

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Historia de la Televisión

No hay que ser muy observador para darse cuenta de los continuos cambios que “afectan” al mundo de la televisión. Rápidamente se han ido introduciendo en la vida cotidiana nuevos elementos que permiten al espectador no sólo disponer de un mayor abanico de posibilidades de elección, sino también que ofrecen una importante mejora en la calidad con que percibimos las imágenes.

El origen de la televisión se remonta a finales del siglo XIX cuando el alemán Paul Gottlieb Nipkow desarrolló un equipo de exploración lumínica, consistente en un disco plano perforado por pequeños agujeros que exploraba una imagen al girarlo delante del ojo. No sería hasta 1925 cuando el inventor escocés John Logie Baird efectuó la primera experiencia real utilizando dos discos, uno en el emisor y otro en el receptor, separados 2m y unidos al mismo eje para que su giro fuera síncrono. Se transmitió una cabeza de un maniquí con una definición de 28 líneas y una frecuencia de cuadro de 14 cuadros por segundo. En 1927, Baird consiguió transmitir una señal sobre una distancia de 438 millas a través de una línea de teléfono entre las ciudades de Londres y Glasgow.

Sin embargo, muy pronto la televisión mecánica fue desplazada por la electrónica gracias al ingeniero ruso Vladimir Kosma Zworykin, que había experimentado utilizando tubos de rayos catódicos para el receptor y un sistema de exploración mecánica para lograr la transmisión. En el año 1936 comenzaron las emisiones programadas en Inglaterra y ya en el año 1937 se iniciaron transmisiones regulares entre Francia y Reino Unido, lo que llevó a un rápido desarrollo de la industria de la televisión así como un importante aumento en el número de espectadores. En Estados Unidos las primeras emisiones datan de 1939, fecha de la inauguración de la Exposición Universal de Nueva York.

En plena Segunda Guerra Mundial, hacia 1940, Zworykin tuvo la visión de estandarizar todos los sistemas de televisión que se desarrollaban en el mundo, sin embargo, su idea solo se hizo efectiva en Norteamérica con la creación del National Television System Comitee (NTSC) cuya finalidad era supervisar que las normas de fabricación de televisores fueran compatibles entre todas las empresas del país dedicadas a la producción de equipos. Finalmente el sistema de 325 líneas logró estandarizarse en todos los Estados Unidos hasta que llegó la guerra, momento en el cual se interrumpieron todas las emisiones programadas para reanudarlas posteriormente al término del conflicto.

La industria de la televisión inició con más ímpetu sus actividades después de la guerra. Muy pronto la mayor parte de Europa adoptó un sistema propio de 625 líneas, a excepción de Francia con uno de 819 líneas e Inglaterra con uno de 405 líneas. Estados Unidos estandarizó el suyo en 525 líneas. El sistema de compatibilidad sólo se logró en 1953 tomando el nombre del comité regulador: NTSC.

Europa tuvo su propio desarrollo particular, ya que no logró unificar sus criterios territoriales en materia de televisión y tampoco quiso estandarizar los sistemas desarrollados por los americanos. De esta manera en Europa se dio origen a sistemas como SECAM (Sequentiel Couleur A Memorie) desarrollado por Francia en 1967 y el sistema desarrollado por Alemania gracias a la empresa TELEFUNKEN: conocido como PAL (Phase Alternation Line).

Pero las necesidades fueron creciendo a medida que se sucedía cada descubrimiento. Muy pronto se creó la televisión por cable, invento relativamente reciente para nosotros pero con más de 60 años desde que apareció en la industria televisiva. Conocida anteriormente como CATV (Community Antenna Television), el sistema de cable nació en las montañas de Pennsylvania a finales de 1940 gracias al ingenio del señor Milton Shapp. Se extendió hacia las áreas más remotas, lejos de los transmisores de los canales de televisión en las ciudades.

La televisión por satélite apareció en 1959 cuando la sonda espacial soviética Lunik III envió a la tierra las primeras imágenes de la cara oculta de la luna; en 1961 fueron transmitidas las primeras imágenes del hombre en el espacio y en 1965 el satélite estadounidense Early Bird permitió la transmisión de programas directos en ambas direcciones entre Estados Unidos y Europa.

A finales de los años 80 se empezaron a desarrollar sistemas de digitalización. La digitalización en la televisión tiene dos partes bien diferenciadas: por un lado tenemos la digitalización de la producción y por otro la digitalización de la transmisión.

