



Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Ministerio de Industria
Secretaría de industria y Comercio



Curso Introductorio a la Televisión Digital Terrestre

Disertantes:

Ing. Marcelo Tenorio

Ing. Pablo N. De Césare

Ing. Edgardo Marchi

Ing. Marcos Cervetto

Laboratorio de Radiocomunicaciones





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Argentina
BICENTENARIO
1810 | 2010

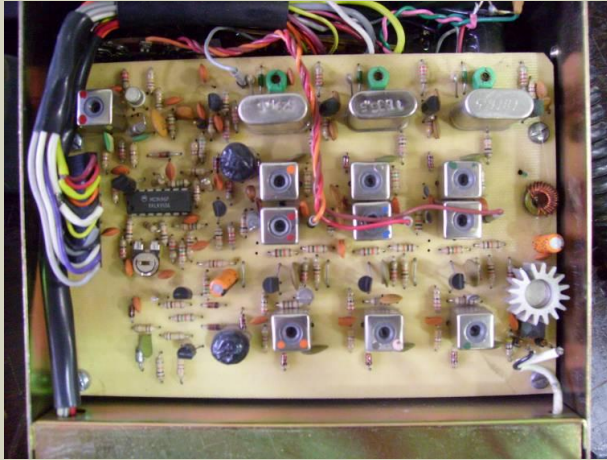
Ministerio de Industria
Secretaría de industria y Comercio



Conceptos básicos de Televisión



El paso del tiempo



Equipo BLU



Paca miniPCI 802.11a,b,g n MIMO



- 1817 – Jacob Berzelius descubre que el selenio puede convertir energía luminosa en eléctrica.
- 1880 – Maurice Leblanc, propone barrer rápidamente sucesivas fotografías para generar sensación de movimiento
- 1884 – Paul Nikow intento un dispositivo que consistía en un disco perforado el forma de espiral.
- 1925 – John Baird realiza las primeras transmisiones de radiodifusión, con exploración espiralada de 60 líneas de resolución.
- 1920 – Philo Fansworth barrido electrónico
- 1923 – Iconoscopio
- 1924 – Cinescopio
- 1949 – RCA patenta la prime TV color
- 1950 – el primer estándar de TV color SECAM desarrollado por Henri en Francia.
- 1955 – NTSC patentado por USA
- 1963 – Alemania patenta el PAL.
- 1993 – Europa lanza DVB
- 1995 – USA lanza ATSC
- 1997 – Japón lanza ISDB

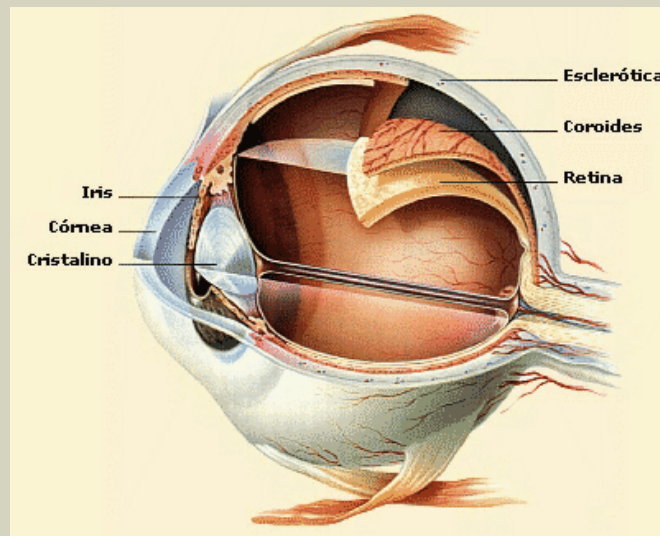
El **ojo** es un órgano que detecta la luz siendo la base del sentido de la vista.

Bastones

Los bastones son células fotorreceptoras responsables de la visión en condiciones de baja luminosidad

Conos

Son las células fotosensoras responsables de la **visión de los diferentes colores**, en condiciones de alta luminosidad.



