

2. SEÑAL DE TELEVISIÓN

INTRODUCCIÓN

Las instalaciones a estudiar corresponden a las emisiones que están destinadas a ser recibidas por el público en general, estas son unidireccionales, el usuario recibe una información procedente de un emisor y generalmente no puede responder.

2.1 TRANSMISIÓN DE SEÑAL DE TV

La transmisión de señal se puede realizar a través del aire (ondas electromagnéticas) o mediante una línea de transmisión física (transmisión por cable) y puede ser analógica o digital

A través de las ondas electromagnéticas podemos recibir:

Emisiones de TV terrestres:

La señal llega al usuario procedente de un emisor o de un repetidor terrestre.

Emisiones de TV satélite:

La señal llega al usuario procedente de un satélite artificial.

Emisiones de TV cable:

Si la comunicación se realiza mediante cable, nos permite incorporar un canal de retorno que permite al usuario enviar información (interactuar). Permite la transmisión de TV y datos simultáneamente.

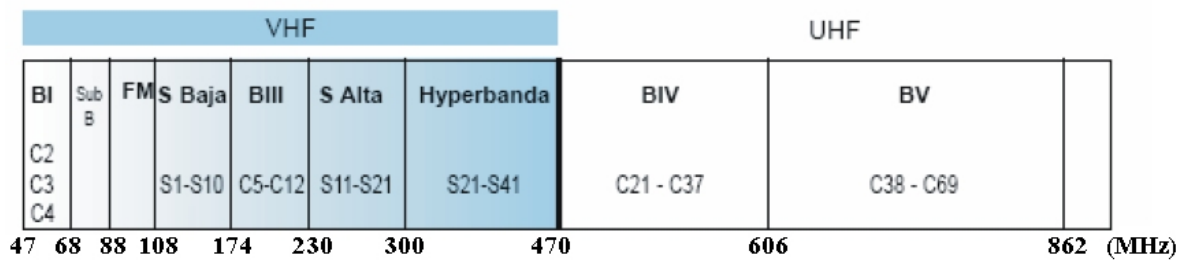
En sistemas de TV es posible la utilización de un canal de retorno, actualmente el usuario puede enviar esta información a través de la línea telefónica.

2.2 ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

El espectro radioeléctrico es el conjunto de frecuencias comprendidas entre 3 KHz. i 3.000 GHz y que esta dividido en diferentes bandas.

MARGEN DE FRECUENCIA	NOMENCLATURA
3-30 KHz	VLF (muy baja frecuencia)
30-300 KHz	LF (baja frecuencia)
300-3000 KHz	MF (media frecuencia)
3 -30 MHz	HF (alta frecuencia)
30-300 MHz	VHF (muy alta frecuencia)
300-3000 MHz	UHF (ultra alta frecuencia)
3-30 GHz	SHF (súper alta frecuencia)
30-300 GHz	EHF (extra alta frecuencia)

Les bandas correspondientes a radiodifusión y TV son las siguientes.



Frecuencias correspondientes a TV comercial

- TV Terrestre Utiliza las Bandas IV y V de UHF (canal 21 a 69).
- TV Satélite Utiliza parte de la banda SHF (10,95 GHz-12,5 GHz)
- TV Cable CATV utiliza la banda de frecuencia comprendida entre 5 MHz i 862 MHz.

Frecuencias correspondientes a Radio comercial

Las emisiones más importantes de radio comercial corresponden a:

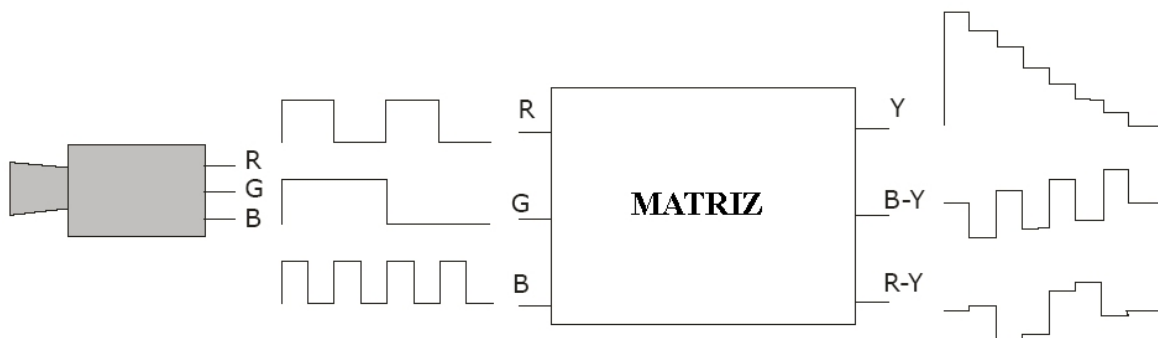
- FM (analógico) Utiliza la Bandas II de VHF (87 MHz-108 MHz).
- DAB (digital) Utiliza parte de la Banda III, canales 8 a 11 (195 MHz – 223 MHz)

3. TV ANALÓGICA

3.1 CONFIGURACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE VÍDEO

Al producirse el cambio de TV B/N a TV en color, se adoptó un sistema de transmisión que permitiera que los antiguos televisores de B/N pudiesen seguir recibiendo las nuevas emisiones en color, lógicamente visualizándolas en blanco y negro.

Las emisiones de B/N solamente enviaban la señal de luminancia (Y) y las de color deben enviar la información correspondiente a luminancia y al color (RGB).



La cámara de TV es capaz de captar los tres colores básicos:

- R (Red-Rojo)
- G (Green-Verde)
- B (Blue-Azul)

La matriz realiza una mezcla ponderada de la información obtenida por la cámara y proporciona:

La señal de luminancia (Y).

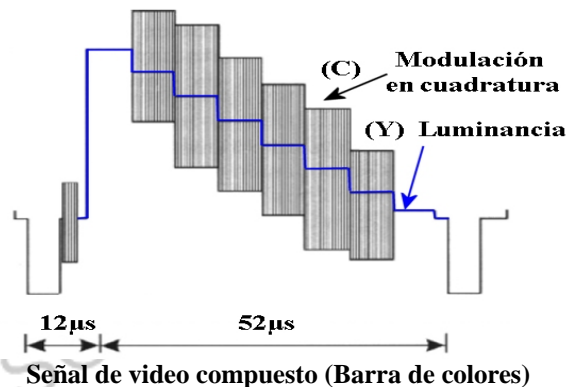
La señal diferencia de color U (R-Y) y V (B-Y).

Con estas tres señales, un receptor de color, ha de ser capaz de obtener la información correspondiente al color (RGB).

La señal de luminancia contiene la información necesaria para que un receptor de B/N pueda mostrar la señal de video.

Las señales diferencia de color U i V se combinan formando la señal de crominancia que será modulada en cuadratura.

La señal de luminancia (Y) y la de crominancia se combinan para formar la señal de video compuesto (Y+C).



Para transmitir esta señal y dependiendo del tipo de transmisión, se emplea una modulación u otra.

TV terrestre: Modulación AM

TV satélite: Modulación FM

3.2 SISTEMAS ANALÓGICOS DE TV TERRESTRE

Cada país adopta un sistema de televisión, dependiendo de los siguientes factores:

3.2.1 Sistema de color.

En Europa se utiliza el sistema PAL, excepto en Francia que emplea la norma SECAM. En otros países como EEUU se emplea el sistema NTSC.

En PAL se transmiten 25 imágenes completas por segundo o lo que es lo mismo 50 cuadros (media imagen) por segundo y 625 líneas de barrido de pantalla por imagen. Así el número de líneas por segundo será:

$$25 \text{ imágenes / segundo} \times 625 \text{ líneas} = 15.625 \text{ líneas /segundo.}$$

O bien:

$$50 \text{ cuadros / segundo} \times 312,5 \text{ líneas/cuadro} = 15.625 \text{ líneas /segundo}$$

El valor de 15.625 Hz es una de las frecuencias fundamentales en transmisión de TV. El ancho de banda necesario para poder modular en amplitud se habrá de reducir también a la mitad, manteniendo la definición de 625 líneas i con un nivel tolerable de vibración. Este ancho de banda será de 6,5 MHz.

