



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

UNIDAD CULHUACAN

TESINA

Seminario de Titulación:

**“Las tecnologías aplicadas en redes de computadoras”
DES/ESIME-C 5092005/07/2009**

APLICACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL FLUJO DE CONTENIDOS EN UN CANAL DE TELEVISIÓN

Que como prueba escrita de su
examen Profesional para obtener
el Título de: Ingeniero en
Comunicaciones y Electrónica

Presentan:

**MIGUEL ANGEL ACOSTA JIMENEZ
MIGUEL ANGEL GARCIA VILLANUEVA
EDUARDO REYES VEGA
GABRIEL RODRIGUEZ MALDONADO
RAUL SALAZAR CHAVEZ**



México D.F

Diciembre

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
UNIDAD CULHUACAN
TESINA**

POR LA OPCIÓN DE

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

PRESENTAN:

SEMINARIO DE TITULACIÓN

DES/ESIME-CUL/5092005/07/09

INGENIERO EN COMUNICACIONES Y
ELECTRÓNICA

ACOSTA JIMENEZ MIGUEL ANGEL

GARCIA VILLANUEVA MIGUEL ANGEL

REYES VEGA EDUARDO

RODRIGUEZ MALDONADO GABRIEL

SALAZAR CHAVEZ RAUL

APLICACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL FLUJO DE CONTENIDOS EN UN CANAL DE TELEVISIÓN

LA TESINA TRATARÁ DE EXPLICAR LA APLICACIÓN E INTEGRACIÓN DE LOS PROCESOS USANDO LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE DIGITALIZACIÓN EN UN SISTEMA DE EMISIÓN DE CONTENIDOS DE TELEVISIÓN.

LA NUEVA TECNOLOGÍA MUNDIAL DE FLUJO NOS MARCA EL USO DE VIDEO SERVIDORES.

LOS SISTEMAS DE VIDEO SERVIDORES QUE EN ESTE MOMENTO SE ENCUENTRAN EN EL MERCADO SON SISTEMAS DE HARDWARE Y SOFTWARE DE TECNOLOGÍA CERRADA, POR LO TANTO EL IMPLEMENTAR UNA RED DE COMPUTADORAS DE BAJO COSTO QUE EXISTEN EN EL MERCADO, CON UN ARREGLO DE DISCOS, TIENE SENTIDO.

TODA LA RED INTERCONECTADA POR FIBRA ÓPTICA CON TARJETAS GIGABYTE, DADO QUE LOS DATOS DE TRANSMISIÓN SON VIDEO EN SD Y HD, EN TIEMPO REAL.

CAPITULADO

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1: HISTORIA DE LA TELEVISIÓN

CAPÍTULO 2: CONTROL MAESTRO AUTOMATIZADO

CAPÍTULO 3: RED DE ÁREA DE ALMACENAMIENTO

CAPÍTULO 4: SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

CAPÍTULO 5: SEGURIDAD INFORMÁTICA

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

GLOSARIO

México D.F. 28 de Noviembre de 2009

M. en C. Diana Salomé Vázquez Estrada
Coordinador Académico del Seminario

Ing. Patricia Cortés Pineda
Asesor.

Ing. Ignacio Monroy Ostría
Jefe del Departamento de Ingeniería
en Comunicaciones y Electrónica

AGRADECIMIENTOS

A mi esposa, hijas, padres, abuelos y hermanos que son motivo de inspiración al trabajo y al estudio, a todos gracias, así como a todos mis maestros, familiares y amigos que a lo largo de todos mis años de escuela y vida profesional dejaron huella en mí.

Miguel A Garcia

A mi esposa Claudia e hijo Arturo principalmente que son el motor de mi vida y a mis padres Arturo y Virginia quienes me inculcaron los valores que me formaron, espero que sea yo la inspiración de mi hijo.

Gabriel

A toda la gente que ha contribuido en mi desarrollo personal y profesional, pero en especial a mis padres y hermanos que son la principal inspiración de superarme diariamente.

Miguel A. Acosta

A mi esposa que con su paciencia y amor me ha apoyado durante estos años a mis hijos quienes son el motor de mi vida a mis padres que con la educación y amor me han formado a mis hermanos por su respaldo a mis amigos y personas todas que he conocido gracias por el apoyo que me han brindado al politécnico que me dio la oportunidad de tener mi educación superior muchas gracias por todo.

Eduardo

A mis padres: Maria Julieta Chávez y Juan Salazar Hernandez que con su amor procuraron que nada nos faltara.

A mis hermanos: Antonio, Griselda, Jaime y Juan Carlos que con su apoyo incondicional han fortalecido mi carácter.

A mi tío Antonio en paz descanse, por estar siempre pendiente de la familia. A Gabriela que está en todo momento apoyándome; así mismo a cada uno de mis sobrinos que son la felicidad de todos nosotros.

A Maribel Ruiz por estar siete años de mi vida inolvidables; a Abigail Zavala por transmitirme buena vibra en todo momento; a Karina E. Cortes por hacerme ver la vida de otra manera.

Raúl

Objetivos.

Aplicar tecnologías y procesos innovadores en un sistema de emisión de contenidos de televisión, Los anteriores procesos de emisión estaban delimitados por la tecnología y así mismo las nuevas tecnologías que se han venido implementando en el mundo de la televisión marcan un cambio radical en los nuevos procesos de emisión de contenidos, que con llevan en general una optimización completa.

Mantener la competitividad y estar a la vanguardia tecnológica, la empresa que nos ocupa en este caso de estudio MVSTV tiene 25 años de antigüedad en el medio de la televisión y ha sido pionera en las innovaciones y nuevas tecnologías DirecTv, Multivisión, MasTv, eGo y Dish.

La empresa ha tenido 2 años de estudio de diferentes tecnologías para el proyecto de digitalización de la misma, desde ya no utilizar cintas en todo el flujo de distribución interna hasta la implementación de la nueva tecnología de compresión MPEG-4 en su transmisión y la puesta en marcha de estudios de televisión en HD (Alta definición), La decisión de instalar e implementar nuevas aéreas como son: Ingesta, Management (administración informática), playouts (Material de emisión). Es respaldada por estudios de mercado y las nuevas tendencias mundiales de las grandes televisoras en el mundo.

Esto tiene como resultado una mayor competitividad dado que la tendencia del usuario final de poder disfrutar contenidos en HD, es ya una realidad y en un corto tiempo una generalidad, así mismo la contribución de contenidos en HD para diferentes televisoras mundiales como es el caso de torneos de futbol nacional, carreras de autos, conciertos etc.

Optimizar recursos tecnológicos y humanos, los nuevos procesos dan como resultado la optimización de las nuevas tecnologías implementadas y el ahorro en sí mismo en todos

los costes de la ineficiencia dada con el anterior sistema, esto es desde el ahorro de energía eléctrica, aire acondicionado, metros cuadrados en uso por equipo y renta de espacio satelital ancho de banda de la red etc.

Los recursos humanos tienden lamentablemente también a ser optimizados, anteriormente para un solo canal de televisión de 24 horas era necesario cinco personas y en la actualidad con la automatización una sola persona puede atender hasta cuatro canales esto es que de veinte personas solamente quedara una, esto da por resultado un cambio de organigrama completo y de reingeniería, los ahorros en el personal resultan ser muy importantes en la empresa.

Justificación.

Los altos costos de las cintas magnéticas y la obsolescencia de los sistemas asociados, han forzado el cambio de un ámbito completamente análogo al mundo digital.

Se tiene una antigüedad aproximadamente de 35 años del sistema de flujo de contenidos por medio de cintas magnéticas desde su aparición los procesos eran meramente manuales y en algunos casos artesanales, esto debido al ámbito análogo que los comprendía en ese entonces.

La nueva tecnología mundial de flujo de contenidos nos marca el uso de video servidores.

Los sistemas de video servidores que en este momento que se encuentran en el mercado son sistemas de hardware y software de tecnología cerrada, por lo tanto el implementar una red de computadoras de bajo costo que existen en el mercado, con un arreglo de discos tiene sentido.

Se contara con una infraestructura de toda la red interconectada por fibra óptica con tarjetas Gigabyte, dado que los datos que fluyen para la transmisión son video y audio en tiempo real.

El costo para el mantenimiento y el futuro crecimiento del sistema es menor, que su contraparte de “video servidores profesionales”.

Dada la migración de un ambiente de cintas magnéticas a archivos digitales nos es necesario para un flujo de trabajo eficiente, reducir costos de operación y flexibilidad en la recepción, distribución y emisión de contenidos.

El almacenamiento de horas de video para su transmisión, en un formato DV25 (video digital) con un bajo costo puede tener hasta un año de programación almacenada para 12 canales de video las 24 horas, que ente caso tendrá una capacidad aproximada de 300 TB con 6 arreglos de disco para nuestro sistema, que en otros tiempos serian aproximadamente 12,000 cintas. La flexibilidad y la automatización del proceso llegaran al máximo dado que un material que esta al aire se pueda editar al mismo tiempo que está siendo transmitido que esto en el anterior proceso era impensable.

ÍNDICE

PORTADA	I
MARCA DE AGUA	II
AGRADECIMIENTOS	III
OBJETIVO	VI
JUSTIFICACIÓN	VIII
CAPITULO I. HISTORIA	
1.1 Historia de la televisión	1
1.2 Transición a la televisión moderna	4
1.3 Control maestro de televisión	5
1.3.1 Elementos que integran un control maestro	6
1.4 Proceso administrativo de canal de televisión	7
CAPITULO II. CONTROL MAESTRO AUTOMATIZADO	
2.1 Control maestro automatizado	9
2.2 Integración de sistemas	13
2.3 Ingesta	16
2.4 Protocolos de intercambio de archivos	17
2.5 Protocolos de control	18
2.6 Interfaces de ingesta	19
2.6.1 Segmentador de programas	20
2.6.2 Adquisición programada	20
2.6.3 Orden temporal de adquisición programada	21
2.6.4 Ingesta satelital	21
2.7 Control de calidad	22
2.8 Ingesta para un archivo permanente	25
2.9 Distribución automatizada de media	26
2.10 Planos de control, gestión y data/usuario	26

CAPITULO III. RED DE AREA DE ALMACENAMIENTO

3.1	Introducción	29
3.2	Redes de computadoras	30
3.2.1	protocolos de comunicaciones	31
3.3	Modelo de referencia OSI	32
3.3.1	Capa física	33
3.3.2	Capa de enlace de datos	33
3.3.3	Capa de red	33
3.3.4	Capa de transporte	34
3.3.5	Capa de sesión	34
3.3.6	Capa de presentación	34
3.3.7	Capa de aplicación	34
3.4	Capa física y enlace (Ethernet)	35
3.5	Tramas de Ethernet	37
3.6	Capa de red IP	38
3.7	Direccionamiento IP	39
3.8	Subredes	40
3.9	Ipv6 y direcciones privadas	41
3.10	Multidifusión	43
3.11	Protocolos de transporte	44
3.12	Ventana deslizante	45
3.13	Transporte UDP	47
3.14	LAN virtual	48
3.15	Conceptos básicos de Vlan's	49
3.16	La red de área global (WAN)	51
3.17	Topologías de conexión WAN	52
3.18	Opciones de red	54

CAPITULO IV. SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

4.1	Almacenamiento	55
4.2	SAN	56
4.2.1	Definición de SAN	56

4.2.1	Antecedentes	56
4.2.3	Comparativas	57
4.2.4	Hibrido SAN-NAS	58
4.2.5	Características	59
4.2.6	Ventajas	61
4.3	RAID	
4.3.1	Introducción	62
4.3.2	Sistemas RAID	63
4.3.3	Ventajas del sistema RAID	63
4.3.4	¿Para quienes están diseñados los sistemas Raid?	64
4.3.5	RAID: Hardware Vs. Software	65
4.3.6	Arreglos paralelos Vs. independientes	65
4.3.7	Tipos de RAID	66
4.3.8	Funcionamiento del RAID	77
4.3.9	Elección de discos para un RAID	78
4.3.10	Alcances del sistema RAID	79
4.3.11	Limitantes del sistema RAID	80
4.4	Conclusiones	81

CAPITULO V. SEGURIDAD INFORMATICA

5.1	Seguridad informática	82
5.2	Matriz de amenazas	83
5.3	Virus, gusanos, troyanos y malware	84
5.3.1	Virus	84
5.3.2	Gusanos	85
5.3.3	Caballo troyanos	85
5.3.4	Malware	85
5.4	Tácticas de prevención.	86
5.5	Elaboración de un plan de seguridad para los elementos de un sistema	87
5.6	Tecnología de prevención	90
5.7	Fundamentos de criptografía	91
5.7.1	Métodos modernos de cifrado.	91
5.7.2	Método de codificación de clave publica/privada	94

5.7.3 Firma digital	96
CONCLUSIONES	98
BIBLIOGRAFIA	99
GLOSARIO	100

CAPÍTULO I

HISTORIA

1.1 HISTORIA DE LA TELEVISIÓN

Podemos definir como televisión a la transmisión en tiempo real de imágenes, ya sean fijas o en movimiento por medios electrónicos a través de líneas de transmisión eléctricas o por radiación electromagnética (ondas de radio). La historia del desarrollo de la televisión ha sido la historia de la búsqueda de un dispositivo adecuado para reproducir imágenes. El primero de dichos dispositivos fue el disco de Nipkow patentado por el inventor Alemán Paúl Gottlieb Nipkow en 1884, pero que, debido a su naturaleza mecánica, no funcionó. Luego apareció el iconoscopio en 1923 y poco después, el tubo disector de imágenes, inventado por el ingeniero de radio estadounidense Philo Taylor Farnsworth. Luego, en 1926, el escocés John logie Baird invento un sistema de televisión (Imagen 1.1) que utilizaba los rayos infrarrojos para captar imágenes en la oscuridad, pero fue tan solo hasta después de terminada la segunda guerra mundial, con la aparición de los semiconductores y de mejores circuitos electrónicos que pudo desarrollarse fuertemente esta industria.

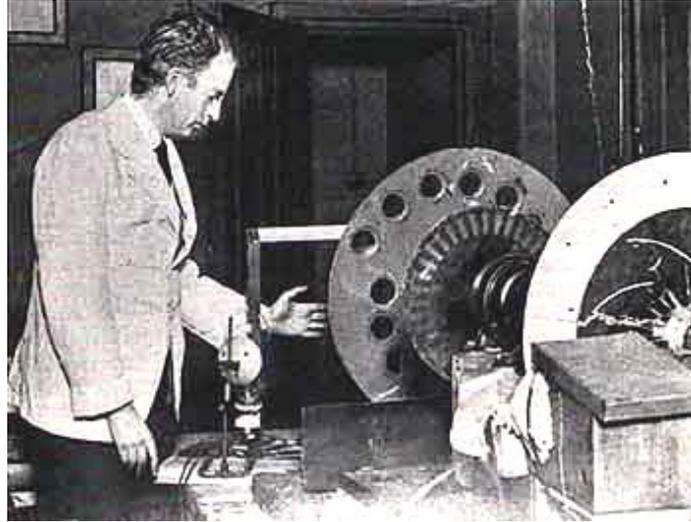


Imagen 1.1 Baird y su TV mecánica

Las primeras emisiones públicas de televisión las efectuaron en 1927 la BBC en Inglaterra y en 1930 la CBS y NBC, en Estados Unidos. Las emisiones de programas se iniciaron en Inglaterra en 1936 y en los Estados Unidos en 1939, pero se suspendieron durante el transcurso de la segunda guerra mundial. El primer canal comercial de Latinoamérica se inaugura en México el 31 de Agosto de 1950.

Aunque desde 1904 se hicieron los primeros experimentos con televisión a color, no fue hasta 1947 que el inventor Alfred Schroeder patentó una máscara de sombra para CRT (tubo de rayos catódicos) que permitió a la RCA tener un televisor de buena calidad y que finalmente la FCC aprobó a finales de 1953, en ese mismo año fue introducido el sistema compatible de color NTSC, lo cual dio grandes ventajas tanto a los televidentes como a las televisoras porque la compatibilidad permitía a los televisores recibir la señal de color sin cambios en sus circuitos y permitía también transmitir en los mismos canales la señal de color, conservando así el espectro de radiofrecuencia, es de decir no se necesitó un espacio adicional en el espectro. Finalmente, fue hasta inicios de 1954 que fueron puestos a la venta los primeros televisores de color. En el año de 1962, Canal 5 transmitió el primer programa a color en la historia de la televisión de México.

Antes de la invención de las videograbadoras (VTR), el film (película) era el único medio para guardar y reproducir imágenes fijas y en movimiento, que podían ser grabadas con equipo estándar de videofilmación, ya fuera en estudios o locaciones y posteriormente reproducidas en proyectores especiales, que acoplados con cámaras de video convertían la secuencia de imágenes en una señal eléctrica llamada video, pero el proceso de grabación era complejo y largo, ya que la película de cine una vez expuesta requería de ser revelada, además de tener una desventaja, ya que solo podía ser grabada una vez.

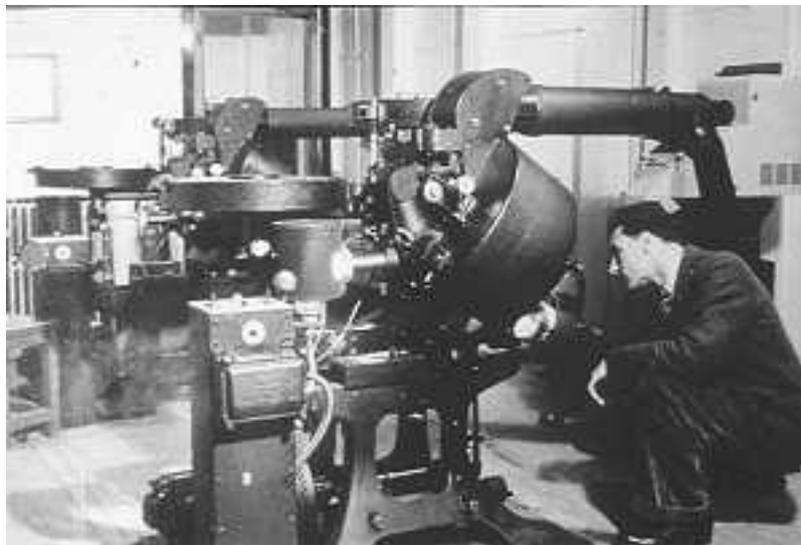


Imagen 1.2 Telecine Cintel acoplado a una cámara Emitron

Para 1954 la operación de la televisión Americana, utilizaba más película virgen que todos los estudios juntos de Hollywood, lo que empujó a la industria, a la búsqueda de otro tipo de medio de almacenamiento y que finalmente fueron las cintas ferromagnéticas.

Previo a la convención de la National Association of Broadcasters (NAB) de 1956 fue presentada en una reunión con ejecutivos de la CBS la primera videograbadora en cinta magnética, funcional y practica, la cual fue usada también por primera vez al aire a finales de ese mismo año por la CBS durante la transmisión del programa de Douglas Edwards and the News



Imagen 1.3 La Ampex VRX-1000 fue la primera VTR comercial

Han pasado casi 53 años desde la invención de la primera VTR y aun se siguen utilizando debido a su gran practicidad, aunque ya de manera residual.

1.2 TRANSICIÓN A LA TELEVISIÓN MODERNA

Sin duda alguna la invención de la VTR marcó un parteaguas en la producción de programas y en salas de control maestro de televisión, pero no sólo la VTR se desarrolló, a la par se fueron integrando un gran número de tecnologías y equipos que fueron transformando las cabinas de control maestro y que permitieron tener señales de video con mayor calidad y procesos de emisión mas eficientes y rentables.

1.3 CONTROL MAESTRO DE TELEVISIÓN

El control maestro en un canal de televisión es el punto final antes que la señal sea transmitida; ya sea, por ondas de radio o un medio físico.

Una sala de control maestro es el centro técnico de operación, en la emisión de un canal de televisión y su operación es distinta a la de una sala de control de producción, pero tienen una operación estrecha cuando se realizan producciones en vivo ya sean de estudio o locaciones remotas.



Imagen 1.4 Control maestro de televisión

Generalmente un control maestro cuenta con uno o dos operadores, que se encargan de recibir los materiales que se van a transmitir de acuerdo a el Log de transmisión o pauta. Los operadores de control maestro son responsables de que los programas sean transmitidos con precisión de cuadros de imagen, además de vigilar la calidad de la señal al aire, asegurando que la transmisión cumple con las regulaciones gubernamentales

1.3.1 ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN CONTROL MAESTRO

Un control maestro esta constituido por una serie de equipos, que de manera general podemos agrupar por su tipo en el proceso de emisión de un canal de televisión.

- Equipo de reproducción
- Equipo de switcheo
- Equipo de monitoreo de audio y video
- Equipo de medición
- Equipo generador de gráficos
- Equipo generador de señales patrón y sincronía
- Equipo de comunicación
- Equipo de distribución y procesamiento

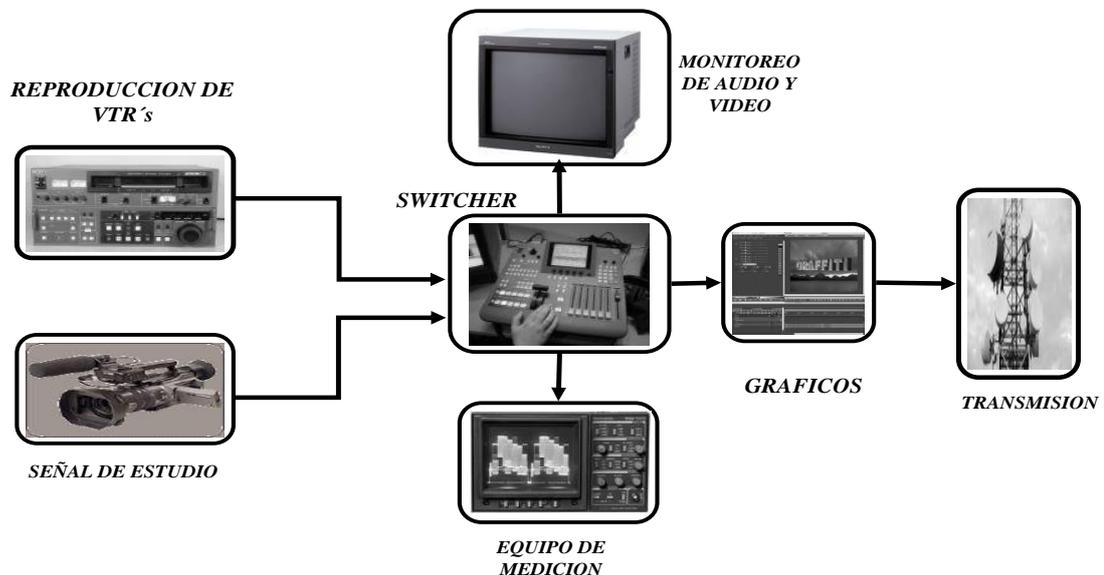


Imagen 1.5 Diagrama de flujo básico de un control maestro

1.4 PROCESO ADMINISTRATIVO DE UN CANAL DE TELEVISION

Administrativamente para poder generar un log o parrilla de transmisión se requieren de cuatro instancias que son:

- Un departamento de adquisiciones que se encarga de comprar los contenidos a distribuidoras de programas de acuerdo al perfil solicitado por el departamento de marketing, y que puede ser de películas, deportes, espectáculos etc., además de vigilar la vigencia de los mismos.
- Un departamento de ventas que se encarga de vender los espacios comerciales, ya sea en forma directa con empresas que buscan publicitar sus productos o a través de agencias de publicidad que les realizan sus campañas publicitarias.
- Un área de programación que es donde se elabora la parrilla de programación del día, colocando los programas dentro de los horarios adecuados para su transmisión.
- Un departamento de continuidad, aquí es donde se completa la parrilla de programación con la comercialización que fue vendida y si quedan huecos por llenar se completan con materiales que pueden ser donaciones o promoción de programas, también se incluyen en la parrilla menciones o súper imposiciones y logo identificador del canal que aunque no impactan la línea de tiempo, se deben tener presentes para poder conmutarlos al aire, de manera paralela se aseguran que la comercialización este programada en concordancia con el objetivo trazado y que no existan conflictos de intereses con la programación de la comercialización de sus anunciantes. Una vez que la parrilla esta completa es liberada y entregada como el log de transmisión a el control maestro para su ejecución.

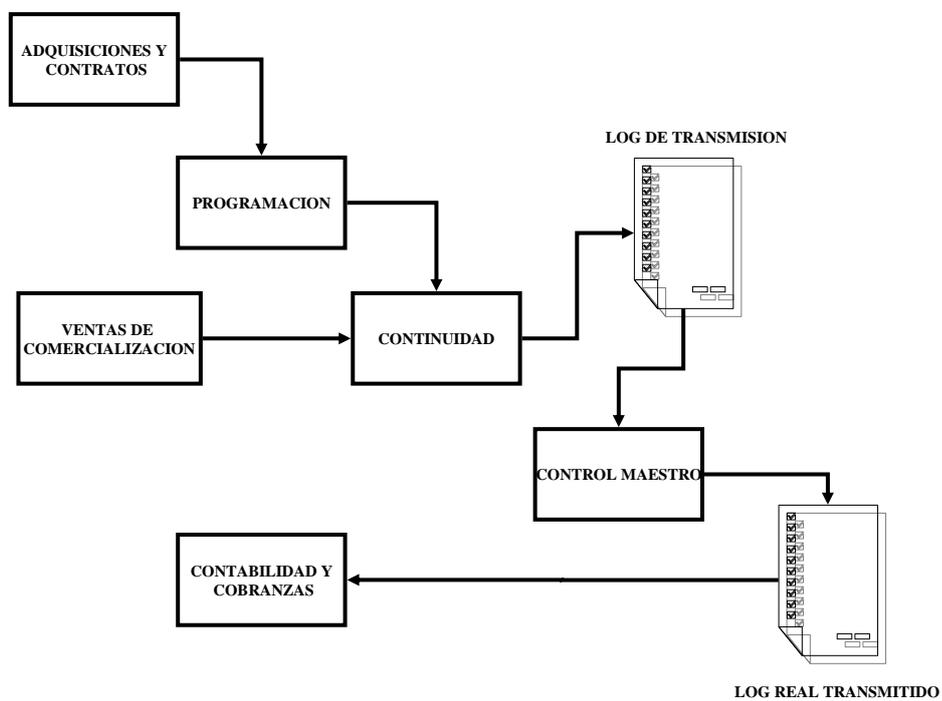


Imagen1.4 Proceso administrativo para la emisión de un canal de TV

CAPÍTULO II

CONTROL MAESTRO AUTOMATIZADO

2.1 ANTECEDENTES

En los últimos años la situación económica mundial a provocado una reacción en cadena, que ha afectado a la industria en general, así como a la de la televisión que no es la excepción, esto ha impactado de forma negativa los planes de inversión de capital en nuevos proyectos, provocando que las teledifusoras enfoquen sus esfuerzos en soluciones cuya inversión es a corto plazo, por lo que la automatización se convierte en un factor crítico en tiempos difíciles, generando la reducción de la plantilla de personal y haciendo posible el optimizar los procesos rápidamente.

La tecnología de IT aplicada en la automatización de un control maestro se puede considerar una operación crítica, no solo para esta área, ya que su avance y penetración le ha permitido ser usada en el ámbito del audio y video dentro de sectores como el público, educativo, gubernamental, comercial y el corporativo.

(Específicamente para este caso se puede hacer un símil entre teledifusión y broadcast)

En la medida en que la tecnología de IT se fue desarrollando, permitió que la esfera de métodos y tecnologías del audio y video se acercara a la de IT, hasta que se logró la unión de ambas esferas como lo ilustra la imagen 2.1.

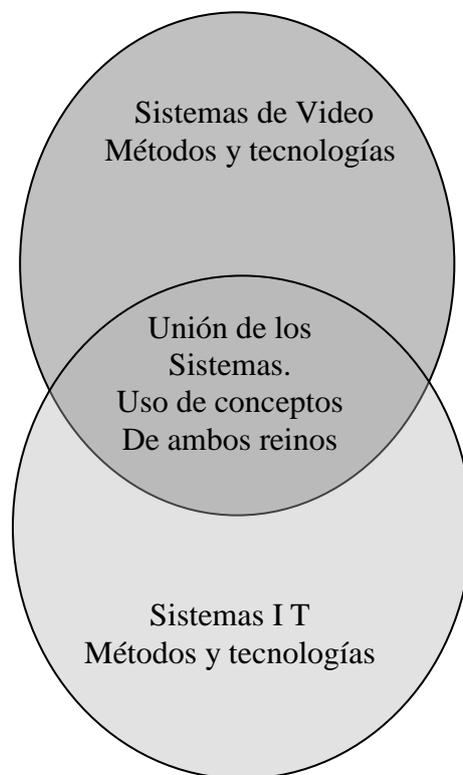


Figura 2.1. Dominio de la unión de sistemas AV/IT.

Actualmente se encuentran disponibles tres diferentes tipos de sistemas de automatización. El primer modelo está basado en computadoras con software de automatización controlando dispositivos de diferentes tipos y proveedores, como lo ilustra la imagen 2.2.

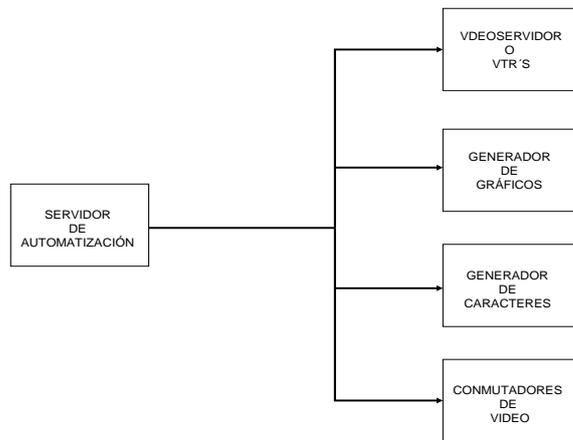


Imagen 2.2 Automatización con equipos de terceros.

El segundo llamado combo o combinado y que consiste en un servidor de video con una aplicación de automatización corriendo en el mismo servidor, como lo ilustra la imagen 2.3.

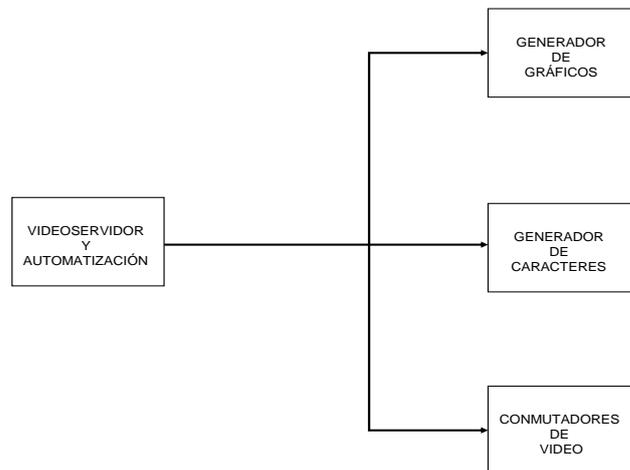


Imagen 2.3 Automatización con videoselector.

Por último el sistema híbrido o todo en uno, que utiliza un servidor de video con aplicaciones de automatización, control de ruteadores, conmutadores, gráficos y generador de caracteres como se ilustra en la imagen 2.4.