Bastones

Los bastones son células fotorreceptoras responsables de la visión en condiciones de baja luminosidad

Conos

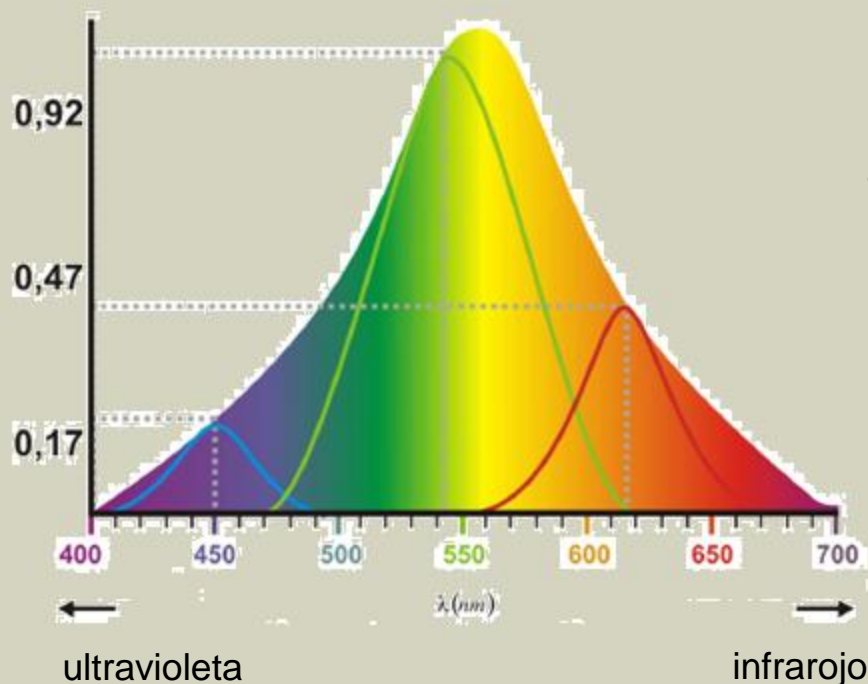
Son las células fotosensoras responsables de la **visión de los diferentes colores**, en condiciones de alta luminosidad.

Estas células se presentan en **3 tipos** diferentes: un tipo de conos reaccionan frente a longitudes de onda de la gama central del espectro (**verdes**), un segundo grupo de conos reaccionan ante la gama de tonos **rojos**, y un tercer tipo de conos, son especialmente excitados por la banda de tonos **azules**.

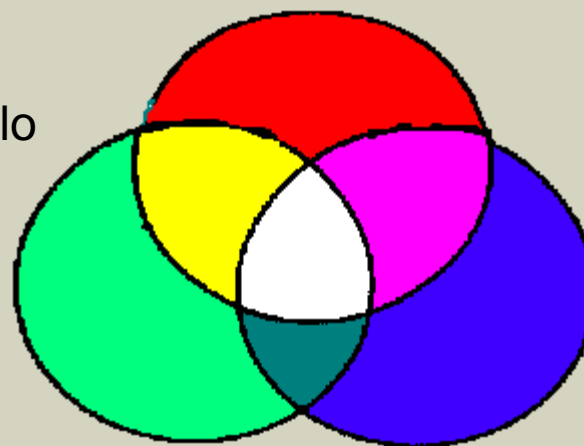
Conos

Estas células se presentan en **3 tipos** diferentes:

un tipo de conos reaccionan frente a longitudes de onda de la gama central del espectro (**verdes**), un segundo grupo de conos reaccionan ante la gama de tonos **rojos**, y un tercer tipo de conos, son especialmente excitados por la banda de tonos **azules**.



amarillo



Púrpura
o
magenta

cian

Un color queda definido por 3 parámetros:

Luminancia: medición luminosa de la intensidad de la radiación. Subjetivamente se habla de luminosidad, y se dice que un color tiene mucho brillo (claro) o poco brillo (oscuro). Se le puede simbolizar con **L** y su unidad de medida es [Cd/m²].