Para la producción se desarrollaron varios sistemas de digitalización. Los primeros de ellos estuvieron basados en la digitalización de la señal compuesta de vídeo que no tuvo éxito. El planteamiento de digitalizar las componentes de la señal de vídeo, es decir la luminancia y las diferencias de color, fue el que resultó más idóneo. En un principio se desarrollaron sistemas de señales en paralelo, con gruesos cables que precisaban de un hilo para cada bit, aunque pronto se sustituyeron por una transmisión multiplexada en tiempo. Este sistema permitió, además, incluir el audio.

En cuanto a la transmisión, la digitalización de la misma fue posible gracias a técnicas de compresión que lograron reducir el flujo a menos de 5 Mbits/s (hay que tener en cuenta que el flujo original de una señal de calidad de estudio tiene 270 Mbits/s.) Esta compresión es la llamada MPEG-2 que produce flujos de entre 4 y 6 Mbits/s sin pérdidas apreciables de calidad.

El avance de la informática permitió el tratamiento informático de las señales de televisión. Los sistemas de almacenamiento, como los magnetoscopios, pasaron a ser sustituidos por servidores informáticos de vídeo y los archivos pasaron a guardarse en discos duros. El acceso a la información se realizaba desde los propios ordenadores donde teníamos programas de edición de vídeo de tal forma que la información residente en el archivo era accesible en tiempo real por el usuario.

Los avances han seguido sucediendo, la búsqueda por mejorar la calidad de la imagen no ha cesado. En estos últimos años la tecnología ha logrado recrear imágenes de excelente definición gracias a resoluciones de 1100-1200 líneas que se alcanzan con el desarrollo de la televisión de alta definición HDTV (High Definition Television), inventada en 1989, cuyo éxito radica en la amplitud de banda utilizada.

1.2.- Objetivos. Organización de la memoria

El presente Proyecto tiene por objeto mostrar la simulación de un sistema DVB-T2 (en condiciones ideales) a través de la interfaz gráfica de Simulink (Matlab). Para la realización de este proyecto nos hemos apoyado en distintos documentos publicados por el organismo internacional de estandarización para la televisión digital europeo, DVB (Digital Video Broadcasting), en el que se recogen las distintas especificaciones, protocolos y características que deben cumplir tanto el sistema DVB-T2 como las señales que se pueden transmitir a través de él.

Se proponen los siguientes puntos:

- En el Capítulo 2 hablaremos del organismo de estandarización europeo, DVB. También comentaremos sobre los principales estándares de este organismo, dedicando especial interés al predecesor del estándar DVB-T2, es decir, al DVB-T y de otros estándares de transmisión digital existentes en el mundo.
- En el Capítulo 3 comentaremos las principales características de nuestro estándar. De esta forma adquiriremos una base sólida sobre el funcionamiento de un sistema de comunicaciones basado en DVB-T2 para cuando desarrollemos la simulación. Es, sin duda, un capítulo clave para entender el Proyecto.
- En Capítulo 4 está dedicado a la modulación OFDM. En él abordaremos los diferentes esquemas para esta modulación, enfatizando en los principales problemas que nos pueden surgir al trabajar con este tipo de

modulación, tales como problemas de sincronismo, no linealidades o interferencias externas.

- El Capítulo 5 está dedicado a Matlab y a Simulink. Con este capítulo hemos pretendido que el lector se familiarice con el entorno en el que hemos llevado a cabo la simulación.
- El Capítulo 6 es, sin duda, el capítulo más importante de este Proyecto, si bien no podrá seguirse sin haber realizado una lectura de los anteriores. En él explicaremos la simulación de nuestro sistema de comunicaciones. En primer lugar haremos una presentación global de nuestro sistema, para posteriormente centrarnos tanto en el transmisor como en el receptor. En cada uno de ellos, procederemos a comentar los distintos bloques que hemos ido utilizando, dando una breve reseña de la función que van a desempeñar cada uno de ellos y explicando los parámetros que hemos utilizado para la configuración de los mismos. Por último, mostraremos los resultados obtenidos, de forma que apoyen o desaprueben nuestro sistema.
- Para finalizar, en el Capítulo 7, exponemos una serie de líneas futuras de investigación y que se dejan abiertas para posteriores estudios.

Como idea general me gustaría hacer hincapié en el carácter teórico, expositivo e incluso didáctico de este Proyecto Fin de Carrera. La bibliografía seguida está publicada en el Capítulo 8. Las funciones y variables que se han seguido durante el proceso de simulación se encuentran recogidas en el Anexo, al final de este Proyecto.