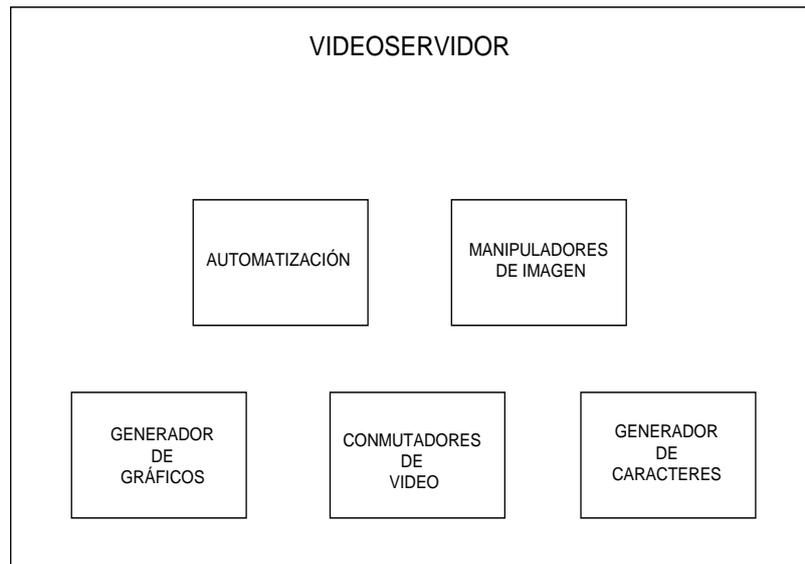


Imagen 2.4 Automatización con sistema híbrido.

Los sistemas combinados o híbridos están ganando gran aceptación y popularidad, la principal razón son; los costos competitivos de implementación, la simplicidad de integración y los bajos costos de mantenimiento.

La mayoría de los sistemas de control maestro automatizado tienen diferentes grados de sofisticación, siendo sus objetivos primordiales mover media desde cualquier punto de almacenamiento hasta el servidor de emisión o play out con el mínimo de intervención humana.

2.2 INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

En esta parte trataremos de explicar como se integran en un sistema componentes de audio y video con tecnologías de IT, como por ejemplo almacenamiento, servidores y plataformas de redes y software. Si todos estos elementos son integrados de una forma correcta pueden dar lugar a flujos de trabajo sistematizado de clase mundial. Adicionalmente hablaremos de algunos tipos de media, metadata, métodos de control, y gestión de archivos.

Haciendo una analogía, tal como una casa esta construida con ladrillos, podemos ejemplificar la integración de todos los componentes de un sistema, pero es necesario que estos estén en el lugar correcto y conformen un lugar habitable y no solo una pila de ladrillos.

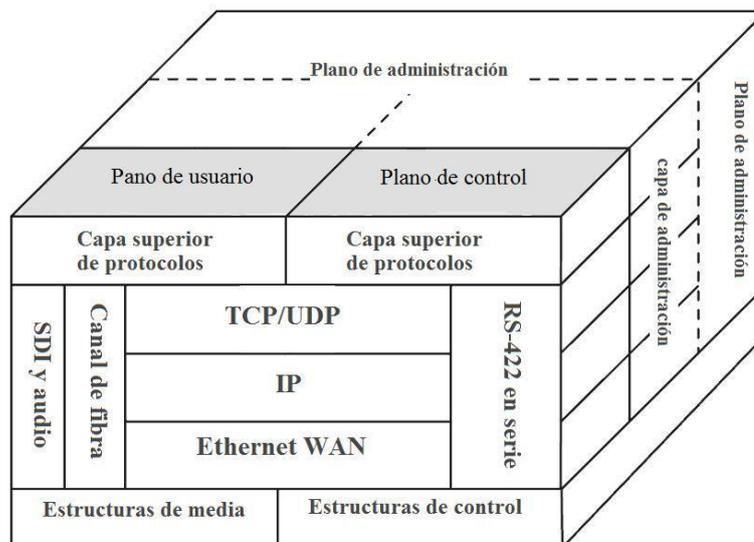


Imagen 2.5 Los tres planos: Datos/usuario, control y gestión

Para poder categorizar de una manera simple todos los elementos, usaremos gráficamente tres planos que son: datos y usuario, control y gestión. Cada plano ha sido asociado a una pila de protocolos LAN (TCP/IP), SDI, audio. La forma que describen las pilas depende de si esta basado en un sistema tradicional de audio y video o un sistema de media en red. Como resultado, el audio/video (plano de datos) puede ser conectado por SDI o en su caso por TCP/IP. Por herencia de hace años a la fecha se han utilizado protocolos de control y gestión de archivos como RS232/422. Las pilas en la imagen 0.0 son representativas y no pretenden documentar cada pila de cada plano. Aunque los planos son independientes, a menudo se utilizan juntos para lograr una operación específica. Por ejemplo controlar un videoservidor para reproducir un archivo envuelve a ambos planos el de usuario y control. A continuación una breve descripción de los tres planos.

- Capa de datos o usuario: Mueve datos de audio y video en RT (tiempo real) o en NRT (no tiempo real) en el plano de operación. Puede ser cualquier tipo de audio, video o metadata, en general datos de usuario. Este plano puede ser llamado alternadamente de datos o usuario. Un término describe el aspecto del formato de datos del plano, mientras que usuario denota los aspectos relacionados con la aplicación. Una edición de video que se almacena en un dispositivo remoto de red, es una operación del plano de usuario, no se muestra en la parte superior de la fila.
- Capa de control: En un sistema de video el aspecto de control puede incluir protocolos de automatización o de operación manual, para el control de dispositivos (control maestro, switcher, videoservidor, ruteador, VTR, el archivo, etc.), el estado en línea, configuración y otros aspectos de control. En este plano se incluyen las aplicaciones de control, no se muestra en la parte superior de la fila.
- Capa de gestión: Gestiona los dispositivos para sus alarmas, estatus, diagnósticos, pruebas en modo seguro, parámetros de medición, acceso remoto y

otras funciones. Este plano incluye las aplicaciones de gestión, no se muestra en la parte superior de la fila.

Otra manera de ilustrar los tres planos (imagen 2.6), es dividir de manera general los dispositivos de A/V en tres dominios funcionales; para efectos de ilustrar, los puertos LAN se repiten para los datos de control y gestión, pero en realidad solo puede usarse un puerto funcional para las tres áreas, es decir comparten la misma LAN. Sin embargo en algunos casos se puede utilizar un segundo puerto para aislar completamente otras aplicaciones relacionadas. ¿Porque que esto? La gestión de operación de dispositivos debe ser no intrusiva y no debe afectar de ninguna manera las operaciones de AV.

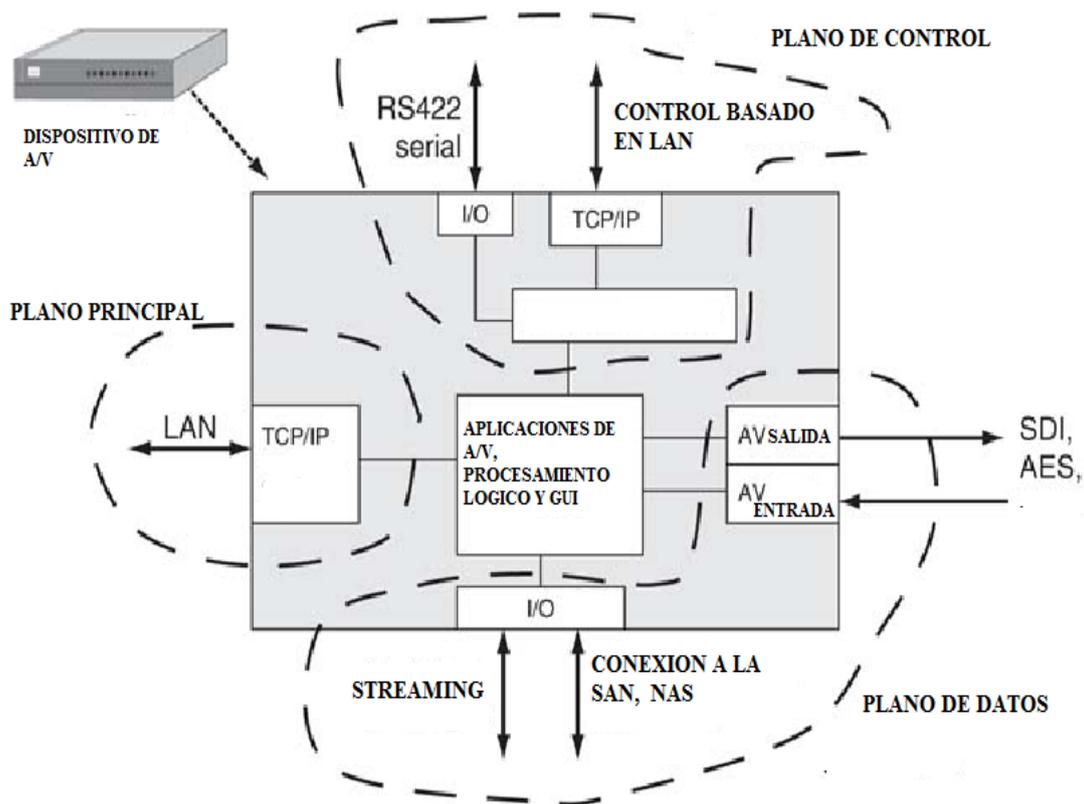


Imagen 2.6 Vista física desde el cliente

La separación de puertos LAN hace más fácil la operación y gestión no intrusiva. Por ejemplo los servidores tipo blade típicamente tienen un puerto Ethernet dedicado para su gestión.

2.3 INGESTA

En el proceso de automatización de un canal de televisión donde ya no se distribuye audio y video analógicos, estos han sido transformados en archivos de datos.

Al proceso de introducir Audio-Video en forma de datos en la automatización se le conoce como la ingesta, la cual se puede generar a partir del A/V analógico grabado en una cinta, DVD, de la salida de un receptor satelital, etcétera, también puede estar en forma de datos comprimidos o un archivo de datos que usualmente se almacenan en un servidor.

Cuando las instalaciones de un canal de televisión se han migrado hacia una infraestructura IT (information technology), la forma más rápida y confiable de ingestar información a nuestro sistema es el archivo de datos y una vez que a éste se le ha agregado la información necesaria para su procesamiento en las diferentes etapas del flujo de trabajo, la metadata, se convierten en activos del canal que se pueden transportar, procesar y transmitir fácilmente.

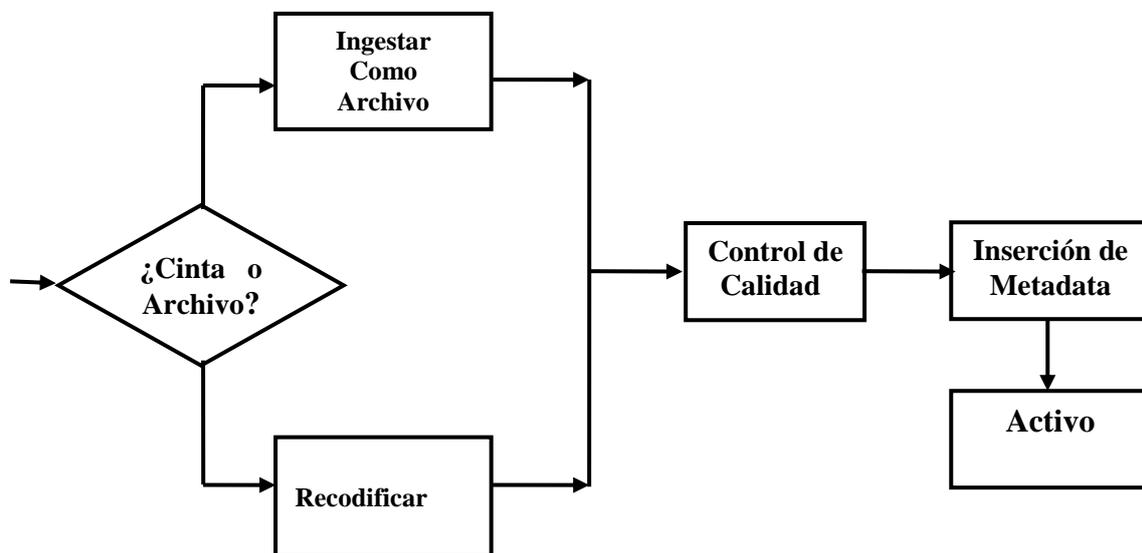


Imagen 2.4 Proceso de generación de activos.

Por lo general los materiales a ingestar tienen las siguientes fuentes; desde el estudio, recepción satelital con salida de audio y video analógico NTSC, PAL, o salidas SDI, ASI, vía línea terrestre, transferencia de datos, o grabados en cinta u otros medios de soporte, estos materiales se graban en tiempo real y pueden ser comprimidos en cualquiera de los formatos disponibles que pueden ser; DV25, MPEG2 4:2:0 y 4:2:2 a 50 Mbps y Windows media 9, se crean copias de baja resolución que se usaran en las siguientes etapas del flujo de trabajo. También se debe soportar en SDI o HD los materiales a plena resolución de los formatos; DV/DVCPRO, IFrame, LongGPO Mpeg y XD CAM, cada vez es más el material que se debe ingestar como una transferencia de archivo, para lo cual ya se han establecidos diversos protocolos y los equipos ya están programados para operar bajo los requerimientos de éstos.

2.4 PROTOCOLOS DE INTERCAMBIO DE ARCHIVOS

Material Exchange Format (MXF), es un formato de fichero abierto desarrollado para el intercambio de media (audio y video) y la meta-data asociada a ésta, entre distintas estaciones de trabajo con diversas aplicaciones y equipos e incluso distintas tecnologías. Deriva del modelo de datos AAF (Advanced Authoring Format) y es un formato contenedor que facilita la interoperabilidad de contenidos entre las distintas aplicaciones utilizadas en la cadena de producción de televisión, mejorando la eficiencia operacional. Surge a causa de la poca funcionalidad e interoperabilidad entre servidores de archivos, plataformas de edición, de trabajo y otros dispositivos de creación de contenidos para el intercambio de información audiovisual en los entornos de producción profesional. MXF ha sido desarrollado por las principales empresas y fabricantes de la industria del audio y video y las organizaciones más importantes como Pro-MPEG, EBU y la AAF. Y se ha completado con la participación de los usuarios para asegurar que el formato cumple con las necesidades reales de éstos.

El estándar BXF, representa uno de los mayores avances de esta década en la automatización del control maestro, ya que ha simplificado y automatizado la transmisión de meta-data entre los sistemas de tráfico y los sistemas del control maestro.

2.5 PROTOCOLOS DE CONTROL

Como ya sabemos los protocolos han establecido reglas o normas que garantizan que cualquier equipo que cumpla con éstas se pueda usar en la implementación de un sistema automatizado para la ingesta dos de los protocolos más usados en esta aplicación son;

2.4.1 Protocolo de Control de Disco de Video (VDCP por sus siglas en ingles)

Este protocolo, también conocido como Protocolo Louth, por su simpleza y confiabilidad es el primero y más usado en la industria de la televisión para control de VTRs, switches y servidores, fue desarrollado a partir de los protocolos de la máquina de almacenamiento LMS de Sony y de la VTR de la misma compañía con una latencia despreciable, usa la interfaz RS 242 como medio de conexión y comunicación y se fundamenta en el modelo OSI, la metodología está apegada al concepto maestro-esclavo siendo el servidor de automatización el que controla al disco de video.

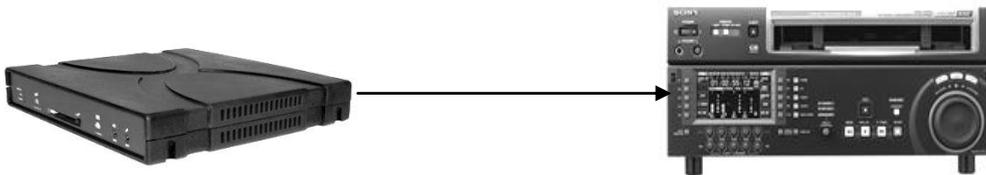


Imagen 2.7 En VDCP el video servidor controla a la VTR

2.4.2 Protocolo de Control de Dispositivos en Red NDCP.

La evolución y desarrollo de las tecnologías de la intercomunicación a través de las redes han hecho posible la consolidación de la operación de sistemas a control remoto de los equipos de radiodifusión y para facilitar esta tarea se ha desarrollado el NDCP, Network device control protocol, que se puede aplicar sobre casi cualquier red, se han abatido los costos de operación de éstas mediante la implementación de la centralización de los sistemas de automatización y control de los equipos de varias estaciones locales.

El NDCP es un protocolo asíncrono que utiliza una estructura de comandos diferidos que permiten controlar a la distancia equipos conectados en red a través del lenguaje XML sobre TCP/IP facilitando la creación de la topografía de red más adecuada para cada caso

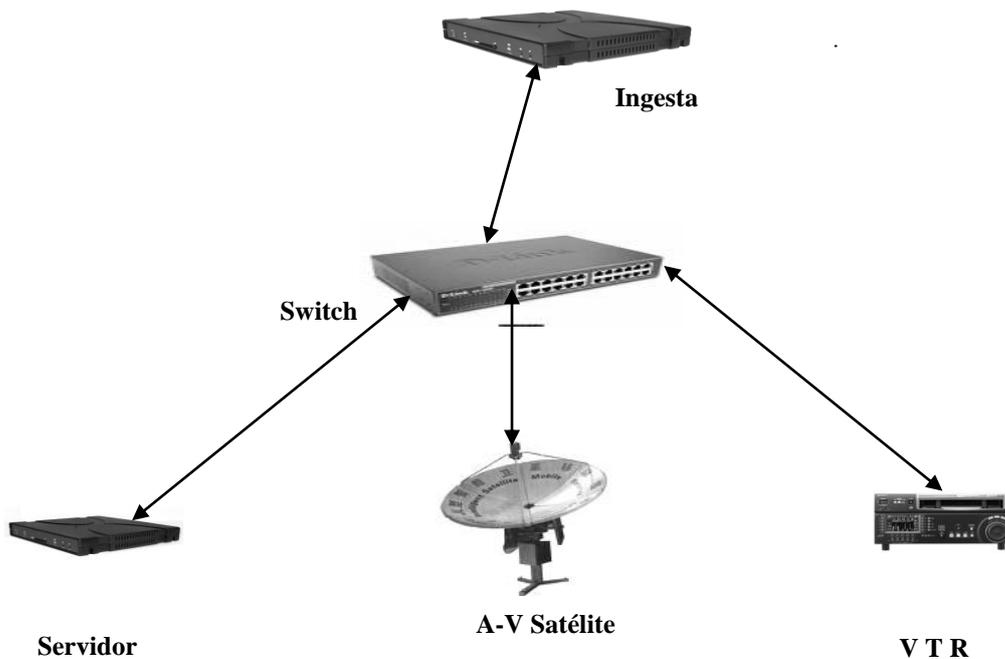


Imagen 2.7 Protocolo NDCP aplicado sobre una giga-Ethernet.

2.6 INTERFACES DE INGESTA

Éste es el software más sencillo para ingestar activos en cualquier sistema, con él se crea una lista secuencial del material con su etiqueta y en caso de ser necesario se puede anexas a la lista un mensaje de revisión, el operador sólo tiene que seleccionar la casilla del archivo y dar de alta tres destinos simultáneos (un primario y dos de respaldo) a continuación este programa agrega automáticamente la ya establecida metadata lo que minimiza los errores de escritura de datos, eliminando la lista de registros que antes hacía el operador del master eliminándose así los errores de factor

humano. El control de los equipos fuente, VTR, DVD, etcétera, se puede hacer a través de un teclado y un Mouse o bien con el shuttle-jog.

2.6.1 Segmentador de Programas.

Inserción de efectos y segmentación de programas de larga duración. Es una solución no destructiva que prepara la media, crea y graba segmentos de determinada duración de los programas almacenados en una cinta o en un servidor, de acuerdo con una lista secuencial generada por el departamento de tráfico a través de procesos ya automatizados, anexándose a cada segmento toda la metadata necesaria que se despliega en la pantalla del segmentador. El operador selecciona exactamente los puntos de inicio y fin de cada segmento, este programa crea automáticamente una secuencia de casillas numeradas desde el primer archivo para a continuación almacenar esta información en la base de datos. Sus características son:

- Control con la exactitud de un cuadro para la temporización del programa
- Monitoreo del programa para temporización e inserción de efectos desde el escritorio de una estación de trabajo.
- Asistencia a tráfico para la inserción de efectos, cintillos de textos, etc. Para resaltar mensajes preservando la calidad del video.
- El equipo fuente se puede controlar desde la interfaz del segmentador o a través de un control shuttle-jog.

2.6.2 Adquisición-Programada

Ingesta programada de señal vía satélite sin operadores de recepción satelital, adquisición de programación en vivo y transferencia de FTP. Estas operaciones se realizan por medio del control automatizado de antenas de recepción vía satélite, receptores decodificadores y routers, cada ingesta tiene un sistema primario y su respectivo respaldo, creándose un registro consecutivo por secuencia de entrada para uso de tráfico. Toda la metadata generada se guarda en la base de datos de la automatización para ser usada por ésta eliminándose así el registro de datos redundantes y disminuyendo errores humanos. Éste programa puede adicionar una lista de revisión obligatoria cuando el material tiene una duración mayor a la especificada, para que un operador segmente el archivo antes de transmitirlo.

La opción de ruta-instantánea automáticamente empuja los programas desde éste a el servidor de emisión y forma con la metadata la base de datos de activos para una disponibilidad inmediata en la emisión, la interfase monitorea el servidor de paso de la ruta-instantánea para la correlación entre la lista de distribución con los archivos, al momento en que un archivo está disponible la interfase automáticamente lo envía al servidor de emisión. A continuación la interfase extrae, de la ruta-instantánea, la metadata correspondiente y la inserta en la base de datos de la automatización eliminándose cualquier intervención manual. Se puede generar una bandera para formar una lista de revisión obligatoria en Adquisición-programada para que un operador revise el material o éste puede ser aceptado como tal para una inmediata reproducción al aire.

2.6.3 Orden-Temporal de Adquisición-Programada

Es un sistema de tráfico para la programación diaria de una orden de ingesta por un lapso de tiempo al día durante varios días, semanas o meses o una orden especial por única vez.

- Asegura la disponibilidad de activos mediante la prevención de conflictos en los equipos durante la programación actual y futura de adquisiciones
- Elimina las redundancias de datos reduciendo así errores.
- Ingresar los parámetros de satélite-receptor/decodificador-router para cada orden y permite que Orden-temporal lleve el registro diario programado por Adquisición-programada.
- Re-inserción y recuperación de metadata para una inserción casi instantánea dentro del calendario o lista de Adquisición-programada. Sólo se selecciona tomar-reinserción para insertar instantáneamente dentro de la programación toda la información de; nombre de archivo, metadata, satélite, receptor/decodificado y destino.

2.6.4 Ingesta-Satelital.

Esta interfaz proporciona en un solo espacio; el control, monitoreo del funcionamiento y registro automático de los controladores de la antena, receptores decodificadores vía satélite y el router asociado a éstos.

2.7 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad es vital para el proceso de la ingesta, en cuanto a la operación se refiere, si se establece éste al lado de la ingesta se facilitará al operador la responsabilidad de todos los pasos incluidos en el proceso de insertar los contenidos al flujo de trabajo e inclusive, éste podrá marcar los errores antes de terminar el procesamiento del material que se está ingestado mejorando notoriamente la eficiencia de la operación. Por lo que se debe considerar la ingesta y el control de calidad como partes de un solo proceso que simplificará el flujo de trabajo previéndose cualquier cambio que facilite la prosecución de los objetivos de la ingesta y control de calidad.

Es importante decidir qué parámetros del audio/video o del proceso se van a monitorear, controlar y corregir durante la ingesta o posterior a ésta, por ejemplo; si el nivel de audio sobrepasa los límites normales el operador debe reducir el nivel de ganancia en el control de la VTR y reiniciar la ingesta del material, si en el video aparece un cuadro de texto el operador puede cambiar los parámetros de ingesta o bien puede enviar el material a edición para remover el cuadro de texto. Sin embargo hay otros parámetros que no son de tan obvia solución, como podría ser la revisión de la estructura de la cadena de transporte MPEG que si bien es cierto es importante en la transmisión, no es eficiente hacerlo durante la ingesta donde la información es re-empaquetada antes de su transmisión.

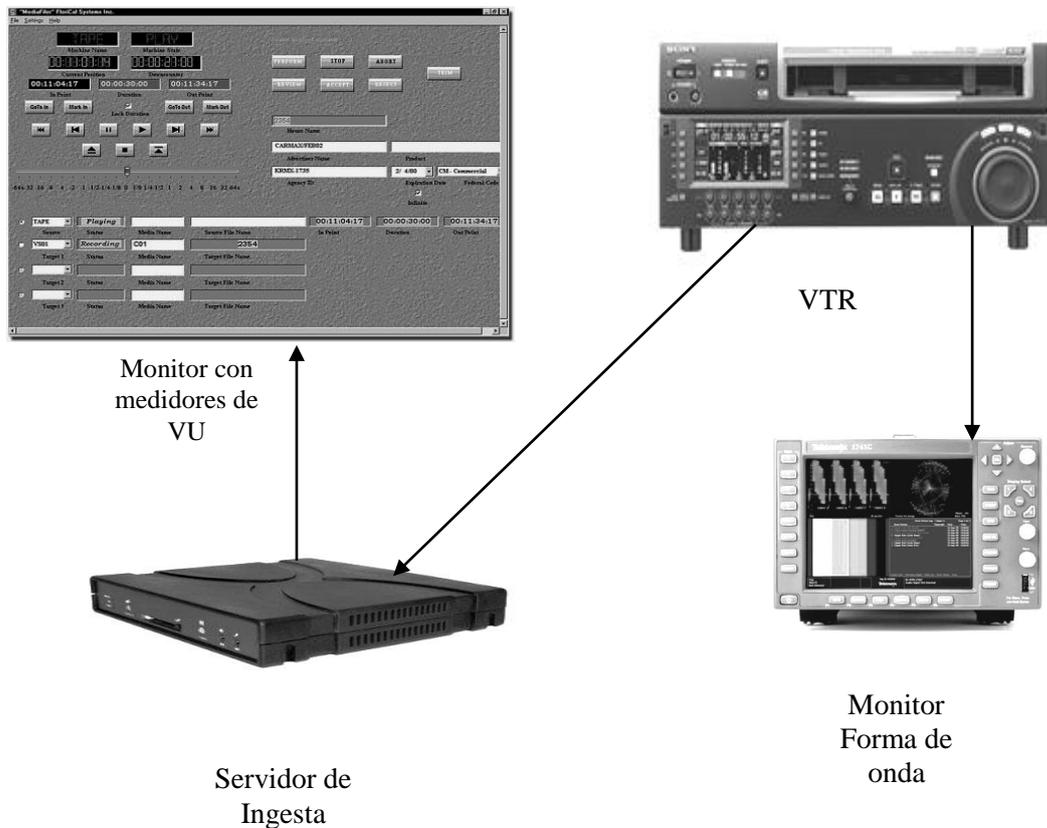


Imagen 2.8 Control de calidad de audio y video analógico.

El proceso de control de calidad debe diseñarse para que detecte errores que pudieran originarse por una operación o configuración incorrecta del equipo ya sea en el proceso de la ingesta o en las etapas más avanzadas de la automatización y no para corregir los errores de diseño,

Al automatizar los procesos de la televisión se limitan los errores humanos que se dan en la ingesta y las otras etapas del flujo de trabajo, cuando se tiene un proceso de control de calidad integrado y automatizado ya no es necesario que el operador observe el material cuadro por cuadro, sólo tendrá que revisar excepcionalmente el material que el sistema de control de calidad así le indique, si se desea un flujo de trabajo con un nivel muy alto de automatización la ingesta debe cumplir con niveles muy altos de

calidad lo que la convierte en un factor de muy alta responsabilidad. El ideal de toda automatización es ser completamente autónoma pero ésta es incapaz de detectar todos los errores posibles en la televisión tales como lip sync, matiz, etcétera, por esta razón es muy importante contar con un operador que trabaje en coordinación con los diferentes sistemas

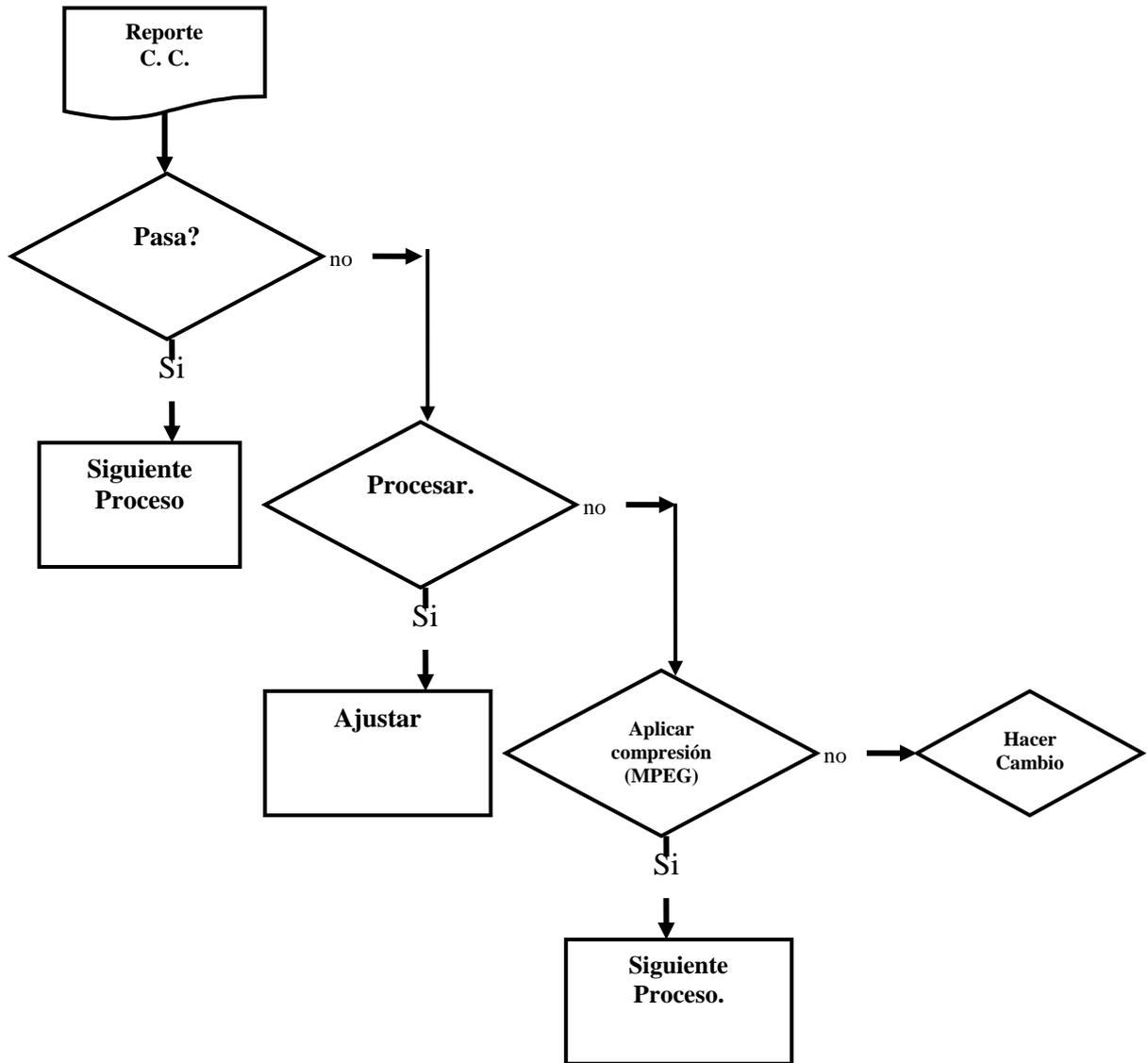


Imagen 2.8. Esquema simplificado del proceso de control de calidad.