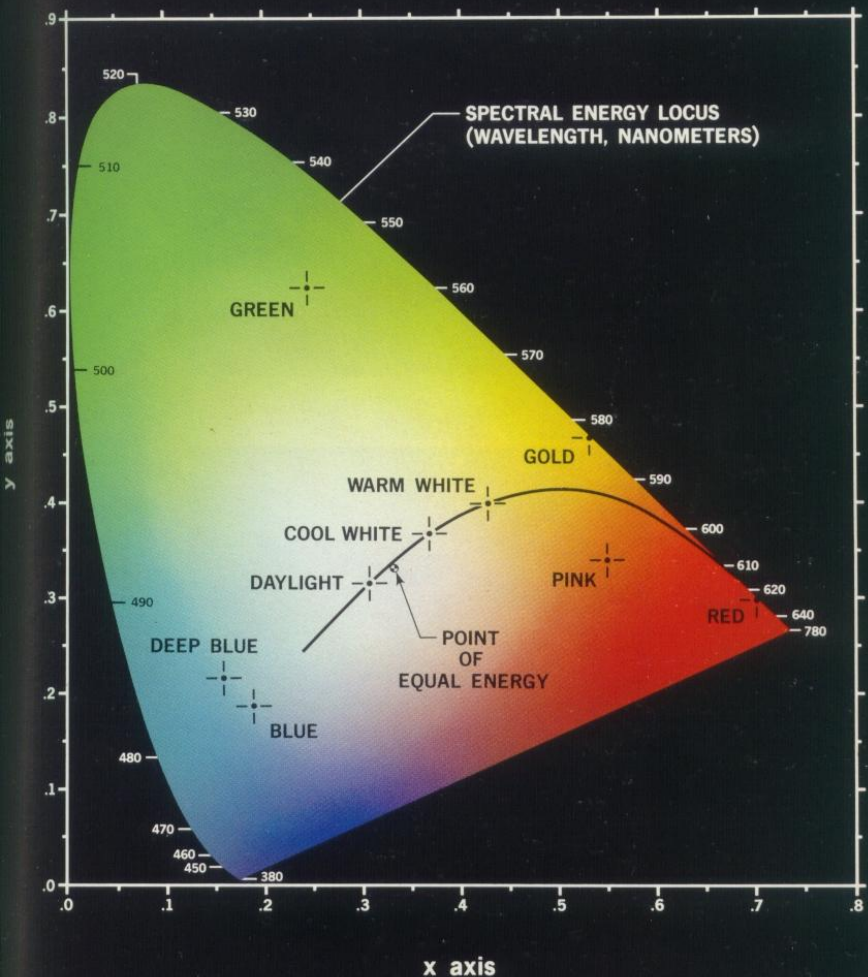
Longitud de onda predominante: es la longitud de la radiación monocromática correspondiente. Subjetivamente se habla de matiz o tono y se dice que un color es amarillo, verde, azul, etc. Se le puede simbolizar con λ y su unidad es [nm] o [mm].

Pureza: magnitud de la dilución de un color en blanco. Se representa por un índice variable entre 0 y 1. Subjetivamente se habla de **saturación**. Y se dice por ejemplo que un color rosa (mezcla de rojo con blanco) está poco saturado en contraposición de un rojo que sí lo está. Se lo puede simbolizar con **r**.

Visión color

Herradura de color

(C. I. E. CHROMATICITY DIAGRAM)



CIE 1931

La construcción de este diagrama parte

$$R+G+B=1$$

$$B=1-(R+G)$$

Así, en un diagrama cuyos ejes representen las variables x e y podemos representar las distintas cromas, ya que la componente z se deriva automáticamente de las dos anteriores.

