Director de la Agencia de Protección de Datos sólo cesará antes de la expiración del período a que se refiere el apartado 1, a petición propia o por separación acordada por el Gobierno, previa instrucción de expediente, en el que necesariamente serán oídos los restantes miembros del Consejo Consultivo, por incumplimiento grave de sus obligaciones, incapacidad sobrevenida para el ejercicio de su función, incompatibilidad o condena por delito doloso.
4. El Director de la Agencia de Protección de Datos tendrá la consideración de alto cargo y quedará en la situación de servicios especiales si con anterioridad estuviera desempeñando una función pública. En el supuesto de que sea nombrado para el cargo algún miembro de la carrera judicial o fiscal, pasará asimismo a la situación administrativa de servicios especiales.

Artículo 37. *Funciones.*

Son funciones de la Agencia de Protección de Datos:

a) Velar por el cumplimiento de la legislación sobre protección de datos y controlar su aplicación, en especial en lo relativo a los derechos de información, acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos.
b) Emitir las autorizaciones previstas en la Ley o en sus disposiciones reglamentarias.
c) Dictar, en su caso, y sin perjuicio de las competencias de otros órganos, las instrucciones precisas para adecuar los tratamientos a los principios de la presente Ley.
d) Atender las peticiones y reclamaciones formuladas por las personas afectadas.
e) Proporcionar información a las personas acerca de sus derechos en materia de tratamiento de los datos de carácter personal.
f) Requerir a los responsables y los encargados de los tratamientos, previa audiencia de éstos, la adopción de las medidas necesarias para la adecuación del tratamiento de datos a las disposiciones de esta Ley y, en su caso, ordenar la cesación de los tratamientos y la cancelación de los ficheros, cuando no se ajuste a sus disposiciones.
g) Ejercer la potestad sancionadora en los términos previstos por el Título VII de la presente Ley.

h) Informar, con carácter preceptivo, los proyectos de disposiciones generales que desarrollen esta Ley.

i) Recabar de los responsables de los ficheros cuanta ayuda e información estime necesaria para el desempeño de sus funciones.

j) Velar por la publicidad de la existencia de los ficheros de datos con carácter personal, a cuyo efecto publicará periódicamente una relación de dichos ficheros con la información adicional que el Director de la Agencia determine.

k) Redactar una memoria anual y remitirla al Ministerio de Justicia.

l) Ejercer el control y adoptar las autorizaciones que procedan en relación con los movimientos internacionales de datos, así como desempeñar las funciones de cooperación internacional en materia de protección de datos personales.

m) Velar por el cumplimiento de las disposiciones que la Ley de la Función Estadística Pública establece respecto a la recogida de datos estadísticos y al secreto estadístico, así como dictar las instrucciones precisas, dictaminar sobre las condiciones de seguridad de los ficheros constituidos con fines exclusivamente estadísticos y ejercer la potestad a la que se refiere el artículo 46.

n) Cuantas otras le sean atribuidas por normas legales o reglamentarias.

Artículo 38. *Consejo Consultivo.*

El Director de la Agencia de Protección de Datos estará asesorado por un Consejo Consultivo compuesto por los siguientes miembros:

Un Diputado, propuesto por el Congreso de los Diputados.

Un Senador, propuesto por el Senado.

Un representante de la Administración Central, designado por el Gobierno.

Un representante de la Administración Local, propuesto por la Federación Española de Municipios y Provincias.

Un miembro de la Real Academia de la Historia, propuesto por la misma.

Un experto en la materia, propuesto por el Consejo Superior de Universidades.

Un representante de los usuarios y consumidores, seleccionado del modo que se prevea reglamentariamente.

Un representante de cada Comunidad Autónoma que haya creado una agencia de protección de datos en su ámbito territorial, propuesto de acuerdo con el procedimiento que establezca la respectiva Comunidad Autónoma.

Un representante del sector de ficheros privados, para cuya propuesta se seguirá el procedimiento que se regule reglamentariamente.

El funcionamiento del Consejo Consultivo se regirá por las normas reglamentarias que al efecto se establezcan.

Artículo 39. *El Registro General de Protección de Datos.*

1. El Registro General de Protección de Datos es un órgano integrado en la Agencia de Protección de Datos.

2. Serán objeto de inscripción en el Registro General de Protección de Datos:

a) Los ficheros de que sean titulares las Administraciones públicas.

b) Los ficheros de titularidad privada.

c) Las autorizaciones a que se refiere la presente Ley.

d) Los códigos tipo a que se refiere el artículo 32 de la presente Ley.

e) Los datos relativos a los ficheros que sean necesarios para el ejercicio de los derechos de información, acceso, rectificación, cancelación y oposición.

3. Por vía reglamentaria se regulará el procedimiento de inscripción de los ficheros, tanto de titularidad pública como de titularidad privada, en el Registro General de Protección de Datos, el contenido de la inscripción, su modificación, cancelación, reclamaciones y recursos contra las resoluciones correspondientes y demás extremos pertinentes.

Artículo 40. *Potestad de inspección.*

1. Las autoridades de control podrán inspeccionar los ficheros a que hace referencia la presente Ley, recabando cuantas informaciones precisen para el cumplimiento de sus cometidos.

A tal efecto, podrán solicitar la exhibición o el envío de documentos y datos y examinarlos en el lugar en que se encuentren depositados, así como inspeccionar los equipos físicos y lógicos utilizados para el tratamiento de los datos, accediendo a los locales donde se hallen instalados.

2. Los funcionarios que ejerzan la inspección a que se refiere el apartado anterior tendrán la consideración de autoridad pública en el desempeño de sus cometidos.

Estarán obligados a guardar secreto sobre las informaciones que conozcan en el ejercicio de las mencionadas funciones, incluso después de haber cesado en las mismas.

Artículo 41. *Órganos correspondientes de las Comunidades Autónomas.*

1. Las funciones de la Agencia de Protección de Datos reguladas en el artículo 37, a excepción de las mencionadas en los apartados j), k) y l), y en los apartados f) y g) en lo que se refiere a las transferencias internacionales de datos, así como en los artículos 46 y 49, en relación con sus específicas competencias serán ejercidas, cuando afecten a ficheros de datos de carácter personal creados o gestionados por las Comunidades Autónomas y por la Administración Local de su ámbito territorial, por los órganos correspondientes de cada Comunidad, que tendrán la consideración de autoridades de control, a los que garantizarán plena independencia y objetividad en el ejercicio de su cometido.

2. Las Comunidades Autónomas podrán crear y mantener sus propios registros de ficheros para el ejercicio de las competencias que se les reconoce sobre los mismos.

3. El Director de la Agencia de Protección de Datos podrá convocar regularmente a los órganos correspondientes de las Comunidades Autónomas a efectos de cooperación institucional y coordinación de criterios o procedimientos de actuación. El Director de la Agencia de Protección de Datos y los órganos correspondientes de las Comunidades Autónomas podrán solicitarse mutuamente la información necesaria para el cumplimiento de sus funciones.

Artículo 42. *Ficheros de las Comunidades Autónomas en materia de su exclusiva competencia.*

1. Cuando el Director de la Agencia de Protección de Datos constate que el mantenimiento o uso de un determinado fichero de las Comunidades Autónomas contraviene algún precepto de esta Ley en materia de su exclusiva competencia podrá requerir a la Administración correspondiente que se adopten las medidas

correctoras que determine en el plazo que expresamente se fije en el requerimiento.

2. Si la Administración pública correspondiente no cumpliera el requerimiento formulado, el Director de la Agencia de Protección de Datos podrá impugnar la resolución adoptada por aquella Administración.

TÍTULO VII

Infracciones y sanciones

Artículo 43. *Responsables.*

1. Los responsables de los ficheros y los encargados de los tratamientos estarán sujetos al régimen sancionador establecido en la presente Ley.

2. Cuando se trate de ficheros de los que sean responsables las Administraciones públicas se estará, en cuanto al procedimiento y a las sanciones, a lo dispuesto en el artículo 46, apartado 2.

Artículo 44. *Tipos de infracciones.*

1. Las infracciones se calificarán como leves, graves o muy graves.

2. Son infracciones leves:

a) No atender, por motivos formales, la solicitud del interesado de rectificación o cancelación de los datos personales objeto de tratamiento cuando legalmente proceda.

b) No proporcionar la información que solicite la Agencia de Protección de Datos en el ejercicio de las competencias que tiene legalmente atribuidas, en relación con aspectos no sustantivos de la protección de datos.

c) No solicitar la inscripción del fichero de datos de carácter personal en el Registro General de Protección de Datos, cuando no sea constitutivo de infracción grave.

d) Proceder a la recogida de datos de carácter personal de los propios afectados sin proporcionarles la información que señala el artículo 5 de la presente Ley.

e) Incumplir el deber de secreto establecido en el artículo 10 de esta Ley, salvo que constituya infracción grave.

3. Son infracciones graves:

a) Proceder a la creación de ficheros de titularidad pública o iniciar la recogida de datos de carácter personal para los mismos, sin autorización de disposición general, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» o Diario oficial correspondiente.

b) Proceder a la creación de ficheros de titularidad privada o iniciar la recogida de datos de carácter personal para los mismos con finalidades distintas de las que constituyen el objeto legítimo de la empresa o entidad.

c) Proceder a la recogida de datos de carácter personal sin recabar el consentimiento expreso de las personas afectadas, en los casos en que éste sea exigible.

d) Tratar los datos de carácter personal o usarlos posteriormente con conculcación de los principios y garantías establecidos en la presente Ley o con incumplimiento de los preceptos de protección que impongan las disposiciones reglamentarias de desarrollo, cuando no constituya infracción muy grave.

e) El impedimento o la obstaculización del ejercicio de los derechos de acceso y oposición y la negativa a facilitar la información que sea solicitada.

f) Mantener datos de carácter personal inexactos o no efectuar las rectificaciones o cancelaciones de los mismos que legalmente procedan cuando resulten afectados los derechos de las personas que la presente Ley ampara.

g) La vulneración del deber de guardar secreto sobre los datos de carácter personal incorporados a ficheros que contengan datos relativos a la comisión de infracciones administrativas o penales, Hacienda Pública, servicios financieros, prestación de servicios de solvencia patrimonial y crédito, así como aquellos otros ficheros que contengan un conjunto de datos de carácter personal suficientes para obtener una evaluación de la personalidad del individuo.

h) Mantener los ficheros, locales, programas o equipos que contengan datos de carácter personal sin las debidas condiciones de seguridad que por vía reglamentaria se determinen.

i) No remitir a la Agencia de Protección de Datos las notificaciones previstas en esta Ley o en sus disposiciones de desarrollo, así como no proporcionar en plazo a la misma cuantos documentos e informaciones deba recibir o sean requeridos por aquél a tales efectos.

j) La obstrucción al ejercicio de la función inspectora.

k) No inscribir el fichero de datos de carácter personal en el Registro General de Protección Datos, cuando haya sido requerido para ello por el Director de la Agencia de Protección de Datos.

l) Incumplir el deber de información que se establece en los artículos 5, 28 y 29 de esta Ley, cuando los datos hayan sido recabados de persona distinta del afectado.

4. Son infracciones muy graves:

a) La recogida de datos en forma engañosa y fraudulenta.

b) La comunicación o cesión de los datos de carácter personal, fuera de los casos en que estén permitidas.

c) Recabar y tratar los datos de carácter personal a los que se refiere el apartado 2 del artículo 7 cuando no medie el consentimiento expreso del afectado; recabar y tratar los datos referidos en el apartado 3 del artículo 7 cuando no lo disponga una ley o el afectado no haya consentido expresamente, o violentar la prohibición contenida en el apartado 4 del artículo 7.

d) No cesar en el uso ilegítimo de los tratamientos de datos de carácter personal cuando sea requerido para ello por el Director de la Agencia de Protección de Datos o por las personas titulares del derecho de acceso.

e) La transferencia temporal o definitiva de datos de carácter personal que hayan sido objeto de tratamiento o hayan sido recogidos para someterlos a dicho tratamiento, con destino a países que no proporcionen un nivel de protección equiparable sin autorización del Director de la Agencia de Protección de Datos.

f) Tratar los datos de carácter personal de forma ilegítima o con menosprecio de los principios y garantías que les sean de aplicación, cuando con ello se impida o se atente contra el ejercicio de los derechos fundamentales.

g) La vulneración del deber de guardar secreto sobre los datos de carácter personal a que hacen referencia los apartados 2 y 3 del artículo 7, así como los que hayan sido recabados para fines policiales sin consentimiento de las personas afectadas.

h) No atender, u obstaculizar de forma sistemática el ejercicio de los derechos de acceso, rectificación, cancelación u oposición.

i) No atender de forma sistemática el deber legal de notificación de la inclusión de datos de carácter personal en un fichero.

Artículo 45. *Tipo de sanciones.*

1. Las infracciones leves serán sancionadas con multa de 100.000 a 10.000.000 de pesetas.

2. Las infracciones graves serán sancionadas con multa de 10.000.000 a 50.000.000 de pesetas.

3. Las infracciones muy graves serán sancionadas con multa de 50.000.000 a 100.000.000 de pesetas.

4. La cuantía de las sanciones se graduará atendiendo a la naturaleza de los derechos personales afectados, al volumen de los tratamientos efectuados, a los beneficios obtenidos, al grado de intencionalidad, a la reincidencia, a los daños y perjuicios causados a las personas interesadas y a terceras personas, y a cualquier otra circunstancia que sea relevante para determinar el grado de antijuridicidad y de culpabilidad presentes en la concreta actuación infractora.

5. Si, en razón de las circunstancias concurrentes, se apreciara una cualificada disminución de la culpabilidad del imputado o de la antijuridicidad del hecho, el órgano sancionador establecerá la cuantía de la sanción aplicando la escala relativa a la clase de infracciones que preceda inmediatamente en gravedad a aquella en que se integra la considerada en el caso de que se trate.