2.8 INGESTA PARA ARCHIVO PERMANENTE

Muchas compañías se están enfrentando a una videoteca que se está haciendo polvo, lo que era un activo del canal ha pasado a ser un pasivo que, con cierta inversión se puede cambiar de cinta a un activo en la forma de archivo.

Hay dos aspectos que debemos considerar al momento de ingestar audio-video, ¿tiene calidad? Y ¿puedo asegurar la calidad al ingestarlo? Lo que pareciera con suficiente calidad y aceptable para codificar en SD en un futuro se vería muy mal en HD. Si un activo en cinta se rescata y codifica como un archivo con compresión no optima sólo por ahorrar costos de archivo. Una vez que la calidad de un material se degrada por debajo de la calidad del original y, se ha dispuesto de la cinta por que la degradación de ésta la ha inutilizado o bien por que ya no se tiene la máquina de video para reproducir el material entonces, el archivo se convierte en el nuevo master y la calidad potencial del original se ha perdido definitivamente. Por esta razón debemos ser extremadamente cuidadosos al preparar la ingesta de un master para asegurar la máxima calidad, si se hace con la mejor codificación o transcodificación y el mejor control de calidad el nuevo master se convertirá en un verdadero activo del canal.

Otro aspecto de la creación del nuevo master es la metadata, la cual también debe capturarse para dar a los procesos de re-conversión la máxima información posible del material original que comprende; la historia del producto, el entrelazado, conversión de film a video 3:2, escalamiento o muestreo, etc. Y todo lo referente al control de calidad empleado en su elaboración.

Una solución que concilia costos con activos es la creación de, un master de preservación para archivo permanente y un master de servicio. La ingesta de preservación crea un archivo lo más fiel a el material que está en la cinta o cualquier otro soporte físico, para que en el futuro con mejores métodos y tecnologías y con el máximo de información que se halla podido preservar se pueda hacer el mejor trabajo de restauración posible. A partir del master de preservación se crea el master de servicio que se puede restaurar hasta donde lo permita nuestra tecnología que puede ser; reducción de ruido, pintar sobre los errores, edición adecuada, etcétera.

El master de preservación puede ser un MOV sin compresión con la resolución original, el master de servicio puede ser un I-frame MPEG a 50 Mbps con el entrelazado del material original y des-entrelazado antes de la codificación

2.9 DISTRIBUCIÓN AUTOMATIZADA DE MEDIA

Los sistemas de distribución automatizada de multimedia, son fundamentales para una operación en la que se centralizan todos los activos a través de la gestión de archivos entre el almacenamiento en línea y el archivo. Además de la distribución se puede simultáneamente codificar la multimedia para ser usada en otras áreas distintas a la televisión, tales como; copias de baja resolución (proxis) para la visualización y edición en EDL, se puede transcodificar a una gran diversidad de formatos como el Windows media player para ser distribuidos por Internet, servicios de video en demanda o por streaming. Adicionalmente el control maestro puede distribuir contenidos a donde se necesite, como un servidor de emisión ya sea local o remoto, a un sistema de archivo o incluso al directorio de un sitio web.

2.10 PLANOS DE CONTROL, GESTION Y DATA/USUARIO

Plano de control; Tradicionalmente la capa de control ha sido implementada con soluciones de cliente sin considerar el sistema abierto que es el que prevalece en el mundo IT, como sucede con muchos equipos de A/V que todavía son controlados con el protocolo RS-422 y no en protocolos basados en LAN, el protocolo de control de Sony BVW-75 VTR todavía se usa ampliamente en combinación con RS-422, para controlar video servidores se ha usado por años el VDCP (protocolo de control de disco de video) montado sobre enlace serial RS-422. A pesar de que los vendedores pugnan por introducir los protocolos de control LAN muchos fabricantes se niegan a cambiar hacia éstos. En el presente no hay protocolos de control de equipo de A/V que estén basados en la tecnología LAN y sancionados por SMPTE, sin embargo todas las compañías de automatización y de video servidores han desarrollado sus propios protocolos. Algunos ejemplos de desarrollo de protocolos de control LAN (y APIs) son:

- Servicio de interacción en red APIs de Avid.

- VDCP en LAN de Harris
- Servidor de objetivos de media (MOS) de Prensa Asociada (AP) y el grupo de usuarios MOS.
- Protocolo de control de servidores de Omneón: Control de reproductora API y media API.
- Protocolo de control G2/G3 de ómnibus
- Protocolo de control ClipNet de Quantel
- Control original de Servidor Perfil y Servidor K2 de Thomson/GVG
- Y los protocolos de propietario; Sony, SeaChange y otros

Los vendedores han desarrollado aparatos con la precisión de un cuadro y protocolos de propietario basados en LAN para controlar; servidores, transferencia de archivos, insertores de logo, compositores (cajistas), routers de A/V, generadores de caracteres, etcétera. Por ahora, todos estos protocolos incompatibles coexisten en los sistemas AV/IT lo que no es ideal y crea problemas de interoperabilidad, pero hasta que la SMPTE o algún grupo industrial establezca el estándar o el mercado elija a uno de éstos, habrá confusión y competencia entre protocolos.

El plano de gestión: Éste es el menos maduro de los tres por que hay muy pocos estándares de administración de productos de A/V para tener la fuerza necesaria para crear un segmento real de negocio, en general el espacio de la solución de equipo de administración IT ya está muy maduro con cientos de vendedores vendiendo en este espacio sin embargo, ya que los fabricantes de equipo de A/V se han tardado en desarrollar la funcionalidad del plano de administración estandarizado son mucho los equipos especializados en A/V que tienen su modo de control único, SMPTE esta impulsando a todos los vendedores para que contribuyan a establecer (en general y por clase) medidas comunes de tipos de equipo pero, no se ha avanzado mucho en esta dirección.

Plano Data/usuario: Éste es el plano más maduro de los tres con gran oferta de; estaciones NLE, servidores de A/V, buscadores, procesadores de video, compositores (cajistas), sistemas de almacenaje, etcétera. Un ejemplo es Sony que ofrece la cámara familiar XDCAM que usa disco óptico profesional, Panasonic ofrece la cámara familiar

P2 que usa memoria flash desmontable e Ikegami que ofrece la serie EditCam con HDD desmontable, esto giraba no hace mucho alrededor de la cinta de video. La P2 y la XDCAM tienen puertos LAN para transferir la esencia de A/V con metadata incluido usando MXF.

Por lo general los equipos más modernos de A/V son realmente híbridos con conectores de A/V análogos, puerto LAN, puertos digitales como IEEE-1394 O USB2. La sofisticada cámara P2 soporta 5 tarjetas flash desmontables y un puerto Giga Ethernet con tasas de descarga de 640 Mbps lo que equivale a un contenido de 200 minutos de HD 1080/24P, estableciéndose una gran competencia entre estas tres cámaras.

La variedad de tipos de esencias de A/V en el plano de data va de; la calidad de cine digital sin compresión (~ 7 Gbps) a el pro-video de baja resolución a 200 Kbps. El audio puede variar de; audio sin compresión a 24 bits con 2,3 Mbps por canal al MP3 en 64 Kbps, por la amplia variedad de; formatos de compresión de video, rangos de líneas de video y resoluciones de H/V es todo un reto lograr la interoperabilidad entre los diferentes tipos de equipos y a pesar de que el plano de data está estandarizado y maduro en varios aspectos también es un reto el crear un flujo de trabajo con diferentes equipos. En cuanto a los protocolos en este plano tenemos; protocolos de red TCP/IP, protocolos de acceso al almacenaje tales como SCSI y el iSCSI y los protocolos de acceso al servidor de archivos, NFS y CIFS. El objetivo de los protocolos de acceso es tomar la data-el A/V y la metadata que está en los arreglos de discos y sistema de archivo.

La capa de estructuras de data es rica en variedad y detalles y la SMPTE y otros cuerpos de reglamentación han creado cientos de estándares para establecer estas estructuras.

CAPITULO III

RED DE ÁREA DE ALMACENAMIENTO

3.1 INTRODUCCIÓN

El eje de todas las tecnologías de comunicación es la red. Afortunadamente vivimos en un momento en que hay un predominio de redes basadas en el protocolo IP. En pocas palabras podemos decir que han quedado atrás aquellos días cuando la IP (Protocolo Internet), Apple Talk, SNA (Arquitectura de Red del Sistema) de IBM y Novell IPX (Protocolo Intercambio de Paquetes entre Redes) competían por el mismo aire, así mismo han quedado atrás los días en que los traductores de protocolos eran necesarios para mover archivos entre dos sitios, generando caos y la incompatibilidad de redes, hoy en día contamos con nuevas tecnologías como lo son la IP y sus protocolos asociados.

Antes de comenzar con la explicación de como el audio y video son trasportados en paquetes de datos (Tramas Ethernet), daremos un repaso del funcionamiento básico de las redes de telecomunicaciones utilizadas para el transporte de Tramas de datos.

3.2 REDES DE COMPUTADORAS

Una red de computadoras, también llamada red de ordenadores o red informática, es un conjunto de equipos (computadoras y/o dispositivos) conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos, que comparten información (archivos), recursos (CD-ROM, impresoras, etc.) y servicios (acceso a internet, e-mail, chat, juegos), etc.

Una red de comunicaciones es un conjunto de medios técnicos que permiten la comunicación a distancia entre equipos autónomos (no jerárquica master/slave). Normalmente se trata de transmitir datos, audio y vídeo por ondas electromagnéticas o a través de diversos medios (aire, vacío, cable de cobre, fibra óptica, etc.)

Para simplificar la comunicación entre programas (aplicaciones) de distintos equipos, se definió el Modelo OSI por la ISO, el cual especifica 7 distintas capas de abstracción. Con ello, cada capa desarrolla una función específica con un alcance definido.

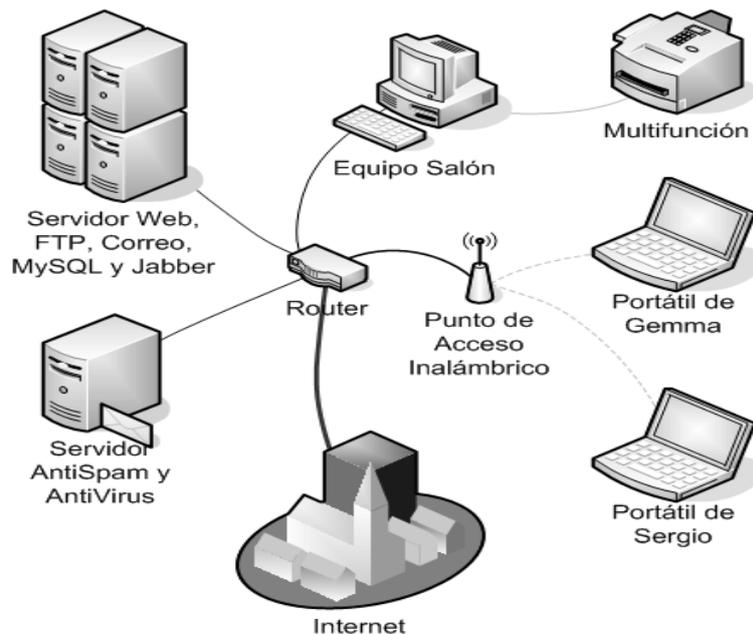


Imagen 3.1 Redes de Computadoras

3.2.1 Protocolos de comunicaciones

Es un conjunto de reglas usadas por computadoras para comunicarse unas con otras a través de una red. Un protocolo es una convención o estándar que controla o permite la conexión, comunicación y transferencia de datos entre dos puntos finales. En su forma más simple, un protocolo puede ser definido como las reglas que dominan la sintaxis, semántica y sincronización de la comunicación.

Los protocolos pueden ser implementados por hardware, software, o una combinación de ambos. A su más bajo nivel, un protocolo define el comportamiento de una conexión de hardware.

Protocolos comunes

- IP (Internet Protocol)
- UDP (User Datagram Protocol)
- TCP (Transmission Control Protocol)
- DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
- HTTP (Hypertext Transfer Protocol)
- FTP (File Transfer Protocol)
- Telnet (Telnet Remote Protocol)
- SSH (Secure Shell Remote Protocol)
- POP3 (Post Office Protocol 3)
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- IMAP (Internet Message Access Protocol)
- SOAP (Simple Object Access Protocol)
- PPP (Point-to-Point Protocol)
- STP (Spanning Tree Protocol)

3.3 MODELO DE REFERENCIA OSI

El actual modelo de referencia OSI ha sido sostenido por muchos años. El principal objetivo de este modelo es establecer estándares abiertos para actuales y futuros desarrollos en el campo de las redes. Este modelo no existe físicamente es un modelo teórico que sirve como referencia para ayudar a los fabricantes a desarrollar soluciones compatibles. EL modelo ayuda también a entender funciones en redes complejas y diseñar productos y soluciones de red especializadas y modulares. Ningún análisis de la red está completo sin las 7 capas de la pila. La imagen 3.2 muestra las diferentes capas necesarias para crear un completo entorno de red de extremo a extremo. El modelo OSI original se utiliza como referencia por el cual compara el internet y otras pilas de protocolos. La pila OSI en si puede ser dividida en tres niveles secundarios:

1. Capa de acceso.
2. Capa de transporte.
3. Capa de aplicaciones.

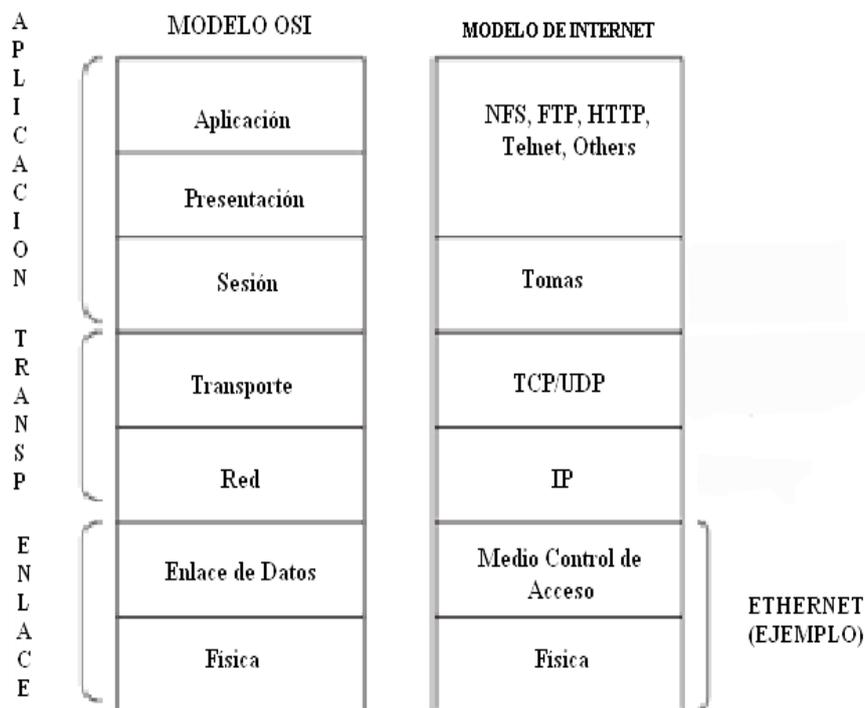


Imagen 3.2 Modelo OSI

A continuación daremos una breve explicación de las 7 capas del Modelo OSI

3.3.1 Capa Física (Capa 1)

Se encarga de la transmisión de bits a lo largo de un canal de comunicación. Debe asegurarse en esta capa que si se envía un bit por el canal, se debe recibir el mismo bit en el destino. Es aquí donde se debe decidir con cuántos voltios se representará un bit con valor 1 ó 0, cuánto dura un bit, la forma de establecer la conexión inicial y cómo interrumpirla. Se consideran los aspectos mecánicos, eléctricos y del medio de transmisión física. En esta capa se ubican los repetidores, amplificadores, estrellas pasivas, multiplexores, concentradores, módems, codecs, CSUs, DSUs, transceivers, transductores, cables, conectores, NICs, etc. En esta capa se utilizan los siguientes dispositivos: Cables, tarjetas y repetidores (hub). Se utilizan los protocolos RS-232, X.21.

3.3.2 Capa de enlace de datos (Capa 2)

La tarea primordial de esta capa es la de corrección de errores. Hace que el emisor trocee la entrada de datos en tramas, las transmita en forma secuencial y procese las tramas de asentimiento devueltas por el receptor. Es esta capa la que debe reconocer los límites de las tramas. Si la trama es modificada por una ráfaga de ruido, el software de la capa de enlace de la máquina emisora debe hacer una retransmisión de la trama. Es también en esta capa donde se debe evitar que un transmisor muy rápido sature con datos a un receptor lento. En esta capa se ubican los bridges y switches. Protocolos utilizados: HDLC y LLC.

3.3.3 Capa de red (Capa 3)

Se ocupa del control de la operación de la subred. Debe determinar cómo encaminar los paquetes del origen al destino, pudiendo tomar distintas soluciones. El control de la congestión es también problema de este nivel, así como la responsabilidad para resolver problemas de interconexión de redes heterogéneas (con protocolos diferentes, etc.). En esta capa se ubican a los ruteadores y switches. Protocolos utilizados: IP, IPX.

3.3.4 Capa de transporte (Capa 4)

Su función principal consiste en aceptar los datos de la capa de sesión, dividirlos en unidades más pequeñas, pasarlos a la capa de red y asegurar que todos ellos lleguen correctamente al otro extremo de la manera más eficiente. La capa de transporte se necesita para hacer el trabajo de multiplexión transparente al nivel de sesión. A diferencia de las capas anteriores, esta capa es de tipo origen-destino; es decir, un programa en la máquina origen lleva una conversación con un programa parecido que se encuentra en la máquina destino, utilizando las cabeceras de los mensajes y los mensajes de control. En esta capa se ubican los gateways y el software. Protocolos utilizados: UDP, TCP, SPX.

3.3.5 Capa de sesión (Capa 5)

Esta capa permite que los usuarios de diferentes máquinas puedan establecer sesiones entre ellos. Una sesión podría permitir al usuario acceder a un sistema de tiempo compartido a distancia, o transferir un archivo entre dos máquinas. En este nivel se gestiona el control del diálogo. Además esta capa se encarga de la administración del testigo y la sincronización entre el origen y destino de los datos. En esta capa se ubican los gateways y el software.

3.3.6 Capa de presentación (Capa 6)

Se ocupa de los aspectos de sintaxis y semántica de la información que se transmite y no del movimiento fiable de bits de un lugar a otro. Es tarea de este nivel la codificación de datos conforme a lo acordado previamente. Para posibilitar la comunicación de ordenadores con diferentes representaciones de datos. También se puede dar aquí la comprensión de datos. En esta capa se ubican los gateways y el software. Protocolos utilizados: VT100.

3.3.7 Capa de Aplicación (Capa 7)

En este nivel donde se puede definir un nivel de red abstracto, con el que los editores y otros programas pueden ser escritos para trabajar con él. Así, esta capa proporciona

acceso al entorno OSI para los usuarios y también proporciona servicios de información distribuida. En esta capa se ubican los Gateway y el software.

3.4 CAPA FÍSICA Y DE ENLACE (ETHERNET)

Ethernet es la más común representación de estas dos capas en redes de área local con acceso al medio por contienda CSMA/CD. El nombre viene del concepto físico de ether. Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de tramas de datos del nivel de enlace de datos del modelo OSI.

La Ethernet se tomó como base para la redacción del estándar internacional IEEE 802.3. Usualmente se toman Ethernet e IEEE 802.3 como sinónimos. Ambas se diferencian en uno de los campos de la trama de datos. Las tramas Ethernet e IEEE 802.3 pueden coexistir en la misma red.

Ethernet fue diseñado como un sistema serial, bidireccional en el cual los medios de comunicación pueden compartir infinidad de nodos (ordenadores, servidores, etc.) al ser conectados a un cable.

La conmutación es un factor muy importante en el ámbito de las telecomunicaciones ya que sin la existencia de la misma, todos los nodos conectados a una red por cable u otro medio estarían consumiendo el mismo ancho de banda, lo cual generaría deficiencias en nuestra red.

La topología en estrella es ideal para la transferencia de Audio y Video en red, ya que ofrece la mejor calidad de servicio posible. Suponiendo que (la congestión de paquetes) en los conmutadores es baja o inexistente.

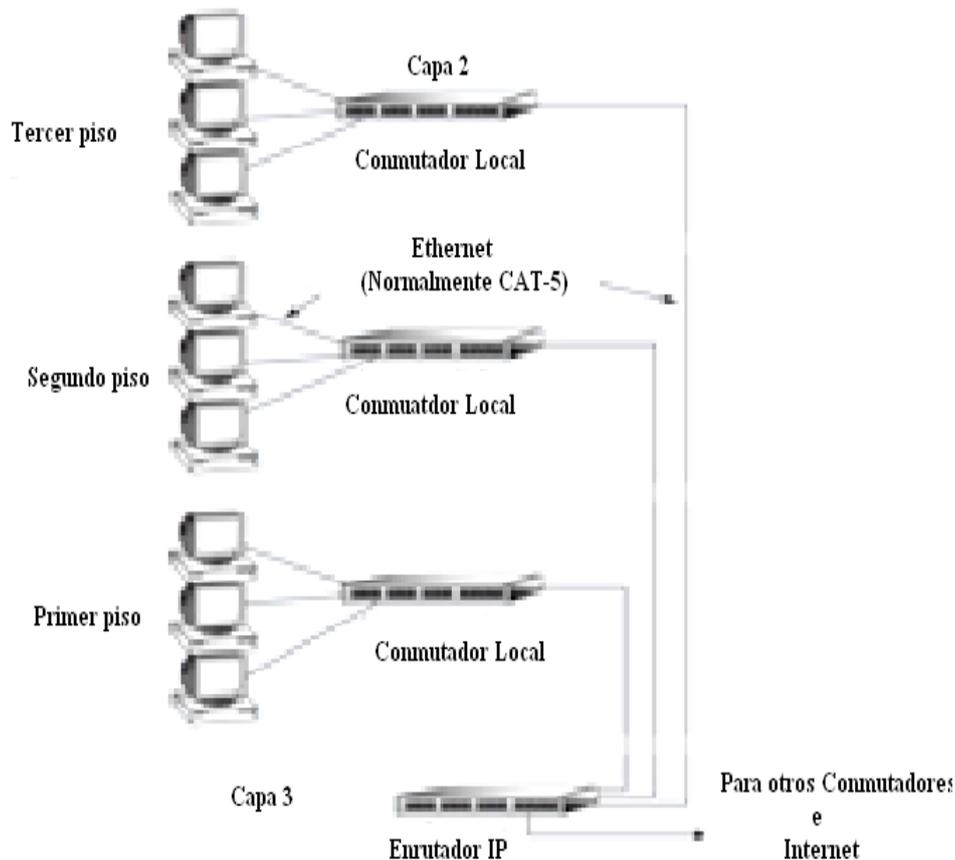


Imagen 3.3 Ejemplo de conmutación jerárquica.

Las fichas de Ethernet son controladas por el IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) y 802.3X son las normas encargadas de definir la gama de enlaces de 10Mbps a la parte superior de la línea de 10Gbps.

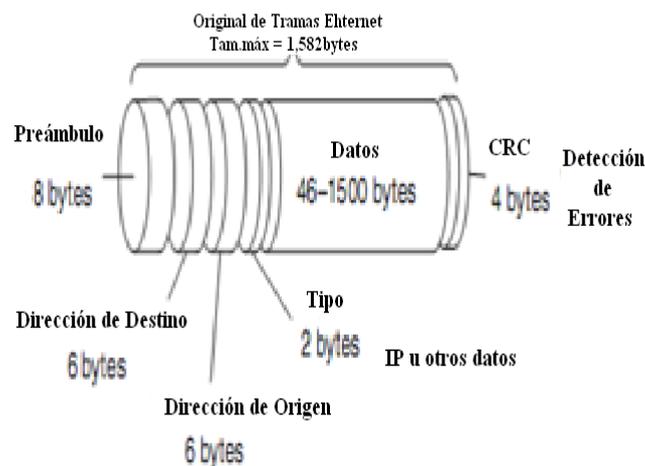
El protocolo favorito en el campo de telecomunicaciones es el llamado Packet Over Sonet (POS), abreviado POS, es un protocolo de comunicación para transmitir los paquetes en forma de Protocolo punto a punto (PPP) sobre SDH o SONET, que son los dos protocolos estándar para la comunicación de información digital utilizando láseres o diodos emisores de luz (LED) sobre fibra óptica a altas velocidades. POS está definido por RFC 2615, como PPP sobre SONET / SDH. PPP es el Protocolo punto a punto que fue diseñado como un método estándar de comunicación a través de enlaces punto a punto. Desde SONET / SDH utiliza circuitos punto a punto, PPP es muy adecuado para su uso en estos enlaces. La codificación se realiza durante la inserción de los paquetes de PPP en el marco de SONET / SDH.

Un formato de compresión útil en IP es el MPEG que funciona en las redes de televisión por satélite y por cable. Las transmisiones terrestres que usan ATSC, DVB y otras normas IP también pueden estar dentro de la estructura MPEG. Así como los paquetes comunes de módem DSL TCP/IP para el transporte a través de líneas de teléfono. Ethernet también se ha extendido más allá de las paredes de la empresa bajo el nuevo nombre de LAN transparente (TLAN). Se trata de una red de área metropolitana (MAN) que está basada en Ethernet.

3.5 TRAMAS DE ETHERNET

Cuando hablamos de una trama nos referimos a un paquete de datos transmitidos de un punto a otro dentro de una red, para que la transmisión sea exitosa se requiere de un control del proceso llamado Trama de Ethernet.

Cuando hablamos de cable para transportar bits usando la trama Ethernet, como se muestra en la figura 3.4, tenemos que el paquete inicia con un preámbulo seguido de los campos, de la dirección de destino y dirección de origen, a continuación está la carga de datos (1, 500 bytes máx. nominal) y al final un campo de detección de errores



Las direcciones de destino/fuente son llamadas marcos de direcciones MAC

Figura 3.4 Trama de Ethernet

Las llamadas Tramas gigantes, transportan cargas útiles de tamaños mayores que van de 1,500 hasta 9000 bytes y que son procesados más eficientemente con menos marcos de control y datos generales.

Algunos conmutadores de red utilizan la conmutación de nivel 2 que cuenta con una dirección MAC para transmitir marcos. La conmutación de nivel 2 es muy limitada en su alcance a diferencia del enrutamiento IP.

Las tramas Ethernet se envían de forma Asíncrona a través del cable ya que en este tipo de transmisión de datos no es necesario un reloj de conmutación síncronica puesto que hay una señal SDI (Interfaz Digital en Serie).

Por lo que en cualquier transmisión en tiempo real de datos de Audio y Video se debe tomar en cuenta esto. Aunque ha habido varios intentos comerciales que han tratado de convertir Ethernet en un medio TDMA síncronico, nada se ha logrado, a pesar de las evidentes ventajas para el transporte de Audio y Video que esto representa.

Cabe mencionar que cada puerto Ethernet tiene una dirección MAC de 48bits que es única en todo el mundo y compatible con ella frente a trillones de puertos distintos. MAC es utilizado para hacer frente a muchos tipos de vínculos además de Ethernet

3.6 CAPA DE RED IP

Esta capa es mejor conocida por capa de enrutamiento IP. Cabe mencionar que existen numerosas rutas para los datos desde el origen al destino. En otras palabras en esta capa se tiene que determinar cómo encaminar los paquetes del origen al destino, pudiendo tomar distintas soluciones. El control de la congestión es también problema de este nivel, así como la responsabilidad para resolver problemas de interconexión de redes heterogéneas (con protocolos diferentes, etc.). En esta capa se ubican a los ruteadores y switches como por ejemplo: La conmutación de los circuitos, que se utiliza por el sistema de teléfono tradicional y que funciona de la siguiente manera:

Una llamada telefónica se dirige por medio de interruptores para formar literalmente un circuito desde la fuente al destino, el circuito se mantiene intacto durante ésta y la calidad de servicio es excelente.

Cabe mencionar que la conmutación de paquetes carece de algunas de las características más avanzadas de los circuitos de conmutación de A/V. A pesar de esto, la conmutación de paquetes ofrece; auto-direccionamiento, la resistencia al fracaso de router, direccionamiento de área amplia, de TI gestionados y switches relativamente baratos. El mayor problema de los de paquetes (en comparación con los circuitos de conmutación) para mover datos de Audio y Video es una calidad de servicio potencialmente baja o no especificada.

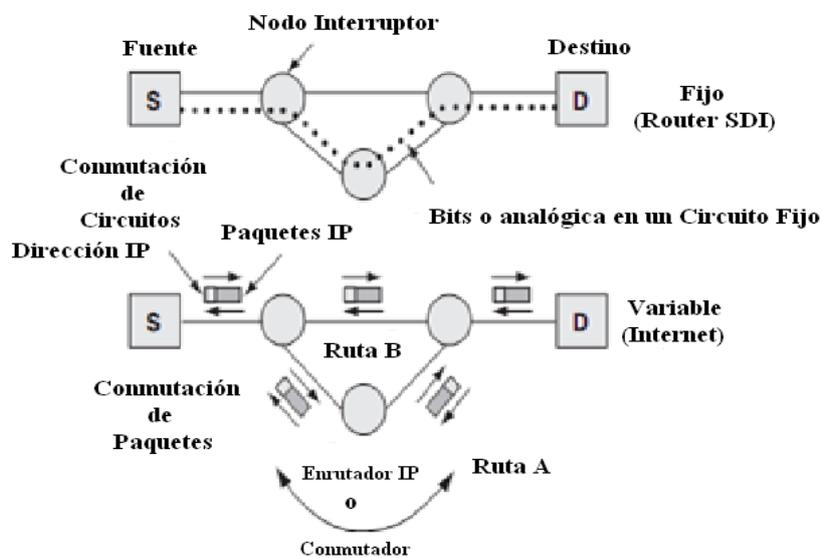
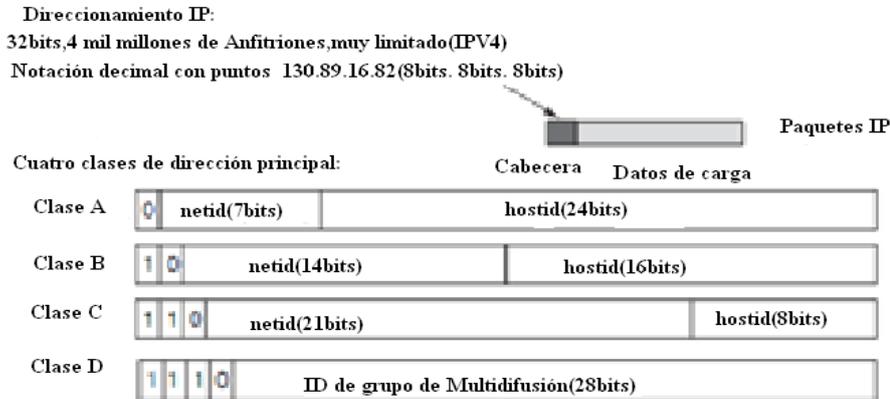


Imagen 3.5 Ejemplo de Circuitos y de enrutamiento de Paquetes.

3.7 DIRECCIONAMIENTO IP

Al igual que una casa tiene una dirección geográfica, los dispositivos que forman parte de una red tienen una dirección IP, con la cual es identificado. Esta dirección IP está compuesta por un valor de 4 bytes. El rango de direcciones se divide en tres clases, cada clase tiene una subdivisión de ID de red y host. La dirección IP (IPv4) tiene un valor de 4 bytes. El rango de direcciones se divide en tres clases principales: A, B y C. Cada clase tiene una subdivisión de ID de red host. ¿Qué significa esto? Un identificador de red es asignado a una empresa u organización en función del número ID

de host (nodos de su red) (ver figura 3.6). La clase D se reserva para la dirección de punto a multipunto de transferencia de datos.



