



Reseña sobre

TELEVISION DIGITAL

Televisión analógica tradicional

- Señal Modulada en amplitud de Audio y Video.
- Señal fácilmente degradable por el equipamiento electrónico utilizado.
- Todo tipo de ruidos eléctricos son sumados a la señal inteligente (señal de CATV / Televisión).
- Las líneas de transmisión generan atenuación (la red) y cuando esta es grande se genera la baja señal (lluvia).

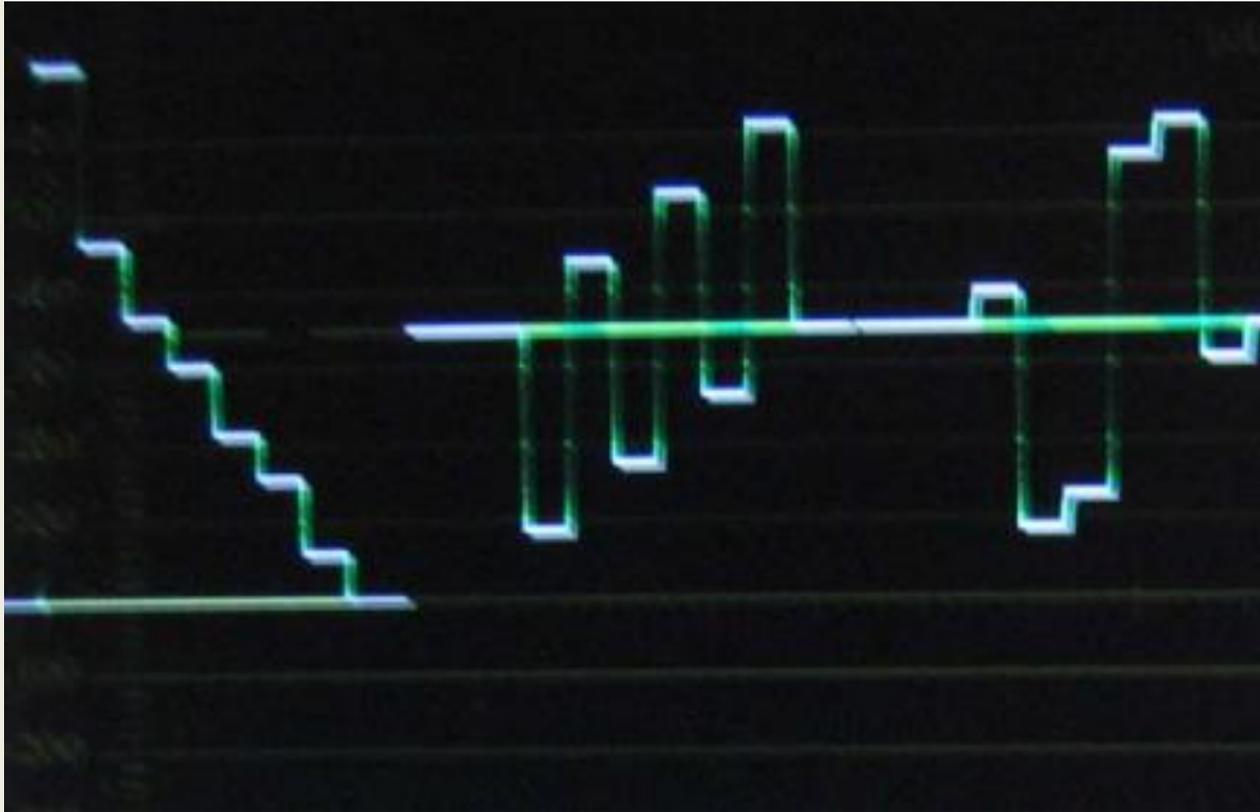
Señal analógica de Televisión

- Hay dos formas de especificarla:
 - ❖ En el dominio del tiempo (no usual para la medición de una red), pero que es fundamental ya que es donde esta contenida la información.
 - ❖ En el dominio de la frecuencia (es el caso mas usual del CATV), es el espectro de frecuencia que dejara pasar la RED.