6. En ningún caso podrá imponerse una sanción más grave que la fijada en la Ley para la clase de infracción en la que se integre la que se pretenda sancionar.

7. El Gobierno actualizará periódicamente la cuantía de las sanciones de acuerdo con las variaciones que experimenten los índices de precios.

Artículo 46. *Infracciones de las Administraciones públicas.*

1. Cuando las infracciones a que se refiere el artículo 44 fuesen cometidas en ficheros de los que sean responsables las Administraciones públicas, el Director de la Agencia de Protección de Datos dictará una resolución estableciendo las medidas que procede adoptar para que cesen o se corrijan los efectos de la infracción. Esta resolución se notificará al responsable del fichero, al órgano del que dependa jerárquicamente y a los afectados si los hubiera.

2. El Director de la Agencia podrá proponer también la iniciación de actuaciones disciplinarias, si procedieran. El procedimiento y las sanciones a aplicar serán las establecidas en la legislación sobre régimen disciplinario de las Administraciones públicas.

3. Se deberán comunicar a la Agencia las resoluciones que recaigan en relación con las medidas y actuaciones a que se refieren los apartados anteriores.

4. El Director de la Agencia comunicará al Defensor del Pueblo las actuaciones que efectúe y las resoluciones que dicte al amparo de los apartados anteriores.

Artículo 47. *Prescripción.*

1. Las infracciones muy graves prescribirán a los tres años, las graves a los dos años y las leves al año.

2. El plazo de prescripción comenzará a contarse desde el día en que la infracción se hubiera cometido.

3. Interrumpirá la prescripción la iniciación, con conocimiento del interesado, del procedimiento sancionador, reanudándose el plazo de prescripción si el expediente sancionador estuviere paralizado durante más de seis meses por causas no imputables al presunto infractor.

4. Las sanciones impuestas por faltas muy graves prescribirán a los tres años, las impuestas por faltas graves a los dos años y las impuestas por faltas leves al año.

5. El plazo de prescripción de las sanciones comenzará a contarse desde el día siguiente a aquel en que adquiera firmeza la resolución por la que se impone la sanción.

6. La prescripción se interrumpirá por la iniciación, con conocimiento del interesado, del procedimiento de ejecución, volviendo a transcurrir el plazo si el mismo está paralizado durante más de seis meses por causa no imputable al infractor.

Artículo 48. *Procedimiento sancionador.*

1. Por vía reglamentaria se establecerá el procedimiento a seguir para la determinación de las infracciones y la imposición de las sanciones a que hace referencia el presente Título.

2. Las resoluciones de la Agencia de Protección de Datos u órgano correspondiente de la Comunidad Autónoma agotan la vía administrativa.

Artículo 49. *Potestad de inmovilización de ficheros.*

En los supuestos, constitutivos de infracción muy grave, de utilización o cesión ilícita de los datos de carácter personal en que se impida gravemente o se atente de igual modo contra el ejercicio de los derechos de los ciudadanos y el libre desarrollo de la personalidad que la Constitución y las leyes garantizan, el Director de la Agencia de Protección de Datos podrá, además de ejercer la potestad sancionadora, requerir a los responsables de ficheros de datos de carácter personal, tanto de titularidad pública como privada, la cesación en la utilización o cesión ilícita de los datos. Si el requerimiento fuera desatendido, la Agencia de Protección de Datos podrá, mediante resolución motivada, inmovilizar tales ficheros a los solos efectos de restaurar los derechos de las personas afectadas.

Disposición adicional primera. *Ficheros preexistentes.*

Los ficheros y tratamientos automatizados inscritos o no en el Registro General de Protección de Datos deberán adecuarse a la presente Ley Orgánica dentro del plazo de tres años, a contar desde su entrada en vigor. En dicho plazo, los ficheros de titularidad privada deberán ser comunicados a la Agencia de Protección de Datos y las Administraciones públicas, responsables de ficheros de titularidad pública, deberán aprobar la pertinente disposición de regulación del fichero o adaptar la existente.

En el supuesto de ficheros y tratamientos no automatizados, su adecuación a la presente Ley Orgánica, y la obligación prevista en el párrafo anterior deberán cumplimentarse en el plazo de doce años a contar desde el 24 de octubre de 1995, sin perjuicio del ejercicio de los derechos de acceso, rectificación y cancelación por parte de los afectados.

Disposición adicional segunda. *Ficheros y Registro de Población de las Administraciones públicas.*

1. La Administración General del Estado y las Administraciones de las Comunidades Autónomas podrán solicitar al Instituto Nacional de Estadística, sin consentimiento del interesado, una copia actualizada del fichero formado con los datos del nombre, apellidos, domicilio, sexo y fecha de nacimiento que constan en los padrones municipales de habitantes y en el censo electoral correspondientes a los territorios donde ejerzan sus competencias, para la creación de ficheros o registros de población.

2. Los ficheros o registros de población tendrán como finalidad la comunicación de los distintos órganos de cada Administración pública con los interesados residentes en los respectivos territorios, respecto a las relaciones jurídico administrativas derivadas de las competencias respectivas de las Administraciones públicas.

Disposición adicional tercera. *Tratamiento de los expedientes de las derogadas Leyes de Vagos y Maleantes y de Peligrosidad y Rehabilitación Social.*

Los expedientes específicamente instruidos al amparo de las derogadas Leyes de Vagos y Maleantes, y de Peligrosidad y Rehabilitación Social, que contengan datos de cualquier índole susceptibles de afectar a la seguridad, al honor, a la intimidad o a la imagen de las personas, no podrán ser consultados sin que medie consentimiento expreso de los afectados, o hayan transcurrido cincuenta años desde la fecha de aquéllos.

En este último supuesto, la Administración General del Estado, salvo que haya constancia expresa del fallecimiento de los afectados, pondrá a disposición del solicitante la documentación, suprimiendo de la misma los datos aludidos en el párrafo anterior, mediante la utilización de los procedimientos técnicos pertinentes en cada caso.

Disposición adicional cuarta. *Modificación del artículo 112.4 de la Ley General Tributaria.*

El apartado cuarto del artículo 112 de la Ley General Tributaria pasa a tener la siguiente redacción:

«4. La cesión de aquellos datos de carácter personal, objeto de tratamiento, que se debe efectuar a la Administración tributaria conforme a lo dispuesto en el artículo 111, en los apartados anteriores de este artículo o en otra norma de rango legal, no requerirá el consentimiento del afectado. En este ámbito tampoco será de aplicación lo que respecto a las Administraciones públicas establece el apartado 1 del artículo 21 de la Ley Orgánica de Protección de Datos de carácter personal.»

Disposición adicional quinta. *Competencias del Defensor del Pueblo y órganos autonómicos semejantes.*

Lo dispuesto en la presente Ley Orgánica se entiende sin perjuicio de las competencias del Defensor del Pueblo y de los órganos análogos de las Comunidades Autónomas.

Disposición adicional sexta. *Modificación del artículo 24.3 de la Ley de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados.*

Se modifica el artículo 24.3, párrafo 2.º de la Ley 30/1995, de 8 de noviembre, de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados, con la siguiente redacción:

«Las entidades aseguradoras podrán establecer ficheros comunes que contengan datos de carácter personal para la liquidación de siniestros y la colaboración estadístico actuarial con la finalidad de permitir la tarificación y selección de riesgos y la elaboración de estudios de técnica aseguradora. La cesión de datos a los citados ficheros no requerirá el consentimiento previo del afectado, pero sí la comunicación al mismo de la posible cesión de sus datos personales a ficheros comunes para los fines señalados con expresa indicación del responsable para que se puedan ejercitar los derechos de acceso, rectificación y cancelación previstos en la ley.

También podrán establecerse ficheros comunes cuya finalidad sea prevenir el fraude en el seguro sin que sea necesario el consentimiento del afectado. No obstante, será necesaria en estos casos la comunicación al afectado, en la primera introducción de sus datos, de quién sea el responsable del fichero y de las formas de ejercicio de los derechos de acceso, rectificación y cancelación.

En todo caso, los datos relativos a la salud sólo podrán ser objeto de tratamiento con el consentimiento expreso del afectado.»

Disposición transitoria primera. *Tratamientos creados por Convenios internacionales.*

La Agencia de Protección de Datos será el organismo competente para la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos de carácter personal respecto de los tratamientos establecidos en cualquier Convenio Internacional del que sea parte España que atribuya a una autoridad nacional de control esta competencia, mientras no se cree una autoridad diferente para este cometido en desarrollo del Convenio.

Disposición transitoria segunda. *Utilización del censo promocional.*

Reglamentariamente se desarrollarán los procedimientos de formación del censo promocional, de oposición a aparecer en el mismo, de puesta a disposición de sus solicitantes, y de control de las listas difundidas. El Reglamento establecerá los plazos para la puesta en operación del censo promocional.

Disposición transitoria tercera. *Subsistencia de normas preexistentes.*

Hasta tanto se lleven a efectos las previsiones de la disposición final primera de esta Ley, continuarán en vigor, con su propio rango, las normas reglamentarias existentes y, en especial, los Reales Decretos 428/1993, de 26 de marzo; 1332/1994, de 20 de junio, y 994/1999, de 11 de junio, en cuanto no se opongan a la presente Ley.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Queda derogada la Ley Orgánica 5/1992, de 29 de octubre, de Regulación del tratamiento automatizado de los datos de carácter personal.

Disposición final primera. *Habilitación para el desarrollo reglamentario.*

El Gobierno aprobará, o modificará, las disposiciones reglamentarias necesarias para la aplicación y desarrollo de la presente Ley.

Disposición final segunda. *Preceptos con carácter de Ley ordinaria.*

Los Títulos IV, VI excepto el último inciso del párrafo 4 del artículo 36 y VII de la presente Ley, la disposición adicional cuarta, la disposición transitoria primera y la final primera tienen el carácter de Ley ordinaria.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

La presente Ley entrará en vigor en el plazo de un mes, contado desde su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Por tanto,

Mando a todos los españoles, particulares y autoridades, que guarden y hagan guardar esta Ley Orgánica.

Madrid, 13 de diciembre de 1999.

JUAN CARLOS R.

El Presidente del Gobierno,
JOSÉ MARÍA AZNAR LÓPEZ

Ley de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico 34/2002

I. Disposiciones generales

JEFATURA DEL ESTADO

13758 *LEY 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico.*

JUAN CARLOS I

REY DE ESPAÑA

A todos los que la presente vieren y entendieren. Sabed: Que las Cortes Generales han aprobado y Yo vengo en sancionar la siguiente Ley.

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

I

La presente Ley tiene como objeto la incorporación al ordenamiento jurídico español de la Directiva 2000/31/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio, relativa a determinados aspectos de los servicios de la sociedad de la información, en particular, el comercio electrónico en el mercado interior (Directiva sobre el comercio electrónico). Asimismo, incorpora parcialmente la Directiva 98/27/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo, relativa a las acciones de cesación en materia de protección de los intereses de los consumidores, al regular, de conformidad con lo establecido en ella, una acción de cesación contra las conductas que contravengan lo dispuesto en esta Ley.

Lo que la Directiva 2000/31/CE denomina «sociedad de la información» viene determinado por la extraordinaria expansión de las redes de telecomunicaciones y, en especial, de Internet como vehículo de transmisión e intercambio de todo tipo de información. Su incorporación a la vida económica y social ofrece innumerables ventajas, como la mejora de la eficiencia empresarial, el incremento de las posibilidades de elección de los usuarios y la aparición de nuevas fuentes de empleo. Pero la implantación de Internet y las nuevas tecnologías tropieza con algunas incertidumbres jurídicas, que es preciso aclarar con el establecimiento de un marco jurídico adecuado, que genere en todos los actores intervinientes la confianza necesaria para el empleo de este nuevo medio.

Eso es lo que pretende esta Ley, que parte de la aplicación a las actividades realizadas por medios electrónicos de las normas tanto generales como especiales que las regulan, ocupándose tan sólo de aquellos aspectos que, ya sea por su novedad o por las peculiaridades que implica su ejercicio por vía electrónica, no están cubiertos por dicha regulación.

II

Se acoge, en la Ley, un concepto amplio de «servicios de la sociedad de la información», que engloba, además de la contratación de bienes y servicios por vía electrónica, el suministro de información por dicho medio (como el que efectúan los periódicos o revistas que pueden encontrarse en la red), las actividades de intermediación relativas a la provisión de acceso a la red, a la transmisión de datos por redes de telecomunicaciones, a la realización de copia temporal de las páginas de Internet solicitadas por los usuarios, al alojamiento en los propios servidores de información, servicios o aplicaciones facilitados por otros o a la provisión de instrumentos de búsqueda o de enlaces a otros sitios de Internet, así como cualquier otro servicio que se preste a petición individual de los usuarios (descarga de archivos de vídeo o audio...), siempre que represente una actividad económica para el prestador. Estos servicios son ofrecidos por los operadores de telecomunicaciones, los proveedores de acceso a Internet, los portales, los motores de búsqueda o cualquier otro sujeto que disponga de un sitio en Internet a través del que realice alguna de las actividades indicadas, incluido el comercio electrónico.

Desde un punto de vista subjetivo, la Ley se aplica, con carácter general, a los prestadores de servicios establecidos en España. Por «establecimiento» se entiende el lugar desde el que se dirige y gestiona una actividad económica, definición esta que se inspira en el concepto de domicilio fiscal recogido en las normas tributarias españolas y que resulta compatible con la noción material de establecimiento predicada por el Derecho comunitario. La Ley resulta igualmente aplicable a quienes sin ser residentes en España prestan servicios de la sociedad de la información a través de un «establecimiento permanente» situado en España. En este último caso, la sujeción a la Ley es únicamente parcial, respecto a aquellos servicios que se presten desde España.

El lugar de establecimiento del prestador de servicios es un elemento esencial en la Ley, porque de él depende el ámbito de aplicación no sólo de esta Ley, sino de todas las demás disposiciones del ordenamiento español que les sean de aplicación, en función de la actividad que desarrollen. Asimismo, el lugar de establecimiento del prestador determina la ley y las autoridades competentes para el control de su cumplimiento, de acuerdo con el principio de la aplicación de la ley del país de origen que inspira la Directiva 2000/31/CE.