Clase A: Govt, HP, IBM - 1/2 de todas las direcciones IP de esta clase (128 netids, 16 M hosts cada una)

Clase B: Campus, las empresas de tamaño medio (16 netids k, 16 ordenadores por netid k).

Clase C: (2 millones de netids cada una con 254 direcciones de host).

Clase D. Grupos de Multidifusión (268 millones de grupos).

Imagen 3.6 Conceptos de direccionamiento IP.

3.8 SUBREDES

En redes de computadoras, una subred es un rango de direcciones lógicas. Cuando una red de computadoras se vuelve muy grande, conviene dividirla en subredes, por los siguientes motivos:

- Reducir el tamaño de los dominios de broadcast.
- Hacer la red administrativamente más manejable. Entre otros, se puede controlar el tráfico entre diferentes subredes, mediante ACLs.

Existen diversas técnicas para conectar diferentes subredes entre sí. Se pueden conectar:

- a nivel físico (capa 1 OSI) mediante repetidores o concentradores (Hubs)

- a nivel de enlace (capa 2 OSI) mediante puentes o conmutadores(Switches)
- a nivel de red (capa 3 OSI) mediante routers
- a nivel de transporte (capa 4 OSI)
- aplicación (capa 7 OSI) mediante pasarelas.

Como resultado, el objetivo es crear dominios más pequeños de difusión para disminuir el tráfico de difusión y utilizar mejor los bits en el host ID (identificador de anfitrión), subdividiendo la dirección IP en redes pequeñas de acogida. La idea básica es dividir las direcciones IP disponibles en subredes más pequeñas, obteniéndose Así que puede dividirse en 2.048 (ID de host de 11 bits), subredes, cada una con 32 ordenadores (5 bits de ID de host) lo que es muy práctico. En realidad, la ID del host no puede ser perfectamente subdividida para utilizar todas las direcciones de host posibles sin embargo, crear subredes es una forma práctica para construir redes eficientes, cada una comparte una subred de emisión de dominio común, y cada una es accesible a través de IP, la capa 3, por medio de conmutadores / enrutadores con funciones de puente

3.9 IPV6 Y DIRECCIONES PRIVADAS

El protocolo **IPv6** es una nueva versión de IP (Internet Protocol), diseñada para reemplazar a la versión 4 (IPv4) RFC 791, actualmente en uso.

Diseñado por Steve Deering de Xerox PARC y Craig Mudge, IPv6 está destinado a sustituir a IPv4, cuyo límite en el número de direcciones de red admisibles está empezando a restringir el crecimiento de Internet y su uso, especialmente en China, India, y otros países asiáticos densamente poblados. Pero el nuevo estándar mejorará el servicio globalmente; por ejemplo, proporcionará a futuras celdas telefónicas y dispositivos móviles sus direcciones propias y permanentes. Al día de hoy se calcula que las dos terceras partes de las direcciones que ofrece IPv4 ya están asignadas.

Propuesto por el Internet Engineering Task Force en 1994 (cuando era llamado "IP Next Generation" o IPng), la adopción de IPv6 por parte de Internet es menor, la red todavía está dominada por IPv4. La necesidad de adoptar el nuevo protocolo debido a la falta de direcciones ha sido parcialmente aliviada por el uso de la técnica NAT. Pero NAT rompe con la idea originaria de Internet donde todos pueden conectarse con todos y hace difícil o imposible el uso de algunas aplicaciones P2P, de voz sobre IP y de juegos

multiusuario. Un posible factor que influya a favor de la adopción del nuevo protocolo podría ser la capacidad de ofrecer nuevos servicios, tales como la movilidad, Calidad de servicio (QoS), privacidad, etc.

Sin lugar a dudas, la Internet se está quedando sin direcciones IP. Se acerca el día cuando todos los PC, teléfono móvil, horno microondas, y el interruptor de luz (o bombilla) requerirá una dirección IP. Hay dos soluciones a este problema. Uno es migrar a la nueva y mejorada versión de IP, IPv6 (RFC 2460). Entre otras mejoras valiosas, cada paquete IP tiene un rango de direcciones de 128-bits, que es de 10 a las 38 direcciones, lo que es equivalente a 100 undecillion de direcciones. Se estima que en el cuerpo humano hay 10 a la 28 átomos, por lo que debería ser suficiente IPV6 por un tiempo. IPv6 está siendo lentamente adoptado y reemplazará a IPv4 en el tiempo. La transición tiene problemas en abundancia, como se pueden imaginar. Un escenario de transición es el apoyo de doble pilas IPv4 e IPv6 en todos los equipos de red. Esto no se hace comúnmente, pero IPv6 podría hacerlo aunque sea a la fuerza. Una solución más común para los que viven con el limitado espacio de direcciones IPv4 es utilizar la traducción de direcciones de red del método (NAT.) Varios domicilios han sido reservados para redes privadas y se enumeran en la Tabla 3.8. Estas direcciones no se enrutan a través de Internet abierta, pero sólo en lugares cerrados, a través de las redes privadas.

Clase	Dirección de Inicio Privado	Dirección final Privado
A	10.0.0.0	10.255.255.255
B	172.16.0.0	172.31.255.255
C	192.168.0.0	192.168.255.255

Imagen 3.7 Rango de Direcciones IP privadas

La función de NAT es similar a lo que una telefonista hace. El número de la oficina principal es pública (una dirección IP pública), pero la red de telefonía interna tiene su propio plan de numeración de extensiones (direcciones IP privadas) y no son directamente accesibles desde el exterior. El operador da las rutas de las llamadas entrantes a la extensión correcta al hacer la traducción de la dirección y el

nombre. Debido a que las direcciones IP privadas no se enrutan a través de Internet abierta, que puede ser reutilizado tantas veces como sea necesario en redes privadas, así como números de extensión de teléfono son utilizados por otros sistemas de teléfono privado.

NAT efectivamente ha añadido miles de millones de nuevas direcciones IP virtuales, que ha detenido la implantación del IPv6. Muchas empresas utilizan los servicios de NAT y se basan en un reservorio de direcciones IP internas y al mismo tiempo privadas, para los nodos de la red. Muchos sistemas modernos de Audio/Video (servidores de emisión, los sistemas de producción de noticias, edición, clusters) también utilizan direcciones privadas IP. NAT utiliza varios métodos para asignar IP privadas internas a direccionamiento de IP públicas externas.

La capa IP está repleta de protocolos para ayudar en el enrutamiento de paquetes en el terreno abierto de Internet. En su mayor parte, no influyen en el rendimiento de red de Audio y Video, así que no están cubiertos. Hay una excepción: QoS. La red de calidad de servicio se rige por varios protocolos de red. La multidifusión IP es útil cuando se transmite una emisión IP para muchas estaciones finales.

3.10 MULTIDIFUSIÓN IP

La multidifusión es la transmisión de un punto a muchos, mientras que Internet se basa en unicast, comunicaciones uno a uno. Además, la multidifusión es normalmente unidireccional, no bidireccional, como ocurre por ejemplo con el acceso a Internet. Las transferencias de archivos de multidifusión no son comunes, pero hay maneras de hacerlo. La clase D de direcciones IP se reserva solo para multidifusión. En este caso, cada host ID es un dominio de multidifusión, como el número de canal en un televisor. Los nodos relacionados con el dominio puede recibir la transmisión de propiedad intelectual. Multidifusión IP es un conjunto de protocolos definidos por la IETF para crear, la ruta, y la gestión de multidifusión de paquetes UDP. En multidifusión cast es el mejor esfuerzo en la entrega de paquetes, aunque es posible lograr una fiabilidad del 100 por ciento de la transferencia. Esto no es común y es complejo cuando hay gran número de receptores. La clave para la multidifusión es un sistema de enrutamiento habilitado para ese propósito. Cada enrutador de la red debe entender los protocolos de

multidifusión IP y el direccionamiento clase D. Los paquetes IP se enrutan a otros routers habilitados para llegar al receptor final. Cualquier nodo que sintoniza en una clase de dirección activa de acogida D será capaz de recibir la corriente. La Internet en general, no admite la multidifusión IP por una variedad de razones. Los protocolos son complejos, y no es fácil de cobrar por el enrutamiento de paquetes de multidifusión y la utilización de ancho de banda. Imagine un remitente que se establece una secuencia de multidifusión a un millón de receptores que abarca a 100 diferentes proveedores de servicios. Los retos técnicos y de negocio con este tipo de emisión son complicados, por lo que los ISP evitan ofrecer este servicio. Sin embargo, todo el campus de redes de multidifusión es práctico y usa video con tasas de bits muy bajas. Hay muy poca multidifusión en IP para producciones de A/V profesional.

3.11 PROTOCOLOS DE TRANSPORTE

UDP es un protocolo no orientado a conexión. Es decir cuando una maquina A envía paquetes a una maquina B, el flujo es unidireccional. La transferencia de datos es realizada sin haber realizado previamente una conexión con la máquina de destino (maquina B), y el destinatario recibirá los datos sin enviar una confirmación al emisor (la maquina A). Esto es debido a que la encapsulación de datos enviada por el protocolo UDP no permite transmitir la información relacionada al emisor. Por ello el destinatario no conocerá al emisor de los datos excepto su IP.

Contrariamente a UDP, el protocolo TCP está orientado a conexión. Cuando una máquina A envía datos a una máquina B, la máquina B es informada de la llegada de datos, y confirma su buena recepción. Aquí interviene el control CRC de datos que se basa en una ecuación matemática que permite verificar la integridad de los datos transmitidos. De este modo, si los datos recibidos son corruptos, el protocolo TCP permite que los destinatarios soliciten al emisor que vuelvan a enviar los datos corruptos.

Por otra parte podemos definir a TCP/IP (Protocolo de Control de Transmisión) como el subconjunto de la suite de protocolo de internet y es encontrado en la capa 4 de la pila OSI y es responsable de la comunicación fiable de datos entre dos dispositivos.

La figura 4.0 proporciona una visión simple de la relación de TCP para aplicaciones relacionadas con los protocolos, UDP y niveles más bajos. En consonancia con operaciones de pila, los paquetes TCP son completamente transportados como carga útil de paquetes IP. TCP soporta Full dúplex, punto a punto de las comunicaciones.

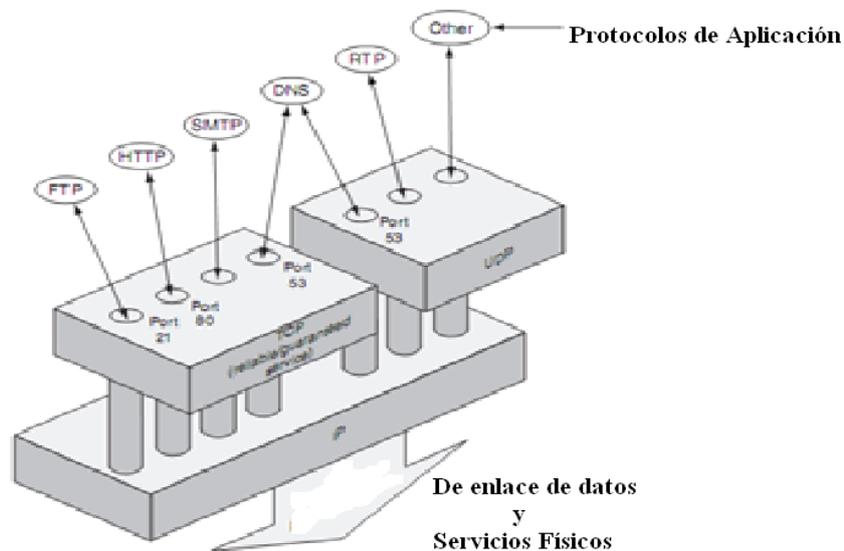


Imagen 3.8 TCP y UDP en relación con los protocolos de Aplicación.

3.12 LA VENTANA DESLIZANTE

La ventana deslizante es un mecanismo dirigido al control de flujo de datos que existe entre un emisor y un receptor pertenecientes a una red informática.

El protocolo de Ventana Deslizante es un protocolo de transmisión de datos bidireccional de la capa de transporte (modelo OSI).

La ventana deslizante es un dispositivo de control de flujo de tipo software, es decir, el control del flujo se lleva a cabo mediante el intercambio específico de caracteres o tramas de control, con los que el receptor indica al emisor cuál es su estado de disponibilidad para recibir datos.

Este dispositivo es necesario para no inundar al receptor con envíos de tramas de datos.

El receptor al recibir datos debe procesarlo, si no lo realiza a la misma velocidad que el transmisor los envía se verá saturado de datos, y parte de ellos se pueden perder. Para evitar tal situación la ventana deslizante controla este ritmo de envíos del emisor al receptor.

Con este dispositivo se resuelven dos grandes problemas: el control de flujo de datos y la eficiencia en la transmisión.

TCP utiliza lo que se llama un enfoque de ventana deslizante para controlar la fiabilidad de la transmisión y evitar la congestión, como se ilustra en la figura 4.1. Hay tres tipos de datos de carga en el vocabulario de TCP:

1. Enviados y reconocido (ACK) de los paquetes de datos, el receptor tiene los datos.
2. Enviados y en espera de un ACK del receptor, en el receptor aún no se puede tener los datos.
3. Los paquetes de datos aún no enviados.

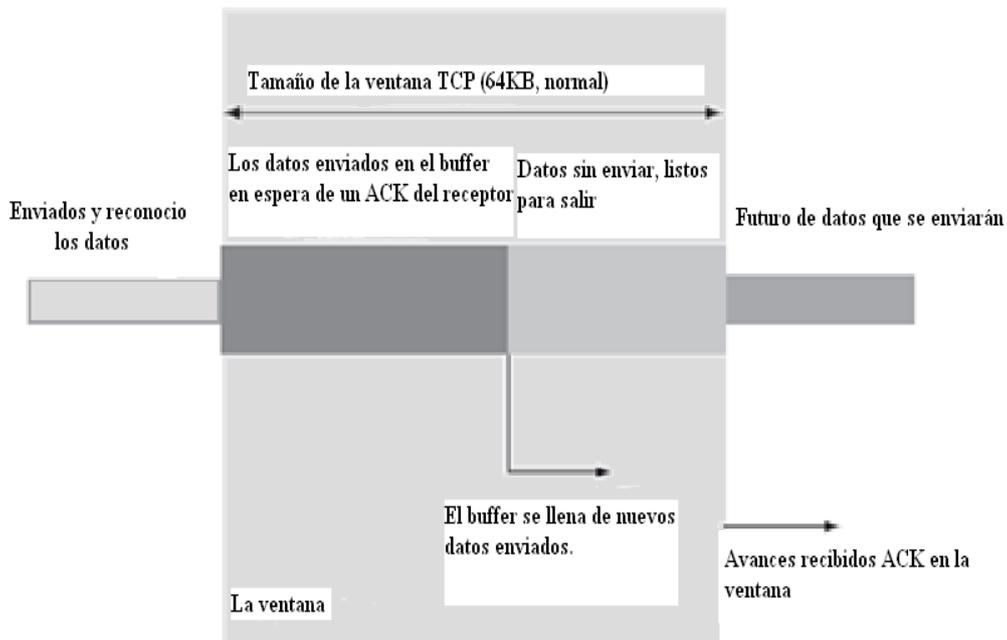


Imagen 3.8 Ventana deslizante de datos TCP

3.13 TRANSPORTE UDP

En términos básicos, UDP es un envío y el método de la esperanza de transmisión de datos. No hay cuadros de diálogo de conexión, los reconocimientos, los números de secuencia, o el control de la velocidad; UDP sólo lleva los datos de carga a un número de puerto receptor. Un paquete UDP se lanzó sobre IP y, si todo va bien, llega al receptor sin corrupción.

Ventajas de UDP

- Es muy fácil de aplicar en comparación con el TCP.
- Casi no tiene gastos de software y en la CPU es muy eficiente
- Proporciona eficaz Audio y Video Streaming (VoIP utiliza UDP y RTP para transportar datos de voz para una llamada).
- No hay un control de velocidad automático como en el caso de TCP
- Hay un retraso mínimo de principio a fin.
- Apoya punto a multipunto, el reenvío de paquetes (IP multicast).

Si la red no está congestionada y los datos de aplicación son algo tolerantes de una pérdida de paquetes de vez en cuando, entonces, UDP es un mecanismo de transporte ideal. De hecho, la UDP es la base de tiempo real de muchos protocolos streaming de Audio y Video. Al escuchar música en casa a través de Internet, UDP es a menudo la compañía de carga

Algunas aplicaciones streaming de Audio y Video usan la ocultación de errores para ocultar un paquete.

3.14 LAN VIRTUAL

Una VLAN (acrónimo de Virtual LAN, 'red de área local virtual') es un método para crear redes lógicamente independientes dentro de una misma red física. Varias VLANs pueden coexistir en un único conmutador físico o en una única red física. Son útiles para reducir el tamaño del Dominio de difusión y ayudan en la administración de la red separando segmentos lógicos de una red de área local (como departamentos de una empresa) que no deberían intercambiar datos usando la red local (aunque podrían hacerlo a través de un enrutador o un switch capa 3).

Una 'VLAN' consiste en una red de ordenadores que se comportan como si estuviesen conectados al mismo conmutador, aunque pueden estar en realidad conectados físicamente a diferentes segmentos de una red de área local. Los administradores de red configuran las VLANs mediante software en lugar de hardware, lo que las hace extremadamente flexibles. Una de las mayores ventajas de las VLANs surge cuando se traslada físicamente algún ordenador a otra ubicación: puede permanecer en la misma VLAN sin necesidad de cambiar la configuración IP de la máquina.

El uso de una VLAN es un método práctico para aplicar la segmentación. Con una red VLAN, el dominio de Audio y Video pueden estar en una LAN, las ventas en una red LAN en segundo lugar, los recursos humanos en una tercera, y así sucesivamente. La segmentación de LAN es la forma ideal para gestionar los recursos de red de cada departamento o de dominio.

La figura 4.3 Ilustra la división de redes de área local. Especialmente importante para aplicaciones de audio y vídeo ya que es el aislamiento entre redes de área local otorgada por VLAN.

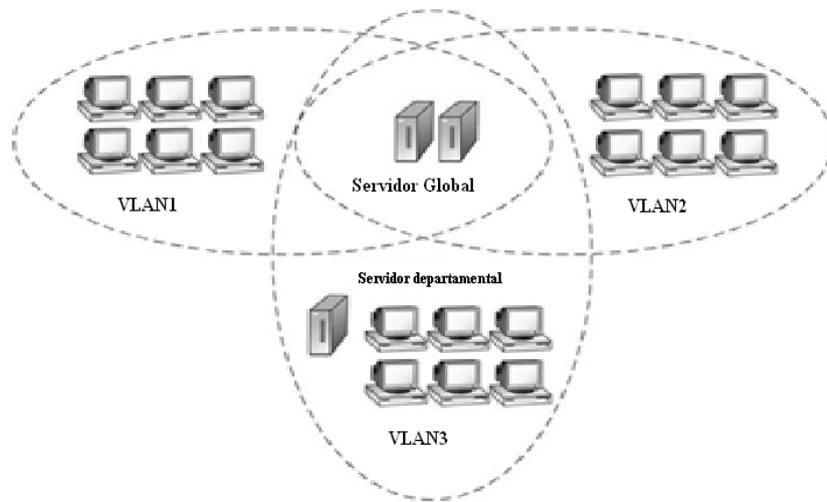


Imagen 3.9 Una red de VLANs aisladas.

Durante el funcionamiento normal de internet, la capa de varios mensajes de difusión 2 se envía a todos los miembros de una red LAN. Con VLAN, estos mensajes de difusión se envían sólo a los miembros de la VLAN. VLAN es el aislamiento de nodos en VLAN la clave de su ventaja. El IEEE 802.1Q ha normalizado para la segmentación de VLAN.

La siguiente sección cubre el diseño y las ventajas de las VLANs sobre redes tradicionales.

3.15 CONCEPTOS BÁSICOS DE VLANs

En una LAN Ethernet tradicional, los nodos (ordenadores, servidores, etc.) conectados a al mismo switch de capa 2 comparten el mismo dominio, todos los nodos ven lo transmitido por los otros nodos, cuantos más nodos mejor contención y recuperación de trafico. LAN QoS disminuye a medida que aumenta el número de nodos. Para evitar el bajo rendimiento, la LAN debe ser descompuesta en trozos más pequeños. Las VLAN proporcionan aislamiento lógico en lugar de la segmentación física. Una VLAN es un conjunto de nodos que se tratan como un dominio, independientemente de su ubicación física. Una VLAN pueden extenderse a un campus o al mundo. En las estaciones de la

VLAN # 1 se escucha el tráfico de otras estaciones en la VLAN # 1, pero no se escuchan las estaciones en otra VLAN, incluidas aquellas conectadas al mismo switch. Este aislamiento se consigue utilizando etiquetas VLAN (ver Figura 4.4).

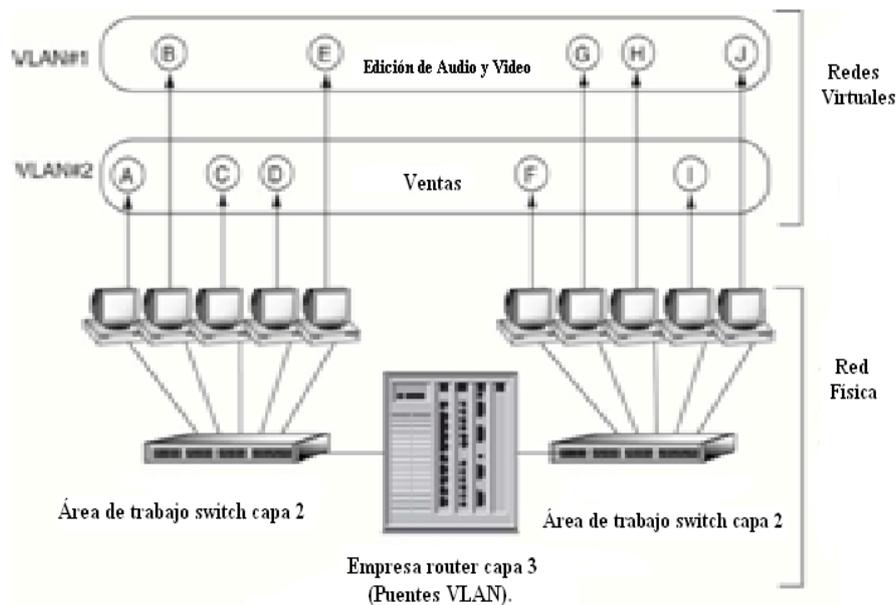


Imagen 3.10 Ejemplo de Segmentación de VLAN.

Una etiqueta de VLAN es una extensión de 4-byte marco de Ethernet (capa 2) utilizado para separar e identificar las VLAN. Es importante señalar que el tráfico de datos VLAN se mantiene dentro de la VLAN y puede cruzar fuera sólo con la ayuda de una capa de 3 switch / router de capa 3. La segmentación es especialmente valiosa en los criterios de Audio/Video en donde el aislamiento del tráfico de los flujos de trabajo es necesario para la creación de redes fiables y lograr una calidad de servicio deseada. Por ejemplo, un conmutador de nivel 2 puede ser configurado para saber que los puertos 2, 4 y 6 pertenecen a la VLAN # 1, mientras que los puertos 3, 5 y 7 pertenecen a la VLAN # 2, y así sucesivamente. El conmutador enruta las emisiones para llegar a todos los puertos en la misma VLAN, pero nunca a los miembros de otras VLAN.

Las siguientes son las ventajas de VLAN para un dominio de los clientes de aplicaciones de Audio y Video:

- Se mejora la calidad de servicio para los segmentos de VLAN de Audio y Video.
- Un cliente de audio y video puede tener dos puertos Ethernet, uno por VLAN. Con dos archivos adjuntos VLAN por dispositivo, es posible acceder a la VLAN # 2, si VLAN # 1 ha fallado. Esto es clave para algunos métodos de planificación de la trayectoria de doble HA.
- Los problemas de red de una VLAN no afectan necesariamente a una VLAN diferente. Esto es necesario cuando el audio y el vídeo en red necesitan estar separados, digamos de una LAN de negocios.

3.16 LA RED DE ÁREA GLOBAL (WAN)

Una WAN es una red física o lógica que proporciona servicios de comunicación entre los dispositivos individuales en un área geográfica mayor que la servida por redes de área local. Las opciones de conectividad van desde el simple servicio telefónico antiguo (POTS) para las redes ópticas en las tasas de 160Gps (propuesta). Términos tales como T1, E3, DSO y OC-192 son comunes en la literatura WAN y francamente, esta sopa de letras de acrónimos es confusa, incluso para los expertos. No hay necesidad de sudar como un estibador al analizar estas disposiciones.

Por lo general, una red WAN es controlada por los vendedores comerciales (empresas de telecomunicaciones y similares), mientras que una LAN es controlada por los propietarios y operadores de una instalación o red de campus. La calidad de servicio no solo depende del tipo, pero ¿Quién la controla?, los cuatro principales criterios para la segmentación de conectividad de área extensa son:

Topologías: Conmutado y no conmutado (Punto a Punto, de malla, anillo).

Redes: Privado y público.

Los segmentos de la figura 3.11 de estos métodos en cuatro cuadrantes. Una visión general de las topologías de la siguiente manera:

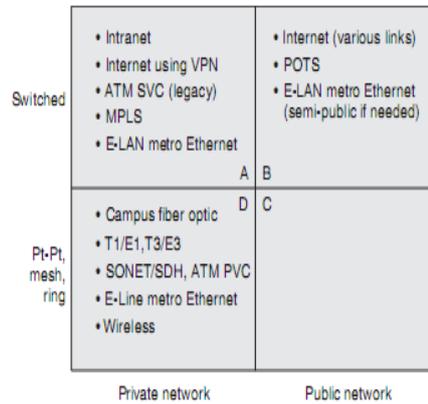


Imagen 3.11 Clasificaciones de los tipos de transporte de Zona plana

3.17 TOPOLOGÍAS DE CONEXIÓN WAN

Cada uno de los cuatro tipos en la imagen 3.12 puede ser utilizado para las comunicaciones de datos en general, transferencia de archivos, acceso de almacenamiento y streaming de Audio y Video en vivo. La imagen 3.12 se complementa con la imagen 3.13. Cada uno tiene ventajas y desventajas de costo-beneficio, fiabilidad, seguridad y así sucesivamente. Las dificultades no se cubren en detalle, pero algunas consideraciones se deben tener en cuenta con temas específicos de Audio y Video. El modo punto a punto es el tipo más común de la conectividad. Un ejemplo de esto pueden ser las fuentes remotas de Audio y Video (por ejemplo, de tres instalaciones deportivas) todas alimentando programación en vivo a un receptor principal con enlaces terrestres o vía satélite.

C O N M U T A C I O N Pt-Pt Malla Anillo	<ul style="list-style-type: none"> • Intranet • Internet usando VPN • ATM SVC • MPLS • Relevo de tramas 	<ul style="list-style-type: none"> • Internet (diversos enlaces) • POTS • E-LAN metro Ethernet Semipúblicos, Si es necesario)
	<ul style="list-style-type: none"> • Campus de Fibra óptica • T1/E1, T3/E3 • SONET/SDH, ATM PVC • E-METRO LINEA ETHERNET • Inalámbrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Fibra Óptica de Cobertura amplia • T1/E1, T3/E3 • SONET/SDH, ATM PVC • TLAN • TV-1 y otros enlaces especiales

Imagen 3.12 Clasificaciones de los tipos de transporte de Área amplia

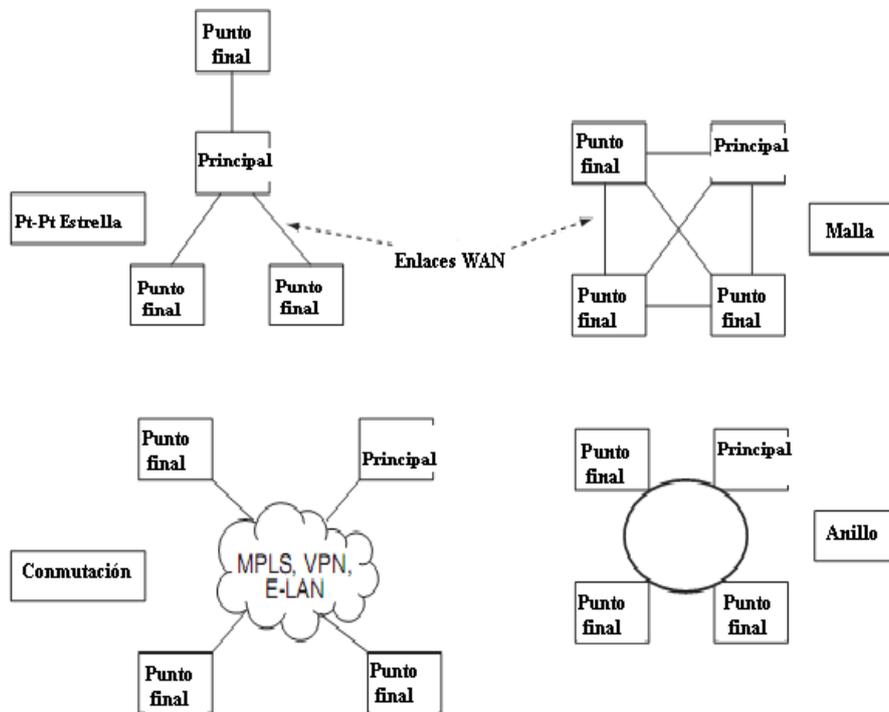


Imagen 3.13 Topologías de Área amplia

3.18 OPCIONES DE RED

La Figura 3.12 divide una de red WAN en pública y privada. Las WAN están disponibles a través de compañías de telecomunicaciones y otros proveedores. Están a disposición de cualquier persona que quiera comprar una conexión de servicio. Normalmente cualquier usuario de un sistema dado, puede comunicarse con cualquier otro miembro. En el cuadrante A se enumeran las configuraciones WAN más comunes de la empresa. Los nodos se comunican a través de un servicio administrado de red conmutada. Todas con un bajo QuoS. A los usuarios se les ofrece un acuerdo de nivel de servicio (SLA) que establece los niveles de calidad. El cuadrante B muestra la mayoría de las redes públicas conmutadas.

Estos no suelen ser administrados, de modo que el modo de nivel de servicio puede ser bajo. El cuadrante D muestra como un sistema punto a punto ofrece potencialmente calidad de servicio excelente para todos los tipos de comunicaciones de Audio y Video. El foro de servicios de video (VSF, www.videoservicesforum.org) es un grupo de usuarios dedicados a las tecnologías de transporte de video, la interoperabilidad, la medición de la calidad de servicio y a la educación. Se publican directrices en las siguientes áreas:

- Multicarrier interfaz IDE de 270Mbps. Sobre SONET (OC-12).
- Video sobre redes IP.
- Medición de la calidad de video en WAN
- Requisitos de servicio

Los patrocinadores VSF y VidTrans, Ofrecen una conferencia anual donde los usuarios, las empresas de telecomunicaciones y proveedores de equipo se reúnen para compartir ideas y mostrar lo nuevo de Audio y Video en IT.

CAPITULO IV

SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

4.1 ALMACENAMIENTO

El núcleo de cualquier sistema automatizado, es su sistema de almacenamiento y archivo después de todo es donde se guarda la media (activos del canal) Es decir la información del audio, video y la metadata asociada. El almacenamiento es un gran tema que se divide en dos partes principales que son; las bases de los sistemas de almacenamiento y los métodos de acceso al almacenamiento (DAS, SAN y NAS). Con estas dos partes se cubren los aspectos esenciales del almacenamiento, con una atención centrada en las características de audio y video. Los servidores en un sistema automatizado tienen acceso al almacenamiento central. Los clientes pueden editar directamente desde el almacenamiento o utilizar métodos de transferencia de archivo que cargan los proyectos directamente a la edición de cliente. O consideremos un sistema de ingesta y emisión controlados por un programa de calendarización automatizado o bien por operación manual. Algunos videoservidores disponibles comercialmente utilizan el método de NAS para conectividad de clientes y algunos utilizan el método de SAN.