R: $x=0.67$ $y=0.33$

610nm

G: $x=0.21$ $y=0.71$

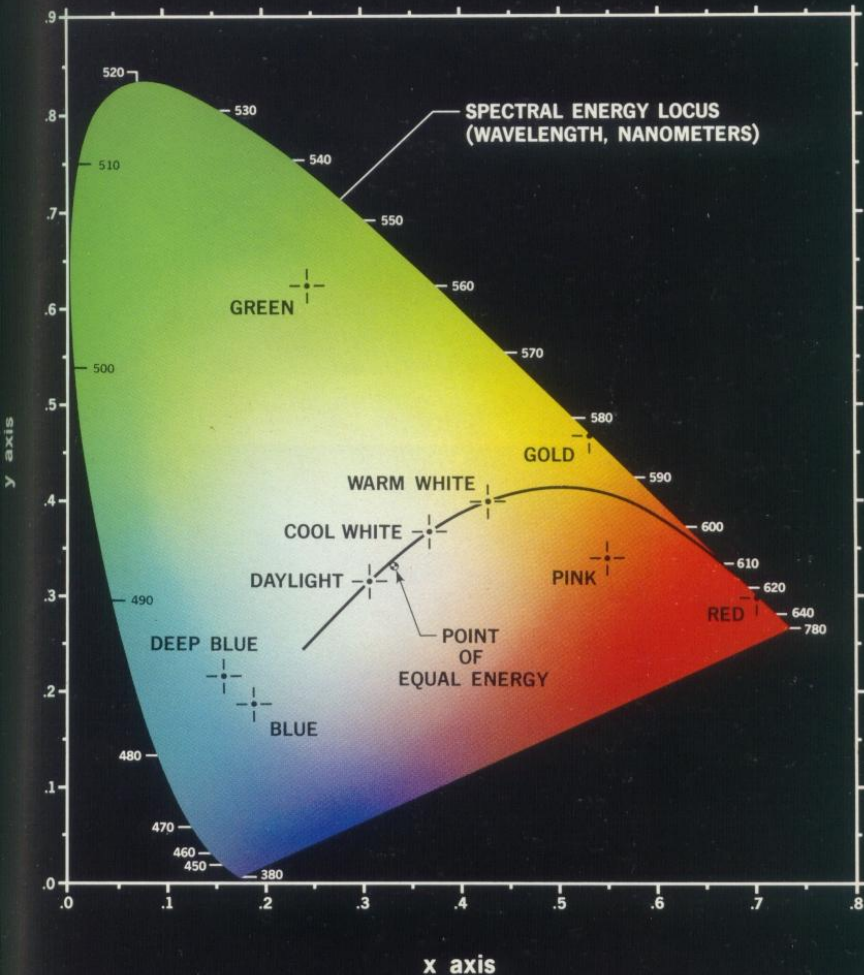
535nm

B: $x=0.14$ $y=0.08$

470nm

Visión color Herradura de color

(C. I. E. CHROMATICITY DIAGRAM)

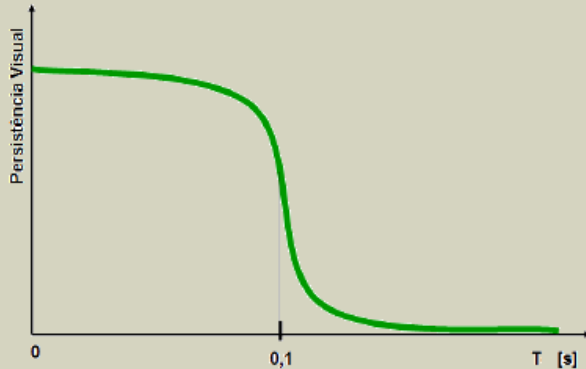


CIE 1931

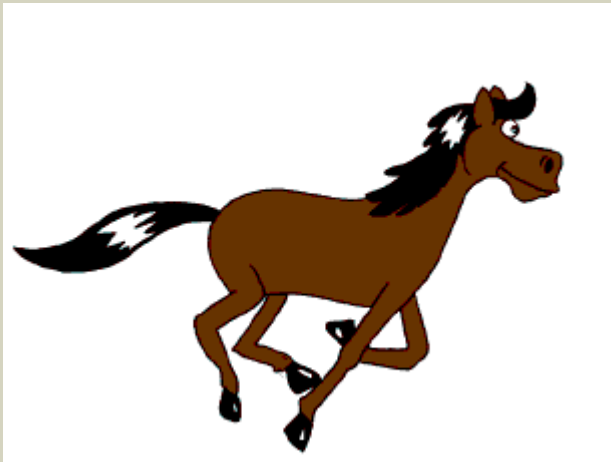
El borde del diagrama corresponde a los colores y longitudes de onda puras entre 380 nm (azul púrpura) y 780 nm (rojo lejano), fuera de estos límites las longitudes del espectro electromagnético no son visibles al ojo humano o lo que es lo mismo, los conos del ojo humano sólo son excitables para las longitudes de onda comprendidas entre estos dos límites.

El interior del diagrama representa el color de radiaciones en las que se mezclan, en distintas proporciones, varias longitudes de onda. El punto de energía neutro, representa el punto en el que todas las radiaciones entre el azul, verde y rojo tienen la misma intensidad (blanco teórico).

Puede verse como el blanco de la luz natural, el blanco de una lámpara fría o el blanco de una lámpara incandescente difieren sensiblemente del blanco teórico.