Por lo demás, sólo se permite restringir la libre prestación en España de servicios de la sociedad de la información procedentes de otros países pertenecientes al Espacio Económico Europeo en los supuestos previstos en la Directiva 2000/31/CE, que consisten en la producción de un daño o peligro graves contra ciertos valores fundamentales como el orden público, la salud pública o la protección de los menores. Igualmente, podrá

restringirse la prestación de servicios provenientes de dichos Estados cuando afecten a alguna de las materias excluidas del principio de país de origen, que la Ley concreta en su artículo 3, y se incumplan las disposiciones de la normativa española que, en su caso, resulte aplicable a las mismas.

III

Se prevé la anotación del nombre o nombres de dominio de Internet que correspondan al prestador de servicios en el registro público en que, en su caso, dicho prestador conste inscrito para la adquisición de personalidad jurídica o a los solos efectos de publicidad, con el fin de garantizar que la vinculación entre el prestador, su establecimiento físico y su «establecimiento» o localización en la red, que proporciona su dirección de Internet, sea fácilmente accesible para los ciudadanos y la Administración pública.

La Ley establece, asimismo, las obligaciones y responsabilidades de los prestadores de servicios que realicen actividades de intermediación como las de transmisión, copia, alojamiento y localización de datos en la red. En general, éstas imponen a dichos prestadores un deber de colaboración para impedir que determinados servicios o contenidos ilícitos se sigan divulgando. Las responsabilidades que pueden derivar del incumplimiento de estas normas no son sólo de orden administrativo, sino de tipo civil o penal, según los bienes jurídicos afectados y las normas que resulten aplicables.

Destaca, por otra parte, en la Ley, su afán por proteger los intereses de los destinatarios de servicios, de forma que éstos puedan gozar de garantías suficientes a la hora de contratar un servicio o bien por Internet. Con esta finalidad, la Ley impone a los prestadores de servicios la obligación de facilitar el acceso a sus datos de identificación a cuantos visiten su sitio en Internet; la de informar a los destinatarios sobre los precios que apliquen a sus servicios y la de permitir a éstos visualizar, imprimir y archivar las condiciones generales a que se someta, en su caso, el contrato. Cuando la contratación se efectúe con consumidores, el prestador de servicios deberá, además, guiarles durante el proceso de contratación, indicándoles los pasos que han de dar y la forma de corregir posibles errores en la introducción de datos, y confirmar la aceptación realizada una vez recibida.

En lo que se refiere a las comunicaciones comerciales, la Ley establece que éstas deban identificarse como tales, y prohíbe su envío por correo electrónico u otras vías de comunicación electrónica equivalente, salvo que el destinatario haya prestado su consentimiento.

IV

Se favorece igualmente la celebración de contratos por vía electrónica, al afirmar la Ley, de acuerdo con el principio espiritualista que rige la perfección de los contratos en nuestro Derecho, la validez y eficacia del consentimiento prestado por vía electrónica, declarar que no es necesaria la admisión expresa de esta técnica para que el contrato surta efecto entre las partes, y asegurar la equivalencia entre los documentos en soporte papel y los documentos electrónicos a efectos del cumplimiento del requisito de «forma escrita» que figura en diversas leyes.

Se aprovecha la ocasión para fijar el momento y lugar de celebración de los contratos electrónicos, adoptando una solución única, también válida para otros tipos de contratos celebrados a distancia, que unifica el criterio dispar contenido hasta ahora en los Códigos Civil y de Comercio.

Las disposiciones contenidas en esta Ley sobre aspectos generales de la contratación electrónica, como las relativas a la validez y eficacia de los contratos electrónicos o al momento de prestación del consentimiento, serán de aplicación aun cuando ninguna de las partes tenga la condición de prestador o destinatario de servicios de la sociedad de la información.

La Ley promueve la elaboración de códigos de conducta sobre las materias reguladas en esta Ley, al considerar que son un instrumento de autorregulación especialmente apto para adaptar los diversos preceptos de la Ley a las características específicas de cada sector. Por su sencillez, rapidez y comodidad para los usuarios, se potencia igualmente el recurso al arbitraje y a los procedimientos alternativos de resolución de conflictos que puedan crearse mediante códigos de conducta, para dirimir las disputas que puedan surgir en la contratación electrónica y en el uso de los demás servicios de la sociedad de la información. Se favorece, además, el uso de medios electrónicos en la tramitación de dichos procedimientos, respetando, en su caso, las normas que, sobre la utilización de dichos medios, establezca la normativa específica sobre arbitraje.

De conformidad con lo dispuesto en las Directivas 2000/31/CE y 98/27/CE, se regula la acción de cesación que podrá ejercitarse para hacer cesar la realización de conductas contrarias a la presente Ley que vulneren los intereses de los consumidores y usuarios. Para el ejercicio de esta acción, deberá tenerse en cuenta, además de lo dispuesto en esta Ley, lo establecido en la Ley general de incorporación de la Directiva 98/27/CE.

La Ley prevé, asimismo, la posibilidad de que los ciudadanos y entidades se dirijan a diferentes Ministerios y órganos administrativos para obtener información práctica sobre distintos aspectos relacionados con las materias objeto de esta Ley, lo que requerirá el establecimiento de mecanismos que aseguren la máxima coordinación entre ellos y la homogeneidad y coherencia de la información suministrada a los usuarios.

Finalmente, se establece un régimen sancionador proporcionado pero eficaz, como indica la Directiva 2000/31/CE, para disuadir a los prestadores de servicios del incumplimiento de lo dispuesto en esta Ley.

Asimismo, se contempla en la Ley una serie de previsiones orientadas a hacer efectiva la accesibilidad de las personas con discapacidad a la información proporcionada por medios electrónicos, y muy especialmente a la información suministrada por las Administraciones públicas, compromiso al que se refiere la resolución del Consejo de la Unión Europea de 25 de marzo de 2002, sobre accesibilidad de los sitios web públicos y de su contenido.

La presente disposición ha sido elaborada siguiendo un amplio proceso de consulta pública y ha sido sometida al procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas previsto en la Directiva 98/34/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio, modificada por la Directiva 98/48/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de julio, y en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio.

TÍTULO I

Disposiciones generales

CAPÍTULO I

Objeto

Artículo 1. *Objeto.*

1. Es objeto de la presente Ley la regulación del régimen jurídico de los servicios de la sociedad de la información y de la contratación por vía electrónica, en

lo referente a las obligaciones de los prestadores de servicios incluidos los que actúan como intermediarios en la transmisión de contenidos por las redes de telecomunicaciones, las comunicaciones comerciales por vía electrónica, la información previa y posterior a la celebración de contratos electrónicos, las condiciones relativas a su validez y eficacia y el régimen sancionador aplicable a los prestadores de servicios de la sociedad de la información.

2. Las disposiciones contenidas en esta Ley se entenderán sin perjuicio de lo dispuesto en otras normas estatales o autonómicas ajenas al ámbito normativo coordinado, o que tengan como finalidad la protección de la salud y seguridad pública, incluida la salvaguarda de la defensa nacional, los intereses del consumidor, el régimen tributario aplicable a los servicios de la sociedad de la información, la protección de datos personales y la normativa reguladora de defensa de la competencia.

CAPÍTULO II

Ámbito de aplicación

Artículo 2. *Prestadores de servicios establecidos en España.*

1. Esta Ley será de aplicación a los prestadores de servicios de la sociedad de la información establecidos en España y a los servicios prestados por ellos.

Se entenderá que un prestador de servicios está establecido en España cuando su residencia o domicilio social se encuentren en territorio español, siempre que éstos coincidan con el lugar en que esté efectivamente centralizada la gestión administrativa y la dirección de sus negocios. En otro caso, se atenderá al lugar en que se realice dicha gestión o dirección.

2. Asimismo, esta Ley será de aplicación a los servicios de la sociedad de la información que los prestadores residentes o domiciliados en otro Estado ofrezcan a través de un establecimiento permanente situado en España.

Se considerará que un prestador opera mediante un establecimiento permanente situado en territorio español cuando disponga en el mismo, de forma continuada o habitual, de instalaciones o lugares de trabajo, en los que realice toda o parte de su actividad.

3. A los efectos previstos en este artículo, se presumirá que el prestador de servicios está establecido en España cuando el prestador o alguna de sus sucursales se haya inscrito en el Registro Mercantil o en otro registro público español en el que fuera necesaria la inscripción para la adquisición de personalidad jurídica.

La utilización de medios tecnológicos situados en España, para la prestación o el acceso al servicio, no servirá como criterio para determinar, por sí solo, el establecimiento en España del prestador.

4. Los prestadores de servicios de la sociedad de la información establecidos en España estarán sujetos a las demás disposiciones del ordenamiento jurídico español que les sean de aplicación, en función de la actividad que desarrollen, con independencia de la utilización de medios electrónicos para su realización.

Artículo 3. *Prestadores de servicios establecidos en otro Estado miembro de la Unión Europea o del Espacio Económico Europeo.*

1. Sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos 7.1 y 8, esta Ley se aplicará a los prestadores de servicios de la sociedad de la información establecidos en otro Estado miembro de la Unión Europea o del Espacio Económico Europeo cuando el destinatario de los servicios radique en España y los servicios afecten a las materias siguientes:

a) Derechos de propiedad intelectual o industrial.

b) Emisión de publicidad por instituciones de inversión colectiva.

c) Actividad de seguro directo realizada en régimen de derecho de establecimiento o en régimen de libre prestación de servicios.

d) Obligaciones nacidas de los contratos celebrados por personas físicas que tengan la condición de consumidores.

e) Régimen de elección por las partes contratantes de la legislación aplicable a su contrato.

f) Licitud de las comunicaciones comerciales por correo electrónico u otro medio de comunicación electrónica equivalente no solicitadas.

2. En todo caso, la constitución, transmisión, modificación y extinción de derechos reales sobre bienes inmuebles sitos en España se sujetará a los requisitos formales de validez y eficacia establecidos en el ordenamiento jurídico español.

3. Los prestadores de servicios a los que se refiere el apartado 1 quedarán igualmente sometidos a las normas del ordenamiento jurídico español que regulen las materias señaladas en dicho apartado.

4. No será aplicable lo dispuesto en los apartados anteriores a los supuestos en que, de conformidad con las normas reguladoras de las materias enumeradas en el apartado 1, no fuera de aplicación la ley del país en que resida o esté establecido el destinatario del servicio.

Artículo 4. *Prestadores establecidos en un Estado no perteneciente a la Unión Europea o al Espacio Económico Europeo.*

A los prestadores establecidos en países que no sean miembros de la Unión Europea o del Espacio Económico Europeo les será de aplicación lo dispuesto en los artículos 7.2 y 8.

Los prestadores que dirijan sus servicios específicamente al territorio español quedarán sujetos, además, a las obligaciones previstas en esta Ley, siempre que ello no contravenga lo establecido en tratados o convenios internacionales que sean aplicables.

Artículo 5. *Servicios excluidos del ámbito de aplicación de la Ley.*

1. Se regirán por su normativa específica las siguientes actividades y servicios de la sociedad de la información:

a) Los servicios prestados por notarios y registradores de la propiedad y mercantiles en el ejercicio de sus respectivas funciones públicas.

b) Los servicios prestados por abogados y procuradores en el ejercicio de sus funciones de representación y defensa en juicio.

2. Las disposiciones de la presente Ley, con la excepción de lo establecido en el artículo 7.1, serán aplicables a los servicios de la sociedad de la información relativos a juegos de azar que impliquen apuestas de valor económico, sin perjuicio de lo establecido en su legislación específica estatal o autonómica.

TÍTULO II

Prestación de servicios de la sociedad de la información

CAPÍTULO I

Principio de libre prestación de servicios

Artículo 6. *No sujeción a autorización previa.*

La prestación de servicios de la sociedad de la información no estará sujeta a autorización previa.

Esta norma no afectará a los regímenes de autorización previstos en el ordenamiento jurídico que no tengan por objeto específico y exclusivo la prestación por vía electrónica de los correspondientes servicios.

Artículo 7. *Principio de libre prestación de servicios.*

1. La prestación de servicios de la sociedad de la información que procedan de un prestador establecido en algún Estado miembro de la Unión Europea o del Espacio Económico Europeo se realizará en régimen de libre prestación de servicios, sin que pueda establecerse ningún tipo de restricciones a los mismos por razones derivadas del ámbito normativo coordinado, excepto en los supuestos previstos en los artículos 3 y 8.

2. La aplicación del principio de libre prestación de servicios de la sociedad de la información a prestadores establecidos en Estados no miembros del Espacio Económico Europeo se atendrá a los acuerdos internacionales que resulten de aplicación.

Artículo 8. *Restricciones a la prestación de servicios.*

1. En caso de que un determinado servicio de la sociedad de la información atente o pueda atentar contra los principios que se expresan a continuación, los órganos competentes para su protección, en ejercicio de las funciones que tengan legalmente atribuidas, podrán adoptar las medidas necesarias para que se interrumpa su prestación o para retirar los datos que los vulneran. Los principios a que alude este apartado son los siguientes:

a) La salvaguarda del orden público, la investigación penal, la seguridad pública y la defensa nacional.

b) La protección de la salud pública o de las personas físicas que tengan la condición de consumidores o usuarios, incluso cuando actúen como inversores.

c) El respeto a la dignidad de la persona y al principio de no discriminación por motivos de raza, sexo, religión, opinión, nacionalidad, discapacidad o cualquier otra circunstancia personal o social, y

d) La protección de la juventud y de la infancia.

En la adopción y cumplimiento de las medidas de restricción a que alude este apartado se respetarán, en todo caso, las garantías, normas y procedimientos previstos en el ordenamiento jurídico para proteger los derechos a la intimidad personal y familiar, a la protección de los datos personales, a la libertad de expresión o a la libertad de información, cuando éstos pudieran resultar afectados.