La mayoría de servidores de vídeo se basan en cualquiera de estos dos métodos. Véase, por ejemplo los servidores y sistemas de; Avid, SVE, GVG / Thomson, Harris, Quantel, Omneon, SeaChange, Sony y otros. Algunos servidores básicos, suelen ser autónomos, sin conectividad a una SAN o NAS, aunque por lo general tienen un puerto de red local para soportar la transferencia de archivos.

4.2 SAN

Una red de área de almacenamiento, en inglés SAN (Storage Area Network), es una red concebida para conectar servidores, matrices (arrays) de discos y librerías de soporte. Principalmente, está basada en tecnología de canal de fibra óptica y más recientemente en iSCSI. Su función es la de conectar de manera rápida, segura y fiable los distintos elementos que la conforman.

4.2.1 Definición de SAN

Una red SAN se distingue de otros modos de almacenamiento en red por el modo de acceso a bajo nivel. El tipo de tráfico en una SAN es muy similar al de los discos duros como ATA, SATA y SCSI. En otros métodos de almacenamiento, (como SMB o NFS), el servidor solicita un determinado fichero, p.ej. "/home/usuario/MVS". En una SAN el servidor solicita "el bloque 9000 del disco 5". La mayoría de las SAN actuales usa el protocolo SCSI para acceder a los datos de la SAN, aunque no usen interfaces físicas SCSI. Este tipo de redes de datos se han utilizado y se utilizan tradicionalmente en grandes Main Frames (Servidores Principales) como en IBM, SUN o HP. Aunque recientemente con la incorporación de Microsoft se ha empezado a utilizar en máquinas con sistemas operativos Microsoft.

4.2.2 Antecedentes

La mayoría de las SAN usa el protocolo SCSI para la comunicación entre los servidores y los dispositivos de almacenamiento, aunque no se haga uso del interfaz físico de bajo nivel. En su lugar se emplea una capa de mapeo, como el estándar FCP. Sin embargo, la poca flexibilidad que este provee, así como la distancia que puede existir entre los servidores y los dispositivos de almacenamiento, fueron los detonantes para crear un

medio de conexión que permitiera compartir los recursos, y a la vez incrementar las distancias y capacidades de los dispositivos de almacenamiento. Dada la necesidad de compartir recursos, se hizo un primer esfuerzo con los primeros sistemas que compartían el almacenamiento a dos servidores, como el actual HP MSA500G2, pero la corta distancia y la capacidad máxima de 2 servidores, sugirió la necesidad de otra forma de conexión.

4.2.3 Comparativas

Una SAN se puede considerar una extensión de Direct Attached Storage (DAS). Donde en DAS hay un enlace punto a punto entre el servidor y su almacenamiento, una SAN permite a varios servidores acceder a varios dispositivos de almacenamiento en una red compartida. Tanto en SAN como en DAS, las aplicaciones y programas de usuarios hacen sus peticiones de datos al sistema de ficheros directamente. La diferencia reside en la manera en la que dicho sistema de ficheros obtiene los datos requeridos del almacenamiento. En DAS, el almacenamiento es local al sistema de ficheros, mientras que en SAN, el almacenamiento es remoto. SAN utiliza diferentes protocolos de acceso como canal de fibra óptica y Gigabit Ethernet. En el lado opuesto se encuentra la tecnología Network-attached_storage (NAS), donde las aplicaciones hacen las peticiones de datos a los sistemas de ficheros de manera remota mediante protocolos CIFS y Network File System (NFS).

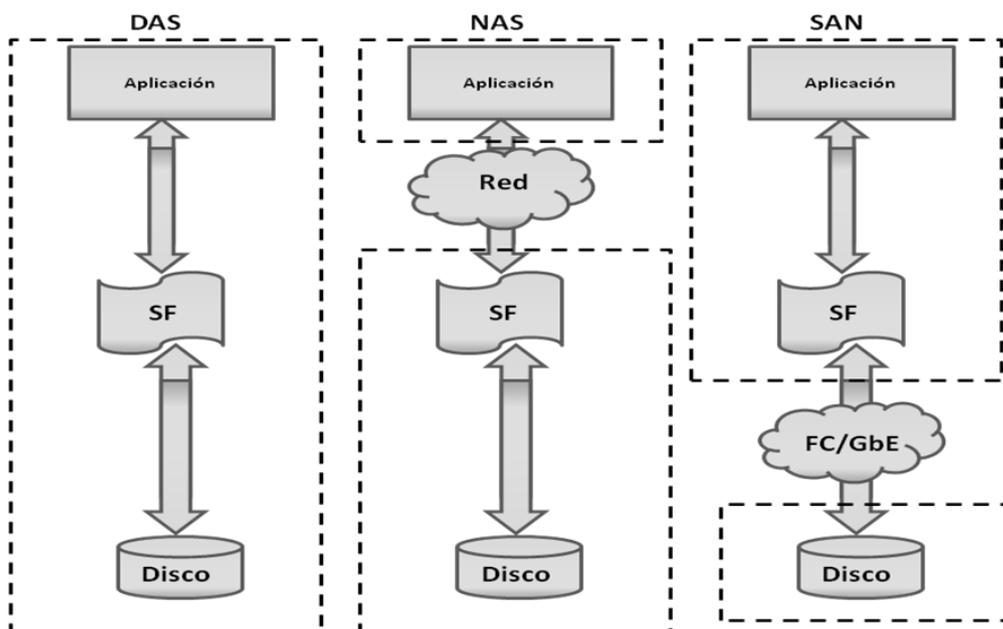


Imagen 4.1 DAS Vs. NAS Vs. SAN

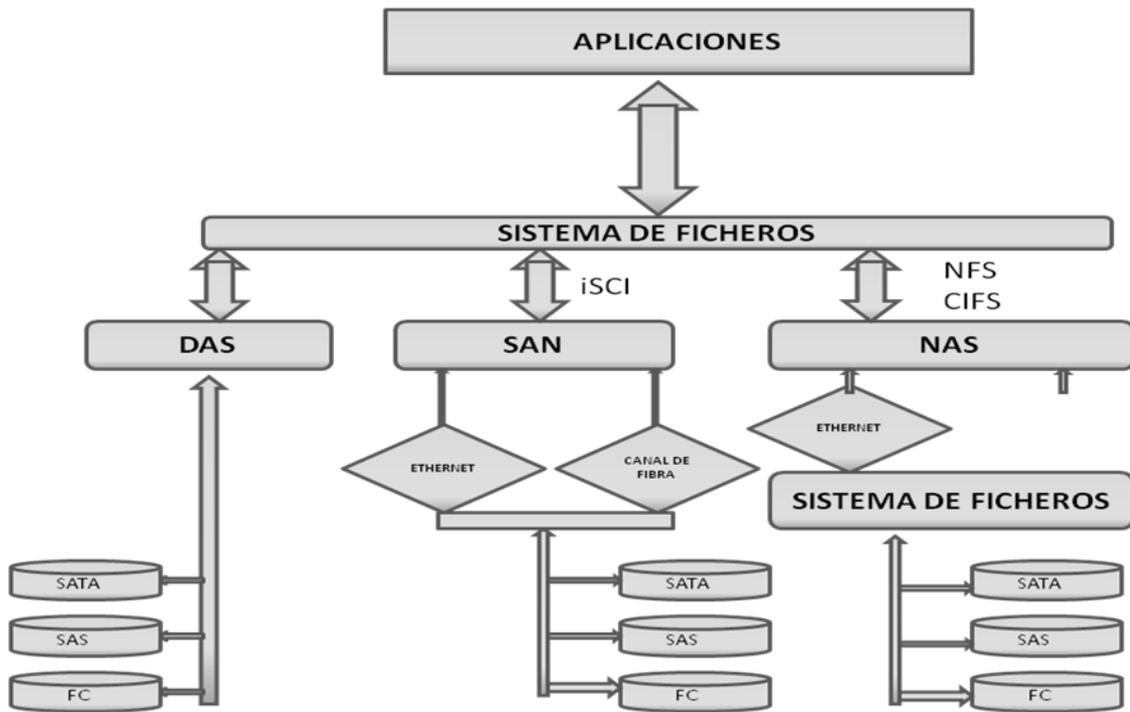


Imagen 4.2 Organización.

4.2.4 Híbrido SAN-NAS

Aunque la necesidad de almacenamiento es evidente, no siempre está claro cuál es la solución adecuada en una determinada organización. Elegir la solución correcta puede ser una decisión con notables implicaciones, aunque no hay una respuesta correcta única, es necesario centrarse en las necesidades y objetivos finales específicos de cada usuario u organización. Por ejemplo, en el caso concreto de las empresas, el tamaño de la compañía es un parámetro a tener en cuenta. Para grandes volúmenes de información, una solución SAN sería más acertada. En cambio, pequeñas compañías utilizan una solución NAS. Sin embargo, ambas tecnologías no son excluyentes y pueden convivir en una misma solución. Como se muestra en el gráfico, hay una serie de resultados posibles que implican la utilización de tecnologías DAS, NAS y SAN en una misma solución.

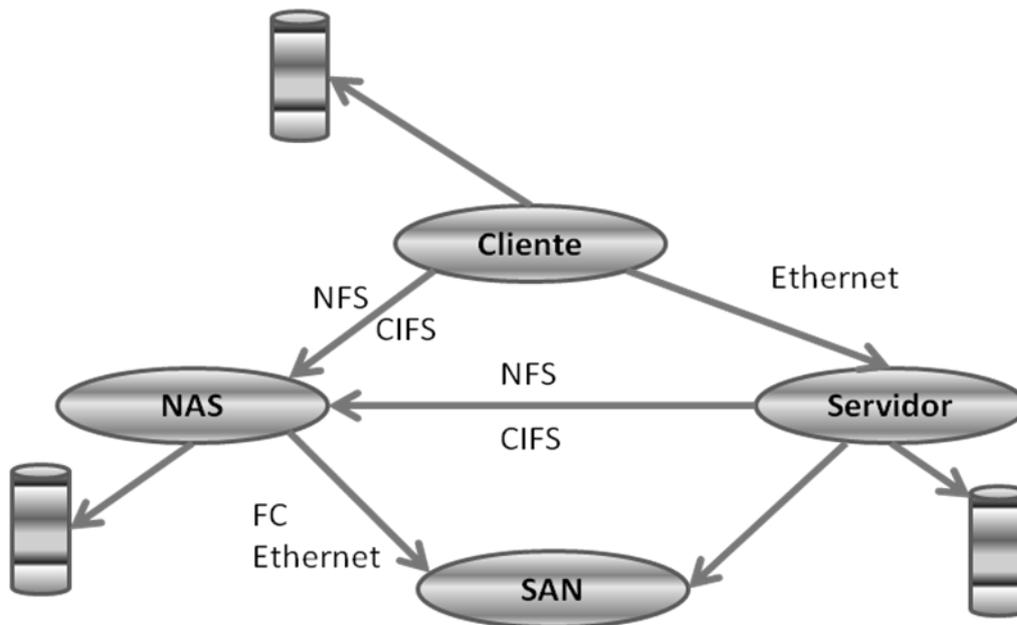


Imagen 4.3 Híbrido utilizando tecnologías NAS, DAS y SAN.

4.2.5 Características

Latencia - Una de las diferencias y principales características de las SAN es que son construidas para minimizar el tiempo de respuesta del medio de transmisión.

Conectividad - Permite que múltiples servidores sean conectados al mismo grupo de discos o librerías de cintas, permitiendo que la utilización de los sistemas de almacenamiento y los respaldos sean óptimos.

Distancia - Las SAN al ser construidas con fibra óptica heredan los beneficios de ésta, por ejemplo, las SAN pueden tener dispositivos con una separación de hasta 10 Km. sin ruteadores.

Velocidad - El rendimiento de cualquier sistema de computo dependerá de la velocidad de sus subsistemas, es por ello que las SAN han incrementado su velocidad de transferencia de información, desde 1 Gigabit, hasta actualmente 2 y 4 Gigabits por segundo.

Disponibilidad - Una de las ventajas de las SAN es que al tener mayor conectividad, permiten que los servidores y dispositivos de almacenamiento se conecten más de una

vez a la SAN, de esta forma, se pueden tener *rut*as redundantes que a su vez incrementarían la tolerancia a fallos.

Seguridad - La seguridad en las SAN ha sido desde el principio un factor fundamental, desde su creación se notó la posibilidad de que un sistema accediera a un dispositivo que no le correspondiera o interfiriera con el flujo de información, es por ello que se ha implementado la tecnología de zonificación, la cual consiste en que un grupo de elementos se aíslen del resto para evitar estos problemas, la zonificación puede llevarse a cabo por hardware, software o ambas, siendo capaz de agrupar por puerto o por WWN (World Wide Name), una técnica adicional se implementa a nivel del dispositivo de almacenamiento que es la Presentación, consiste en hacer que una LUN (Logical Unit Number) sea accesible sólo por una lista predefinida de servidores o nodos (se implementa con los WWN)

Componentes - Los componentes primarios de una SAN son: switches, directores, HBAs, Servidores, Ruteadores, Gateways, Matrices de discos y Librerías de cintas.

Topología - Cada topología provee distintas capacidades y beneficios las topologías de SAN son: Cascada (cascade) Anillo (ring) Malla (meshed) Núcleo/borde (core/edge)

ISL (Inter Switch Link, enlace entre conmutadores) - Actualmente las conexiones entre los switches de SAN se hacen mediante puertos tipo "E" y pueden agruparse para formar una troncal (trunk) que permita mayor flujo de información y tolerancia a fallos.

Arquitectura - channel actuales funcionan bajo dos arquitecturas básicas, FC-AL (Fibre Channel Arbitrated Loop) y Switched Fabric, ambos esquemas pueden convivir y ampliar las posibilidades de las SAN. La arquitectura FC-AL puede conectar hasta 127 dispositivos, mientras que switched fabric hasta 16 millones teóricamente.

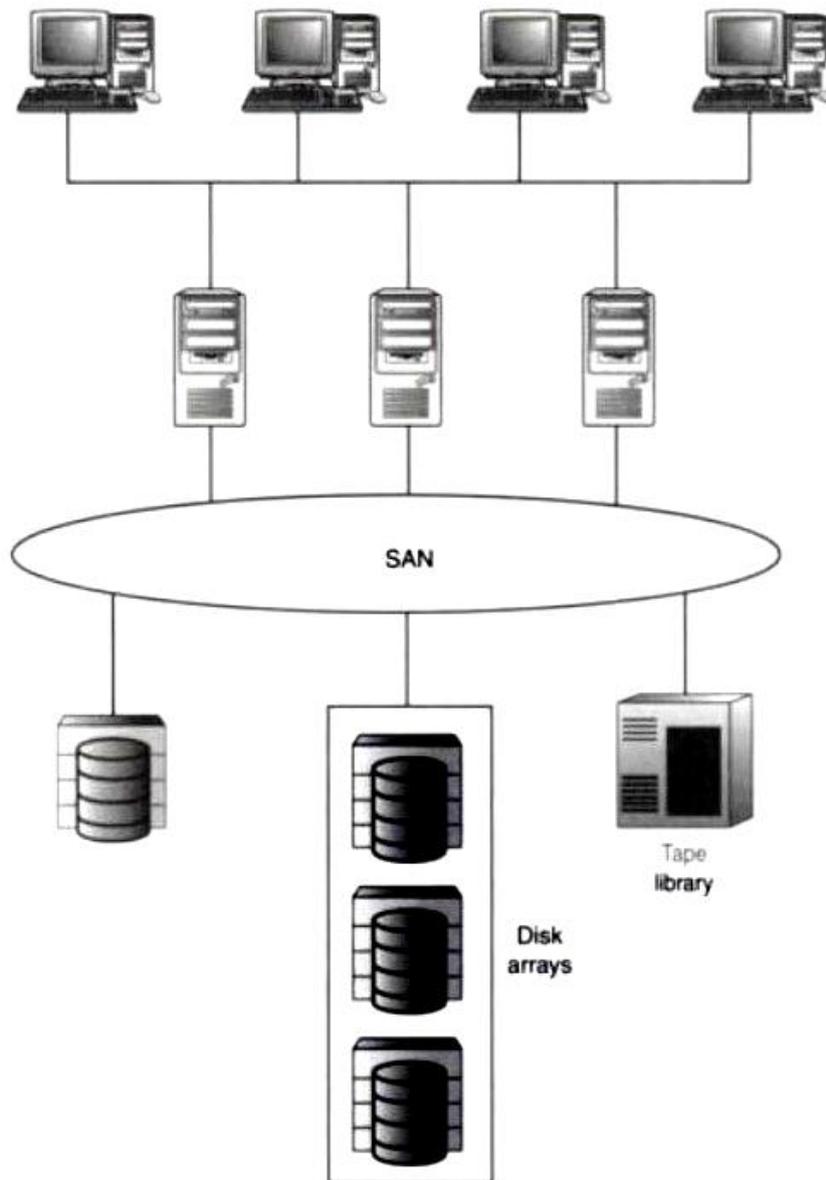


Imagen 4.4 Sistema SAN.

Así como una LAN es utilizada para conectar una red de clientes a servidores, una SAN puede ser utilizada para conectar servidores al almacenamiento, servidores a otros servidores, y almacenamiento a almacenamiento para balanceo de cargas y protección.

4.2.6 Ventajas

Compartir el almacenamiento simplifica la administración y añade flexibilidad, puesto que los cables y dispositivos de almacenamiento no necesitan moverse de un servidor a otro. Debemos darnos cuenta de que salvo en el modelo de SAN file system y en los

cluster, el almacenamiento SAN tiene una relación de uno a uno con el servidor. Cada dispositivo (o Logical Unit Number *LUN*) de la SAN es "propiedad" de un solo ordenador o servidor. Como ejemplo contrario, NAS permite a varios servidores compartir el mismo conjunto de ficheros en la red. Una SAN tiende a maximizar el aprovechamiento del almacenamiento, puesto que varios servidores pueden utilizar el mismo espacio reservado para crecimiento

4.3 RAID

4.3.1 Introducción.

RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks): Consiste en una serie de sistemas para organizar varios discos como si de uno solo se tratara pero haciendo que trabajen en paralelo para aumentar la velocidad de acceso o la seguridad frente a fallos del hardware o ambas cosas. RAID es una forma de obtener discos duros más grandes, más rápidos, más seguros y más baratos aprovechando la potencia de la CPU para tareas que necesitarían circuitos especializados y caros.



Imagen 4.5 Arreglo de discos duros.

4.3.2 Sistema RAID

RAID es una forma de almacenar los mismos datos en distintos lugares (por tanto de modo redundante) en múltiples discos duros. Al colocar los datos en discos múltiples, las operaciones I/O (input/output, de entrada y salida) pueden superponerse de un modo equilibrado, mejorando el rendimiento del sistema. Dado que los discos múltiples incrementan el tiempo medio entre errores (mean time between failure, MTBF), el almacenamiento redundante de datos incrementa la tolerancia a fallos.

Un RAID, para el sistema operativo, aparenta ser un sólo disco duro lógico. El RAID emplea la técnica conocida como "striping" (bandeado o creación de bandas), que incluye la partición del espacio de almacenamiento de cada disco en unidades que van de un sector (512 bytes) hasta varios megabytes. Las bandas de todos los discos están Interpaginadas (interleaved) y se accede a ellas en orden.

En un sistema de un solo usuario donde se almacenan grandes registros (como imágenes médicas o de otro tipo), las bandas generalmente se establecen para ser muy pequeñas (quizá de 512 bytes) de modo que un solo registro esté ubicado en todos los discos y se pueda acceder a él rápidamente leyendo todos los discos a la vez. En un sistema multiusuario, un mejor rendimiento demanda que se establezca una banda lo suficientemente ancha para contener el registro de tamaño típico o el de mayor tamaño. Esto permite acciones I/O superpuestas en los distintos discos.

4.3.3 Ventajas del sistema RAID

Las operaciones de I/O a disco son relativamente lentas, primordialmente debido a su carácter mecánico. Una lectura o una escritura involucran, normalmente, dos operaciones. La primera es el posicionamiento de la cabeza lector/grabadora y la segunda es la transferencia desde o hacia el propio disco. El posicionamiento de la cabeza está limitado por dos factores: el tiempo de búsqueda (seek time) y el retardo por el giro del disco hasta la posición de inicio de los datos (latencia rotacional). La transferencia de datos, por su parte, ocurre de a un bit por vez y se ve limitada por la velocidad de rotación y por la densidad de grabación del medio. Una forma de mejorar el rendimiento de la transferencia es el uso de varios discos en paralelo, esto se basa en el hecho de que si un disco solitario es capaz de entregar una tasa de transferencia dada,

entonces dos discos serían capaces, teóricamente, de ofrecer el doble de la tasa anterior, lo mismo sucedería con cualquier operación. La adición de varios discos debería extender el fenómeno hasta un punto a partir del cual algún otro componente empezará a ser el factor limitante. Una forma bastante más efectiva de conseguir el objetivo es el uso de un arreglo de discos, el cual según la definición del RAID Consultory Board es: "Una colección de discos que integran uno o más subsistemas combinados con un software de control el cual se encarga de controlar la operación del mismo y de presentarlo al Sistema Operativo como un solo gran dispositivo de almacenamiento."

Dicha pieza de software puede ser integrada directamente al Sistema Operativo o estar en el propio arreglo; así como el arreglo puede ser interno o externo. El espejado y la duplicación de discos son ejemplos de arreglos basados en software. Las soluciones de arreglos basadas en hardware son principalmente implementadas mediante el uso de controladoras SCSI (Small Computer System Interface) especializadas, las cuales a menudo están dotadas de procesadores propios para liberar a la CPU del sistema de la tarea de control y de cachés para mejorar aún más el desempeño. Así pues un arreglo de discos ofrecerá un mejor desempeño debido a que dividirá en forma automática los requerimientos de lectura/escritura entre los discos que lo conforman. Por ejemplo, si una operación de lectura/escritura involucra a cuatro bloques de 4 Kb cada uno, entonces un arreglo de 4 discos podría, teóricamente, entregar cuatro veces la tasa de operación de un disco único, esto debido a que el disco único sólo podría atender a un bloque en forma simultánea, mientras que en el arreglo cada disco podría manejar un sólo bloque operando ellos al mismo tiempo. En la práctica, sin embargo, dichos niveles no se obtienen debidos, principalmente, a la carga de trabajo inherente al control del propio arreglo. Además el uso de varios discos se emplea para construir cierto nivel de redundancia de los datos y es este nivel de redundancia y la forma de implementarlo lo que crea los niveles de RAID.

4.3.4 ¿Para quiénes están diseñados los sistemas RAID?

Aquellos de ustedes que necesiten controlar grandes cantidades de datos (como los administradores de sistemas), se beneficiarían del uso de la tecnología RAID. Las primeras razones para usar RAID son:

- Aumento de la velocidad
- Aumento de la capacidad de archivo

- Gran eficacia en recuperarse de un fallo del sistema

4.3.5 RAID: Hardware vs. Software

Existen dos posibilidades de realizar un sistema basado en la tecnología RAID Hardware o RAID Software. RAID Hardware: Las soluciones hardware gestionan el subsistema RAID independientemente del host, presentándole a este un solo disco. Un ejemplo de RAID hardware podría ser el conectado al controlador SCSI que presenta al sistema un único disco SCSI. Un sistema RAID externo se encarga de la gestión del RAID con el controlador localizado en el subsistema externo de los discos. Todo el subsistema está conectado a un host a través de un controlador SCSI normal y se le presenta al host como un solo disco. Existen también controladores RAID en forma de tarjetas que se comportan como un controlador SCSI con el sistema operativo, pero gestionan todas las comunicaciones reales entre los discos de manera autónoma. En estos casos, basta con conectar los discos a un controlador RAID como lo haría con un controlador SCSI, pero después podrá configurarlo como un controlador RAID sin que el sistema operativo note la diferencia. RAID Software: El RAID Software implementa los diferentes niveles de RAID en el código del kernel que tienen que ver con la gestión del disco (block device). Ofrece además la solución menos costosa, el RAID software funciona con discos IDE menos costosos así como con discos SCSI. Con las rápidas CPU de hoy en día, las prestaciones de un RAID software pueden competir con las de un RAID hardware. El driver MD del kernel de Linux es un ejemplo de que la solución RAID es completamente independiente del hardware. Las prestaciones de un RAID basado en el software dependen de las prestaciones y de la carga del CPU.

4.3.6 Arreglos Paralelos Vs. Independientes

Arreglos paralelos: éstos son aquellos en que cada disco participa en todas las operaciones de entrada/salida. Este tipo de arreglo ofrece tasas altísimas de transferencia debido a que las operaciones son distribuidas a través de todos los discos del arreglo y ocurren en forma prácticamente simultánea. La tasa de transferencia será muy cercana, 95%, a la suma de las tasas de los discos miembros, mientras que los índices de operaciones de entrada/salida serán similares a las alcanzadas por un disco individual. En síntesis, un arreglo paralelo accesará sólo un archivo a la vez pero lo hará a muy alta velocidad. Algunas implementaciones requieren de actividades adicionales como la

sincronización de discos. Los RAID de niveles 2 y 3 se implementan con arreglos paralelos.

Arreglos independientes: son denominados así aquellos arreglos en los cuales cada disco integrante opera en forma independiente, aún en el caso de que le sea solicitado atender varios requerimientos en forma concurrente. Este modelo ofrece operaciones de entrada/salida sumamente rápidas debido a que cada disco está en posición de atender un requerimiento por separado. De esta forma las operaciones de entrada/salida serán atendidas a una velocidad cercana, 95%, a la suma de las capacidades de los discos presentes, mientras que la tasa de transferencia será similar a la de un disco individual debido a que cada archivo está almacenado en sólo un disco. Los niveles 4 y 5 de RAID se implementan con arreglos independientes, mientras que los niveles 0 y 1 pueden ser implementados tanto en forma de arreglos independientes como en arreglos paralelos. NetWare lo implementa como arreglos independientes a nivel del propio Sistema Operativo y, por lo tanto, no precisa de hardware o software adicional.

4.3.7 Tipos de RAID

Lineal

Diferentes discos se enlazan uno detrás de otro para que el sistema vea un solo disco más grande. Si falla uno perdemos todo el sistema de ficheros.

RAID 0

Distribuye los datos equitativamente entre dos o más discos sin información de paridad que proporcione redundancia. El RAID 0 se usa normalmente para incrementar el rendimiento, aunque también puede utilizarse como forma de crear un pequeño número de grandes discos virtuales a partir de un gran número de pequeños discos físicos.

4.3.8 Funcionamiento de RAID

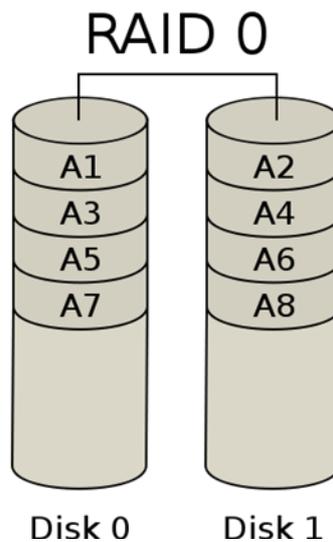


Imagen 4.6 Sistema RAID 0

RAID 1: Mirrored Disk Array (MDA)

Conjunto de discos en espejo. La configuración de nivel 1 de Raid o disco en espejo incluye dos unidades de disco: 1º unidad de datos y una unidad de réplica. Cuando se describen datos en una unidad, también se escriben en la otra. El disco redundante es una réplica exacta del disco de datos, por lo que se conoce también como disco espejo. Los datos pueden leerse de cualquiera de las 2 unidades de forma que si se avería la unidad de datos es posible acceder a la unidad de réplica, con lo que el sistema puede seguir funcionando. Con el nivel de Raid se obtiene la misma velocidad de lectura/escritura que una configuración normalizada de disco, por lo que constituye la mejor opción para aplicaciones que contienen un gran número de operaciones de escritura.

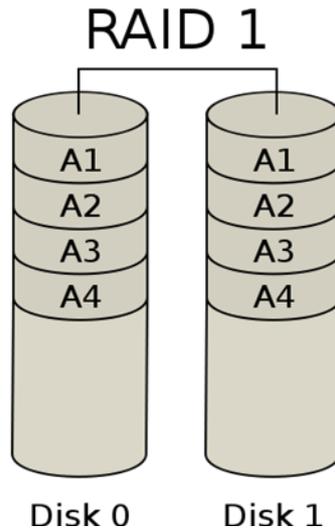


Imagen 4.7 Sistema RAID 1

Ventajas

- Mayor rendimiento en las lecturas de datos de las lecturas convencionales.
- Podemos recuperar todos los datos en caso de error en uno de los discos ya que si un disco suspende la operación el otro continua disponible.

Inconvenientes

- Bastante caro ya que necesitamos el doble de espacio que el necesario.
- Moderada lentitud en la escritura de datos ya que la hemos de escribir en dos localizaciones.

Ambientes en donde implementarlos

Raid1 está diseñado para sistemas en donde la disponibilidad de información es esencial y su reemplazo resultaría difícil y costoso (mas costoso que reponer el disco en sí). Típico en escrituras aleatorias pequeñas con tolerancia a fallas. El problema de este tipo de arreglos es el costo que implica duplicar el disco.

Raid 2: Hamming code for Error Correction

Un RAID 2 divide los datos a nivel de bits en lugar de a nivel de bloques y usa un código de Hamming para la corrección de errores. Los discos son sincronizados por la controladora para funcionar al unísono. Éste es el único nivel RAID original que actualmente no se usa. Permite tasas de trasferencias extremadamente altas.

Teóricamente, un RAID 2 necesitaría 39 discos en un sistema informático moderno: 32 se usarían para almacenar los bits individuales que forman cada palabra y 7 se usarían para la corrección de errores.

Sistemas de nueve discos: Este nivel cuenta con varios discos para bloques de redundancia y corrección de errores. La división es a nivel de bits, cada byte se graba con un bit de paridad en cada uno de los discos y un bit de paridad en el noveno. El acceso es simultáneo a todas las unidades tanto en operaciones de escritura como de lectura. Algunos de estos discos son empleados para códigos de error, los cuales se emplean para referencias de los datos en caso de que falle uno de los discos. Este nivel tiene un costo bastante elevado ya que necesitamos muchos discos para mantener los códigos de error. Gracias a como están distribuidos los datos en los discos se consigue mejorar la velocidad de transferencia principalmente en la lectura ya que podemos emplear todos los discos en paralelo. Estos discos, aunque proporcionen un buen rendimiento, no son muy empleados ya que los niveles 1 – 3 – 5 proporcionan una mejor relación costo/rendimiento.

Ventajas

- Se emplea para mejorar la demanda y también la velocidad de transferencia.
- Podemos recuperar los datos gracias a los discos de código de error.

Inconvenientes

- Solución cara ya que requeriremos muchos discos para guardar los códigos de error.
- Tiempo de escritura de datos bastante lento, incluso aunque los datos se separen en los diferentes discos

Raid 3

Sistemas de disco en paralelo con disco de paridad para corrección de errores. Un RAID 3 usa división a nivel de bytes con un disco de paridad dedicado. Se requieren como mínimo 3 discos y se utiliza la capacidad de un disco para la información de control. Uno de sus efectos secundarios es que normalmente no puede atender varias peticiones simultáneas.