La **persistencia retiniana** es el fenómeno visual que consiste en la retención en nuestra mente de una imagen durante un mínimo espacio de tiempo después de visualizarla. **0,1s es el valor típico**



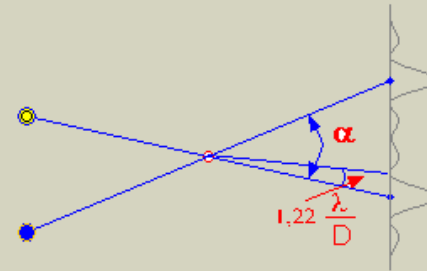
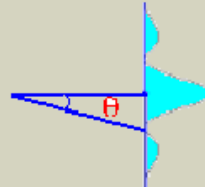
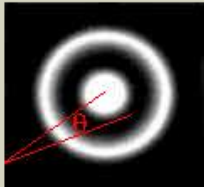
se muestra a 12 dibujos por segundo

El **efecto phi** consiste en que el cerebro crea una totalidad de movimiento aunque reciba sólo pequeños fragmentos del mismo, es decir, rellena los huecos entre ellos y hace que veamos como un continuo la simple serie de imágenes congeladas del movimiento

El ojo tiene un límite para identificar como separados dos puntos próximos

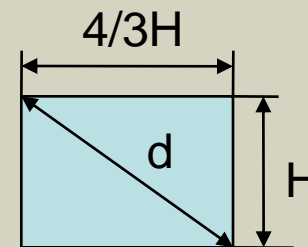
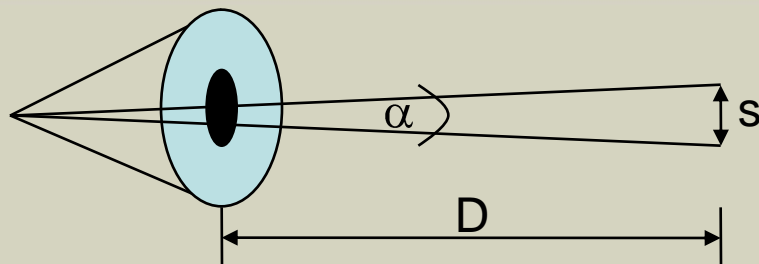
Varios factores lo condicionan:

- El tamaño de las células de la retina
- La longitud de onda de la luz
- El diámetro de la pupila.



El ojo distingue **dos puntos** como distintos (separados) cuando la imagen de los mismos **se forma en células sensibles distintas**. La separación de los conos en la fovea central es de 1 micrómetro y en otras zonas de 3 a 5 micrómetros que para un globo ocular de 2,5 cm de diámetro da un ángulo de agudeza visual de **1 a 5 minutos de arco**. **Para la televisión se adoptó 2'.**

Estimación de la cantidad mínima de líneas de barrido



Se adopta $D=4d$

$$d = \frac{5}{3}H$$

$$D = 4 \cdot \frac{5}{3}H = \frac{20}{3}H$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{s}{D} = \frac{3s}{20H}$$

$$N_v = \frac{H}{s} = \frac{3}{20 \cdot \operatorname{tg} \alpha} \approx 516$$

En EE.UU la norma M

$N_v=525$

$F_v=60\text{Hz}$

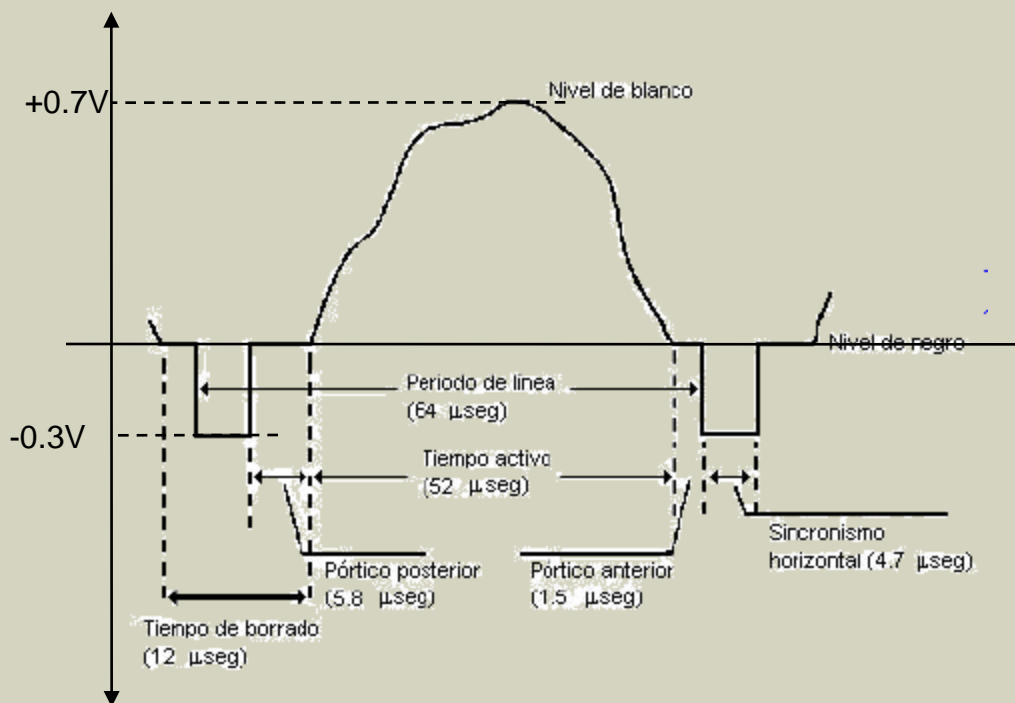
En Europa y Argentina (B y N)