No obstante las señales transmitidas no llegan al límite máximo posible. Por eso está normalizado a un ancho de banda inferior de 5 MHz.

La banda de frecuencia ocupada por una emisión de imagen y sonido se denomina canal.

3.2.2 Norma de televisión

Determina los factores que afectan a la distribución en frecuencia de los canales de televisión i a las características de la señal de TV.

En España se utiliza la norma PAL B-G. El sistema B correspondía a las emisiones de VHF y el sistema G se emplea en la banda de UHF. Actualmente la banda utilizada en España para la difusión de TV terrestre corresponde a UHF (banda IV i banda V).

La tabla resume las características de las normas B y G

Estándar CCIR		B	G
Número de líneas		625	625
Bw canal	MHz	7	8
Bw vídeo	MHz	5	5
Distancia vídeo/Sonido $f_{pv} - f_{ps}$	MHz	+5.5	+5.5
Bw Vestiginal	MHz	0.75	0.75
Modulación de vídeo		Neg.	Neg.
Modulación de sonido		FM	FM

Frecuencia portadora de video (f_{pv}):

Frecuencia asignada a un canal de TV para su difusión, corresponde a la frecuencia portadora de la señal de video.

Ancho de banda del canal ($B_{w \text{ canal}}$):

Margen de frecuencia asignado al canal, consta de imagen, sonido y separación entre canales.

Ancho de banda de vídeo ($B_{w \text{ video}}$):

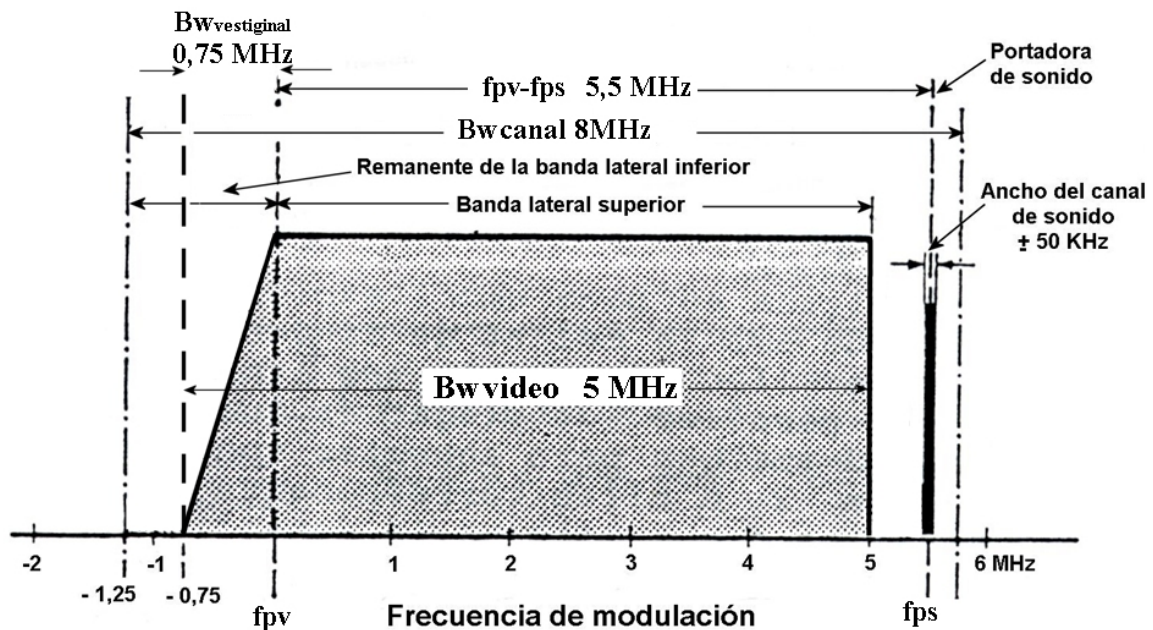
Ancho de banda asignado a la señal de video (luminancia + crominancia).