En todos los casos en que la Constitución, las normas reguladoras de los respectivos derechos y libertades o las que resulten aplicables a las diferentes materias atribuyan competencia a los órganos jurisdiccionales para intervenir en el ejercicio de actividades o derechos, sólo la autoridad judicial competente podrá adoptar las medidas previstas en este artículo.

2. Si para garantizar la efectividad de la resolución que acuerde la interrupción de la prestación de un servicio o la retirada de datos procedentes de un prestador establecido en otro Estado, el órgano competente estimara necesario impedir el acceso desde España a los mismos, podrá ordenar a los prestadores de servicios de intermediación establecidos en España, directamente o mediante solicitud motivada al Ministerio de Ciencia y Tecnología, que tomen las medidas necesarias para impedir dicho acceso.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 11 cuando los datos que deban retirarse o el servicio que deba interrumpirse procedan de un prestador establecido en España.

3. Las medidas de restricción a que hace referencia este artículo serán objetivas, proporcionadas y no discriminatorias, y se adoptarán de forma cautelar o en ejecución de las resoluciones que se dicten, conforme a los procedimientos administrativos legalmente establecidos o a los previstos en la legislación procesal que corresponda.

4. Fuera del ámbito de los procesos judiciales, cuando se establezcan restricciones que afecten a un servicio de la sociedad de la información que proceda de alguno de los Estados miembros de la Unión Europea o del Espacio Económico Europeo distinto de España, se seguirá el siguiente procedimiento:

a) El órgano competente requerirá al Estado miembro en que esté establecido el prestador afectado para que adopte las medidas oportunas. En el caso de que no las adopte o resulten insuficientes, dicho órgano notificará, con carácter previo, a la Comisión Europea o, en su caso, al Comité Mixto del Espacio Económico Europeo y al Estado miembro de que se trate las medidas que tiene intención de adoptar.

b) En los supuestos de urgencia, el órgano competente podrá adoptar las medidas oportunas, notificándolas al Estado miembro de procedencia y a la Comisión Europea o, en su caso, al Comité Mixto del Espacio Económico Europeo en el plazo de quince días desde su adopción. Asimismo, deberá indicar la causa de dicha urgencia.

Los requerimientos y notificaciones a que alude este apartado se realizarán siempre a través del órgano de la Administración General del Estado competente para la comunicación y transmisión de información a las Comunidades Europeas.

CAPÍTULO II

Obligaciones y régimen de responsabilidad de los prestadores de servicios de la sociedad de la información

SECCIÓN 1.ª OBLIGACIONES

Artículo 9. *Constancia registral del nombre de dominio.*

1. Los prestadores de servicios de la sociedad de la información establecidos en España deberán comunicar al Registro Mercantil en el que se encuentren inscritos, o a aquel otro registro público en el que lo estuvieran para la adquisición de personalidad jurídica o a los solos efectos de publicidad, al menos, un nombre de dominio o dirección de Internet que, en su caso, utilicen para su identificación en Internet, así como todo acto de sustitución o cancelación de los mismos, salvo que dicha información conste ya en el correspondiente registro.

2. Los nombres de dominio y su sustitución o cancelación se harán constar en cada registro, de conformidad con sus normas reguladoras.

Las anotaciones practicadas en los Registros Mercantiles se comunicarán inmediatamente al Registro Mercantil Central para su inclusión entre los datos que son objeto de publicidad informativa por dicho Registro.

3. La obligación de comunicación a que se refiere el apartado 1 deberá cumplirse en el plazo de un mes desde la obtención, sustitución o cancelación del correspondiente nombre de dominio o dirección de Internet.

Artículo 10. *Información general.*

1. Sin perjuicio de los requisitos que en materia de información se establecen en la normativa vigente, el prestador de servicios de la sociedad de la información estará obligado a disponer de los medios que permitan, tanto a los destinatarios del servicio como a los órganos competentes, acceder por medios electrónicos, de forma permanente, fácil, directa y gratuita, a la siguiente información:

a) Su nombre o denominación social; su residencia o domicilio o, en su defecto, la dirección de uno de sus establecimientos permanentes en España; su dirección de correo electrónico y cualquier otro dato que permita establecer con él una comunicación directa y efectiva.

b) Los datos de su inscripción en el Registro a que se refiere el artículo 9.

c) En el caso de que su actividad estuviese sujeta a un régimen de autorización administrativa previa, los datos relativos a dicha autorización y los identificativos del órgano competente encargado de su supervisión.

d) Si ejerce una profesión regulada deberá indicar:

1.º Los datos del Colegio profesional al que, en su caso, pertenezca y número de colegiado.

2.º El título académico oficial o profesional con el que cuente.

3.º El Estado de la Unión Europea o del Espacio Económico Europeo en el que se expidió dicho título y, en su caso, la correspondiente homologación o reconocimiento.

4.º Las normas profesionales aplicables al ejercicio de su profesión y los medios a través de los cuales se puedan conocer, incluidos los electrónicos.

e) El número de identificación fiscal que le corresponda.

f) Información clara y exacta sobre el precio del producto o servicio, indicando si incluye o no los impuestos aplicables y, en su caso, sobre los gastos de envío.

g) Los códigos de conducta a los que, en su caso, esté adherido y la manera de consultarlos electrónicamente.

2. La obligación de facilitar esta información se dará por cumplida si el prestador la incluye en su página o sitio de Internet en las condiciones señaladas en el apartado 1.

Artículo 11. *Deber de colaboración de los prestadores de servicios de intermediación.*

1. Cuando un órgano competente por razón de la materia hubiera ordenado, en ejercicio de las funciones que legalmente tenga atribuidas, que se interrumpa la prestación de un servicio de la sociedad de la información o la retirada de determinados contenidos provenientes de prestadores establecidos en España, y para ello fuera necesaria la colaboración de los prestadores de servicios de intermediación, podrá ordenar a dichos prestadores, directamente o mediante solicitud motivada al Ministerio de Ciencia y Tecnología, que suspendan la transmisión, el alojamiento de datos, el acceso a las redes de telecomunicaciones o la prestación de cualquier otro servicio equivalente de intermediación que realizaran.

2. En la adopción y cumplimiento de las medidas a que se refiere el apartado anterior, se respetarán, en todo caso, las garantías, normas y procedimientos previstos en el ordenamiento jurídico para proteger los derechos a la intimidad personal y familiar, a la protección de los datos personales, a la libertad de expresión o a la libertad de información, cuando éstos pudieran resultar afectados.

En todos los casos en que la Constitución, las normas reguladoras de los respectivos derechos y libertades o las que resulten aplicables a las diferentes materias atribuyan competencia a los órganos jurisdiccionales para intervenir en el ejercicio de actividades o derechos, sólo la autoridad judicial competente podrá adoptar las medidas previstas en este artículo.

3. Las medidas a que hace referencia este artículo serán objetivas, proporcionadas y no discriminatorias, y se adoptarán de forma cautelar o en ejecución de las resoluciones que se dicten, conforme a los procedimientos administrativos legalmente establecidos o a los previstos en la legislación procesal que corresponda.

Artículo 12. *Deber de retención de datos de tráfico relativos a las comunicaciones electrónicas.*

1. Los operadores de redes y servicios de comunicaciones electrónicas, los proveedores de acceso a redes de telecomunicaciones y los prestadores de servicios de alojamiento de datos deberán retener los datos de conexión y tráfico generados por las comunicaciones establecidas durante la prestación de un servicio de la sociedad de la información por un período máximo de doce meses, en los términos establecidos en este artículo y en su normativa de desarrollo.

2. Los datos que, en cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, deberán conservar los operadores de redes y servicios de comunicaciones electrónicas y los proveedores de acceso a redes de telecomunicaciones serán únicamente los necesarios para facilitar la localización del equipo terminal empleado por el usuario para la transmisión de la información.

Los prestadores de servicios de alojamiento de datos deberán retener sólo aquéllos imprescindibles para identificar el origen de los datos alojados y el momento en que se inició la prestación del servicio.

En ningún caso, la obligación de retención de datos afectará al secreto de las comunicaciones.

Los operadores de redes y servicios de comunicaciones electrónicas y los prestadores de servicios a que se refiere este artículo no podrán utilizar los datos retenidos para fines distintos de los indicados en el apartado siguiente u otros que estén permitidos por la Ley, y deberán adoptar medidas de seguridad apropiadas para evitar su pérdida o alteración y el acceso no autorizado a los mismos.

3. Los datos se conservarán para su utilización en el marco de una investigación criminal o para la salvaguardia de la seguridad pública y la defensa nacional, poniéndose a disposición de los Jueces o Tribunales o del Ministerio Fiscal que así los requieran. La comunicación de estos datos a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad se hará con sujeción a lo dispuesto en la normativa sobre protección de datos personales.

4. Reglamentariamente, se determinarán las categorías de datos que deberán conservarse según el tipo de servicio prestado, el plazo durante el que deberán retenerse en cada supuesto dentro del máximo previsto en este artículo, las condiciones en que deberán almacenarse, tratarse y custodiarse y la forma en que, en

su caso, deberán entregarse a los órganos autorizados para su solicitud y destruirse, transcurrido el plazo de retención que proceda, salvo que fueran necesarios para estos u otros fines previstos en la Ley.

SECCIÓN 2.ª RÉGIMEN DE RESPONSABILIDAD

Artículo 13. *Responsabilidad de los prestadores de los servicios de la sociedad de la información.*

1. Los prestadores de servicios de la sociedad de la información están sujetos a la responsabilidad civil, penal y administrativa establecida con carácter general en el ordenamiento jurídico, sin perjuicio de lo dispuesto en esta Ley.

2. Para determinar la responsabilidad de los prestadores de servicios por el ejercicio de actividades de intermediación, se estará a lo establecido en los artículos siguientes.

Artículo 14. *Responsabilidad de los operadores de redes y proveedores de acceso.*

1. Los operadores de redes de telecomunicaciones y proveedores de acceso a una red de telecomunicaciones que presten un servicio de intermediación que consista en transmitir por una red de telecomunicaciones datos facilitados por el destinatario del servicio o en facilitar acceso a ésta no serán responsables por la información transmitida, salvo que ellos mismos hayan originado la transmisión, modificado los datos o seleccionado éstos o a los destinatarios de dichos datos.

No se entenderá por modificación la manipulación estrictamente técnica de los archivos que alberguen los datos, que tiene lugar durante su transmisión.

2. Las actividades de transmisión y provisión de acceso a que se refiere el apartado anterior incluyen el almacenamiento automático, provisional y transitorio de los datos, siempre que sirva exclusivamente para permitir su transmisión por la red de telecomunicaciones y su duración no supere el tiempo razonablemente necesario para ello.

Artículo 15. *Responsabilidad de los prestadores de servicios que realizan copia temporal de los datos solicitados por los usuarios.*

Los prestadores de un servicio de intermediación que transmitan por una red de telecomunicaciones datos facilitados por un destinatario del servicio y, con la única finalidad de hacer más eficaz su transmisión ulterior a otros destinatarios que los soliciten, los almacenen en sus sistemas de forma automática, provisional y temporal, no serán responsables por el contenido de esos datos ni por la reproducción temporal de los mismos, si:

a) No modifican la información.

b) Permiten el acceso a ella sólo a los destinatarios que cumplan las condiciones impuestas a tal fin, por el destinatario cuya información se solicita.

c) Respetan las normas generalmente aceptadas y aplicadas por el sector para la actualización de la información.

d) No interfieren en la utilización lícita de tecnología generalmente aceptada y empleada por el sector, con el fin de obtener datos sobre la utilización de la información, y

e) Retiran la información que hayan almacenado o hacen imposible el acceso a ella, en cuanto tengan conocimiento efectivo de:

1.º Que ha sido retirada del lugar de la red en que se encontraba inicialmente.

2.º Que se ha imposibilitado el acceso a ella, o

3.º Que un tribunal u órgano administrativo competente ha ordenado retirarla o impedir que se acceda a ella.

Artículo 16. *Responsabilidad de los prestadores de servicios de alojamiento o almacenamiento de datos.*

1. Los prestadores de un servicio de intermediación consistente en albergar datos proporcionados por el destinatario de este servicio no serán responsables por la información almacenada a petición del destinatario, siempre que:

a) No tengan conocimiento efectivo de que la actividad o la información almacenada es ilícita o de que lesiona bienes o derechos de un tercero susceptibles de indemnización, o

b) Si lo tienen, actúen con diligencia para retirar los datos o hacer imposible el acceso a ellos.

Se entenderá que el prestador de servicios tiene el conocimiento efectivo a que se refiere el párrafo a) cuando un órgano competente haya declarado la ilicitud de los datos, ordenado su retirada o que se imposibilite el acceso a los mismos, o se hubiera declarado la existencia de la lesión, y el prestador conociera la correspondiente resolución, sin perjuicio de los procedimientos de detección y retirada de contenidos que los prestadores apliquen en virtud de acuerdos voluntarios y de otros medios de conocimiento efectivo que pudieran establecerse.

2. La exención de responsabilidad establecida en el apartado 1 no operará en el supuesto de que el destinatario del servicio actúe bajo la dirección, autoridad o control de su prestador.

Artículo 17. *Responsabilidad de los prestadores de servicios que faciliten enlaces a contenidos o instrumentos de búsqueda.*

1. Los prestadores de servicios de la sociedad de la información que faciliten enlaces a otros contenidos o incluyan en los suyos directorios o instrumentos de búsqueda de contenidos no serán responsables por la información a la que dirijan a los destinatarios de sus servicios, siempre que:

a) No tengan conocimiento efectivo de que la actividad o la información a la que remiten o recomiendan es ilícita o de que lesiona bienes o derechos de un tercero susceptibles de indemnización, o

b) Si lo tienen, actúen con diligencia para suprimir o inutilizar el enlace correspondiente.