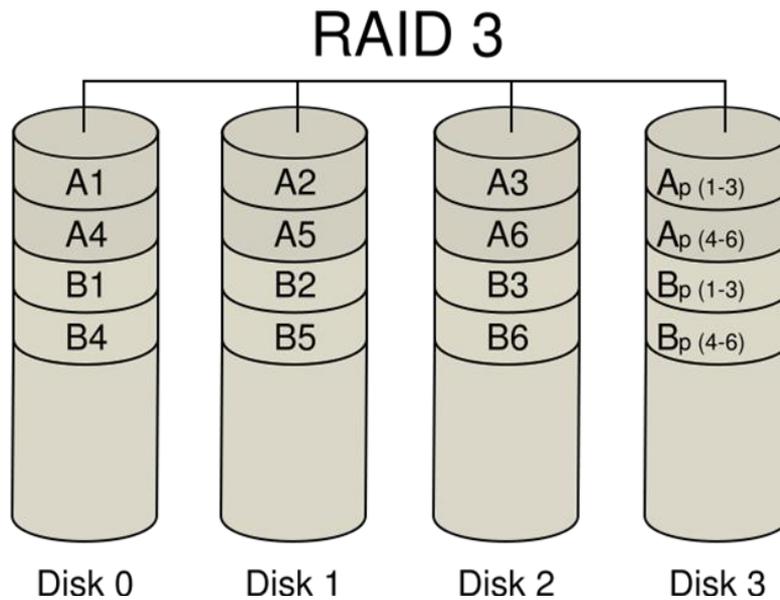


Imagen 4.8 Sistema RAID 3

Los datos se dividen en fragmentos que se transfieren a los discos que funcionan en paralelo, lo que permiten enviar más datos de una sola vez, y aumentar en forma sustancial la velocidad general de transferencia de datos. Esta última característica convierte a este nivel en ideal para las aplicaciones que requieran la transferencia de grandes ficheros contiguos hacia y desde el ordenador central. Resultan más adecuados para sistemas en los que se transfieren grandes cantidades de datos secuencialmente, ejemplo audio, video. Para estos es el nivel Raid más eficiente ya que nunca es necesario leer, modificar o escribir el bloque de paridad. Es menos apropiado para el tipo de acceso de base de datos en los cuales se necesitan transferir pequeñas unidades de datos de manera aleatoria. No obstante en aquellos entornos en los que muchos usuarios desean leer y escribir múltiples registros aleatorios, las peticiones de operaciones de entrada/salida simultáneas pueden sobrecargar y ralentizar el sistema. En el nivel 3 de Raid los discos participan en cada transacción, atendiendo cada petición de Entrada /Salida de una en una. Por consiguiente el nivel 3 de Raid no es una opción adecuada para operaciones transaccionales, en las que la mayor parte del tiempo se emplea en buscar pequeños registros esparcidos aleatoriamente en los discos.

Ventajas

- Alto rendimiento para aplicaciones de velocidad de transferencia alta.
- Gracias al disco de paridad podemos recuperar datos.

Inconvenientes

- Si perdemos el disco de paridad perdemos toda la información redundante que teníamos
- Tipo de escritura de datos bastante lento.

RAID 4 Independent Disk Array (IDA)

Sistemas de discos independientes con disco de control de errores. Un RAID 4 usa división a nivel de bloques con un disco de paridad dedicado. Necesita un mínimo de 3 discos físicos. El RAID 4 es parecido al RAID 3 excepto porque divide a nivel de bloques en lugar de a nivel de bytes. Esto permite que cada miembro del conjunto funcione independientemente cuando se solicita un único bloque.

Si la controladora de disco lo permite, un conjunto RAID 4 puede servir varias peticiones de lectura simultáneamente. Cada disco graba un bloque de datos distinto y un disco adicional graba un código de corrección de errores. Si falla un disco, su información se puede recomponer; sólo perdemos la capacidad de un disco, pero éste está muy saturado. El nivel 4 de RAID tiene división a nivel de bloques y el acceso al arreglo de discos es paralelo, pero no simultaneo. La operación de escritura se realiza en forma secuencial y la lectura en paralelo.

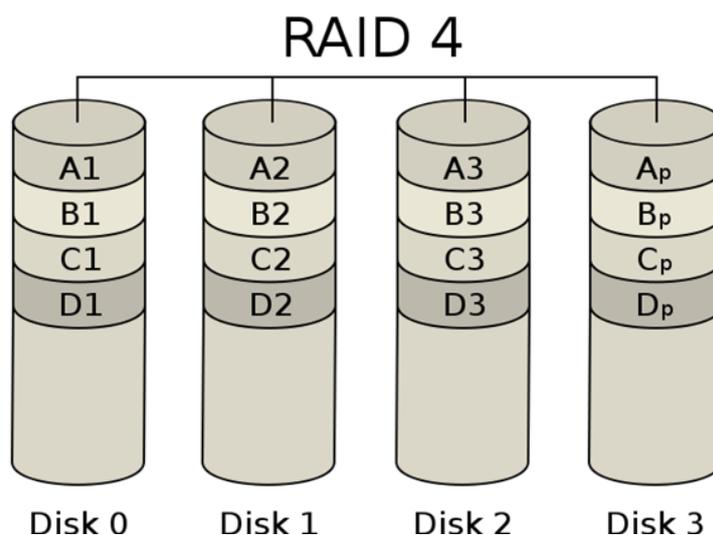


Imagen 4.9 Sistema RAID 4

Ventajas:

- Buen rendimiento en las escrituras de datos
- Tiene integridad de datos

Inconvenientes

- Si perdemos el disco de parida, perdemos toda la información redundante que teníamos.
- Menos rendimiento en las lecturas de datos.

RAID 5

Igual que el anterior, pero el disco que graba el código de corrección se va alternando. Rápido, seguro, y sólo pierde la capacidad de un disco...pero necesita al menos 3 discos.

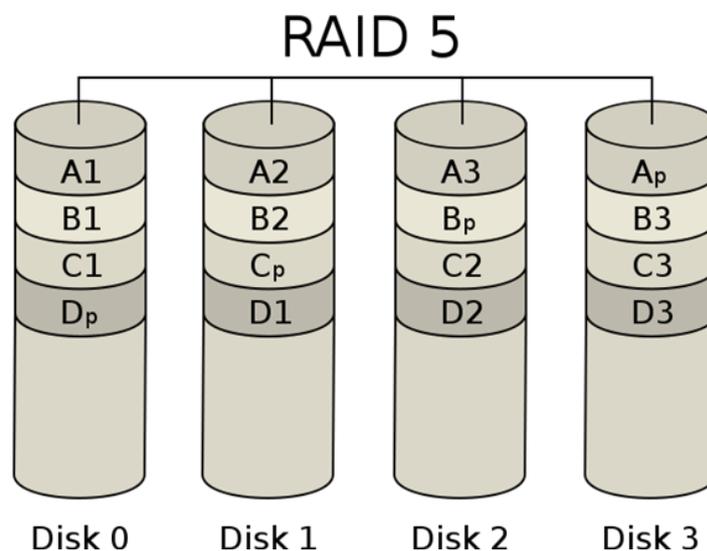


Imagen 4.10 Sistema RAID 5

RAID-6

Este tipo es similar al RAID-5, pero incluye un segundo esquema de paridad distribuido por los distintos discos y por tanto ofrece tolerancia extremadamente alta a los fallos y las caídas de disco. Hay pocos ejemplos comerciales en la actualidad.

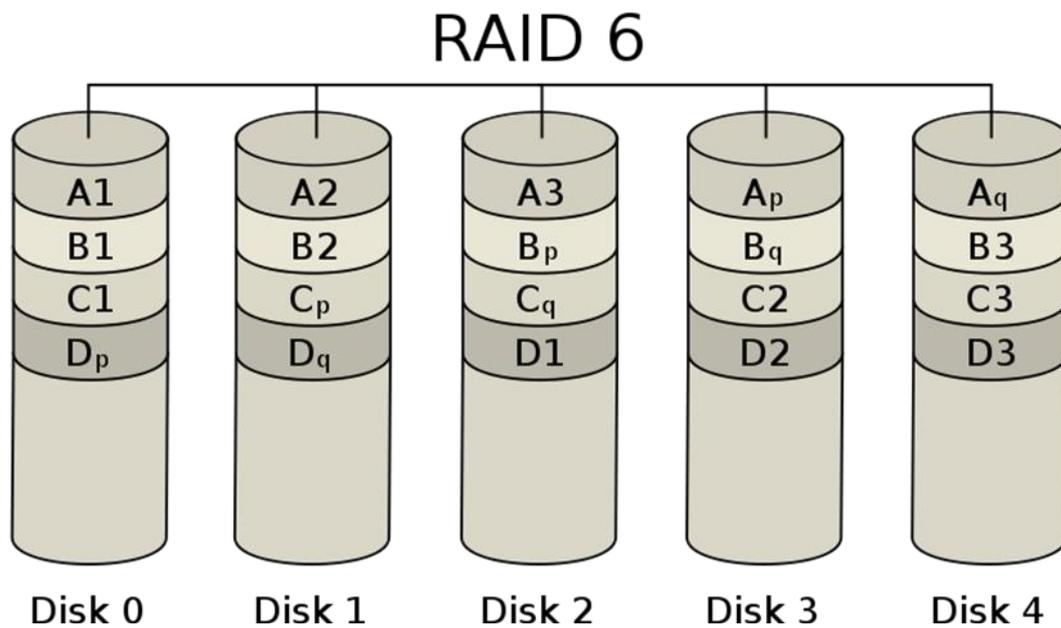


Imagen 4.11 Sistema RAID 6

Un RAID 0+1 (también llamado RAID 01, que no debe confundirse con RAID 1) es un RAID usado para replicar y compartir datos entre varios discos. La diferencia entre un RAID 0+1 y un RAID 1+0 es la localización de cada nivel RAID dentro del conjunto final: un RAID 0+1 es un espejo de divisiones.

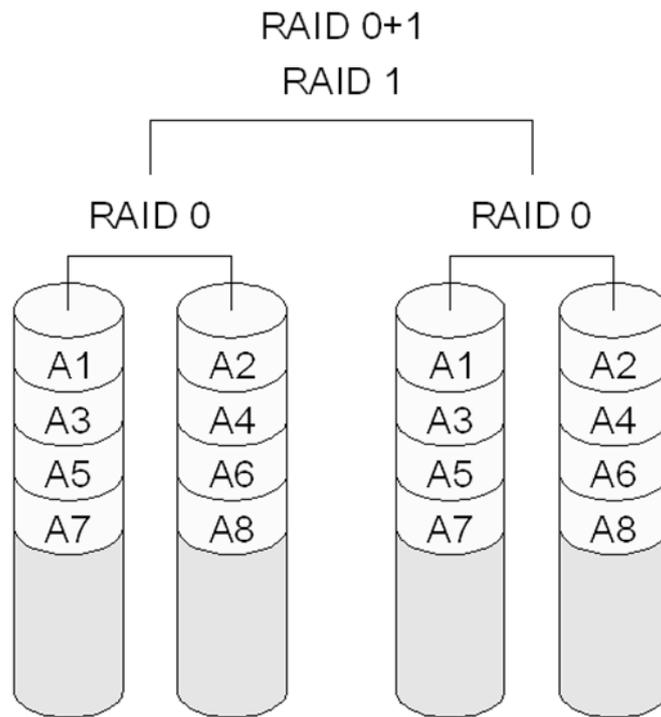


Imagen 4.12 Sistema RAID 0 + 1

Como puede verse en el diagrama, primero se crean dos conjuntos RAID0 (dividiendo los datos en discos) y luego, sobre los anteriores, se crea un conjunto RAID 1 (realizando un espejo de los anteriores). La ventaja de un RAID 0+1 es que cuando un disco duro falla, los datos perdidos pueden ser copiados del otro conjunto de nivel 0 para reconstruir el conjunto global. Sin embargo, añadir un disco duro adicional en una división, es obligatorio añadir otro al de la otra división para equilibrar el tamaño del conjunto.

RAID 1+0

Un RAID 1+0, a veces llamado RAID 10, es parecido a un RAID 0+1 con la excepción de que los niveles RAID que lo forman se invierte: el RAID 10 es una división de espejos. En cada división RAID 1 pueden fallar todos los discos salvo uno sin que se pierdan datos. Sin embargo, si los discos que han fallado no se reemplazan, el restante pasa a ser un punto único de fallo para todo el conjunto. Si ese disco falla entonces, se perderán todos los datos del conjunto completo. Como en el caso del RAID 0+1, si un disco que ha fallado no se reemplaza, entonces un solo error de medio irrecuperable que ocurra en el disco espejado resultaría en pérdida de datos.

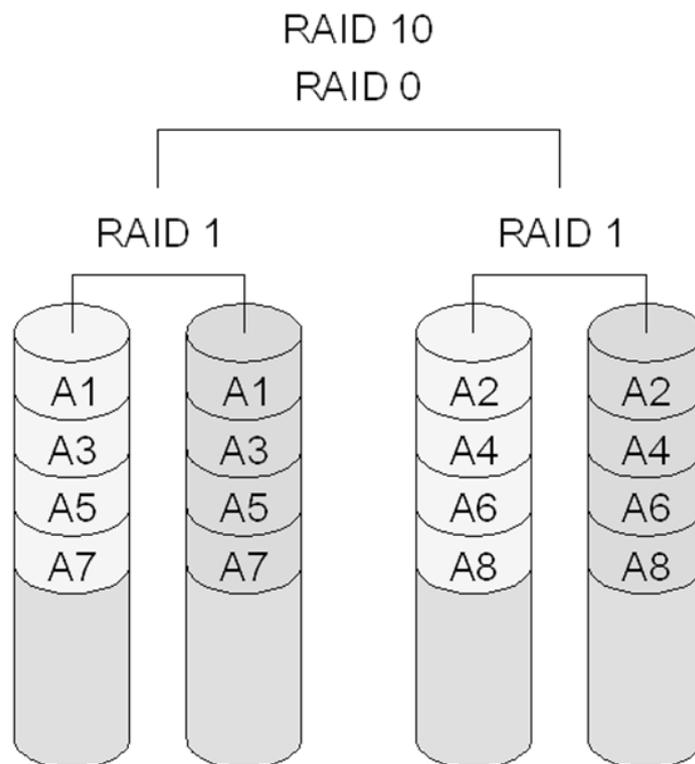


Imagen 4.13 Sistema RAID 10

Ventajas

- Este nivel ofrece un 100 % de redundancia de la información y un soporte para grandes volúmenes de datos, donde el precio no es un factor importante. Ambientes donde implementarlo Ideal para sistemas de emisión crítica, donde se requiera mayor confiabilidad de la información, ya que pueden fallar dos discos inclusive (uno por cada canal) y los datos todavía se mantienen en línea. Es apropiado también en escritura aleatorias pequeñas.

Raid 30

Es ideal para aplicaciones no interactivas, tal como señales de gráficos e imágenes. Se conoce también como Striping de arreglos de paridad dedicada. La información es distribuida a través de los discos, como en Raid 0 y utiliza paridad dedicada, como Raid 3, en un segundo canal, requiere mínimo 6 discos.

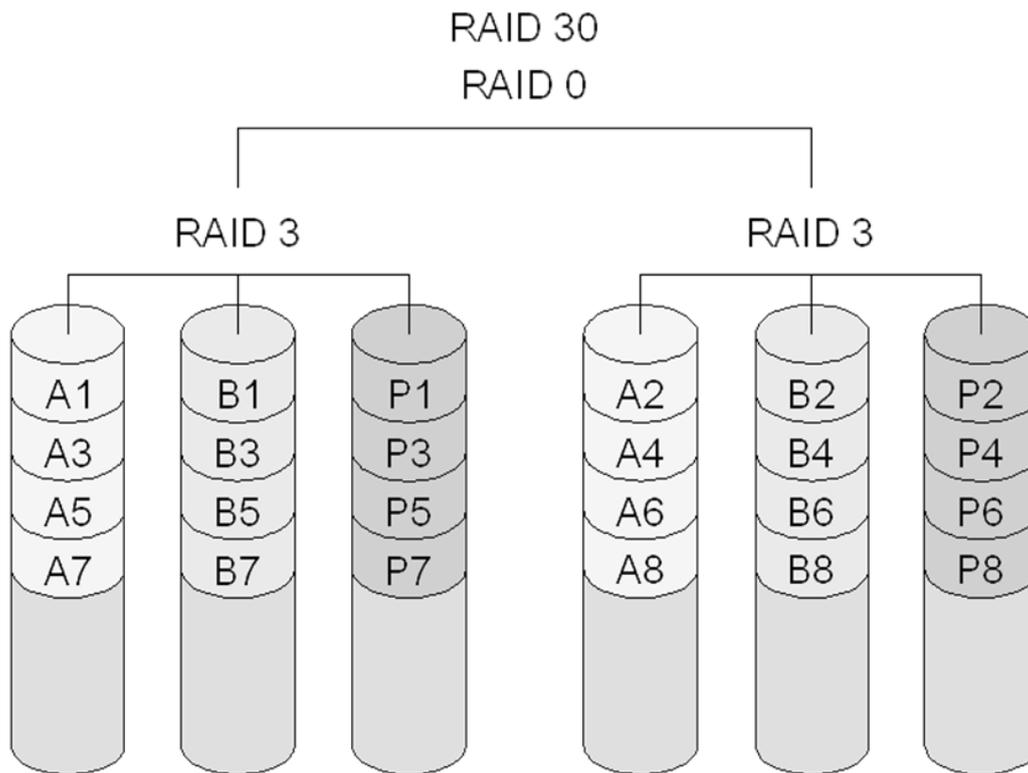


Imagen 4.14 Sistema RAID 30

Ventajas

- Proporciona una alta confiabilidad igual que el Raid 10 ya que también es capaz de tolerar dos fallas físicas en canales diferentes, manteniendo la información disponible. Ambientes donde implementarlo Raid 30 es mejor para aplicaciones no interactivas, tal como señales de video, gráficos, que procesan secuencialmente grandes archivos y requieren alta velocidad y disponibilidad.

Raid 50

Está diseñado para aplicaciones que requieren un almacenamiento altamente confiable una elevada tasa de lectura y un buen rendimiento en la transferencia de datos con un nivel de Raid 50, la información se reparte en los discos y se usa paridad distribuida, eso se conoce como Striping de arreglo de paridad distribuidas .Se requiere mínimo 6 discos.

Ventajas

Se logra confiabilidad de la información, un buen rendimiento en general, y además soporta grandes volúmenes de datos. Igualmente si dos discos sufren fallas físicas en diferentes canales, la información no se pierde.

Ambientes donde implementarlo

Raid 50 es ideal para aplicaciones que requieran un almacenamiento altamente confiable, una elevada tasa de lectura, y un buen rendimiento en la transferencia de datos. A este nivel se encuentran aplicaciones de oficina con muchos usuarios accediendo a pequeños archivos, al igual que procesamiento de transacciones.

Raid 100

Un RAID 100, a veces llamado también RAID 10+0, es una división de conjuntos RAID 10. El RAID 100 es un ejemplo de «RAID cuadrado», un RAID en el que conjuntos divididos son a su vez divididos conjuntamente de nuevo. Todos los discos menos unos podrían fallar en cada RAID 1 sin perder datos. Sin embargo, el disco restante de un RAID 1 se convierte así en un punto único de fallo para el conjunto degradado. A menudo el nivel superior de división se hace por software. Algunos vendedores llaman a este nivel más alto un MetaLun o Soft Stripe. Los principales beneficios de un RAID 100 (y de los RAIDs cuadrado en general) sobre un único nivel RAID son mejor rendimiento para lecturas aleatorias y la mitigación de los puntos calientes de riesgo en el conjunto. Por estas razones, el RAID 100 es a menudo la mejor elección para bases de datos muy grandes, donde el conjunto software subyacente limita la cantidad de discos físicos permitidos en cada conjunto estándar. Implementar niveles RAID anidados permite eliminar virtualmente el límite de unidades físicas en un único volumen lógico.

4.3.8 Funcionamiento del RAID

Básicamente el RAID es un sistema el cual permite almacenar información en una cantidad de discos (n), de tal forma que agilice el proceso maquina-disco. El sistema RAID evitará en lo más posible la pérdida de data de la siguiente manera: Los discos optimizados para RAID poseen circuitos integrados que detecta si el disco está fallando, de ser así este circuito se encargará por encima del tiempo real de sacar la información y almacenarla en los otros discos, o si es el caso en el "hot spare". Un hot spare es un

disco que permanece siempre en el sistema esperando a que otro se estropee y él entre directamente en funcionamiento. Una de las ventajas del sistema RAID es la posibilidad, con los discos hot swap, de conectarlos y desconectarlos en "caliente", es decir, que si un disco falla no hará falta el apagar el sistema para remplazarlo.

Otras de las ventajas de RAID:

Reconstrucción y regeneración cuando un disco falla la información redundante en los discos y los datos en los discos buenos son usados para regenerar la información de disco averiado.

Striping Es el acto de unir dos o más discos físicos en un solo disco lógico con el fin de dividir los datos entre los diferente discos para ofrecer una significativa mejora en el rendimiento del conjunto de los discos.

4.3.9 Elección de discos para un RAID

Utilizar discos rápidos para montar un RAID no suele estar justificado. Son mucho más caros. Los discos rápidos suelen serlo debido a una mayor agilidad de las cabezas para posicionarse en la pista necesaria. Los cambios de pista es la operación que más tiempo consume en un disco duro, pero a diferencia por ejemplo de MSDOS en Linux están optimizadas de manera que la información no se accede en el mismo orden que es solicitada sino que se comporta de manera similar a un ascensor inteligente que va memorizando las peticiones y las va atendiendo por el orden más conveniente. También se usan otras estrategias que aumentan el rendimiento minimizando el número de accesos a disco, como memorias cache. La velocidad de giro de los discos suele ser muy parecida pero puede haber diferencias en cuanto a densidad y número de cabezas que afectarían significativamente a la velocidad de transferencia. Este parámetro sí que interesa tenerlo en cuenta. Por todo esto la recomendación sería usar preferiblemente discos SCSI iguales o similares y baratos. La velocidad vendrá por el acceso concurrente a los mismos. Hay que tener en cuenta que para el arranque del sistema es necesario un disco no RAID y de pequeño tamaño porque la partición que contenga el sistema de ficheros raíz conviene que tenga pocas cosas. Un RAID se puede por tanto construir con varias particiones pero el resultado no es una partición lógica sino un disco lógico en el que sin embargo no podemos hacer particiones. El nombre de estos

dispositivos es el de metadisco. Lo primero que hay que intentar beneficiar es la velocidad del swap y para ello hay que utilizar un metadisco pequeño en el RAID, o repartir el swap de la manera tradicional entre todos los discos físicos. Si se ponen varias particiones de swap, cada una sobre un disco distinto, entonces el propio sistema de swap de Linux hace el reparto de la carga entre todas, por lo que es innecesario el RAID en este caso.

4.3.10 Alcances del sistema RAID

- RAID puede mejorar el uptime. Los niveles RAID 1, 0+1 o 10, 5 y 6 (sus variantes, como el 50) permiten que un disco falle mecánicamente y que aun así los datos del conjunto sigan siendo accesibles para los usuarios. En lugar de exigir que se realice una restauración costosa en tiempo desde una cinta, DVD o algún otro medio de respaldo lento, un RAID permite que los datos se recuperen en un disco de reemplazo a partir de los restantes discos del conjunto, mientras al mismo tiempo permanece disponible para los usuarios en un modo degradado. Esto es muy valorado por las empresas, ya que el tiempo de no disponibilidad suele tener graves repercusiones. Para usuarios domésticos, puede permitir el ahorro del tiempo de restauración de volúmenes grandes, que requerirían varios DVD o cintas para las copias de seguridad.
- RAID puede mejorar el rendimiento de ciertas aplicaciones. Los niveles RAID 0, 5 y 6 usan variantes de división (striping) de datos, lo que permite que varios discos atiendan simultáneamente las operaciones de lectura lineales, aumentando la tasa de transferencia sostenida. Las aplicaciones de escritorio que trabajan con ficheros grandes, como la edición de vídeo e imágenes, se benefician de esta mejora. También es útil para las operaciones de copia de respaldo de disco a disco. Además, si se usa un RAID 1 o un RAID basado en división con un tamaño de bloque lo suficientemente grande se logran mejoras de rendimiento para patrones de acceso que implique múltiples lecturas simultáneas (por ejemplo, bases de datos multiusuario).

4.3.11 Limitantes del sistema RAID

- RAID no protege los datos. Un conjunto RAID tiene un sistema de ficheros, lo que supone un punto único de fallo al ser vulnerable a una amplia variedad de riesgos aparte del fallo físico de disco, por lo que RAID no evita la pérdida de datos por estas causas. RAID no impedirá que un virus destruya los datos, que éstos se corrompan, que sufran la modificación o borrado accidental por parte del usuario ni que un fallo físico en otro componente del sistema afecten a los datos. RAID tampoco supone protección alguna frente a desastres naturales o provocados por el hombre como incendios o inundaciones. Para proteger los datos, deben realizarse copias de seguridad en medios tales como DVD, cintas o discos duros externos, y almacenarlas en lugares geográficos distantes.
- RAID no simplifica la recuperación de un desastre. Cuando se trabaja con un solo disco, éste es accesible normalmente mediante un controlador ATA o SCSI incluido en la mayoría de los sistemas operativos. Sin embargo, las controladoras RAID necesitan controladores software específico. Las herramientas de recuperación que trabajan con discos simples en controladoras genéricas necesitarán controladores especiales para acceder a los datos de los conjuntos RAID. Si estas herramientas no los soportan, los datos serán inaccesibles para ellas.
- RAID no mejora el rendimiento de las aplicaciones. Esto resulta especialmente cierto en las configuraciones típicas de escritorio. La mayoría de aplicaciones de escritorio y videojuegos hacen énfasis en la estrategia de buffering y los tiempos de búsqueda de los discos. Una mayor tasa de transferencia sostenida supone poco beneficio para los usuarios de estas aplicaciones, al ser la mayoría de los ficheros a los que se accede muy pequeños. La división de discos de un RAID 0 mejora el rendimiento de transferencia lineal pero no lo demás, lo que hace que la mayoría de las aplicaciones de escritorio y juegos no muestren mejora alguna, salvo excepciones. Para estos usos, lo mejor es comprar un disco más grande, rápido y caro en lugar de dos discos más lentos y pequeños en una configuración RAID 0.
- RAID no facilita el traslado a un sistema nuevo. Cuando se usa un solo disco, es relativamente fácil trasladar el disco a un sistema nuevo: basta con conectarlo, si cuenta con la misma interfaz. Con un RAID no es tan sencillo: la BIOS RAID

debe ser capaz de leer los metadatos de los miembros del conjunto para reconocerlo adecuadamente y hacerlo disponible al sistema operativo. Dado que los distintos fabricantes de controladoras RAID usan diferentes formatos de metadatos (incluso controladoras de un mismo fabricante son incompatibles si corresponden a series diferentes) es virtualmente imposible mover un conjunto RAID a una controladora diferente, por lo que suele ser necesario mover también la controladora. Esto resulta imposible en aquellos sistemas donde está integrada en la placa base. Esta limitación puede obviarse con el uso de RAID por software, que a su vez añaden otras diferentes (especialmente relacionadas con el rendimiento).

4.4 CONCLUSIÓN

La gran oferta y demanda de información de la sociedad actual, que pudo predecir Shannon en su Teoría de la información, requiere de un lugar donde almacenar tan vasta cantidad de datos, el uso del streaming, videoconferencia, imágenes de alta definición y Televisión digital, ha hecho que las organizaciones tomen cartas en el asunto del almacenamiento. Las SANs son una de las opciones más eficientes y versátiles que se presentan actualmente, además el desarrollo de dispositivos de almacenamiento y en las Telecomunicaciones facilitan de gran manera su implementación y uso de manera eficaz Y eficiente.

CAPITULO V

SEGURIDAD

5.1 SEGURIDAD INFORMÁTICA

Los sistemas de información de seguridad nunca habían sido tan críticos como lo son ahora y, al mismo tiempo la protección de los sistemas de información son cada vez más complejos. Las amenazas a la seguridad cibernética que acechan fuera de las fronteras son reales y bien documentadas contra las que se puede proteger con sistemas de seguridad como la exclusión. Sin embargo, no son suficientes. La empresa también debe practicar la seguridad con la inclusión, para permitir el acceso a los servicios o activos. La seguridad de la información no es sólo una cuestión técnica, sino también un negocio y el reto de gobernabilidad que comprende la gestión de riesgos, informes y rendición de cuentas. Una seguridad eficaz requiere la participación activa de la dirección ejecutiva para evaluar las amenazas emergentes y ofrecer una férrea política de seguridad.

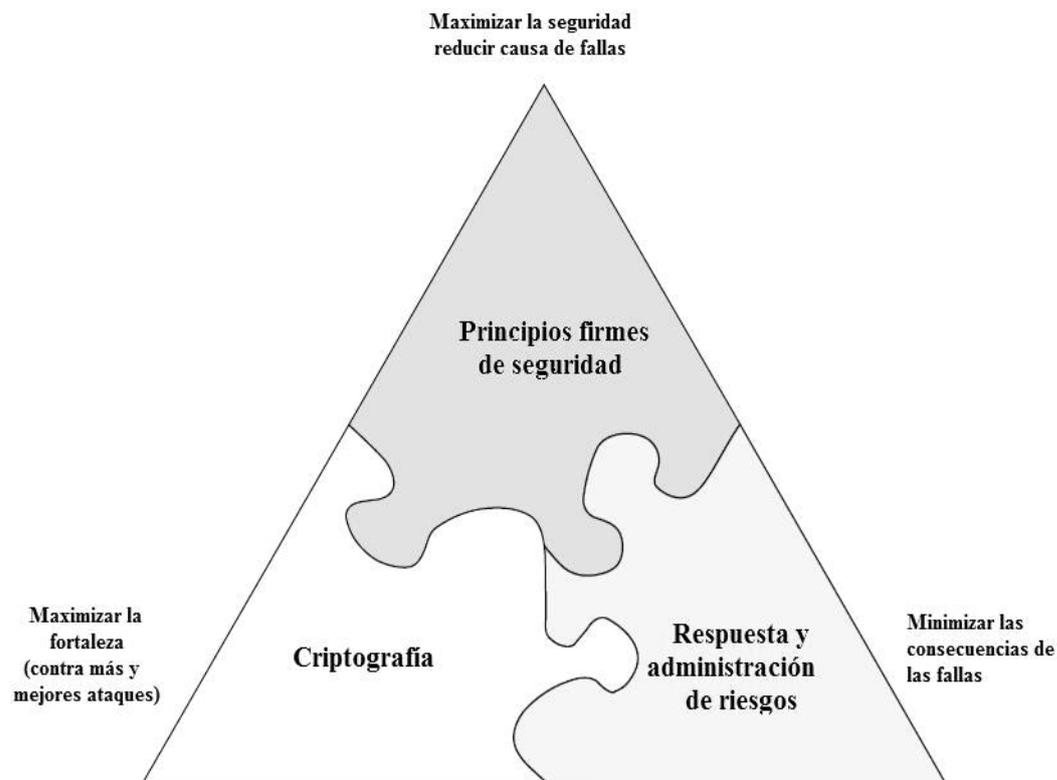


Imagen 5.1 Bloques que constituyen la seguridad.

5.2 MATRIZ DE AMENAZAS

En general, un sistema de amenazas informático en red tiene un ciclo. A continuación se muestra un ciclo de vida típico:

1. Pruebas del sistema. Este paso puede realizarse a través de una prueba de puertos o el estudio de puntos de acceso vulnerables.
2. Obtener el acceso. Este paso permite a una entidad maligna (programa, persona, o máquina) acceder a un sistema o a un elemento del sistema mediante el acceso por identificación de puertos.
3. Ejecutar código malicioso u operación. La ejecución de códigos externos puede ser aparentemente benigna ("Hello" mensaje), pero en realidad pueden eliminar todos los archivos o robar información de alta confidencialidad de los mandos superiores.