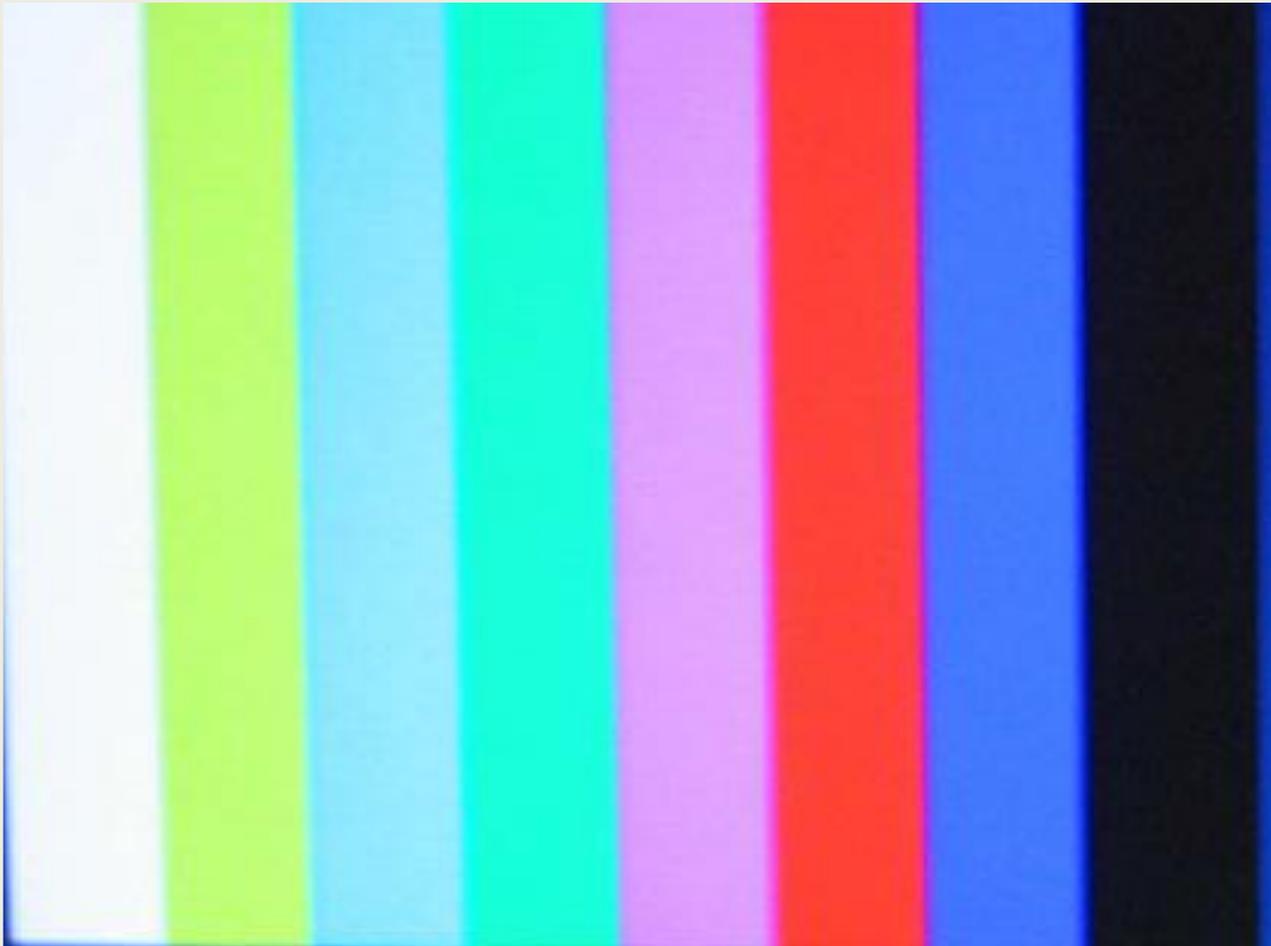
Señal en el dominio del tiempo

- En este instante no es importante si lo será cuando entremos en la TV Digital.
- Que características tiene esta señal?
- ❖ La amplitud de la señal varía en forma constante en función de la información o inteligencia.