Se entenderá que el prestador de servicios tiene el conocimiento efectivo a que se refiere el párrafo a) cuando un órgano competente haya declarado la ilicitud de los datos, ordenado su retirada o que se imposibilite el acceso a los mismos, o se hubiera declarado la existencia de la lesión, y el prestador conociera la correspondiente resolución, sin perjuicio de los procedimientos de detección y retirada de contenidos que los prestadores apliquen en virtud de acuerdos voluntarios y de otros medios de conocimiento efectivo que pudieran establecerse.

2. La exención de responsabilidad establecida en el apartado 1 no operará en el supuesto de que el destinatario del servicio actúe bajo la dirección, autoridad o control del prestador que facilite la localización de esos contenidos.

CAPÍTULO III

Códigos de conducta

Artículo 18. *Códigos de conducta.*

1. Las Administraciones públicas impulsarán, a través de la coordinación y el asesoramiento, la elaboración y aplicación de códigos de conducta voluntarios, por parte de las corporaciones, asociaciones u organizaciones comerciales, profesionales y de consumidores, en las materias reguladas en esta Ley. La Administración General del Estado fomentará, en especial, la elaboración de códigos de conducta de ámbito comunitario o internacional.

Los códigos de conducta podrán tratar, en particular, sobre los procedimientos para la detección y retirada de contenidos ilícitos y la protección de los destinatarios frente al envío por vía electrónica de comunicaciones comerciales no solicitadas, así como sobre los procedimientos extrajudiciales para la resolución de los conflictos que surjan por la prestación de los servicios de la sociedad de la información.

2. En la elaboración de dichos códigos, habrá de garantizarse la participación de las asociaciones de consumidores y usuarios y la de las organizaciones representativas de personas con discapacidades físicas o psíquicas, cuando afecten a sus respectivos intereses.

Cuando su contenido pueda afectarles, los códigos de conducta tendrán especialmente en cuenta la protección de los menores y de la dignidad humana, pudiendo elaborarse, en caso necesario, códigos específicos sobre estas materias.

Los poderes públicos estimularán, en particular, el establecimiento de criterios comunes acordados por la industria para la clasificación y etiquetado de contenidos y la adhesión de los prestadores a los mismos.

3. Los códigos de conducta a los que hacen referencia los apartados precedentes deberán ser accesibles por vía electrónica. Se fomentará su traducción a otras lenguas oficiales en la Comunidad Europea, con objeto de darles mayor difusión.

TÍTULO III

Comunicaciones comerciales por vía electrónica

Artículo 19. *Régimen jurídico.*

1. Las comunicaciones comerciales y las ofertas promocionales se regirán, además de por la presente Ley, por su normativa propia y la vigente en materia comercial y de publicidad.

2. En todo caso, será de aplicación la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, y su normativa de desarrollo, en especial, en lo que se refiere a la obtención de datos personales, la información a los interesados y la creación y mantenimiento de ficheros de datos personales.

Artículo 20. *Información exigida sobre las comunicaciones comerciales, ofertas promocionales y concursos.*

1. Las comunicaciones comerciales realizadas por vía electrónica deberán ser claramente identificables como tales y deberán indicar la persona física o jurídica en nombre de la cual se realizan.

En el caso en el que tengan lugar a través de correo electrónico u otro medio de comunicación electrónica equivalente incluirán al comienzo del mensaje la palabra «publicidad».

2. En los supuestos de ofertas promocionales, como las que incluyan descuentos, premios y regalos, y de concursos o juegos promocionales, previa la correspondiente autorización, se deberá asegurar, además del cumplimiento de los requisitos establecidos en el apartado anterior y en las normas de ordenación del comercio, que queden claramente identificados como tales y que las condiciones de acceso y, en su caso, de participación se expresen de forma clara e inequívoca.

Artículo 21. *Prohibición de comunicaciones comerciales no solicitadas realizadas a través de correo electrónico o medios de comunicación electrónica equivalentes.*

Queda prohibido el envío de comunicaciones publicitarias o promocionales por correo electrónico u otro medio de comunicación electrónica equivalente que previamente no hubieran sido solicitadas o expresamente autorizadas por los destinatarios de las mismas.

Artículo 22. *Derechos de los destinatarios de comunicaciones comerciales.*

1. Si el destinatario de servicios debiera facilitar su dirección de correo electrónico durante el proceso de contratación o de suscripción a algún servicio y el prestador pretendiera utilizarla posteriormente para el envío de comunicaciones comerciales, deberá poner en conocimiento de su cliente esa intención y solicitar su consentimiento para la recepción de dichas comunicaciones, antes de finalizar el procedimiento de contratación.

2. El destinatario podrá revocar en cualquier momento el consentimiento prestado a la recepción de comunicaciones comerciales con la simple notificación de su voluntad al remitente.

A tal efecto, los prestadores de servicios deberán habilitar procedimientos sencillos y gratuitos para que los destinatarios de servicios puedan revocar el consentimiento que hubieran prestado.

Asimismo, deberán facilitar información accesible por medios electrónicos sobre dichos procedimientos.

TÍTULO IV

Contratación por vía electrónica

Artículo 23. *Validez y eficacia de los contratos celebrados por vía electrónica.*

1. Los contratos celebrados por vía electrónica producirán todos los efectos previstos por el ordenamiento jurídico, cuando concurran el consentimiento y los demás requisitos necesarios para su validez.

Los contratos electrónicos se regirán por lo dispuesto en este Título, por los Códigos Civil y de Comercio y por las restantes normas civiles o mercantiles sobre contratos, en especial, las normas de protección de los consumidores y usuarios y de ordenación de la actividad comercial.

2. Para que sea válida la celebración de contratos por vía electrónica no será necesario el previo acuerdo de las partes sobre la utilización de medios electrónicos.

3. Siempre que la Ley exija que el contrato o cualquier información relacionada con el mismo conste por escrito, este requisito se entenderá satisfecho si el contrato o la información se contiene en un soporte electrónico.

4. No será de aplicación lo dispuesto en el presente Título a los contratos relativos al Derecho de familia y sucesiones.

Los contratos, negocios o actos jurídicos en los que la Ley determine para su validez o para la producción de determinados efectos la forma documental pública, o que requieran por Ley la intervención de órganos jurisdiccionales, notarios, registradores de la propiedad y mercantiles o autoridades públicas, se regirán por su legislación específica.

Artículo 24. *Prueba de los contratos celebrados por vía electrónica.*

1. La prueba de la celebración de un contrato por vía electrónica y la de las obligaciones que tienen su origen en él se sujetará a las reglas generales del ordenamiento jurídico y, en su caso, a lo establecido en la legislación sobre firma electrónica.
2. En todo caso, el soporte electrónico en que conste un contrato celebrado por vía electrónica será admisible en juicio como prueba documental.

Artículo 25. *Intervención de terceros de confianza.*

1. Las partes podrán pactar que un tercero archive las declaraciones de voluntad que integran los contratos electrónicos y que consigne la fecha y la hora en que dichas comunicaciones han tenido lugar. La intervención de dichos terceros no podrá alterar ni sustituir las funciones que corresponde realizar a las personas facultadas con arreglo a Derecho para dar fe pública.
2. El tercero deberá archivar en soporte informático las declaraciones que hubieran tenido lugar por vía telemática entre las partes por el tiempo estipulado que, en ningún caso, será inferior a cinco años.

Artículo 26. *Ley aplicable.*

Para la determinación de la ley aplicable a los contratos electrónicos se estará a lo dispuesto en las normas de Derecho internacional privado del ordenamiento jurídico español, debiendo tomarse en consideración para su aplicación lo establecido en los artículos 2 y 3 de esta Ley.

Artículo 27. *Obligaciones previas al inicio del procedimiento de contratación.*

1. Además del cumplimiento de los requisitos en materia de información que se establecen en la normativa vigente, el prestador de servicios de la sociedad de la información que realice actividades de contratación electrónica tendrá la obligación de informar al destinatario de manera clara, comprensible e inequívoca, y antes de iniciar el procedimiento de contratación, sobre los siguientes extremos:

a) Los distintos trámites que deben seguirse para celebrar el contrato.
b) Si el prestador va a archivar el documento electrónico en que se formalice el contrato y si éste va a ser accesible.
c) Los medios técnicos que pone a su disposición para identificar y corregir errores en la introducción de los datos, y
d) La lengua o lenguas en que podrá formalizarse el contrato.

2. El prestador no tendrá la obligación de facilitar la información señalada en el apartado anterior cuando:

a) Ambos contratantes así lo acuerden y ninguno de ellos tenga la consideración de consumidor, o
b) El contrato se haya celebrado exclusivamente mediante intercambio de correo electrónico u otro tipo de comunicación electrónica equivalente, cuando estos medios no sean empleados con el exclusivo propósito de eludir el cumplimiento de tal obligación.

3. Sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación específica, las ofertas o propuestas de contratación realizadas por vía electrónica serán válidas durante el período que fije el oferente o, en su defecto, durante todo el tiempo que permanezcan accesibles a los destinatarios del servicio.
4. Con carácter previo al inicio del procedimiento de contratación, el prestador de servicios deberá poner a disposición del destinatario las condiciones generales a que, en su caso, deba sujetarse el contrato, de manera que éstas puedan ser almacenadas y reproducidas por el destinatario.

Artículo 28. *Información posterior a la celebración del contrato.*

1. El oferente está obligado a confirmar la recepción de la aceptación al que la hizo por alguno de los siguientes medios:

a) El envío de un acuse de recibo por correo electrónico u otro medio de comunicación electrónica equivalente a la dirección que el aceptante haya señalado, en el plazo de las veinticuatro horas siguientes a la recepción de la aceptación, o
b) La confirmación, por un medio equivalente al utilizado en el procedimiento de contratación, de la aceptación recibida, tan pronto como el aceptante haya completado dicho procedimiento, siempre que la confirmación pueda ser archivada por su destinatario.

En los casos en que la obligación de confirmación corresponda a un destinatario de servicios, el prestador facilitará el cumplimiento de dicha obligación, poniendo a disposición del destinatario alguno de los medios indicados en este apartado. Esta obligación será exigible tanto si la confirmación debiera dirigirse al propio prestador o a otro destinatario.
2. Se entenderá que se ha recibido la aceptación y su confirmación cuando las partes a que se dirijan puedan tener constancia de ello.
En el caso de que la recepción de la aceptación se confirme mediante acuse de recibo, se presumirá que su destinatario puede tener la referida constancia desde que aquél haya sido almacenado en el servidor en que esté dada de alta su cuenta de correo electrónico, o en el dispositivo utilizado para la recepción de comunicaciones.
3. No será necesario confirmar la recepción de la aceptación de una oferta cuando:

a) Ambos contratantes así lo acuerden y ninguno de ellos tenga la consideración de consumidor, o
b) El contrato se haya celebrado exclusivamente mediante intercambio de correo electrónico u otro tipo de comunicación electrónica equivalente, cuando estos medios no sean empleados con el exclusivo propósito de eludir el cumplimiento de tal obligación.

Artículo 29. *Lugar de celebración del contrato.*

Los contratos celebrados por vía electrónica en los que intervenga como parte un consumidor se presumirán celebrados en el lugar en que éste tenga su residencia habitual.
Los contratos electrónicos entre empresarios o profesionales, en defecto de pacto entre las partes, se presumirán celebrados en el lugar en que esté establecido el prestador de servicios.

TÍTULO V

Solución judicial y extrajudicial de conflictos

CAPÍTULO I

Acción de cesación

Artículo 30. *Acción de cesación.*

1. Contra las conductas contrarias a la presente Ley que lesionen intereses colectivos o difusos de los consumidores podrá interponerse acción de cesación.
2. La acción de cesación se dirige a obtener una sentencia que condene al demandado a cesar en la conducta contraria a la presente Ley y a prohibir su reiteración futura. Asimismo, la acción podrá ejercerse para prohibir la realización de una conducta cuando ésta haya finalizado al tiempo de ejercitar la acción, si existen indicios suficientes que hagan temer su reiteración de modo inminente.
3. La acción de cesación se ejercerá conforme a las prescripciones de la Ley de Enjuiciamiento Civil para esta clase de acciones.

Artículo 31. *Legitimación activa.*

Están legitimados para interponer la acción de cesación:

a) Las personas físicas o jurídicas titulares de un derecho o interés legítimo.
b) Los grupos de consumidores o usuarios afectados, en los casos y condiciones previstos en la Ley de Enjuiciamiento Civil.
c) Las asociaciones de consumidores y usuarios que reúnan los requisitos establecidos en la Ley 26/1984, de 19 de julio, General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios, o, en su caso, en la legislación autonómica en materia de defensa de los consumidores.
d) El Ministerio Fiscal.
e) El Instituto Nacional del Consumo y los órganos correspondientes de las Comunidades Autónomas y de las Corporaciones Locales competentes en materia de defensa de los consumidores.
f) Las entidades de otros Estados miembros de la Unión Europea constituidas para la protección de los intereses colectivos o difusos de los consumidores que estén habilitadas ante la Comisión Europea mediante su inclusión en la lista publicada a tal fin en el «Diario Oficial de las Comunidades Europeas».

Los Jueces y Tribunales aceptarán dicha lista como prueba de la capacidad de la entidad habilitada para ser parte, sin perjuicio de examinar si la finalidad de la misma y los intereses afectados legitiman el ejercicio de la acción.

CAPÍTULO II

Solución extrajudicial de conflictos

Artículo 32. *Solución extrajudicial de conflictos.*

1. El prestador y el destinatario de servicios de la sociedad de la información podrán someter sus conflictos a los arbitrajes previstos en la legislación de arbitraje y de defensa de los consumidores y usuarios, y a los procedimientos de resolución extrajudicial de conflictos que se instauren por medio de códigos de conducta u otros instrumentos de autorregulación.
2. En los procedimientos de resolución extrajudicial de conflictos a que hace referencia el apartado anterior, podrá hacerse uso de medios electrónicos, en los términos que establezca su normativa específica.