Ancho de banda residual ($B_{w \text{ residual}}$):

Al modular en AM se generan dos bandas laterales BLI y BLS, con la finalidad de reducir el ancho de banda, se elimina parte de la BLI del espectro, la parte de la banda lateral inferior no eliminada se denomina banda residual o banda vestigial).

Frecuencia portadora de sonido (f_{ps}):

Frecuencia correspondiente a la portadora de sonido de un canal de televisión. Esta frecuencia siempre va referenciada a la frecuencia portadora de video (f_{pv} - f_{ps}).



3.2.3 Canalización

Se llama canalización a la estructura de organización para la transmisión de los canales de televisión.

En España se utiliza una canalización normalizada, denominada canalización CCIR.

La información de video se transmite mediante dos señales, la frecuencia portadora de video y la frecuencia portadora de color y la señal de audio se modula en FM a una frecuencia portadora. Dichas frecuencias dependerán del estándar utilizado.

Aunque existen diferentes normas en cada país, todas se caracterizan por una cosa en común, la modulación de la señal de vídeo es en amplitud (modulación AM). El principal criterio al elegir una modulación en TV terrestre analógica es el ancho de banda resultante de esta modulación.

Para limitar este ancho de banda se ha elegido la modulación AM en banda lateral vestigial.

Tablas de canales-frecuencias

Bandas	Canal	Frecuencia Canal (MHz)	Portadora vídeo (MHz)	Portadora audio (MHz)	Subportadora color (MHz)
Distribución canales según norma CCIR (Estándar B+G Europa)					
I	2	47...54	48.25	53.75	52.68
	3	54...61	55.25	60.75	59.68
	4	61...68	62.25	67.75	66.68
Sub. Band	L1	68...75	69.25	74.75	73.18
	L2	75...82	76.25	81.75	80.25
	L3	82...89	83.25	88.75	87.32
II	FM	88...108			
Banda S Baja	S1	104...111	105.25	110.75	109.68
	S2	111...118	112.25	117.75	116.68
	S3	118...125	119.25	124.75	123.68
	S4	125...132	126.25	131.75	130.68
	S5	132...139	133.25	138.75	137.68
	S6	139...146	140.25	145.75	144.68
	S7	146...153	147.25	152.75	151.68
	S8	153...160	154.25	159.75	158.68
	S9	160...167	161.25	166.75	165.68
	S10	167...174	168.25	173.75	172.68
BIII	5	174...181	175.25	180.75	179.68
	6	181...188	182.25	187.75	186.68
	7	188...195	189.25	194.75	193.68
	8	195...202	196.25	201.75	200.68
	9	202...209	203.25	208.75	207.68
	10	209...216	210.25	215.75	214.68
	11	216...223	217.25	222.75	221.68
Banda S Alta	S11	230...237	231.25	236.75	235.68
	S12	237...244	238.25	243.75	242.68
	S13	244...251	245.25	250.75	249.68
	S14	251...258	252.25	257.75	256.68
	S15	258...265	259.25	264.75	263.68
	S16	265...272	266.25	271.75	270.68
	S17	272...279	273.25	278.75	277.68
	S18	279...286	280.25	285.75	284.68
	S19	286...293	287.25	292.75	291.68
	S20	293...300	294.25	299.75	298.68
Hiperbanda	S21	302...310	303.25	308.75	307.68
	S22	310...318	311.25	316.75	315.68
	S23	318...326	319.25	324.75	323.68
	S24	326...334	327.25	332.75	331.68
	S25	334...342	335.25	340.75	339.68
	S26	342...350	343.25	348.75	347.68
	S27	350...358	351.25	356.75	355.68
	S28	358...366	359.25	364.75	363.68
	S29	366...374	367.25	372.75	371.68
	S30	374...382	375.25	380.75	379.68
	S31	382...390	383.25	388.75	387.68
	S32	390...398	391.25	396.75	395.68
	S33	398...406	399.25	404.75	403.68
	S34	406...414	407.25	412.75	411.68
	S35	414...422	415.25	420.75	419.68
	S36	422...430	423.25	428.75	427.68
	S37	430...438	431.25	436.75	435.68
	S38	438...446	439.25	444.75	443.68