Forma de la señal temporal



Esto es lo que vemos



La imagen esta formada por

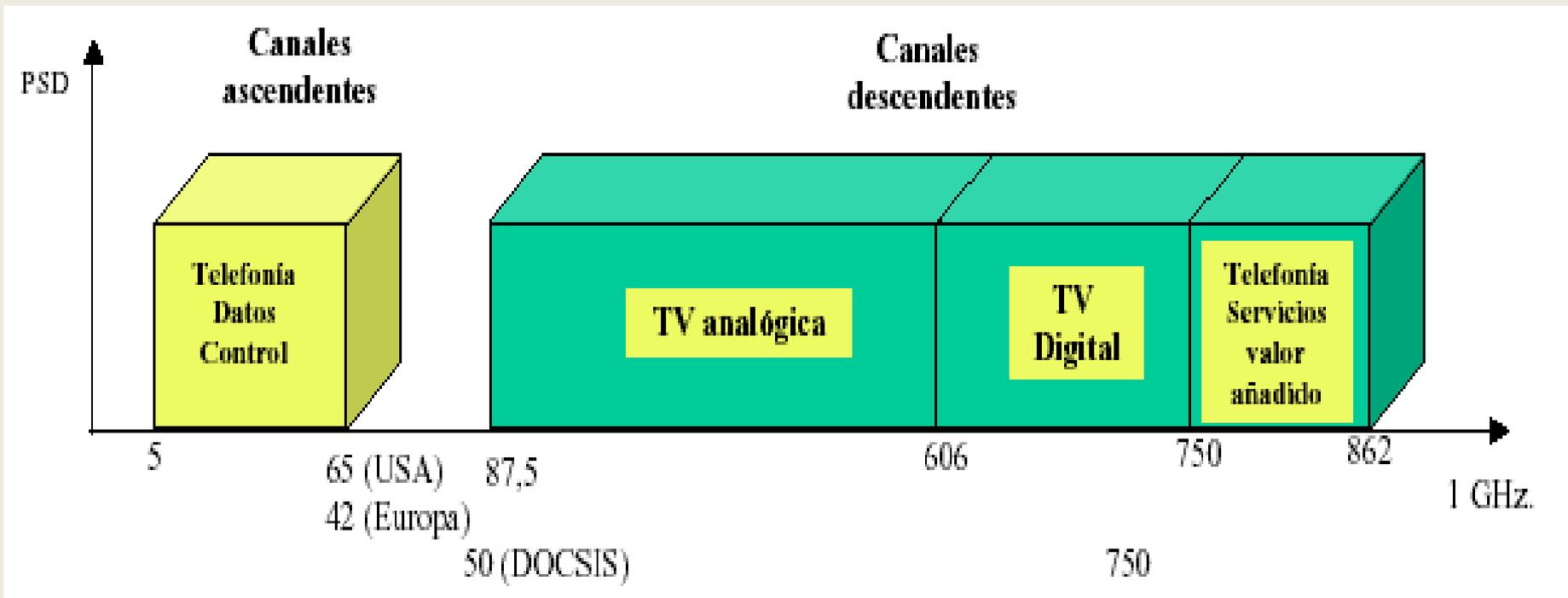
- Líneas horizontales que contienen la información de video (312.5 Líneas) .
- El conjunto de línea dan lugar al campo a razón de 25 cuadros por segundo.
- En formato convencional 4:3 (289 x 576 pixels)
- Para tener una adecuada fidelidad de imagen es necesario contar con Ancho de banda optimo.

Ancho de banda del video

- Es el que permite dar definición a los contornos de imagen.
- La modulación de amplitud requiere ancho de banda específico para su propósito.
- Para la Norma N es de 4.2Mhz en video y de 6 Mhz para la señal de R.F.
- Para la Norma B es de 5.2Mhz en video y de 7 Mhz en R.F.

Ancho de banda en CATV

- Distribución del espectro.



Conclusión de las TV analógica

- Teniendo un Ancho de Banda optimo.
- La relación C/N deberá ser la adecuada o sea mayor a 43 dB.
- De no ser así el ruido generado por el sistema se superpondrá con la señal inteligente generando una señal sin definición.
- Sin olvidar contar con la adecuada potencia en la señal recibida.



Bienvenido a la Televisión Digital

¿Que es Televisión Digital ?

- Básicamente un dato.
- El Ancho de Banda se transforma en Velocidad Binaria.
- Existe una relación entre ambos.
- Normas Usuales- ATSC – DVB- ISDB T
- Formatos:

SDTV Standard Definición

HDTV Hight Definición

4K. 2160 Pixel

8K. 4320 Pixel

16K. 8640 Pixel.

Dentro de los formatos SD y HD

- SD 480i; (640x480 o 720x480); 4:3 o 16:9
- SD 480p; (720x480); 16:9
- SD 576i; (720x576); 4:3 o 16:9; 50 Hz;
(empleado en la Argentina)
- HD 720p; (1280x720); 16:9
- HD 1080i; (1920x1080); 16:9
- Nota: i = entrelazado, p = progresivo:

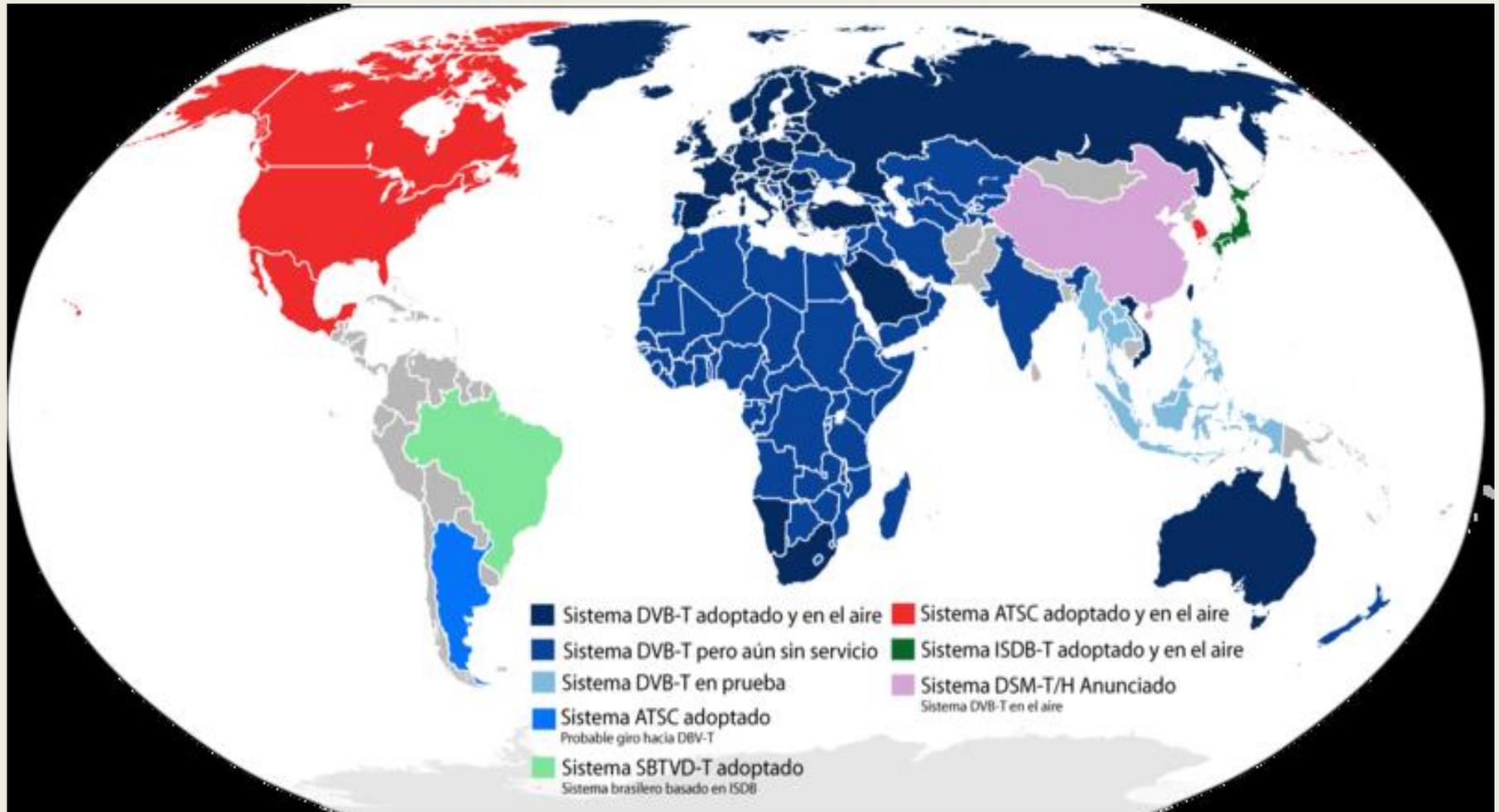
Ventajas de la Televisión Digital

- Mayor cantidad de canales (por cada portadora).
- Señales HD (ver formatos).
- Mejor calidad de imagen y sonido.
- **Igual calidad para todos los abonados.**
- Mejor manejo de la distorsión y C/N.
- Mayor oferta de servicios, como ser VoD y PPV.
- Control de la piratería.
- Guía de programación (EPG)
- Mosaico de canales. Información en pantalla.

¿La televisión digital que relaciona?

- Compresión de Video y Audio
- Ancho de banda relacionado con la compresión utilizada. Mbps en lugar de Mhz.
- Ancho de Banda optimo para TV-SDTV
- Ancho de Banda optimo para TV-HDTV