TÍTULO VI

Información y control

Artículo 33. *Información a los destinatarios y prestadores de servicios.*

Los destinatarios y prestadores de servicios de la sociedad de la información podrán dirigirse a los Ministerios de Ciencia y Tecnología, de Justicia, de Economía y de Sanidad y Consumo, y a los órganos que determinen las respectivas Comunidades Autónomas y Entidades Locales, para:

a) Conseguir información general sobre sus derechos y obligaciones contractuales en el marco de la normativa aplicable a la contratación electrónica.
b) Informarse sobre los procedimientos de resolución judicial y extrajudicial de conflictos, y
c) Obtener los datos de las autoridades, asociaciones u organizaciones que puedan facilitarles información adicional o asistencia práctica.

La comunicación con dichos órganos podrá hacerse por medios electrónicos.

Artículo 34. *Comunicación de resoluciones relevantes.*

1. El Consejo General del Poder Judicial remitirá al Ministerio de Justicia, en la forma y con la periodicidad que se acuerde mediante Convenio entre ambos órganos, todas las resoluciones judiciales que contengan pronunciamientos relevantes sobre la validez y eficacia de los contratos celebrados por vía electrónica, sobre su utilización como prueba en juicio, o sobre los derechos, obligaciones y régimen de responsabilidad de los destinatarios y los prestadores de servicios de la sociedad de la información.
2. Los órganos arbitrales y los responsables de los demás procedimientos de resolución extrajudicial de conflictos a que se refiere el artículo 32.1 comunicarán al Ministerio de Justicia los laudos o decisiones que revistan importancia para la prestación de servicios de la sociedad de la información y el comercio electrónico de acuerdo con los criterios indicados en el apartado anterior.
3. En la comunicación de las resoluciones, laudos y decisiones a que se refiere este artículo, se tomarán las precauciones necesarias para salvaguardar el derecho a la intimidad y a la protección de los datos personales de las personas identificadas en ellos.
4. El Ministerio de Justicia remitirá a la Comisión Europea y facilitará el acceso de cualquier interesado a la información recibida de conformidad con este artículo.

Artículo 35. *Supervisión y control.*

1. El Ministerio de Ciencia y Tecnología controlará el cumplimiento por los prestadores de servicios de la sociedad de la información de las obligaciones establecidas en esta Ley y en sus disposiciones de desarrollo, en lo que se refiere a los servicios propios de la sociedad de la información.

No obstante, las referencias a los órganos competentes contenidas en los artículos 8, 10, 11, 15, 16, 17 y 38 se entenderán hechas a los órganos jurisdiccionales o administrativos que, en cada caso, lo sean en función de la materia.

2. El Ministerio de Ciencia y Tecnología podrá realizar las actuaciones inspectoras que sean precisas para el ejercicio de su función de control.

Los funcionarios adscritos al Ministerio de Ciencia y Tecnología que ejerzan la inspección a que se refiere el apartado anterior tendrán la consideración de autoridad pública en el desempeño de sus cometidos.

3. En todo caso, y no obstante lo dispuesto en el apartado anterior, cuando las conductas realizadas por los prestadores de servicios de la sociedad de la información estuvieran sujetas, por razón de la materia o del tipo de entidad de que se trate, a ámbitos competenciales, de tutela o de supervisión específicos, con independencia de que se lleven a cabo utilizando técnicas y medios telemáticos o electrónicos, los órganos a los que la legislación sectorial atribuya competencias de control, supervisión, inspección o tutela específica ejercerán las funciones que les correspondan.

Artículo 36. *Deber de colaboración.*

1. Los prestadores de servicios de la sociedad de la información tienen la obligación de facilitar al Ministerio de Ciencia y Tecnología y a los demás órganos a que se refiere el artículo anterior toda la información y colaboración precisas para el ejercicio de sus funciones.

Igualmente, deberán permitir a sus agentes o al personal inspector el acceso a sus instalaciones y la consulta de cualquier documentación relevante para la actividad de control de que se trate, siendo de aplicación, en su caso, lo dispuesto en el artículo 8.5 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

2. Cuando, como consecuencia de una actuación inspectora, se tuviera conocimiento de hechos que pudieran ser constitutivos de infracciones tipificadas en otras leyes, estatales o autonómicas, se dará cuenta de los mismos a los órganos u organismos competentes para su supervisión y sanción.

TÍTULO VII

Infracciones y sanciones

Artículo 37. *Responsables.*

Los prestadores de servicios de la sociedad de la información están sujetos al régimen sancionador establecido en este Título cuando la presente Ley les sea de aplicación.

Artículo 38. *Infracciones.*

1. Las infracciones de los preceptos de esta Ley se calificarán como muy graves, graves y leves.

2. Son infracciones muy graves:

a) El incumplimiento de las órdenes dictadas en virtud del artículo 8 en aquellos supuestos en que hayan sido dictadas por un órgano administrativo.

b) El incumplimiento de la obligación de suspender la transmisión, el alojamiento de datos, el acceso a la red o la prestación de cualquier otro servicio equivalente de intermediación, cuando un órgano administrativo competente lo ordene, en virtud de lo dispuesto en el artículo 11.

c) El incumplimiento de la obligación de retener los datos de tráfico generados por las comunicaciones establecidas durante la prestación de un servicio de la sociedad de la información, prevista en el artículo 12.

d) La utilización de los datos retenidos, en cumplimiento del artículo 12, para fines distintos de los señalados en él.

3. Son infracciones graves:

a) El incumplimiento de lo establecido en los párrafos a) y f) del artículo 10.1.

b) El envío masivo de comunicaciones comerciales por correo electrónico u otro medio de comunicación electrónica equivalente a destinatarios que no hayan autorizado o solicitado expresamente su remisión, o el envío, en el plazo de un año, de más de tres comunicaciones comerciales por los medios aludidos a un mismo destinatario, cuando éste no hubiera solicitado o autorizado su remisión.

c) No poner a disposición del destinatario del servicio las condiciones generales a que, en su caso, se sujete el contrato, en la forma prevista en el artículo 27.

d) El incumplimiento habitual de la obligación de confirmar la recepción de una aceptación, cuando no se haya pactado su exclusión o el contrato se haya celebrado con un consumidor.

e) La resistencia, excusa o negativa a la actuación inspectora de los órganos facultados para llevarla a cabo con arreglo a esta Ley.

4. Son infracciones leves:

a) La falta de comunicación al registro público en que estén inscritos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 9, del nombre o nombres de dominio o direcciones de Internet que empleen para la prestación de servicios de la sociedad de la información.

b) No informar en la forma prescrita por el artículo 10.1 sobre los aspectos señalados en los párrafos b), c), d), e) y g) del mismo.

c) El incumplimiento de lo previsto en el artículo 20 para las comunicaciones comerciales, ofertas promocionales y concursos.

d) El envío de comunicaciones comerciales por correo electrónico u otro medio de comunicación electrónica equivalente a los destinatarios que no hayan solicitado o autorizado expresamente su remisión, cuando no constituya infracción grave.

e) No facilitar la información a que se refiere el artículo 27.1, cuando las partes no hayan pactado su exclusión o el destinatario sea un consumidor.

f) El incumplimiento de la obligación de confirmar la recepción de una petición en los términos establecidos en el artículo 28, cuando no se haya pactado su exclusión o el contrato se haya celebrado con un consumidor, salvo que constituya infracción grave.

Artículo 39. *Sanciones.*

1. Por la comisión de las infracciones recogidas en el artículo anterior, se impondrán las siguientes sanciones:

a) Por la comisión de infracciones muy graves, multa de 150.001 hasta 600.000 euros.

La reiteración en el plazo de tres años de dos o más infracciones muy graves, sancionadas con carácter firme, podrá dar lugar, en función de sus circunstancias, a la sanción de prohibición de actuación en España, durante un plazo máximo de dos años.

b) Por la comisión de infracciones graves, multa de 30.001 hasta 150.000 euros.

c) Por la comisión de infracciones leves, multa de hasta 30.000 euros.

2. Las infracciones graves y muy graves podrán llevar aparejada la publicación, a costa del sancionado, de la resolución sancionadora en el «Boletín Oficial del Estado», o en el diario oficial de la Administración pública que, en su caso, hubiera impuesto la sanción; en dos periódicos cuyo ámbito de difusión coincida con el de actuación de la citada Administración pública o en la

página de inicio del sitio de Internet del prestador, una vez que aquélla tenga carácter firme.

Para la imposición de esta sanción, se considerará la repercusión social de la infracción cometida, el número de usuarios o de contratos afectados, y la gravedad del ilícito.

3. Cuando las infracciones sancionables con arreglo a lo previsto en esta Ley hubieran sido cometidas por prestadores de servicios establecidos en Estados que no sean miembros de la Unión Europea o del Espacio Económico Europeo, el órgano que hubiera impuesto la correspondiente sanción podrá ordenar a los prestadores de servicios de intermediación que tomen las medidas necesarias para impedir el acceso desde España a los servicios ofrecidos por aquéllos por un período máximo de dos años en el caso de infracciones muy graves, un año en el de infracciones graves y seis meses en el de infracciones leves.

Artículo 40. *Graduación de la cuantía de las sanciones.*

La cuantía de las multas que se impongan se graduará atendiendo a los siguientes criterios:

a) La existencia de intencionalidad.

b) Plazo de tiempo durante el que se haya venido cometiendo la infracción.

c) La reincidencia por comisión de infracciones de la misma naturaleza, cuando así haya sido declarado por resolución firme.

d) La naturaleza y cuantía de los perjuicios causados.

e) Los beneficios obtenidos por la infracción.

f) Volumen de facturación a que afecte la infracción cometida.

Artículo 41. *Medidas de carácter provisional.*

1. En los procedimientos sancionadores por infracciones graves o muy graves se podrán adoptar, con arreglo a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, y sus normas de desarrollo, las medidas de carácter provisional previstas en dichas normas que se estimen necesarias para asegurar la eficacia de la resolución que definitivamente se dicte, el buen fin del procedimiento, evitar el mantenimiento de los efectos de la infracción y las exigencias de los intereses generales.

En particular, podrán acordarse las siguientes:

a) Suspensión temporal de la actividad del prestador de servicios y, en su caso, cierre provisional de sus establecimientos.

b) Precinto, depósito o incautación de registros, soportes y archivos informáticos y de documentos en general, así como de aparatos y equipos informáticos de todo tipo.

c) Advertir al público de la existencia de posibles conductas infractoras y de la incoación del expediente sancionador de que se trate, así como de las medidas adoptadas para el cese de dichas conductas.

2. En la adopción y cumplimiento de las medidas a que se refiere el apartado anterior, se respetarán, en todo caso, las garantías, normas y procedimientos previstos en el ordenamiento jurídico para proteger los derechos a la intimidad personal y familiar, a la protección de los datos personales, a la libertad de expresión o a la libertad de información, cuando éstos pudieran resultar afectados.

En todos los casos en que la Constitución, las normas reguladoras de los respectivos derechos y libertades o las que resulten aplicables a las diferentes materias atribuyan competencia a los órganos jurisdiccionales para intervenir en el ejercicio de actividades o derechos, sólo la autoridad judicial competente podrá adoptar las medidas previstas en este artículo.

3. En todo caso, se respetará el principio de proporcionalidad de la medida a adoptar con los objetivos que se pretendan alcanzar en cada supuesto.

4. En casos de urgencia y para la inmediata protección de los intereses implicados, las medidas provisionales previstas en el presente artículo podrán ser acordadas antes de la iniciación del expediente sancionador. Las medidas deberán ser confirmadas, modificadas o levantadas en el acuerdo de iniciación del procedimiento, que deberá efectuarse dentro de los quince días siguientes a su adopción, el cual podrá ser objeto del recurso que proceda.

En todo caso, dichas medidas quedarán sin efecto si no se inicia el procedimiento sancionador en dicho plazo o cuando el acuerdo de iniciación no contenga un pronunciamiento expreso acerca de las mismas.

Artículo 42. *Multa coercitiva.*

El órgano administrativo competente para resolver el procedimiento sancionador podrá imponer multas coercitivas por importe que no exceda de 6.000 euros por cada día que transcurra sin cumplir las medidas provisionales que hubieran sido acordadas.

Artículo 43. *Competencia sancionadora.*

1. La imposición de sanciones por el incumplimiento de lo previsto en esta Ley corresponderá, en el caso de infracciones muy graves, al Ministro de Ciencia y Tecnología, y en el de infracciones graves y leves, al Secretario de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información.

No obstante lo anterior, la imposición de sanciones por incumplimiento de las resoluciones dictadas por los órganos competentes en función de la materia o entidad de que se trate a que se refieren los párrafos a) y b) del artículo 38.2 de esta Ley corresponderá al órgano que dictó la resolución incumplida.

2. La potestad sancionadora regulada en esta Ley se ejercerá de conformidad con lo establecido al respecto en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, y en sus normas de desarrollo.

Artículo 44. *Concurrencia de infracciones y sanciones.*

1. No podrá ejercerse la potestad sancionadora a que se refiere la presente Ley cuando haya recaído sanción penal, en los casos en que se aprecie identidad de sujeto, hecho y fundamento.

No obstante, cuando se esté tramitando un proceso penal por los mismos hechos o por otros cuya separación de los sancionables con arreglo a esta Ley sea racionalmente imposible, el procedimiento quedará suspendido respecto de los mismos hasta que recaiga pronunciamiento firme de la autoridad judicial.

Reanudado el expediente, en su caso, la resolución que se dicte deberá respetar los hechos declarados probados en la resolución judicial.

2. La imposición de una sanción prevista en esta Ley no impedirá la tramitación y resolución de otro procedimiento sancionador por los órganos u organismos competentes en cada caso cuando la conducta infractora

se hubiera cometido utilizando técnicas y medios telemáticos o electrónicos y resulte tipificada en otra Ley, siempre que no haya identidad del bien jurídico protegido.