4. Propagación. Una vez que un programa se ejecuta, puede propagarse a otras máquinas a través de servicios de red, correo electrónico u otros medios.
5. Retire al culpable. Una vez que el delincuente es identificado, puede ser removido desde el dispositivo comprometido, suponiendo que no se ha destruido ya así mismo como con la muerte de Sansón. Es común que los detectores de virus revisen un disco y eliminen cualquier código malicioso, por ejemplo. Si la amenaza se dio por que la seguridad de acceso es débil, entonces poner contraseñas de acceso más fuertes, podrían garantizarla.

Si las medidas preventivas son eficaces el ciclo de vida puede ser interrumpido en cualquier etapa. Por ejemplo, una sonda de puerto puede detectar y negar el acceso a los datos extranjeros o, un programa identifica un virus y lo elimina antes de que éste se ejecute. Otra amenaza es la negación de servicio (DOS). El objetivo no es negar acceso autorizado o la ejecución de códigos externos, pero sí negar acceso a usuarios ilegítimos. Es típico de los atacantes DOS que inundan una red con grandes volúmenes de datos o consumir recursos deliberadamente.

Por rutina los ataques DOS inundan un puerto TCP (para el servicio FTP) con solicitudes de conexión. Un ejemplo es la reconocida inundación SYN que está asociado a los pasos iniciales en la creación de una conexión TCP. Ataques DOS consumen una gran parte de los principales ciclos de reloj de la CPU, pudiéndose evitar usando derechos de autor.

5.3 VIRUS, GUSANOS, TROYANOS Y MALWARE

Cuatro de los mayores infractores son los virus, gusanos, troyanos, y malware. Estos cuatro términos a veces confusos se definen como virus, pero por sus características y formas de ataque son diferentes entre sí, a continuación haremos una descripción breve de cada uno de ellos.

5.3.1 Virus

Este es un programa diseñado para infectar un ordenador y se propaga a través de asistencia humana inocente. A menudo, anuncia su presencia al usuario y puede hacer daño a su objetivo que son los archivos del sistema o robar secretos. El virus se propaga básicamente como dato adjunto en un correo electrónico y se activa cuando el

destinatario lo abre desconociendo la naturaleza de éste pensando que es un mensaje amigable, se debe tener especial cuidado cuando se abran archivos de origen desconocido con; .exe extensión, office macros de microsoft, ActiveX y algunos Java scripts.

5.3.2 Gusano.

El gusano entra a una computadora vía la red ejecutando un fragmento de un programa descargado-usualmente en datos de memoria-sin intervención humana, se considera que los gusanos son una subclase de virus a pesar de que la forma de infectar a los sistemas es muy diferente, los gusanos se propagan más rápidamente que los virus en orden y magnitud, por ejemplo. El gusano código rojo infectó 359K máquinas de redes en 12 horas, ¡en simuladores de propagación, el potencial de propagación fue de 7.5 a 30 k máquinas infectadas por segundo! Y todavía peor, la propagación crece de manera exponencial, siendo los puertos TCP/IP la típica entrada a los sistemas.

5.3.3 Caballo de Troya.

Este es un programa que luce inofensivo pero provisto de acciones indeseadas, un ejemplo son los programas gratuitos que se dicen útiles para algunas tareas (programas de dibujo) o inclusive para ejecutar acciones nocivas, tales como softwares para instalar de publicidad parpadeante e indeseable.

5.3.4 Malware.

Literalmente colección de softwares maliciosos, están diseñados para secuestrar parte o toda la información de los clientes y para hacer de abuelas inocentes abuelas proveedoras de pornografía. Malware incluye virus, gusanos, caballos de Troya, espías y publicidad indeseada. El espía es un software que rastrea al usuario y entrega información de éste a otros usuarios generalmente el rastreo está oculto al usuario, la publicidad indeseada (pop-ups) aparece sin ser requerida por el usuario anunciando productos y servicios, particularmente nocivos son los pop-ups de salida, son ventanas de búsqueda que se instalan cuando el usuario deja un sitio de Internet o sierra una ventana de búsqueda en el argot de la red se les conoce como; evento montado sobre descarga y montado en salida, éstos pueden convertir una búsqueda en un carnaval vulgar e infernal con fogonazos y música estruendosa, como Microsoft es el más popular se ha convertido en el blanco de los hackers para introducir gusanos, otros

sistemas no son tan usados no obstante Linux y MAC OS tienen puntos débiles no son atacados con tanta frecuencia.

Existen varias organizaciones para la notificación de amenazas, el CERT, Centro de Coordinación y SANS son fuentes excelentes para la notificación oportuna de amenazas, una vez reportada la amenaza los productores de antivirus o de software de parcheo producen la vacuna contra el virus o gusano según sea el caso. Es muy importante eliminar las amenazas pero es más importante prevenirlas.

5.4 TÁCTICAS DE PREVENCIÓN.

Muchos, si no la mayoría, de las vulnerabilidades de seguridad informática se pueden eliminar si los sistemas se configuran adecuadamente contra de los ataques. La consistencia es un factor clave en la seguridad. Es necesario un plan para todos los dispositivos que balancean costos contra seguridad, es relativamente fácil aislar una computadora pero no es lo más práctico- sin acceso a correo electrónico, sin acceso a la WEB, sin acceso a la red local, etcétera claro está que dar acceso irrestricto a toda la red es una fuente inagotable de problemas y encontrar el justo balance entre estos dos aspectos es toda una ciencia. Desarrollar un proceso de seguridad para una organización, es la más importante de las medidas preventivas; las claves de acceso, el software antivirus, el muro de fuego, y todos los métodos que se puedan implementar son valiosos pero lo más importante es establecer, en toda la empresa, un solución de seguridad que comprenda la aplicación consistente de un frente de prevención. Pongamos las regiones de ataque en perspectiva. La figura 5.2 muestra las fronteras entre la redes y sistemas para un gran frente, tenemos cuatro regiones identificadas, A-D, cada una con sus propias necesidades de seguridad. La región A es un elemento típico de servidor, PC de escritorio, y así sucesivamente. B es un sistema aislado de A / V que necesita un nivel de seguridad muy alto.

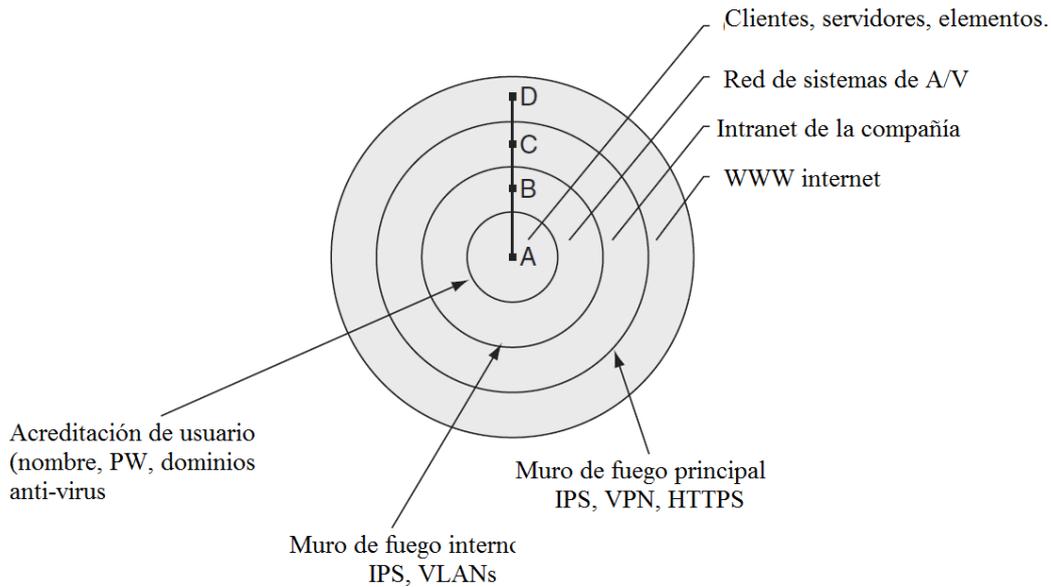


Imagen 5.2 Fronteras de seguridad para un gran sistema.

La región C es la intranet de la compañía y la región D es la totalmente libre red global de redes. Las regiones A y B usualmente son el blanco de acceso y las regiones C y D son el punto de inicio del ataque siendo D la más usada no obstante se pueden dar ataques internos (C atacando A) intencionados o por ignorancia, alguien introduce un virus en una laptop o en una memoria USB sin saberlo. Hay tres niveles de seguridad en este método, en la figura podemos observar que las capas A, B y C están protegidas por D por medio de muros de fuego, IPS y VPN.

5.5 ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA.

Para elaborar este plan debemos responder algunas preguntas acerca de los equipos a proteger, la respuesta a cada pregunta debe ser incorporada a un plan general de implementación de seguridad. Para cada caso preguntarse cuáles son las consecuencias para el arreglo RT de A/V C.

1. Identificar el propósito de cada elemento del sistema.

- a. ¿Cuál es la naturaleza de este elemento? ¿Qué categorías de información reside en él? ¿Es crucial para la producción de RT A/V?
2. Determinar los servicios de red proporcionados por este elemento.
 - a. Correo electrónico, acceso Web, servicios Web, transferencias de archivo convertidor de medios de comunicación, etc.
 - b. Para cada servicio documente si el dispositivo será configurado como un cliente, servidor o ambos.
 - c. Desactivar todos los servicios ajenos al dispositivo. La lista de servicios activos debe estar bien documentada y no se agregarán nuevos servicios sin permiso. Es bien sabido que redes de servicio mal diseñadas son de fácil acceso al dispositivo o a la red misma. Además, para los clientes de A/V cualquier actividad de red innecesaria puede interrumpir (causar interferencias o peor) la naturaleza de tiempo real del cliente.
3. Identificar el software de servicios de red para ser cargado en este elemento.
 - a. ¿Son los servicios incluidos con el sistema operativo y / o servicios de terceros para ser cargado?
 - b. Preste especial atención a los aspectos de seguridad de cualquier tercero aplicaciones
4. Identificar a los usuarios o categorías de usuarios.
 - a. Roles de los usuarios, acciones realizadas, los servicios necesarios.
5. Determinar los privilegios de archivo para cada categoría de usuario.
 - a. ¿Qué acciones de archivo le están permitidas?: leer, escribir, borrar archivos, acceso al directorio y el acceso a la máquina.
6. Determine el proceso de cómo los usuarios serán acreditados.
 - a. Los nombres de usuario, contraseñas (y los métodos de cambio de contraseñas caducas), tarjetas de identificación infalsificables, o de otras formas. Muchas redes dependen del Directorio Active (AD) de microsoft para el registro sistema de usuario /contraseña. AD permite al administrador introducir el nombre de usuario y contraseña a la vez, y se consulta este registro en todas las aplicaciones del usuario para varios productos, AD permite "inicio de sesión único" para los usuarios. AD también soporta el envejecimiento de la contraseña y evita que las contraseñas fallen por el uso.
7. Determinar el acceso para controlar la información.

- a. ¿Debe Estar toda la información disponible para todos los usuarios? ¿Es el cifrado de datos necesario para proteger la información sensible?
8. Desarrollar estrategias de detección de intrusos para seleccionar elementos.
 - a. Decidir cuál es la información que deben recopilarse en los registros de acceso y para la auditoria de métodos.
9. Elaborar copias de seguridad y recuperación para los dispositivos que lo requieran
 - a. Documentar el método para restaurar un elemento dañado físicamente.
 - b. Establecer un método de equipo de respaldo para los dispositivos que lo requieran. Este paso es especialmente crucial para los dispositivos de procesos críticos.
10. Desarrollar un plan documentado para instalar el sistema operativo de un dispositivo.
 - a. Incluir lo que desde los aspectos de seguridad debe estar encendido.
11. Determinar el cómo los elementos del sistema se conectará a la red.
 - a. Siempre, a veces, o nunca conectado. Determinar si un dispositivo debe estar en una DMZ (zona ultra segura de la intranet de la empresa) o en un sitio externo de máxima seguridad.
 - b. Defina una política clara para el caso de conectar laptops extrañas a la red.
 - c. Si computadoras remotas necesitan conectarse a la red interna, establezca una estrategia de VPN.
12. Identificar una estrategia antivirus.
 - a. No instale ningún software que pueda interferir con la función de tiempo real (RT) de los elementos de A/V del sistema.
 - b. Trabaje con su proveedor de equipo de A / V para establecer la vía para tener el software antivirus, lo que se dificulta por que como los productos de cada proveedor tienen diferentes requerimientos respecto a; cuándo, a qué nivel, y por cuánto tiempo virus puede operar.
13. Establecer un plan para parchar el sistema operativo cuando una alerta de seguridad se active.
 - a. Este paso es crucial, así que asegúrese de que el vendedor del equipo de A / V tenga un buen plan en esta área.
 - b. Asegúrese de probar el equipo de A / V en los parches más importantes del SO de los dispositivos de misiones críticas y, porque el vendedor asegurará la disponibilidad del parche es necesario definir la latencia

14. Mantener el plan de seguridad actualizado y promover las medidas de seguridad dentro de la compañía

a. Supervisar y evaluar la política y la eficacia del control.

Por supuesto que hay más componentes de una solución de seguridad pero, estos 14 puntos son los más comunes en cualquier sistema.

5.6 TECNOLOGÍA DE LA PREVENCIÓN.

Al final, es la tecnología de la prevención la que mantendrá fuera a los piratas. En general hay 5 medios principales para prevenir y descubrir los ataques a una red:

1. Muro Principal de fuego.
2. Sistema de prevención de invasión (IPS).
3. Sistema de detección de invasión (IDS).
4. Métodos antivirus.
5. Red Privada Virtual (VPN)

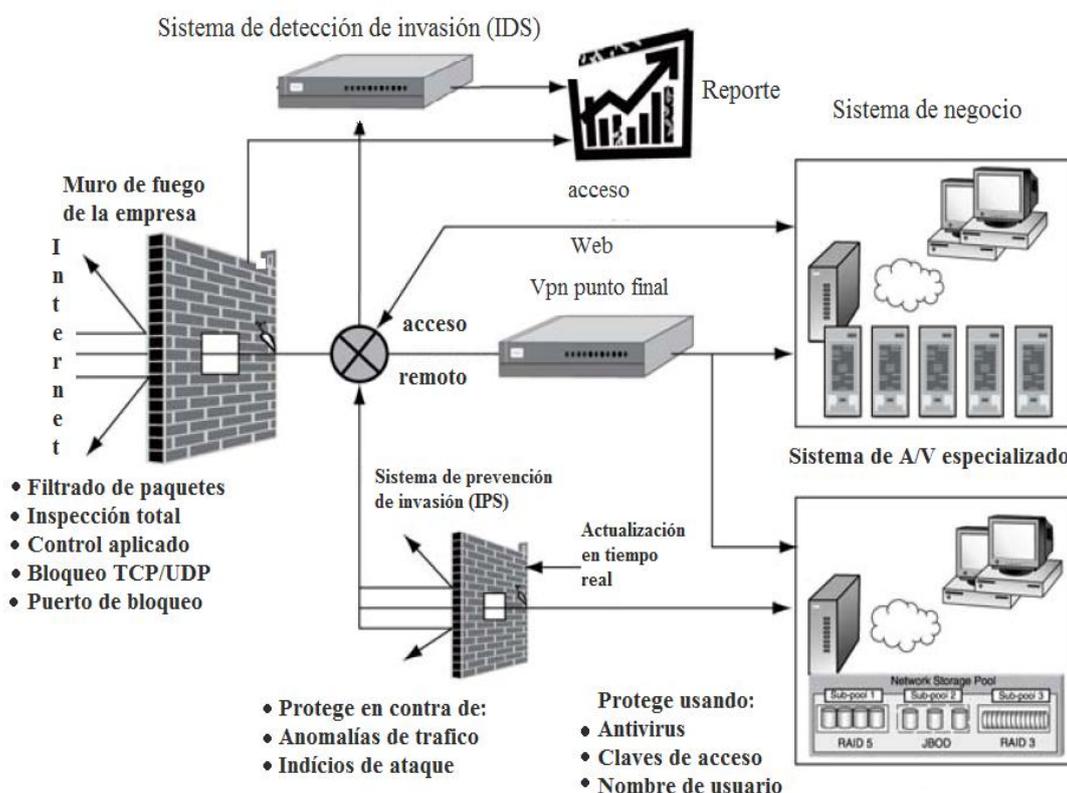


Imagen 5.3 Estrategias para proteger negocios y sistemas de A/V.

La figura 5.3 muestra un panorama general de protección de una red privada o interna contra ataque externos. Hay otros tipos de configuración, ésta es sólo un ejemplo.

5.7 FUNDAMENTOS DE CRIPTOGRAFÍA

Tranquilo, yo tengo un secreto que contarte. Estas palabras son susurradas millones de veces al día en una variedad de escenarios de operación en red, guardar secretos es una de las actividades más importantes en un entorno IT. Ninguna discusión de seguridad estará completa sin al menos una mirada superficial a los conceptos básicos de la criptografía.

Los fundamentos de guardar secretos, hay cuatro principios elementales de seguridad de las transacciones: el cifrado, las llaves, gestión de claves, y firmas digitales. Los métodos de cifrado se aplican a las transacciones de todo tipo. La historia de las transmisiones de información confidencial es tan antigua como la humanidad, uno de los personajes más famosos de la antigüedad que empleó la codificación de mensajes para frustrar a los espías fue Julio César. En La Guerra de las Galaxias, César describe el uso de un sistema de cifrado para entregar un mensaje militar a Cicerón, cuyas tropas necesitaban aliento durante una campaña difícil en particular. El autor del mensaje sustituyó letras griegas por letras latinas, haciendo que el mensaje fuera inextricable al enemigo. César utilizó tres de nuestros cuatro temas: (1) codificación el método de cifrado por sustitución, (2) una clave-el "truco" para el cifrado / descifrado, cambio de letras romana por letras griegas, y (3) administración de claves-Cicerón y sólo Cicerón sabe como descifrar el mensaje.

5.7.1 MÉTODOS MODERNOS DE CIFRADO.

Hay un océano de métodos para cifrar / descifrar los mensajes pero los métodos más populares son: DES, Triple DES, y el IDEA. La figura 5.4 muestra una imagen de un sistema de cifrado muy simple. Centrémonos en el método cifrado / descifrado, las claves usadas únicamente para codificar y decodificar los mensajes. Para muchos sistemas, las dos claves son idénticas. Nuestra historia tiene tres jugadores: Bob el remitente, de receptor Alicia, y Bart el espía.

El estándar de codificación de data (DES) se desarrolló en la década de 1970 por IBM para el gobierno de EE.UU. Este fue el primer "desmenizador de data" que ganó una amplia aceptación;

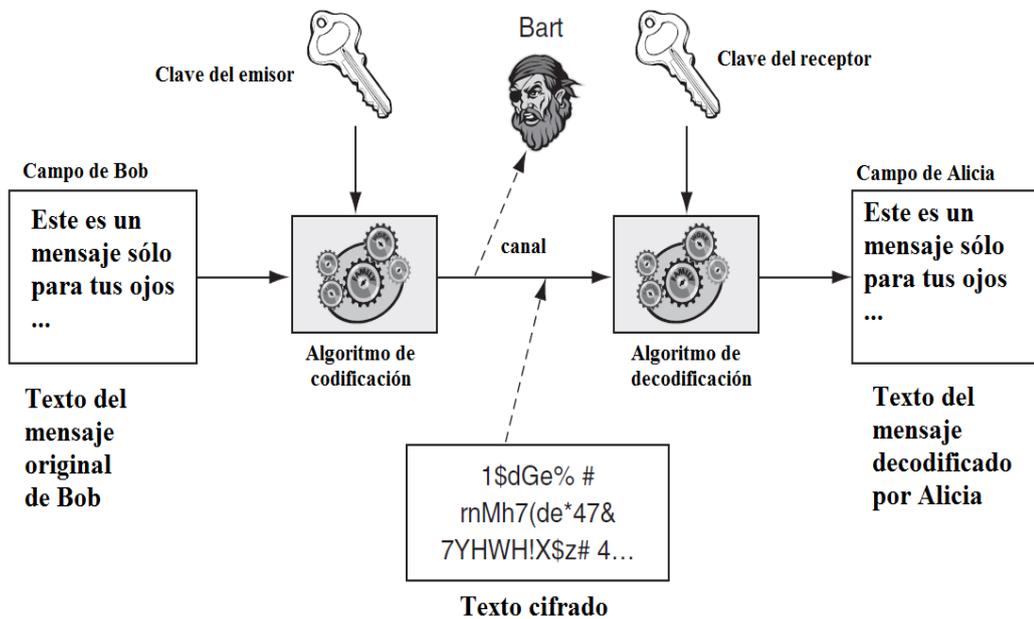


Figura 5.4 Sistema básico de codificación.

Que estaba exento de pagos de licencia, sencillo de implementar en hardware, bien documentado, y ágil, se trata de un diseño simétrico, es decir, se utiliza el mismo algoritmo para codificar como para decodificar teniendo en cuenta la cantidad de datos que DES muta, este es un logro asombroso. La idea básica se muestra en la figura 5.5

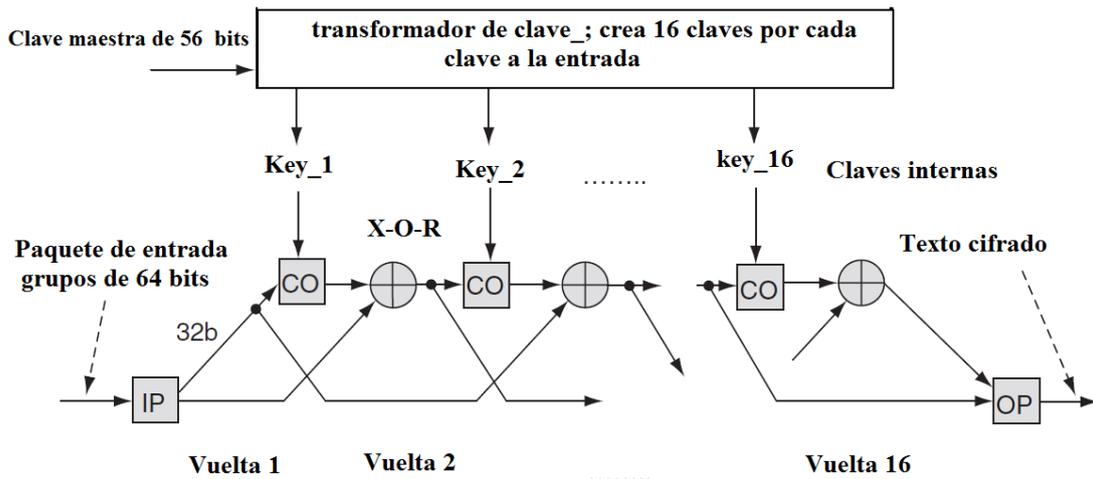


Figura 5.5 Codificación de clave.

Un mensaje (analizado en trozos de 64 bits o bloques) entra en el lado izquierdo, se permutan por la permutación inicial (IP, una reasignación de los bits de entrada), y luego es 16 veces mutilado por una combinación de todos los operadores importantes de ciclo (CO), seguido de una función X-O-R. En la etapa final, la permutación de salida (OP) deshace con gran exactitud de la operación de la propiedad intelectual. La función de CO es una combinación relativamente compleja de una permutación de bits seguida de una función X-O-R (con una clave interna como su segunda entrada), seguido por la sustitución / permutación de bits. Cada ciclo hace que el mensaje de entrada sea cada vez más irreconocible, después de tanta modificación de los datos es casi imposible examinar la salida e inferir determinar la entrada sin conocer la clave. Las claves internas clave_1 a clave_16 se derivan de la clave maestra de 56-bits. Cada clave interna tiene un desplazamiento circular diferente y una versión permutada de la clave maestra además, inclusive el decodificador es sorprendentemente el mismo dispositivo con la misma clave maestra de 56 bits del codificador, pero con 16 claves internas invertidas es decir, el Key_1 (decodificado) es el Key_16 (codificado) y así sucesivamente. Se ha encontrado que al final la DES se puede descifrar, por lo que se ha creado una DES donde cada clave es a su vez una DES lo que ha dado una más segura clave de 112-bit e incluso se ha creado una máquina con un Algoritmo de Codificación Internacional de Data que trabaja con una clave con una longitud de 128-bit que

trabaja con el doble de rapidez que el método de DES, es más amigable, y se parece a un primo cercano de DES en términos de operación, ha alcanzado el estatus de triple DES y se incluye en muchos criptosistemas de uso cotidiano, a pesar del hecho de que está patentado y necesita una licencia de uso. Otros codificadores de uso común son la avanzada de Estándar de Cifrado y el algoritmo de cifrado RC4 (que codifica un byte a la vez, y no un bloque a la vez). Por cierto, estos métodos de cifrado pueden funcionar en tiempo real para procesos de alta tasa de transferencia de datos como lo son los sistemas de televisión.

5.7.2 Método de codificación de clave pública/privada

Cuando se usan claves únicas para el codificador y para el decodificador se corre el riesgo de que una vez descifradas, lo cual es posible, ya no existe seguridad por lo que se ha creado un método de clave pública/privada, que se puede explicar brevemente con la ayuda de la figura 5.5

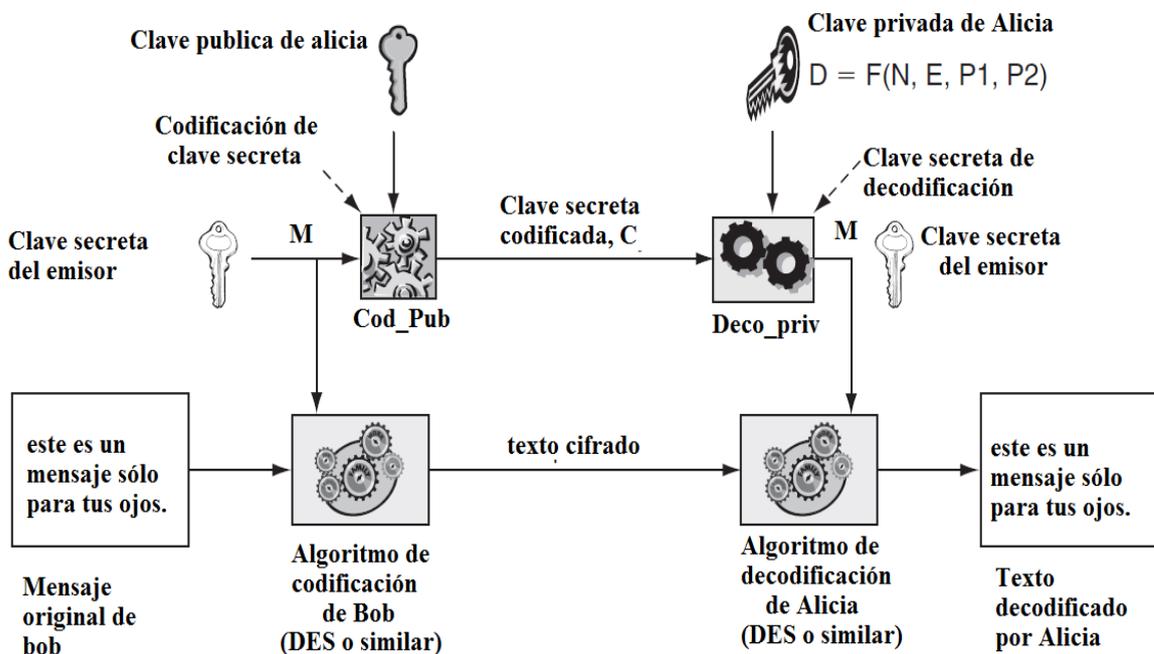


Imagen 5.5 Método de codificación híbrida que usa claves pública/privada.

Algunos de los aspectos más destacados de la Figura son los siguientes:

1. El mensaje de texto es codificado y decodificado usando el método DES o algoritmos simétricos similares. Codificación y decodificación utilizan la misma "Clave secreta. "
2. Clave pública de Alicia que está a disposición de Bob y se utiliza para codificar la clave secreta de Alicia que se usa para decodificar el mensaje de texto. Alice tiene una clave privada diseñada para descifrar cualquier "mensaje" que envíe Bob, en este caso, el mensaje es la clave secreta. La clave privada es de Alicia y nunca deja de ser de su posesión, mientras que la clave secreta debe ser utilizado por ambos Bob y Alice. Esta es un detalle de vital importancia para el esquema general.
3. Pub_Enc y Priv_Dec no son DES ni siquiera similar a DES, Además, debido a que estos dos algoritmos no son simétricos, las claves con que funcionan no son idénticas. Este es un punto importante del método público/privado.

Aunque esto parece complejo con tres llaves diferentes y tres métodos de cifrado diferentes y además, ¿por qué ofrecer a Bart acceso? A pesar de publicar la clave pública, este método es extremadamente seguro y no ha sido quebrado por cracker alguno.

Un mensaje de texto es enviado por Bob a Alicia como sigue:

- a. Bob levanta la clave pública de Alice en un directorio.
- b. Bob cifra su clave secreta con la clave pública de Alice y envía la clave codificada a Alice.
- c. Alice descifra la clave secreta utilizando su clave privada. En este punto, tanto Bob y Alice tiene la clave secreta.
- d. Bob ahora codifica su mensaje de texto usando la clave secreta, y Alice lo descifra utilizando la misma clave secreta.
- e.

El método de intercambio de claves se usa solamente para el envío de claves y no para codificar textos o la información enviada, a pesar de ser más lenta que DES, 1000 veces más lenta y que sólo se usa ocasionalmente para enviar claves cortas (< 2048 bits) su calidad descansa en la forma en que se crean las claves y en como funcionan Pub_Enc y el Priv_Dec.

Un aspecto que se debe cuidar son los problemas que podrían surgir por una mala administración de las claves, por lo que se ha creado Autoridades para la certificación que garantizan la interrelación entre las claves públicas y los propietarios previendo los conflictos. La Infraestructura de Claves Públicas es el sistema que administra las claves públicas que genera políticas y procedimientos y da certificación digital.

5.7.3 Firma digital.

Como su nombre lo indica la firma digital (DS) es una huella digital de archivo de data que al ser estampada reconoce o aprueba un documento por el firmante pero una DS es un resumen que se puede usar para validar el contenido de un archivo. Ahora establezcamos la firma digital de un texto decodificado DS (PT) donde DS tiene la función de ser una revisión del texto con, una versión comprimida del PT, sin importar cuan extenso es el texto, en un valor de menos de 256 bits, algunos de los aspectos de la firma electrónica son:

1. DS (PT) es el único valor que identifica el PT, idealmente no hay otro PT con la misma DS.
2. La mayoría de las firmas son relativamente cortas, 160 bits.
3. No se puede obtener el PT original a partir de la DS. La función es segura
4. Los algoritmos de la DS son públicos de uso abierto.
5. Hay varias DS disponibles en la actualidad siendo las más populares; SHA-1, (Secure Hash Algorithm).

La DS también se puede usar para asegurarse de la identidad y confiabilidad del emisor del mensaje o sea la acreditación. Que se da como sigue;

- Bob calcula una DS (PT) de valor único para su texto decodificado.
- Bob codifica el valor de DS (PT) mediante su clave privada y se lo envía a Alicia.
- Alicia recibe y decodifica la secuencia de datos del PT, llamado PT_recuperado
- Alicia también recibe el valor codificado de DS (PT) y lo decodifica usando la clave pública de Bob.

- Alicia cuantifica la DS (PT_Recuperado) y lo compara con el valor de la DS (PT) y si son iguales entonces Bob sí es Bob y en PT es un mensaje autentico.