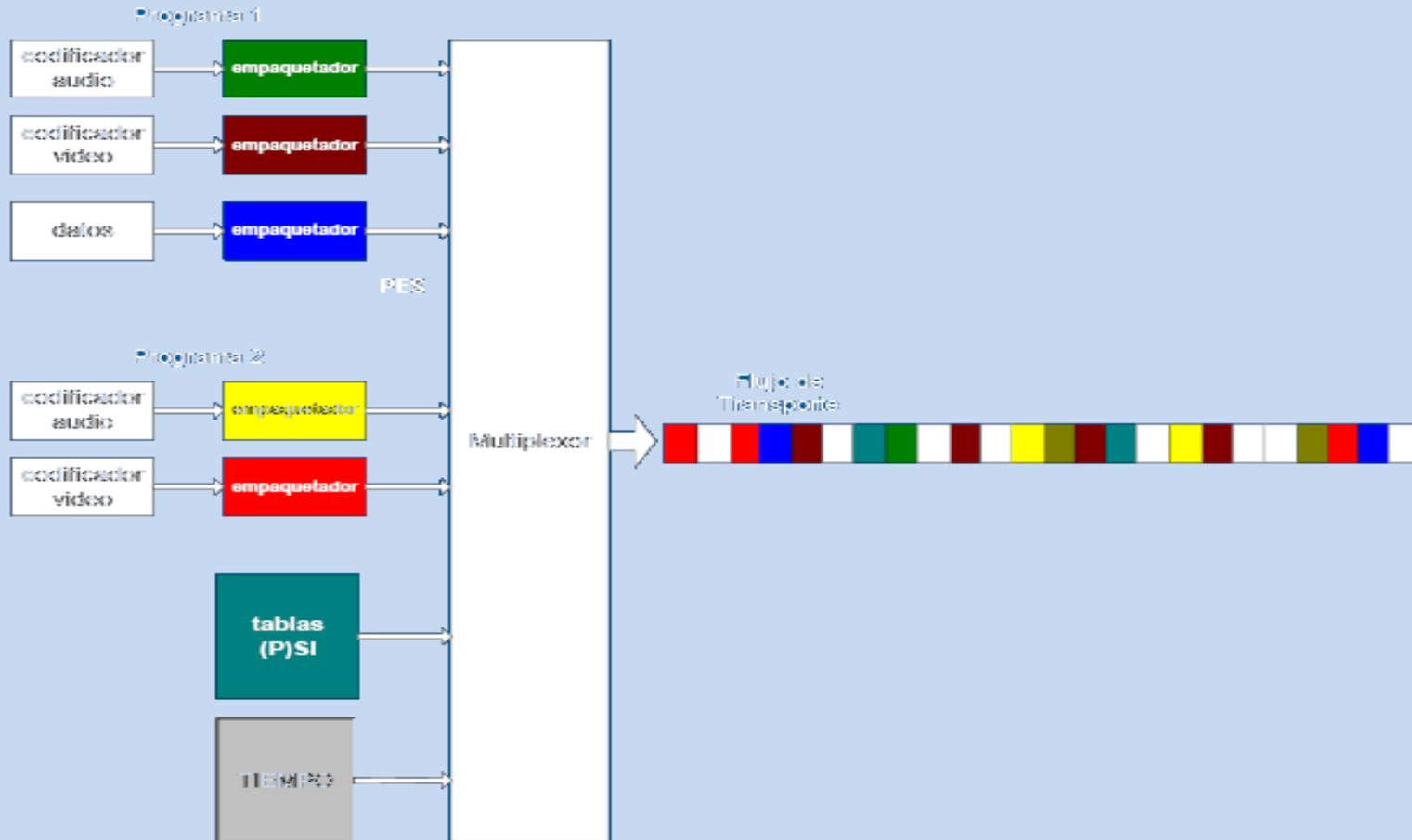
Normas de Televisión Digital en el mundo



Norma DVB

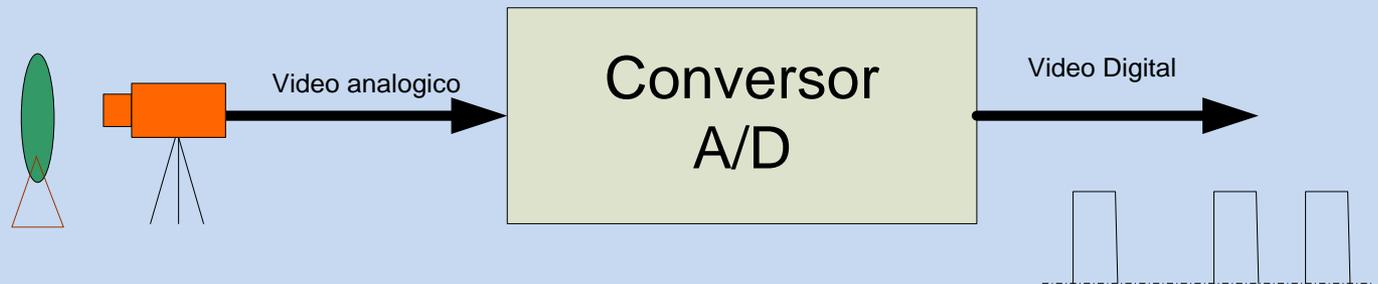
- En la tecnología DVB (Digital Video Broadband), la información se transmite mediante “paquetes” que forman un flujo de datos (Stream)
- Dicha información contiene:
 - Información de Video
 - Información de Audio
 - Información de señalización o sincronismo de Datos
- Cada paquete tiene un encabezado, el cual contiene el PID (Packet Identifier) del paquete

Formato del Transporte Stream



Compresión de una señal

- Para generar una señal digital debo efectuar una conversión de la señal analógica a digital.
- La información pierde su forma de una señal de frecuencia y amplitud variable.
- Dando lugar a un código binario de 8, 64 bits.