3. No procederá la imposición de sanciones según lo previsto en esta Ley cuando los hechos constitutivos de infracción lo sean también de otra tipificada en la normativa sectorial a la que esté sujeto el prestador del servicio y exista identidad del bien jurídico protegido.

Cuando, como consecuencia de una actuación sancionadora, se tuviera conocimiento de hechos que pudieran ser constitutivos de infracciones tipificadas en otras leyes, se dará cuenta de los mismos a los órganos u organismos competentes para su supervisión y sanción.

Artículo 45. *Prescripción.*

Las infracciones muy graves prescribirán a los tres años, las graves a los dos años y las leves a los seis meses; las sanciones impuestas por faltas muy graves prescribirán a los tres años, las impuestas por faltas graves a los dos años y las impuestas por faltas leves al año.

Disposición adicional primera. *Significado de los términos empleados por esta Ley.*

A los efectos de la presente Ley, los términos definidos en el anexo tendrán el significado que allí se les asigna.

Disposición adicional segunda. *Medicamentos y productos sanitarios.*

La prestación de servicios de la sociedad de la información relacionados con los medicamentos y los productos sanitarios se regirá por lo dispuesto en su legislación específica.

Disposición adicional tercera. *Sistema Arbitral de Consumo.*

El prestador y el destinatario de servicios de la sociedad de la información podrán someter sus conflictos al arbitraje de consumo, mediante la adhesión de aquéllos al Sistema Arbitral de Consumo.

La Junta Arbitral Nacional de Consumo y aquellas otras de ámbito territorial inferior, autorizadas para ello por el Instituto Nacional del Consumo, podrán dirimir los conflictos planteados por los consumidores de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 636/1993, de 3 de mayo, que regula el Sistema Arbitral de Consumo, a través de medios telemáticos.

Disposición adicional cuarta. *Modificación de los Códigos Civil y de Comercio.*

Uno. Se modifica el artículo 1.262 del Código Civil, que queda redactado de la siguiente manera:

> «El consentimiento se manifiesta por el concurso de la oferta y de la aceptación sobre la cosa y la causa que han de constituir el contrato.
>
> Hallándose en lugares distintos el que hizo la oferta y el que la aceptó, hay consentimiento desde que el oferente conoce la aceptación o desde que, habiéndosela remitido el aceptante, no pueda ignorarla sin faltar a la buena fe. El contrato, en tal caso, se presume celebrado en el lugar en que se hizo la oferta.
>
> En los contratos celebrados mediante dispositivos automáticos hay consentimiento desde que se manifiesta la aceptación.»

Dos. Se modifica el artículo 54 del Código de Comercio, que queda redactado de la siguiente manera:

> «Hallándose en lugares distintos el que hizo la oferta y el que la aceptó, hay consentimiento desde que el oferente conoce la aceptación o desde que, habiéndosela remitido el aceptante, no pueda ignorarla sin faltar a la buena fe. El contrato, en tal caso, se presume celebrado en el lugar en que se hizo la oferta.
>
> En los contratos celebrados mediante dispositivos automáticos hay consentimiento desde que se manifiesta la aceptación.»

Disposición adicional quinta. *Accesibilidad para las personas con discapacidad y de edad avanzada a la información proporcionada por medios electrónicos.*

Uno. Las Administraciones públicas adoptarán las medidas necesarias para que la información disponible en sus respectivas páginas de Internet pueda ser accesible a personas con discapacidad y de edad avanzada, de acuerdo con los criterios de accesibilidad al contenido generalmente reconocidos, antes del 31 de diciembre de 2005.

Asimismo, podrán exigir que las páginas de Internet cuyo diseño o mantenimiento financien apliquen los criterios de accesibilidad antes mencionados.

Dos. Igualmente, se promoverá la adopción de normas de accesibilidad por los prestadores de servicios y los fabricantes de equipos y «software», para facilitar el acceso de las personas con discapacidad o de edad avanzada a los contenidos digitales.

Disposición adicional sexta. *Sistema de asignación de nombres de dominio bajo el «.es».*

Uno. Esta disposición regula, en cumplimiento de lo previsto en la disposición adicional decimosexta de la Ley 17/2001, de 7 de diciembre, de Marcas, los principios inspiradores del sistema de asignación de nombres de dominio bajo el código de país correspondiente a España «.es».

Dos. La entidad pública empresarial Red.es es la autoridad de asignación, a la que corresponde la gestión del registro de nombres de dominio de Internet bajo el «.es», de acuerdo con lo establecido en la disposición adicional sexta de la Ley 11/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones.

Tres. La asignación de nombres de dominio de Internet bajo el «.es» se realizará de conformidad con los criterios que se establecen en esta disposición, en el Plan Nacional de Nombres de Dominio de Internet, en las demás normas específicas que se dicten en su desarrollo por la autoridad de asignación y, en la medida en que sean compatibles con ellos, con las prácticas generalmente aplicadas y las recomendaciones emanadas de las entidades y organismos internacionales que desarrollan actividades relacionadas con la gestión del sistema de nombres de dominio de Internet.

Los criterios de asignación de nombres de dominio bajo el «.es» deberán garantizar un equilibrio adecuado entre la confianza y seguridad jurídica precisas para el desarrollo del comercio electrónico y de otros servicios y actividades por vía electrónica, y la flexibilidad y agilidad requeridas para posibilitar la satisfacción de la demanda de asignación de nombres de dominio bajo el «.es», contribuyendo, de esta manera, al desarrollo de la sociedad de la información en España.

Podrán crearse espacios diferenciados bajo el «.es», que faciliten la identificación de los contenidos que alberguen en función de su titular o del tipo de actividad que realicen. Entre otros, podrán crearse indicativos relacionados con la educación, el entretenimiento y el adecuado desarrollo moral de la infancia y juventud. Estos

nombres de dominio de tercer nivel se asignarán en los términos que se establezcan en el Plan Nacional de Nombres de Dominio de Internet.

Cuatro. Podrán solicitar la asignación de nombres de dominio bajo el «.es», en los términos que se prevean en el Plan Nacional de Nombres de Dominio de Internet, todas las personas o entidades, con o sin personalidad jurídica, que tengan intereses o mantengan vínculos con España, siempre que reúnan los demás requisitos exigibles para la obtención de un nombre de dominio.

Los nombres de dominio bajo el «.es» se asignarán al primer solicitante que tenga derecho a ello, sin que pueda otorgarse, con carácter general, un derecho preferente para la obtención o utilización de un nombre de dominio a los titulares de determinados derechos.

La asignación de un nombre de dominio confiere a su titular el derecho a su utilización, el cual estará condicionado al cumplimiento de los requisitos que en cada caso se establezcan, así como a su mantenimiento en el tiempo. La verificación por parte de la autoridad de asignación del incumplimiento de estos requisitos dará lugar a la cancelación del nombre de dominio, previa la tramitación del procedimiento que en cada caso se determine y que deberá garantizar la audiencia de los interesados.

Los beneficiarios de un nombre de dominio bajo el «.es» deberán respetar las reglas y condiciones técnicas que pueda establecer la autoridad de asignación para el adecuado funcionamiento del sistema de nombres de dominio bajo el «.es».

La responsabilidad del uso correcto de un nombre de dominio de acuerdo con las leyes, así como del respeto a los derechos de propiedad intelectual o industrial, corresponde a la persona u organización para la que se haya registrado dicho nombre de dominio, en los términos previstos en esta Ley. La autoridad de asignación procederá a la cancelación de aquellos nombres de dominio cuyos titulares infrinjan esos derechos o condiciones, siempre que así se ordene en la correspondiente resolución judicial, sin perjuicio de lo que se prevea en aplicación del apartado ocho de esta disposición adicional.

Cinco. En el Plan Nacional de Nombres de Dominio de Internet se establecerán mecanismos apropiados para prevenir el registro abusivo o especulativo de nombres de dominio, el aprovechamiento indebido de términos de significado genérico o topónimos y, en general, para prevenir los conflictos que se puedan derivar de la asignación de nombres de dominio.

Asimismo, el Plan incluirá las cautelas necesarias para minimizar el riesgo de error o confusión de los usuarios en cuanto a la titularidad de nombres de dominio.

A estos efectos, la entidad pública empresarial Red.es establecerá la necesaria coordinación con los registros públicos españoles. Sus titulares deberán facilitar el acceso y consulta a dichos registros públicos, que, en todo caso, tendrá carácter gratuito para la entidad.

Seis. La asignación de nombres de dominio se llevará a cabo por medios telemáticos que garanticen la agilidad y fiabilidad de los procedimientos de registro. La presentación de solicitudes y la práctica de notificaciones se realizarán por vía electrónica, salvo en los supuestos en que así esté previsto en los procedimientos de asignación y demás operaciones asociadas al registro de nombres de dominio.

Los agentes registradores, como intermediarios en los procedimientos relacionados con el registro de nombres de dominio, podrán prestar servicios auxiliares para la asignación y renovación de éstos, de acuerdo con los requisitos y condiciones que determine la autoridad de asignación, los cuales garantizarán, en todo caso, el respeto al principio de libre competencia entre dichos agentes.

Siete. El Plan Nacional de Nombres de Dominio de Internet se aprobará mediante Orden del Ministro de Ciencia y Tecnología, a propuesta de la entidad pública empresarial Red.es.

El Plan se completará con los procedimientos para la asignación y demás operaciones asociadas al registro de nombres de dominio y direcciones de Internet que establezca el Presidente de la entidad pública empresarial Red.es, de acuerdo con lo previsto en la disposición adicional decimoctava de la Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social.

Ocho. En los términos que permitan las disposiciones aplicables, la autoridad de asignación podrá establecer un sistema de resolución extrajudicial de conflictos sobre la utilización de nombres de dominio, incluidos los relacionados con los derechos de propiedad industrial. Este sistema, que asegurará a las partes afectadas las garantías procesales adecuadas, se aplicará sin perjuicio de las eventuales acciones judiciales que las partes puedan ejercitar.

Nueve. Con la finalidad de impulsar el desarrollo de la Administración electrónica, la entidad pública empresarial Red.es podrá prestar el servicio de notificaciones administrativas telemáticas y acreditar de forma fehaciente la fecha y hora de su recepción.

Disposición transitoria única. *Anotación en los correspondientes registros públicos de los nombres de dominio otorgados antes de la entrada en vigor de esta Ley.*

Los prestadores de servicios que, a la entrada en vigor de esta Ley, ya vinieran utilizando uno o más nombres de dominio o direcciones de Internet deberán solicitar la anotación de, al menos, uno de ellos en el registro público en que figuraran inscritos a efectos constitutivos o de publicidad, en el plazo de un año desde la referida entrada en vigor.

Disposición final primera. *Modificación del artículo 37 de la Ley 11/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones.*

Se modifica el párrafo a) del apartado 1 del artículo 37 de la Ley 11/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones, que queda redactada en los siguientes términos:

> «a) Que los ciudadanos puedan recibir conexión a la red telefónica pública fija y acceder a la prestación del servicio telefónico fijo disponible para el público. La conexión debe ofrecer al usuario la posibilidad de emitir y recibir llamadas nacionales e internacionales y permitir la transmisión de voz, fax y datos a velocidad suficiente para acceder de forma funcional a Internet.
>
> A estos efectos, se considerará que la velocidad suficiente a la que se refiere el párrafo anterior es la que se utiliza de manera generalizada para acceder a Internet por los abonados al servicio telefónico fijo disponible para el público con conexión a la red mediante pares de cobre y módem para banda vocal.»

Disposición final segunda. *Modificación de la disposición adicional sexta de la Ley 11/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones.*

Se modifica el apartado 10 de la disposición adicional sexta de la Ley 11/1998, de 24 de abril, General de

Telecomunicaciones, que quedará redactado como sigue:

«10. Tasa por asignación del recurso limitado de nombres de dominio y direcciones de Internet.

a) Hecho imponible.

El hecho imponible de la tasa por asignación de nombres de dominio y direcciones de Internet estará constituido por la realización por la entidad pública empresarial Red.es de las actividades necesarias para la asignación y renovación de nombres de dominio y direcciones de Internet bajo el código de país correspondiente a España (.es).

b) Sujetos pasivos.

Serán sujetos pasivos de la tasa los solicitantes de la asignación o renovación de los nombres y direcciones de Internet.

c) Cuantía.

La cuantía de la tasa será única por cada nombre o dirección cuya asignación o renovación se solicite. En ningún caso se procederá a la asignación o a la renovación del nombre o dirección sin que se haya efectuado previamente el pago de la tasa.

Sólo podrán modificarse mediante Ley el número e identidad de los elementos y criterios de cuantificación con base en los cuales se determinan las cuotas exigibles.

A los efectos previstos en el párrafo anterior, se consideran elementos y criterios de cuantificación del importe exigible por asignación anual inicial de los nombres de dominio o direcciones de Internet el número asignado, el coste de las actividades de comprobación y verificación de las solicitudes de asignación, así como el nivel en que se produzca la asignación y, en el caso de renovación anual en los años sucesivos, el coste del mantenimiento de la asignación y de las actividades de comprobación y de actualización de datos. Igualmente, se atenderá al número de nombres o direcciones de Internet asignados y a la actuación a través de agentes registradores para concretar la cuantía de la tasa.

El establecimiento y modificación de las cuantías resultantes de la aplicación de los elementos y criterios de cuantificación a que se refieren los párrafos anteriores podrá efectuarse mediante Orden ministerial.

No obstante lo dispuesto en los párrafos anteriores de este apartado, en los supuestos de carácter excepcional en que así esté previsto en el Plan Nacional de Nombres de Dominio de Internet y en los términos que en el mismo se fijen, con base en el especial valor de mercado del uso de determinados nombres y direcciones, la cuantía por asignación anual inicial podrá sustituirse por la que resulte de un procedimiento de licitación en el que se fijará un valor inicial de referencia estimado. Si el valor de adjudicación de la licitación resultase superior a dicho valor de referencia, aquél constituirá el importe de la tasa. En los supuestos en que se siga este procedimiento de licitación, el Ministerio de Ciencia y Tecnología requerirá, con carácter previo a su convocatoria, a la autoridad competente para el Registro de Nombres de Dominio para que suspenda el otorgamiento de los nombres y direcciones que considere afectados por su especial valor económico. A continuación, se procederá a aprobar el correspondiente pliego de bases que establecerá, tomando en consideración lo previsto en el Plan Nacional de Nombres de Dominio de Internet, los requisitos, condiciones y régimen aplicable a la licitación.

d) Devengo.