Bandas	Canal	Frecuencia Canal (MHz)	Portadora vídeo (MHz)	Portadora audio (MHz)	Subportadora color (MHz)
Distribución canales según norma CCIR (Estándar B+G Europa)					
IV	21	470...478	471.25	476.75	475.68
	22	478...486	479.25	484.75	483.68
	23	486...494	487.25	492.75	491.68
	24	494...502	495.25	500.75	499.68
	25	502...510	503.25	508.75	507.68
	26	510...518	511.25	516.75	515.68
	27	518...526	519.25	524.75	523.68
	28	526...534	527.25	532.75	531.68
	29	534...542	535.25	540.75	539.68
	30	542...550	543.25	548.75	547.68
	31	550...558	551.25	556.75	555.68
	32	558...566	559.25	564.75	563.68
	33	566...574	567.25	572.75	571.68
	34	574...582	575.25	580.75	579.68
	35	582...590	583.25	588.75	587.68
	36	590...598	591.25	596.75	595.68
	37	598...606	599.25	604.75	603.68
	38	606...614	607.25	612.75	611.68
	39	614...622	615.25	620.75	619.68
	40	622...630	623.25	628.75	627.68
	41	630...638	631.25	636.75	635.68
	42	638...646	639.25	644.75	643.68
	43	646...654	647.25	652.75	651.68
	44	654...662	655.25	660.75	659.68
	45	662...670	663.25	668.75	667.68
	46	670...678	671.25	676.75	675.68
	47	678...686	679.25	684.75	683.68
	48	686...694	687.25	692.75	691.68
	49	694...702	695.25	700.75	699.68
	50	702...710	703.25	708.75	707.68
	51	710...718	711.25	716.75	715.68
	52	718...726	719.25	724.75	723.68
	53	726...734	727.25	732.75	731.68
	54	734...742	735.25	740.75	739.68
	55	742...750	743.25	748.75	747.68
	56	750...758	751.25	756.75	755.68
	57	758...766	759.25	764.75	763.68
58	766...774	767.25	772.75	771.68	
59	774...782	775.25	780.75	779.68	
60	782...790	783.25	788.75	787.68	
61	790...798	791.25	796.75	795.68	
62	798...806	799.25	804.75	803.68	
63	806...814	807.25	812.75	811.68	
64	814...822	815.25	820.75	819.68	
65	822...830	823.25	828.75	827.68	
66	830...838	831.25	836.75	835.68	
67	838...846	839.25	844.75	843.68	
68	846...854	847.25	852.75	851.68	
69	854...862	855.25	860.75	859.68	

Bandas	Canal	Frecuencia Canal (MHz)	Portadora vídeo (MHz)	Portadora audio (MHz)	Subportadora color (MHz)
V	51	862...870	863.25	868.75	867.68
	52	870...878	871.25	876.75	875.68

Información del catálogo de Televes

Dentro del margen de frecuencias que ocupa un canal de TV, la separación entre la frecuencia portadora de vídeo, portadora de color y portadora de sonido es un valor constante e independiente del tipo de canal.

En algunas emisiones, puede utilizarse una segunda portadora de sonido a 5,74 MHz de la portadora de vídeo.

Ejemplo

Según la tabla de canalización, al canal 27 le corresponden las siguientes frecuencias:

Fpv: 519,25 MHz

Fps: 524,75 MHz

Fpc: 523,68 MHz

Bw (canal)

526 MHz- 518 MHz = **8 MHz**

Separación fps – fpv

524,75 MHz – 519,25 MHz = **5,5 MHz**

Separación fpc – fpv

523,68 MHz – 519,25 MHz = **4,43 MHz**

BORRADOR, EN
PROCESO DE REVISIÓN

NO REPRODUCIR SIN
AUTORIZACIÓN
IESCB