Señal digitalizada

- El ancho de banda que ocupa esta señal es del orden de **18 Mhz, sin comprimir**.
- **Significa que para poder colocar esta señal en un ancho de banda de 6Mhz (Norma N de uso en Argentina), es imposible, será necesario reducir información es decir reducir la cantidad de “bits”.**
- La técnica mas normal de suprimir caracteres es “redondeando y cuantificando”.
- La cuantificación consiste en tomar aquellos bits que se asemejan originando un numero, que surge de ir contando a todos aquellos que son iguales.

Analicemos el siguiente ejemplo:

Ejemplo de cuantificación

- Suponiendo una línea de video de 560 “pixels”, en condiciones normales sería:
 $560 \text{ pixels} \times 8 \text{ bits} = 4480 \text{ bits}$
- Pero si sobre esa línea tenemos después del redondeo:
 $300 \text{ pls (blanco)} + 160 \text{ pls (gris)} + 100 \text{ pls (negro)} = 560 \text{ pls.}$
- En realidad la cuenta que ahora podemos hacer es la siguiente:

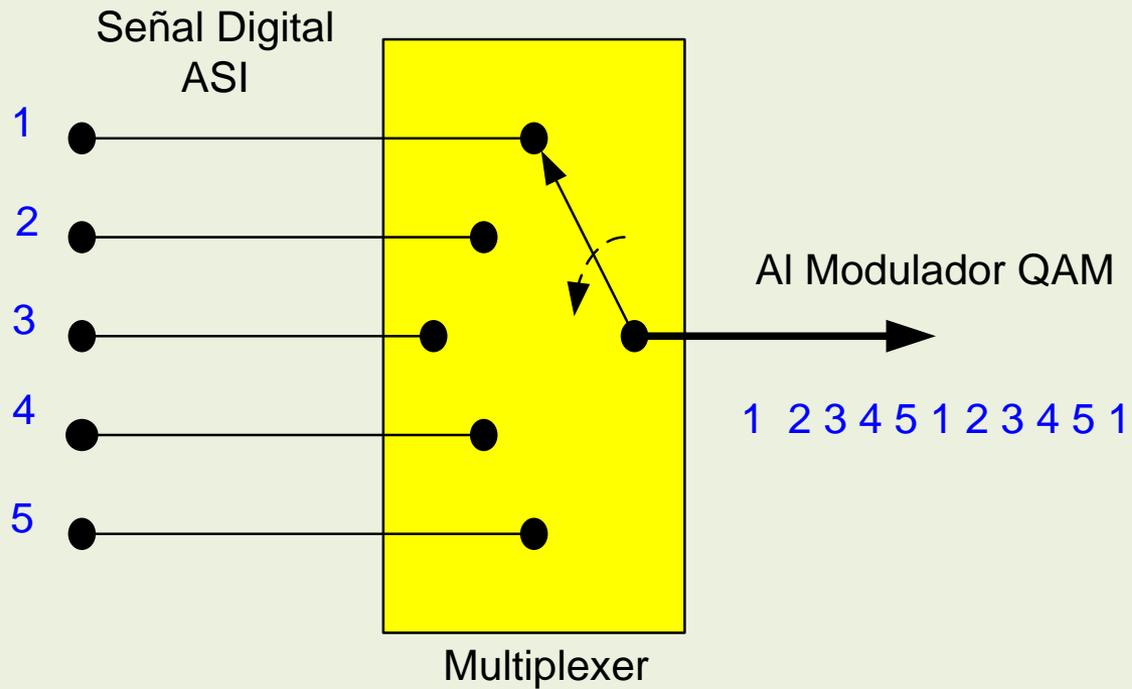
El número 300 son 8 bits, el blanco otro número de 8 bits, y así con los restantes.

- Haciendo nuevamente la cuenta tenemos la sorpresa de que la cantidad de bits de la línea es de 48 bits los que estaremos transmitiendo.