La tasa se devengará en la fecha en que se proceda, en los términos que se establezcan reglamentariamente, a la admisión de la solicitud de asignación o de renovación de los nombres o direcciones de Internet, que no se tramitará sin que se haya efectuado el pago correspondiente.

e) Exacción y gestión recaudatoria.

La exacción de la tasa se producirá a partir de la atribución de su gestión a la entidad pública empresarial Red.es y de la determinación del procedimiento para su liquidación y pago, mediante Orden ministerial.

Los modelos de declaración, plazos y formas de pago de la tasa se aprobarán mediante resolución de la entidad pública empresarial Red.es.

El importe de los ingresos obtenidos por esta tasa se destinará a financiar los gastos de la entidad pública empresarial Red.es por las actividades realizadas en el cumplimiento de las funciones asignadas a la misma en los párrafos a), b), c) y d) del apartado 4 de esta disposición, ingresándose, en su caso, el excedente en el Tesoro Público, de acuerdo con la proporción y cuantía que se determine mediante resolución conjunta de las Secretarías de Estado de Presupuestos y Gastos y de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, a propuesta de esta última.»

Disposición final tercera. *Adición de una nueva disposición transitoria a la Ley 11/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones.*

Se añade a la Ley 11/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones, una nueva disposición transitoria duodécima, con la siguiente redacción:

«Disposición transitoria duodécima. *Criterios para el desarrollo del plan de actualización tecnológica de la red de acceso de la red telefónica pública fija.*

En el plazo máximo de cinco meses a partir de la entrada en vigor de esta disposición, el operador designado para la prestación del servicio universal presentará al Ministerio de Ciencia y Tecnología, para su aprobación en el plazo de un mes, previo informe de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, un plan de actuación detallado para garantizar que las conexiones a la red telefónica pública fija posibiliten a sus abonados el acceso funcional a Internet y, en particular, a los conectados mediante Telefonía Rural de Acceso Celular (TRAC).

El desarrollo del plan estará sujeto a las siguientes condiciones:

a) Incluirá soluciones tecnológicas eficientes disponibles en el mercado para garantizar el derecho de los usuarios a disponer, previa solicitud a partir de la aprobación del plan, de la posibilidad de acceso funcional a Internet en el plazo máximo de sesenta días desde la fecha de dicha solicitud en las zonas con cobertura. Estas soluciones tecnológicas deberán prever su evolución a medio plazo hacia velocidades de banda ancha sin que ello conlleve necesariamente su sustitución.

b) La implantación en la red de acceso de las soluciones tecnológicas a las que se refiere el párrafo a) deberá alcanzar a los abonados al servicio telefónico fijo disponible al público que, en la fecha de aprobación del plan, no tienen la posibilidad

de acceso funcional a Internet, de acuerdo con el siguiente calendario:

1.º Al menos al 30 por 100 antes del 30 de junio de 2003.
2.º Al menos al 70 por 100 antes del 31 de diciembre de 2003.
3.º El 100 por 100 antes del 31 de diciembre de 2004.

En todo caso, esta implantación alcanzará, al menos, al 50 por 100 de los citados abonados en cada una de las Comunidades Autónomas antes del 31 de diciembre de 2003.

c) En el plan de actuación deberá priorizarse el despliegue al que se refiere el párrafo b) con arreglo al criterio de mayor densidad de abonados afectados.

d) A los efectos de lo dispuesto en los apartados anteriores y en caso de que sea necesario, el operador designado para la prestación del servicio universal podrá concluir con otros operadores titulares de concesiones de dominio público radioeléctrico, contratos de cesión de derechos de uso de las bandas de frecuencias necesarias para el cumplimiento de los objetivos establecidos en esta disposición. Dichos contratos deberán ser sometidos a la previa aprobación por parte del Ministerio de Ciencia y Tecnología, que podrá establecer las condiciones de salvaguarda del interés público que estime necesarias.»

Disposición final cuarta. *Modificación de la disposición derogatoria única de la Ley 11/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones.*

Se modifica el último párrafo de la disposición derogatoria única de la Ley 11/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones, que queda redactado de la siguiente forma:

«Igualmente, quedan derogadas cuantas otras disposiciones de igual o inferior rango a la presente Ley se opongan a lo dispuesto en ella y, en especial, a lo dispuesto en el artículo 37.1.a), en lo relativo a la velocidad de transmisión de datos.»

Disposición final quinta. *Adecuación de la regulación reglamentaria sobre contratación telefónica o electrónica con condiciones generales a esta Ley.*

El Gobierno, en el plazo de un año, modificará el Real Decreto 1906/1999, de 17 de diciembre, por el que se regula la contratación telefónica o electrónica con condiciones generales en desarrollo del artículo 5.3 de la Ley 7/1998, de 13 de abril, sobre condiciones generales de la contratación, para adaptar su contenido a lo dispuesto en esta Ley.

En dicha modificación, el Gobierno tendrá especialmente en cuenta la necesidad de facilitar la utilización real de los contratos electrónicos, conforme al mandato recogido en el artículo 9.1 de la Directiva 2000/31/CE.

Disposición final sexta. *Fundamento constitucional.*

Esta Ley se dicta al amparo del artículo 149.1.6.ª, 8.ª y 21.ª de la Constitución, sin perjuicio de las competencias de las Comunidades Autónomas.

Disposición final séptima. *Habilitación al Gobierno.*

Se habilita al Gobierno para desarrollar mediante Reglamento lo previsto en esta Ley.

Disposición final octava. *Distintivo de adhesión a códigos de conducta que incorporen determinadas garantías.*

En el plazo de un año a partir de la entrada en vigor de esta Ley, el Gobierno aprobará un distintivo que permita identificar a los prestadores de servicios que respeten códigos de conducta adoptados con la participación del Consejo de Consumidores y Usuarios, y que incluyan, entre otros contenidos, la adhesión al Sistema Arbitral de Consumo o a otros sistemas de resolución extrajudicial de conflictos que respeten los principios establecidos en la normativa comunitaria sobre sistemas alternativos de resolución de conflictos con consumidores, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

Disposición final novena. *Entrada en vigor.*

Esta Ley entrará en vigor a los tres meses de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

No obstante, las disposiciones adicional sexta y finales primera, segunda, tercera y cuarta de esta Ley entrarán en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Por tanto,

Mando a todos los españoles, particulares y autoridades, que guarden y hagan guardar esta Ley.

Madrid, 11 de julio de 2002.

JUAN CARLOS R.

El Presidente del Gobierno,
JOSÉ MARÍA AZNAR LÓPEZ

ANEXO

Definiciones

A los efectos de esta Ley, se entenderá por:

a) «Servicios de la sociedad de la información» o «servicios»: todo servicio prestado normalmente a título oneroso, a distancia, por vía electrónica y a petición individual del destinatario.

El concepto de servicio de la sociedad de la información comprende también los servicios no remunerados por sus destinatarios, en la medida en que constituyan una actividad económica para el prestador de servicios.

Son servicios de la sociedad de la información, entre otros y siempre que representen una actividad económica, los siguientes:

1.º La contratación de bienes o servicios por vía electrónica.
2.º La organización y gestión de subastas por medios electrónicos o de mercados y centros comerciales virtuales.
3.º La gestión de compras en la red por grupos de personas.
4.º El envío de comunicaciones comerciales.
5.º El suministro de información por vía telemática.
6.º El vídeo bajo demanda, como servicio en que el usuario puede seleccionar a través de la red, tanto el programa deseado como el momento de su suministro y recepción, y, en general, la distribución de contenidos previa petición individual.

No tendrán la consideración de servicios de la sociedad de la información los que no reúnan las caracte-

rísticas señaladas en el primer párrafo de este apartado y, en particular, los siguientes:

1.º Los servicios prestados por medio de telefonía vocal, fax o télex.

2.º El intercambio de información por medio de correo electrónico u otro medio de comunicación electrónica equivalente para fines ajenos a la actividad económica de quienes lo utilizan.

3.º Los servicios de radiodifusión televisiva (incluidos los servicios de cuasivídeo a la carta), contemplados en el artículo 3.a) de la Ley 25/1994, de 12 de julio, por la que se incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 89/552/CEE, del Consejo, de 3 de octubre, sobre la coordinación de determinadas disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros relativas al ejercicio de actividades de radiodifusión televisiva, o cualquier otra que la sustituya.

4.º Los servicios de radiodifusión sonora, y

5.º El teletexto televisivo y otros servicios equivalentes como las guías electrónicas de programas ofrecidas a través de las plataformas televisivas.

b) «Servicio de intermediación»: servicio de la sociedad de la información por el que se facilita la prestación o utilización de otros servicios de la sociedad de la información o el acceso a la información.

Son servicios de intermediación la provisión de servicios de acceso a Internet, la transmisión de datos por redes de telecomunicaciones, la realización de copia temporal de las páginas de Internet solicitadas por los usuarios, el alojamiento en los propios servidores de datos, aplicaciones o servicios suministrados por otros y la provisión de instrumentos de búsqueda, acceso y recopilación de datos o de enlaces a otros sitios de Internet.

c) «Prestador de servicios» o «prestador»: persona física o jurídica que proporciona un servicio de la sociedad de la información.

d) «Destinatario del servicio» o «destinatario»: persona física o jurídica que utiliza, sea o no por motivos profesionales, un servicio de la sociedad de la información.

e) «Consumidor»: persona física o jurídica en los términos establecidos en el artículo 1 de la Ley 26/1984, de 19 de julio, General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios.

f) «Comunicación comercial»: toda forma de comunicación dirigida a la promoción, directa o indirecta, de la imagen o de los bienes o servicios de una empresa, organización o persona que realice una actividad comercial, industrial, artesanal o profesional.

A efectos de esta Ley, no tendrán la consideración de comunicación comercial los datos que permitan acceder directamente a la actividad de una persona, empresa u organización, tales como el nombre de dominio o la dirección de correo electrónico, ni las comunicaciones relativas a los bienes, los servicios o la imagen que se ofrezca cuando sean elaboradas por un tercero y sin contraprestación económica.

g) «Profesión regulada»: toda actividad profesional que requiera para su ejercicio la obtención de un título, en virtud de disposiciones legales o reglamentarias.

h) «Contrato celebrado por vía electrónica» o «contrato electrónico»: todo contrato en el que la oferta y la aceptación se transmiten por medio de equipos electrónicos de tratamiento y almacenamiento de datos, conectados a una red de telecomunicaciones.

i) «Ámbito normativo coordinado»: todos los requisitos aplicables a los prestadores de servicios de la sociedad de la información, ya vengan exigidos por la presente Ley u otras normas que regulen el ejercicio de actividades económicas por vía electrónica, o por las leyes generales que les sean de aplicación, y que se refieran a los siguientes aspectos:

1.º Comienzo de la actividad, como las titulaciones profesionales o cualificaciones requeridas, la publicidad registral, las autorizaciones administrativas o colegiales precisas, los regímenes de notificación a cualquier órgano u organismo público o privado, y

2.º Posterior ejercicio de dicha actividad, como los requisitos referentes a la actuación del prestador de servicios, a la calidad, seguridad y contenido del servicio, o los que afectan a la publicidad y a la contratación por vía electrónica y a la responsabilidad del prestador de servicios.

No quedan incluidos en este ámbito las condiciones relativas a las mercancías y bienes tangibles, a su entrega ni a los servicios no prestados por medios electrónicos.

j) «Órgano competente»: todo órgano jurisdiccional o administrativo, ya sea de la Administración General del Estado, de las Administraciones Autonómicas, de las Entidades locales o de sus respectivos organismos o entes públicos dependientes, que actúe en el ejercicio de competencias legalmente atribuidas.

MINISTERIO DE ECONOMÍA

13759 *ORDEN ECO/1758/2002, de 9 de julio, por la que se establecen los criterios generales de tramitación telemática de determinados procedimientos en materia de personal.*

El artículo 45 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, prevé el empleo y aplicación de las técnicas y medios electrónicos, informáticos y telemáticos por las Administraciones públicas en el desarrollo de su actividad y el ejercicio de sus funciones.

Tal previsión ha sido desarrollada por los Reales Decretos 263/1996, de 16 de febrero, por el que se regula la utilización de técnicas electrónicas, informáticas y telemáticas por la Administración General del Estado, y 772/1999, de 7 de mayo, por el que se regula la presentación de solicitudes, escritos y comunicaciones ante la Administración General del Estado, la expedición de copias de documentos y la devolución de originales y el régimen y funcionamiento de las oficinas de Registro.

En este contexto, la iniciativa del Gobierno INFO XXI, aprobada en el Consejo de Ministros del día 23 de diciembre de 1999, ha supuesto un decidido impulso al desarrollo de la sociedad de la información al promover el uso de las nuevas tecnologías por las Administraciones públicas tanto en sus relaciones internas como en su vertiente externa de relación con los ciudadanos.

Prueba del interés por dotar a las Administraciones públicas de un nuevo instrumento de relación con los ciudadanos, es la modificación operada en la Ley 30/1992, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, por la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, en lo referente a la creación de registros telemáticos y a las notificaciones efectuadas por esa misma vía.

Finalmente, como corolario de todo lo anterior, el Ministerio de Economía ha desarrollado, por Orden de 26 de noviembre de 2001, los criterios generales de tramitación telemática de determinados procedimientos del Departamento y organismos públicos adscritos, así como también ha creado un Registro Telemático para la presentación de escritos y solicitudes.