Los métodos de seguridad no serán en lo futuro tan simples como lo son en la actualidad, así como tampoco lo serán los métodos de ataque, que cada vez son más complejos. Los requerimientos de seguridad de una red de A/V deben estar planteados para una aplicación en tiempo real, si no se planean para cubrirlos se deberá pagar un pobre desempeño del sistema.

CONCLUSIONES

El propósito de automatizar un canal de televisión es ahorrar tiempo y dinero, mejorando los flujos de trabajo y reduciendo los gastos de operación y mantenimiento, además de costosos errores en la programación que terminan afectando los ingresos.

La estrecha convergencia que se ha dado en los últimos años entre la teledifusión y las tecnologías de la información han facilitado el desarrollo de soluciones flexibles y de fácil uso, que permiten administrar de inicio a fin un canal de televisión.

Con la oferta de nuevos medios de comunicación electrónicos como el Internet, la TV por IP y el video bajo demanda, mas los ya existentes como la televisión abierta, por cable o DTH, han provocado una sobreoferta y gran disputa por el mercado, como consecuencia los márgenes de ganancia se han visto disminuidos por lo que las empresas buscan invertir en proyectos con retornos de inversión a corto plazo. Hoy en día hay al menos 30 empresas dedicadas al desarrollo de sistemas de automatización, así que es posible encontrar soluciones para operaciones pequeñas es decir desde un canal de TV hasta 10 canales o mas, y que pueden ser relativamente fácil integrarlas a un gran número también de sistemas de tráfico y programación.

Bibliografía

Video Systems in an IT Environment

Autor Al Kovalick

Editorial Focal Press.

Transmisión de Datos y Redes de Comunicaciones.

Behrouz A. Forouzan

Editorial Mc Graw Hill

Broadcast Engineering

Edición NAB

Revista Producción profesional.

Número 22 Objetivo: mayor integración AV.

Número 24 Herramientas de codificación.

Revista Broadcast Engineer

Versión electrónica en WEB

Artículo

Ingest for deep archives junio 2009.

EditShare Flow Ingest delivers multichannel functionality
octubre 2008

Measuring video quality abril 2009.

Quality Control: a Vital Part of the Ingest Process

What does digital workflow mean for the creative industry?

Octubre 2009

Ingest Interface

GLOSARIO

16:9: Forma de expresar la relación de aspecto de los modernos televisores panorámicos de pantalla ancha (widescreen). El 16:9 se utiliza en el PALplus y en la televisión digital en modo HDTV.

A/D o ADC: Analogue to Digital Conversion. También denominado digitalización o cuantificación. Consiste en la conversión de señales analógicas a digitales, normalmente para su utilización posterior en un equipo digital. En TV, donde se muestrean las señales de audio y vídeo, la exactitud del proceso depende tanto de la frecuencia de muestreo como de la resolución al cuantificar la señal analógica, es decir, de cuántos bits se utilicen para definir los niveles analógicos. Para imágenes de TV se suelen utilizar 8 ó 10 bits; para sonido, lo normal son 16 ó 20 bits. La recomendación ITU-R 601 define las frecuencias de muestreo de las componentes de vídeo basándose en 13.5 Mhz y la AES/EBU determina un muestreo de 44.1 y 48 Khz para el audio.

Para las imágenes, las muestras se denominan pixels, conteniendo cada uno información de brillo y de color.

ATSC: Advanced Television System Committee. Estándar americano de la TV digital. Tiene como uso principal la TV de alta definición (HDTV).

ACATS: Advisory Committee on Advanced Television Services. Creado en 1987 por el organismo regulador norteamericano (FCC) a fin de desarrollar un estándar para HDTV.

Acceso Condicional: Sistema que controla el acceso a los servicios de forma que sólo quien está suscrito pueda verlos. Se asocia con la tecnología necesaria para ofrecer suscripción a servicios pagados lo cual involucro la encriptación de señales y el servicio de manejo de usuarios.

ADN: Advanced Digital Network. Se refiere por lo general, a líneas dedicadas de 56 kbps muy extendidas en Estados Unidos. En Europa el equivalente serían las líneas de 64 kbps.

ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line. Línea de suscriptor digital asimétrica. Permite transportar datos y voz empleando la línea telefónica convencional.

API: Applications Programming Interface. Aplicación de programación necesaria para el desarrollo de servicios interactivos asociados a la televisión.

Analógico: En televisión se entiende por el sistema actual de transmisión. Una señal que varía continuamente representando fluctuaciones de color y brillo. Se contraponen a digital que transmite señales binarias (0 y 1) y, por tanto, puede ser comprimida y recibida con mayor fidelidad (Sufre menos interferencia).

Ancho de Banda: La cantidad de información que puede transmitirse en un momento dado. Se necesita un gran ancho de banda para mostrar imágenes con detalles nítidos y por eso es un factor de calidad para las imágenes transmitidas o grabadas. ITU-R 601 y SMPTE RP 125 asignan un ancho de banda para la señal analógica de luminancia de 5.5 Mhz y para la crominancia de 2.75 Mhz, la más alta calidad alcanzable en un formato broadcast estándar.

Los sistemas de imágenes digitales suelen requerir grandes anchos de banda y de ahí la razón por la cual muchos sistemas de almacenamiento y transmisión recurren a técnicas de compresión para adaptar la señal reduciendo por tanto el ancho de banda.

Antena Parabólica: Recibe la señal que se emite desde el satélite y la hace llegar hasta el usuario.

Sistemas existentes:

- Individual fija: recibe la señal y la conduce al receptor digital.
- Individual con motor: permite que el usuario oriente la antena hacia diferentes satélites para así recibir diferentes señales entre las que puede elegir.
- Colectiva: permite la recepción de la señal en varios hogares a la vez a través de una única antena parabólica común.

Bit: Binary Digit. Unidad mínima de información. Un bit se representa por la presencia o la ausencia de un impulso electrónico (0 ó 1 en el código binario).

BNC: Bayonet Neil-Concelman. Es un popular sistema de interconexión utilizado en vídeo profesional. Las conexiones por BNC, que generalmente son adecuadas para impedancias de 75 ohms, se utilizan tanto para vídeo analógico como digital.

Banda ancha: Canales de comunicación cuya velocidad de transmisión es muy superior a la de un canal de banda vocal. Se aplica a velocidades superiores a 250 Kbits, lo que permite prestar servicios multimedia. Normalmente se expresa en Mbps/Kbps, indica la cantidad máxima de bits (la unidad base de información) que puede ser transmitida por segundo.

Banda de frecuencias: Porción del espectro radioeléctrico que contiene un conjunto de frecuencias determinadas.

Broadcast: Calidad televisiva de video, susceptible de ser emitida. Estándar mínimo de calidad aceptado por las emisoras de televisión de todo el mundo y por sus organismos reguladores.

Broadcaster: Empresas públicas o privadas que emiten señales de televisión de libre recepción o pagada, creado por ellos mismos o comprados a terceros. En el fondo, es lo que se entiende por canales de televisión terrestre que utilizan un bien público como el espectro radioeléctrico.

CI: Common Interface. Interfaz Común: Punto de conexión estandarizado que incorpora el descodificador multicrypt cuya misión es independizar el acceso condicional del descodificador. El acceso condicional está incorporado en un módulo PCMCIA que se conecta al descodificador a través de dicho interfaz.

Cable coaxial: Cable con dos conductores de cobre, uno dentro del otro, separados entre si y del exterior con aislante plástico. Se utiliza para la antena de la TV o en conexiones Ethernet.

Cable módem: Unidad de módem que se puede conectar al televisor u ordenador a través de la conexión local de cable, para acceder a Internet a una velocidad muy superior a la de los módem tradicionales.

Carrier: Infraestructura física por la cual se transportan los datos, voz e imagen. También se refiere a la empresa que ofrece el servicio de transmisión o conducción de señales.

CAS: Conditional Access System. Sistema que descifra la señal codificada de acuerdo con el algoritmo común europeo de cifrado si el abonado cuenta con los permisos para ello. Reconoce las emisiones cifradas en un entorno donde operan también emisiones en abierto.

Cobertura: Ámbito geográfico, espacio, superficie en la que pueden recibirse las señales cuyo medio físico es el espectro radioeléctrico. Alcance de una emisión radioeléctrica.

Compresión: Proceso por el cual la señal deja de poseer información redundante y por lo tanto incluye sólo la información mínima necesaria para la transmisión.

Contribución: Vía de acceso de los canales que forman parte de una oferta a un centro de distribución digital. Dicha contribución puede realizarse por fibra óptica, satélite, radioenlaces y otros.

Convergencia: Capacidad de diferentes plataformas de red de transportar tipos de servicios similares o aproximación de dispositivos de consumo tales como el teléfono, televisión y ordenador personal. La convergencia se manifiesta en diversos niveles: el de las redes de telecomunicaciones o canales de distribución, el de terminales (ordenador, televisor, Internet y videojuegos), el de contenidos (sonido, video y datos), el de servicios, y el de las empresas.

DBS: Direct Broadcasting Satellite. Inicialmente, se refería a los satélites de la banda Ku que utilizan tubos de dimensión de potencia muy fuerte, como TDF, TV Sat y Tele X. DBS también designa la porción de banda Ku comprendida entre 11,7 y 12,5 GHz, cualquiera que sea el satélite utilizado.

Decodificador: Aparato usado sobre todo en las comunicaciones digitales que puede tener varias funciones:

- Convierte la señal digital, emitida normalmente por el satélite, en analógica, para que el receptor convencional de televisión la transforme en imagen.
- Decodifica la señal codificada previamente en el Centro de Compresión Digital.
- Reconoce el tipo de oferta por la que se ha decidido el usuario al abonarse, si la plataforma digital a la que se accede es de pago.
- Contiene el demultiplexador y descryptador y en el caso del sistema Multicrypt, el interfaz común.
- Permite al abonado acceder a la información de vídeo, audio y servicios multimedia.
- Incluye también el módem.

Demodulador: Circuito o dispositivo cuya acción sobre una onda portadora, permite recuperar o recomponer la onda moduladora original.

Demultiplexor: Tiene como objeto separar los diferentes servicios a los que el abonado está suscrito.

Digital: Tecnología que genera y procesa los datos en dos estados, positivo y no positivo. El estado positivo representa el número 1, y el 0 el no positivo. Los datos digitales se representan como una cadena de 0 y 1, denominados bits, y un grupo de 8 bits representa un byte. Estos dígitos son utilizados para representar texto, datos, imágenes, audio...

Dither: Oscilación. En televisión digital, las imágenes analógicas originales se convierten en dígitos: un intervalo continuo de valores de luminancia y crominancia se traducen en un conjunto de dígitos. Mientras que algunos valores analógicos se corresponderán exactamente con dichos dígitos, otros caerán, inevitablemente, en medio. Dado que siempre existirá un cierto grado de ruido en la señal analógica original, puede existir "dither" en los dígitos en el bit menos significativo (Least Significant Bit) (LSB) entre los dos valores más cercanos. Esto tiene la ventaja de permitir al sistema digital que refleje los valores analógicos entre LSBs para proporcionar una representación digital muy exacta del mundo analógico.

Si la imagen es generada por un ordenador, o como resultado de un procesamiento digital, el "dither" puede no existir - dando lugar a efectos de 'contorneado'. Utilizando

Redondeo Dinámico se puede añadir "dither" a las imágenes para ofrecer un resultado más exacto.

DTH: Direct To Home. Se refiere a la transmisión de señales de radio desde un satélite directamente al domicilio del usuario, por medio de una antena parabólica de pequeño tamaño. El servicio DTH más popular es la televisión por satélite.

DTV: Digital Television. Televisión digital.

DVB: Digital Video Broadcasting. Organismo europeo que tiene como socios a empresas de la industria, programadores, difusores y otros miembros del sector audiovisual. Su objetivo es crear y unificar los estándares relacionados con la Televisión Digital en Europa (expandiéndose al resto del mundo).

DVB-C: Transmisión de contenidos DVB (video y aplicaciones) mediante redes de cable.

DVB-S: Transmisión de contenidos DVB mediante redes de satélite.

DVB-T: Transmisión de contenidos DVB mediante redes terrestres.

DVD: Digital Versatile Disc. Disco Versátil Digital.

Emisión de televisión: La transmisión de imagen no permanente, por medio de ondas electromagnéticas propagadas por cable, por satélite, por el espacio sin guía artificial o por cualquier otro medio.

Encriptado: Proceso por el cual la señal pasa a estar codificada de forma que únicamente con ciertas claves sea posible descodificarla. Este procedimiento se realiza conforme a un algoritmo que es común a todos los países europeos con el objeto de obtener la compatibilidad entre descodificadores.

EPG: Electronic Program Guide. Guía Electrónico de Programación. Un servicio básico de la oferta de TV. Mediante la EPG, también llamada "navegador", el usuario puede consultar la programación diaria del operador de TV digital observando en la pantalla, mediante un mando a distancia, la programación por temas, horario y canales.

Especificación Técnica: Documento que define las características necesarias de un producto, tales como los niveles de calidad o las propiedades de su uso, la seguridad, las dimensiones, los símbolos, las pruebas y los métodos de prueba, el empaquetamiento, etc.

Frecuencia: El número de veces por segundo que fluctúa una señal. Número de oscilaciones producidas por unidad de tiempo. La frecuencia evalúa el número de veces que este fenómeno se produce en un intervalo dado.

Gap Filler: Reemisor de isofrecuencia. Estaciones de refuerzo de señales.

Gestor del Múltiple: (también Operador del Múltiple). Agente responsable de la gestión del ancho de banda del canal múltiple para TDT.

Gestor de Interactividad: Agente responsable de la prestación de los servicios interactivos que posibilita la TDT.

GPRS: General Packet Radio Service. Tecnología que permite la transmisión de datos a alta velocidad a través de redes inalámbricas. Sistema de telecomunicaciones de telefonía móvil basado en la transmisión de paquetes. Tecnología de transición entre el GSM y el UMTS.

GPS: Global Positioning System.

GSM: Global System for Mobile Telecommunications. Sistema europeo de telefonía móvil avanzado y digital. Estándar europeo que opera en las bandas de 900 y 1800 Mhz. Constituye la segunda generación de telefonía móvil.

G/T: Relación entre la ganancia y la temperatura de ruido de un sistema de recepción. Su valor es un factor influyente en la calidad de la recepción.

HDTV: Televisión de alta definición. Formato que se caracteriza por una nueva pantalla con relación de aspecto 16:9 y capaz de reproducir con hasta 5 o 6 veces más detalle que los sistemas broadcast existentes. Proyecto de televisión de alta definición que ha sido abandonado al irrumpir la televisión digital.

Hercio: Denominación de la unidad de frecuencia definida por la relación ciclo/segundo.

Hispasat: Sistema español de satélites. Su huella cubre completamente la península ibérica, las Islas Canarias, el norte de África, América Central, América del Sur y una amplia zona de América del Norte. Vía Digital utiliza 11 de sus transpondedores, con una capacidad variable de 6 a 8 canales en cada uno dependiendo del tipo de contenido del canal.

In-home Digital Network: Es el conjunto de equipos digitales conectados en un hogar. Los receptores más avanzados podrían ser el centro de esta red.

Interoperabilidad: Conjunto de las características de un sistema digital de televisión que permiten una operación sobre una variedad de medios y entre equipos de diferentes fabricantes.

ICT: Infraestructura Común de telecomunicaciones.

IDTV: Integrated Digital Television. Es el receptor integral de televisión digital (TV + receptor).

IRD: Integrated Receiver Decoder. Equivale al Set-Top Box.

ISDB: Integrated Services Digital Broadcasting. Es el estándar japonés de la TV digital. Fue desarrollado ya que tenía como objetivo la convergencia con otros dispositivos como 3G celular y los dispositivos móviles.

ISP: Internet Services Provider. Proveedor de servicios de acceso a Internet.

ITC: Independent Television Commission. Autoridad de regulación del audiovisual del Reino Unido.

ITV: Interactive Television.

LMDS: Local Multipoint Distribution System. Tecnología de radio de acceso local inalámbrico de banda ancha a partir de 25 GHz. Permite acceder a servicios multimedia voz, datos, Internet y vídeo.

Mb: Megabits.

MFN: Multiple Frecuencias Network. Redes Multifrecuencia, conjunto de radiofrecuencias individualizadas que permiten realizar desconexiones de la programación.

MHEG: Multimedia Hipermedia Expert Group.

MHP: Multimedia Home Platform. Estándar de sistema de decodificación compatible que persigue implantar la Unión Europea y que ha sido desarrollado por el foro de la industria europea DVB.

MMDS: Multichannel Multipoint Distribution System. Distribución de Televisión por Microondas. Sistema que permite, en entornos geográficos reducidos, transmitir varios canales de TV y soportar interactividad, lo que posibilita el ofrecimiento de servicios audiovisuales interactivos. Se puede integrar con telefonía vía radio en la misma infraestructura MMDS.

MPEG: Motion Picture Expert Group. Es el padrón de compresión que deberá ser utilizado por las emisoras para envío de datos.

MPEG-2: Norma técnica internacional de compresión de imagen y sonido. El MPEG-2 especifica los formatos en que deben de representarse los datos en el decodificador y un conjunto de normas para interpretar estos datos. Es un estándar definido específicamente para la compresión de vídeo, utilizado para la transmisión de imágenes en vídeo digital. El algoritmo que utiliza además de comprimir imágenes estáticas compara los fotogramas presentes con los anteriores y los futuros para almacenar sólo las partes que cambian. La señal incluye sonido en calidad digital.

MÓDEM: MOdulador-DEModulador. Permite la conexión directa entre el abonado y el centro de atención al cliente del operador de TV digital. Equipo electrónico que adapta la señal procedente de medios digitales al entorno analógico de una línea de transmisión (cable, aire, etc). Mediante este equipo se puede transmitir a largas distancias señales que en su formato original solo recorrerían unos pocos metros.

Multicast: Distribución de información de televisión, punto multipunto, a varios usuarios.

Multicrypt: Receptor universal. Modelo de sistema de acceso condicional que permite, sin previo acuerdo entre los distintos operadores, la recepción de las ofertas de televisión digital que se encuentren en el mercado. Esto se debe al uso del interfaz común que permite aislar el descryptador en un módulo PCMCIA y por tanto cambiar de acceso condicional al cambiar la PCMCIA.

Múltiplex: Múltiple. Canal de frecuencia radioeléctrica que permite albergar varios programas digitales de televisión (de 4 a 6) y otros servicios digitales (datos, internet, etc...) gracias a técnicas de compresión.

Multiplexación: Sistema que permite la combinación de varios canales previamente comprimidos de forma que ocupan un único transpondedor si se trata del satélite y de un canal para varios programas en la televisión digital.

Multiplexación estadística: La multiplexación estadística hace un uso óptimo de la naturaleza de la velocidad variable binaria (VBR) de los flujos MPEG2 individuales. Mediante la que diferentes fuentes de datos son combinadas en un único enlace.

Near Video On Demand: Vídeo casi bajo demanda. Mediante este sistema, el usuario dispone de un horario flexible de programación de películas, ya que se emiten títulos por un número de canales que permiten establecer su hora de inicio cada 30 minutos o cada 60 minutos. El Near Video On Demand es la mejor aproximación que se puede tener del que sería el definitivo vídeo bajo demanda, ya que el usuario tiene la posibilidad de seleccionar la película que desea ver, su horario, y disponer de distintos a lo largo del día.

Operador de Televisión: Según la letra b) del artículo 1 de la Directiva 89/552/CEE (Directiva Televisión Sin Fronteras) incorporada al ordenamiento jurídico español por la

Ley 25/1994, de 12 de julio, se entiende por "organismo de radiodifusión televisiva: la persona física o jurídica que asuma la responsabilidad editorial de la composición de las parrillas de programación televisada con arreglo a la letra a) y que la transmita o la haga transmitir por un tercero".

Operador de Múltiple: Ver Gestor del Múltiple.

Operador de Interactividad: Ver Gestor de Interactividad.

PAL: Phase Alternation Line. Sistema que emplea una señal de luz y dos señales de color que representan dos de los tres colores primarios; es un estándar analógico para la transmisión de televisión fundamentalmente utilizado en Europa.

Pay per View: Pago por visión. Sistema por el cual el usuario elige acceder, mediante pago, a la emisión de un acontecimiento de especial relevancia - deportivo, cultural, conciertos, etc -, en directo o en diferido o a una película de estreno.

PDR: Personal Digital Recorders. Dispositivos con disco duro para grabar video que permiten un gran número de funcionalidades hasta ahora no disponibles en una televisión.

PIRE: Potencia Isotrópica Radiada Equivalente. Potencia equivalente a la radiada por una antena que emite en todas direcciones. Resulta de la potencia del transmisor y de la ganancia de la antena. La PIRE se expresa en dBW. Su valor es un factor influyente en la calidad de la recepción.

Pixel: Abreviatura de "Picture cell". Es el nombre con el que se denomina a una muestra de información de imagen. Puede referirse a una muestra individual de RGB, luminancia o crominancia, o algunas veces a una colección de dichas muestras si son simultáneas, que dan lugar a un elemento de imagen.

Plataforma: También llamado Módulo de Servicios, es la encargada de mantener operativos los satélites en su posición orbital durante su vida útil.

Plataforma de Banda Ancha: Sistema que integra una infraestructura terrestre o HUB, el satélite y terminales VSAT (Very Small Aperture Terminal) para poder dar servicios

IP como el acceso a Internet, videoconferencia, VoIP..., en las coberturas intrínsecas del satélite.

Plataforma de Televisión: Operador de televisión que, a través de una marca comercial que lo identifica ante los usuarios, ofrece a éstos un conjunto de canales de televisión y/o de servicios interactivos.

Portadora: Onda principal; la señal, transportada por esta onda desde el satélite, es recibida por el receptor, vía antena parabólica.

Premium: Canal de televisión o paquete de canales, de carácter especial por lo atractivo de su contenido, que se ofrecen a quienes ya son abonados al paquete básico de una plataforma de televisión mediante un precio específico.

QPSK: Quaternary Phase Shift Keying. Es un método de modulación utilizado para las emisiones digitales por satélite. La información está en la fase de la señal modulada, en cuatro estados.

RDSI: Red Digital de Servicios Integrados. Combina servicios de voz y digitales a través de la red en un sólo medio con una capacidad de canales de 64 Kbits.

RGB: Abreviatura de las señales rojo, verde y azul, los colores primarios en TV. Tanto en cámaras, en telecines, como en la mayoría de elementos de monitorización de un centro de producción se realiza en RGB.

Red de Banda Ancha: Red de transmisión de datos a alta velocidad en la que dos o más señales pueden compartir el mismo medio de transmisión. Según la recomendación I.113 de ITU-T, el sector de estandarización de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, la banda ancha comprende a las técnicas capaces de transmitir más rápido que un acceso primario de ISDN, sea éste a 1.5 ó 2 Mbps. Aunque según convenciones políticas y de proveedores de servicios de Internet, velocidades de 256 Kbps también se comercializan como de banda ancha.

Red de Radiodifusión: Conjunto de un número determinado de estaciones de radiodifusión sonora o televisiva conectadas entre sí por cable coaxial, ondas, o línea de

alambre, de forma que todas las estaciones puedan emitir el mismo programa, simultáneamente.

Reemisor: Conjunto de aparatos que reciben y remiten el programa difundido por otro emisor de radiodifusión

Relación de Aspecto de Imágenes: Relación entre la altura y la longitud de las imágenes. Casi todas las pantallas de TV son 4:3, pero hay una tendencia creciente hacia la pantalla ancha cuya relación de aspecto es 16:9 (16 unidades de largo por 9 de alto).

Resolución: Medida del detalle más fino que se puede visualizar, o distinguir, en una imagen. Aunque está influenciado por el número de pixels de una imagen, hay que advertir que el número de pixels no define la resolución final sino simplemente la resolución de esa parte del equipo. Deben tenerse en cuenta, la calidad de las lentes, de los transductores de imagen, etc.

Ruido: Fluctuaciones de nivel irregulares de bajo orden de magnitud. Todas las señales de video analógicas contienen ruido. Las señales generadas digitalmente, sin embargo, no contienen ningún ruido. Generalmente en los sistemas ITU-R 601 el ruido fino es invisible; un ruido más elevado puede ser perceptible en condiciones de visualización normales.

SDTV: Standard Definition Television. Televisión de definición estándar. Un sistema completo, con una resolución de pantalla menor que la de HDTV.

SNG: Satellite News Gathering. Estaciones transportables para acceder a los satélites.

STB: Set Top Boxes. Dispositivos que pueden recibir las señales digitales y decodificarlas para la televisión analógica. Equipos que se conectan al televisor y la línea telefónica, el satélite o el cable para navegar, utilizar el correo electrónico etc.

Servicio de Comunicaciones Electrónicas: Según la letra c) del artículo 2 de la Directiva 2002/21/CE, de 7 de marzo de 2002, se entiende por servicio de comunicaciones electrónicas "el prestado por regla general a cambio de una remuneración que consiste, en su totalidad o principalmente, en el transporte de señales

a través de redes de telecomunicaciones y servicios de transmisión de señales en las redes utilizadas para la radiodifusión, pero no los servicios que suministren contenidos transmitidos mediante redes y servicios de comunicaciones electrónicas o ejerzan control editorial sobre ellos; quedan excluidos también los servicios de la sociedad de la información (...) que no consistan, en su totalidad o principalmente, en el transporte de señales a través de redes de comunicaciones electrónicas".

Servicio de Televisión: Servicios de Telecomunicación en los que la comunicación se realiza en un solo sentido a varios puntos de recepción simultáneamente. La prestación en régimen de gestión indirecta de estos servicios requerirá concesión administrativa. La letra a) del artículo 3 de la Ley 25/1994, de 12 de julio, establece que se entiende por televisión "la emisión primaria, con o sin cable, por tierra o por satélite, codificada o no, de programas televisados destinados al público. Este concepto comprende la comunicación de programas entre personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que tengan por finalidad la emisión de televisión destinada al público. Por el contrario, no se incluyen en esta definición aquellos servicios de comunicación, prestados previa petición individual, cuya finalidad sea la aportación de elementos de información u otras prestaciones, como servicio de facsímil, bancos de datos electrónicos y otros servicios similares".

Servicios de Televisión Avanzados: Enhanced Broadcasting. Suponen la distribución de aplicaciones junto con la programación audiovisual tradicional que permiten un modelo de interactividad que se desarrolla en el receptor del usuario, o interactividad local, sin requerir, por tanto, un canal de retorno con el proveedor de servicios.

Servicios Digitales Adicionales: Son aquellos que junto al servicio de televisión por ondas, permiten a los operadores prestar servicios como vídeo bajo demanda, correo electrónico, Internet, juegos interactivos, etc.

Servicios de la Sociedad de la Información: Nuevos servicios interactivos que pueden llegar a través del ordenador, del televisor o de otros medios (correo electrónico, acceso a Internet). El concepto de servicios de la sociedad de la información viene determinado por la definición de la Directiva 98/48/CE y concretamente en su artículo 1 punto 2. Según esta Directiva se entiende por servicio de la sociedad de la información "todo servicio prestado normalmente a cambio de una remuneración, a distancia, por vía

electrónica y a petición individual de un destinatario de servicios". En este sentido, se considera "a distancia" un servicio prestado sin que las partes estén presentes simultáneamente; "por vía electrónica", un servicio enviado desde la fuente y recibido por el destinatario mediante equipos electrónicos de tratamiento (incluida la compresión digital) y de registro de datos y que se transmite, canaliza y recibe enteramente por hilos, radio, medios ópticos o cualquier otro medio electromagnético; y "a petición individual de un destinatario de servicios", un servicio prestado mediante transmisión de datos a petición individual".

Servicios Interactivos: Interactive Broadcasting. Suponen la provisión de servicios, asociados o no a la programación tradicional, que requieren un canal de retorno para la comunicación con el proveedor de servicios.

Simulcast: Transmisión de la misma señal por dos formas: analógico y digital

Simulcrypt: Es un sistema desarrollado por la DVB, para la interoperabilidad de distintos sistemas de acceso condicional, haciéndolos funcionar en paralelo, en las cabeceras de red.

Sintonizador de Televisión Digital: Ver Decodificador.

Smart Card: Tarjeta Inteligente. En televisión, tarjeta con un circuito integrado incluido que es capaz de almacenar los datos necesarios para descifrar las claves de descryptación que le llegan codificadas al receptor. Por medio de estas claves se pueden descodificar los servicios audiovisuales. Otras de sus principales funciones son recibir y almacenar los permisos que posee el usuario para acceder a servicios audiovisuales.

Streaming: Transmisión de datos en un flujo constante.

Switch Off: Final de las operaciones de la televisión analógica. Desconexión, "apagón analógico".

TCP/IP Transmission Control Protocol/Internet Protocol. Protocolos en los que se basa Internet. El primero se encarga de dividir la información en paquetes en origen, para

luego recomponerla en destino, mientras que el segundo se responsabiliza de dirigirla adecuadamente a través de la red.

TDC: Televisión Digital por Cable.

TDI: Televisión Digital Terrestre.

TDS: Televisión Digital por Satélite.

TDMA: Acceso Múltiple por División en el Tiempo. Las técnicas a través de las cuales un transpondedor puede ser compartido entre varias estaciones. En el TDMA a cada usuario se le asigna todo el ancho de banda disponible, pero sólo durante un periodo de tiempo limitado que se repite periódicamente.

T-Comercio: Comercio televisivo. Con la TV digital, será posible comprar productos a través de la TV.

Tarjeta PCMCIA: Sistema que contiene la información necesaria para descryptar los programas encriptados con un sistema de acceso condicional basado en Multicrypt. El módulo PCMCIA se define como el equipo que contiene la inteligencia del acceso condicional, y es capaz de aplicar el algoritmo adecuado para la descodificación de señales, siendo un módulo externo al receptor con el objeto de cumplir la normativa europea de Interfaz común. Se encuentra en contacto directo con la Smartcard.

Transmodulación: Proceso por el cual la señal que nos llega de satélite se transforma de la forma más efectiva posible con el objeto de adaptar esa señal al cableado que exista en la casa, ya sea el mismo de calidad o no.

Transpondedor: Es la denominación dada al reemisor embarcado a bordo de los satélites, cuya función es retransmitir las señales recibidas de la estación de subida hacia una parte precisa del globo.

TVD Estándar: Televisión Digital Estándar. Se utiliza para un sistema de televisión digital donde la calidad es superior al sistema analógico, pero no alcanza a duplicar la resolución como HDTV. A modo de ejemplo, sería una versión mejorada de televisión digital por satélite o un NTSC con mejor resolución y sonido de calidad como Compact Disc. El usuario no percibiría interferencias. Requiere convertidores para recibir la

señal. La otra ventaja es que al comprimir esta señal, se pueden transmitir varios programas en un solo "canal", mientras que en el sistema analógico sólo se puede transmitir un programa.

UHF: Abreviación del término inglés *Ultra High Frequencies*, utilizada para designar la banda de frecuencias comprendidas entre 300 y 3000 MHz. Se corresponden a los canales de televisión europea del 21 al 69.

VHF: Abreviación del término inglés *Very High Frequencies*, utilizada para designar la banda de frecuencias comprendidas entre 30 y 300 MHz. En Europa, se refieren a las bandas I y III, para televisión, y II para FM.

VSAT: Very Small Aperture Terminal. Terminal con una antena de tamaño reducido (de 0'9 a 2'4m).

VOD: Video on Demand. Servicio de acceso de contenidos audiovisuales a través de un sistema interactivo que permite efectuar la compra y visionar el contenido en cualquier momento, o a justándose a un horario preestablecido.

Webcasting: Difusión de contenidos audiovisuales a través de la World Wide Web.

Web TV: Sistema que permite la navegación por Internet a través del televisor convencional.