Información digital de transmisión

- Numero de bits por línea de video.
- Cantidad de líneas reales por campo 289
- Campos por segundo 25
- El resultado nos da una Velocidad Binaria.
- La técnica de compresión del sistema propuesto DVB, dará una optima calidad de imagen, al igual que el multiplexado.

Multiplexor (sumador digital)



Que hace el MULTIPLEX

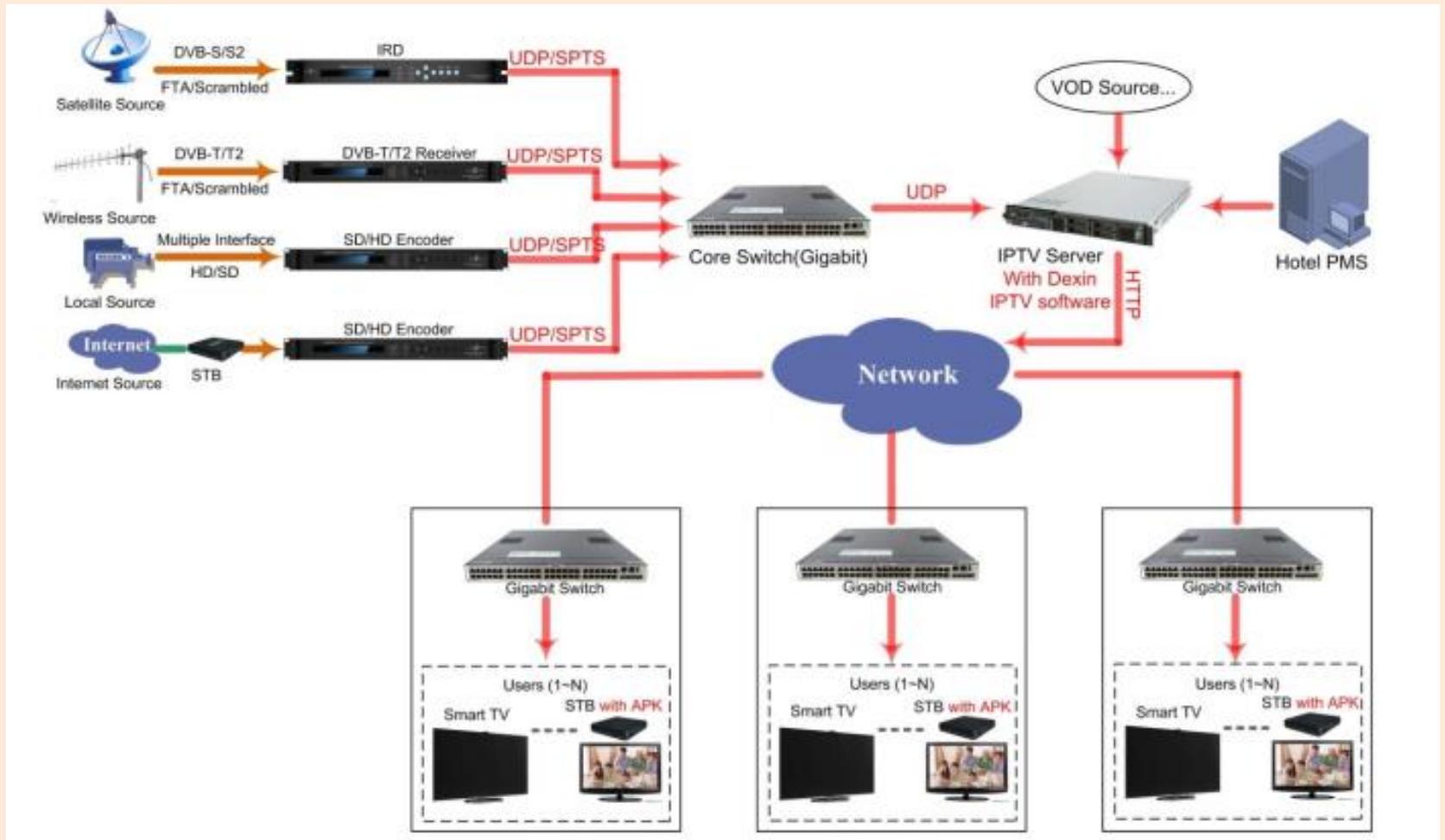
- Básicamente suma señales digitales.
- Lo podemos tener conceptualmente en dos equipos electrónicos, uno en el proceso de digitalización de la señal analógica de Audio y Video.
- Otra aplicación será en la suma de segmentos ASI, para obtener un paquete o Stream de señales ASI

Cabecera Digital

- ❖ Adopta la capacidad que el cable operador requiera.
- ❖ En la actualidad se dan diferentes posibilidades de equipamiento
- ❖ Dependerán tanto de las características de las señales de entrada como ser: audio+video, HDMI, IP.
- ❖ También tendremos que definir el sistema de salida, DVB-QAM; o modulación ISDBT

Cabecera tipo de Televisión Digital.

- Esquema Genérico



De que estará compuesta

- Receptor Satelital
- Encoder, dependerá de la fuente de señal entrante.
- Multiplexor
- Modulador digital (QAM – ISDBt)
- Scrambler
- CAS. (Control de Acceso Condicional)
- STB (Cajas)

Principales características

- El sistema propuesto es modular.
- Fácil de escalar de acuerdo a los requerimientos de cada cable operador.

Cabezal Digital

- **Receptor satelital**
 - Demodulador QPSK
 - Varios tipos:
 - Para señales abiertas
 - Con salida ASI
 - Sin salida ASI
 - Salida Audio + Video
 - Salida IP/ Stream IP
 - Con slot para tarjeta decodificadora para CAS satelitales (opcional)
 - Selección de parámetros para sintonizar las señales
 - Frecuencia, Symbol rate, Polaridad

Cabezal Digital

- **Encoder**

- Digitaliza señales analógica de audio y video según el estándar MPEG2 / MPEG4
- Digitalización en tiempo real
- Salidas ASI / IP
- Posibilidad de variar los parámetros de compresión:
 - Calidad (Bit-rate)
 - GOP

Cabecera Digital

- **Encoder**



- Entradas

- CVBS, S-Video, Componentes de Audio Y Video, Señal HDMI
 - Audio no balanceada

- Codificación de video

- MPEG-2 ISO/IEC 13818-2 e ITU-T Rec. H.262.

- Calidad de compresión: 1 a 15 Mbps

- Salida ASI y IP

- Seteo de parámetros de compresión, calidad, brillo, contraste, etc.

Cabezal Digital

➤ Multiplexor

- Componente principal de la cadena
- Toma las señales de las diferentes entradas y las combina en una sola TS (Transport Stream)
- Multiplexación en tiempo real.
- Posibilidad de insertar la EPG.

Cabecera Digital

- **Scrambler**
 - Codifica el TS proveniente del multiplexor utilizando el Algoritmo Común de Codificación
 - Generación de la Control Word (CW) para decodificar
 - Posibilidad de elegir cuáles canales codificar
 - Soporta varios sistemas CAS (Simulcrypt)

Cabecera Digital

- **Modulador QAM**
 - Componente final de la cadena
 - Modula la señal digital proveniente del scrambler
 - Procesado de la señal para la detección y corrección de errores
 - Ajuste de parámetros: modo, symbol rate, frecuencia, roll-off factor, nivel de salida

Cabecera Digital QAM

- Modulador QAM

Modulación por cuadratura de Amplitud

- Modos 16, 32, 64, 128 y 256 QAM
- Frecuencia variable: 47~870 MHz
- FEC anexo A y B (ITU-T J83)
- Requiere STB o decodificador para que el receptor pueda decodificar la señal original.



Cabecera Digital ISDBT

- Modulador ISDB-T

Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial.

- Modulación CODM
- Frecuencia variable: 47~870 MHz
- ARIB STD-B31
- Requiere STB o decodificador para que el receptor pueda decodificar la señal original, pero puede ser recibida por los Receptores de Televisión con el sintonizador para la Televisión Digital Argentina. TDA.



Set Top Box / Decodificador

- Demodulador QAM / ISDBT
- Standard DVB-C /MMDS
- 1000 canales en memoria
- Teletexto
- Guía electrónica de programación
- Control para padres
- PAL/NTSC automático
- Salida para audio Digital / HDMI
- S-Video



Acceso condicional

CAS

CAS

- **Aspectos generales**

- Sistema para controlar y administrar el acceso de los usuarios a los servicios de TV paga.
- El CAS debe estar emparejado con el STB y sus licencias.
- Hay varios proveedores de CAS, en el mercado.
- Involucra varias tecnologías
 - Codificación de video y audio
 - Encriptación
 - Bases de datos
 - Tarjetas inteligentes
 - Compuesto por dos módulos principales
 - CAS (Conditional Access System)
 - SMS (Subscriber Management System).

Como “Armo” la Cabecera Digital

- En función de mis necesidades y requerimientos de nuevas prestaciones.
- El incremento de equipamiento se puede realizar en forma gradual tipo “Mecano”.
- La distribución de los STB, también lo puedo realizar en forma gradual.
- En la actualidad hay una gran diversidad de equipamiento que permiten con facilidad disponer de una red para dar servicio de televisión digital.

**Participamos en sus proyectos
consúltenos.**



WireTech

Soluciones Tecnológicas