$N_v=625$

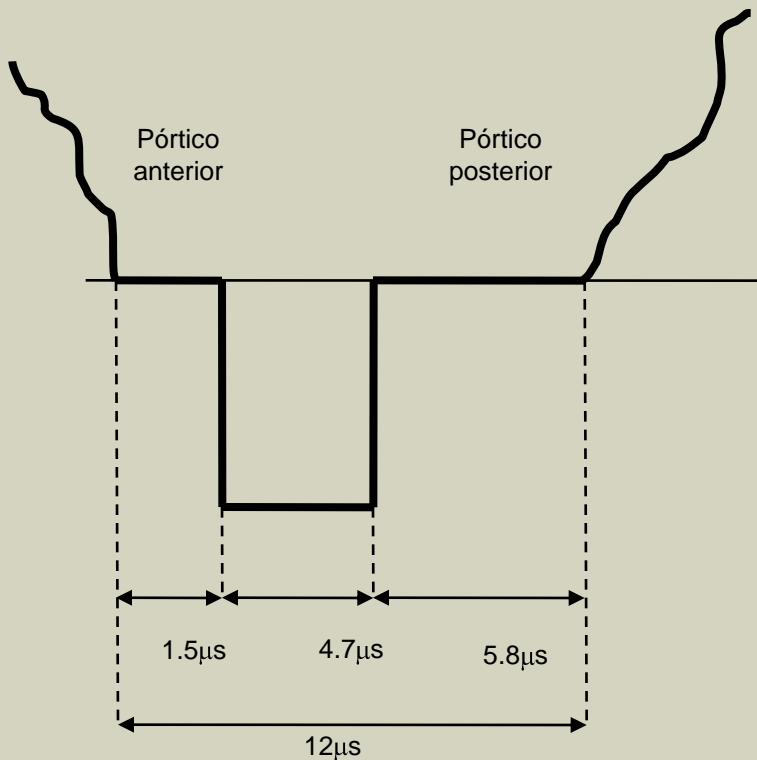
$F_v=50\text{Hz}$

Señal de video compuesta

$$T_v = T_{va} + T_{vr}$$
$$T_h = T + T_{hr}$$



Pulso de borrado horizontal



Pértico anterior

Sirve para asegurarse que el pulso de sincronismo llegue con la señal de luminancia en nivel de negro.

Pértico posterior

Asegurarse que el receptor haya tenido tiempo suficiente para retroceder el haz

Estimación del ancho de banda SVC

Cantidad de filas : $N_v=525$
Cuadros por segundo: $F_v=50\text{cps}$

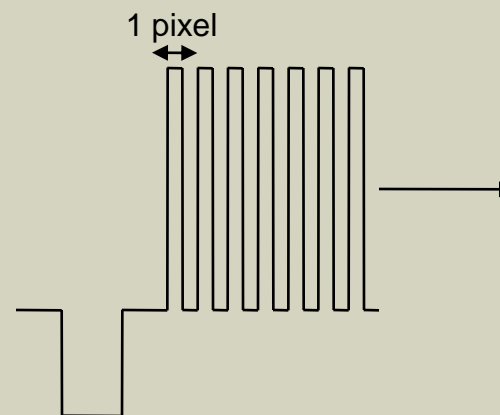
Frecuencia del horizontal $=525 \cdot 50$
 $=26.25\text{ kHz}$

Periodo del horizontal $T_h = 38\mu\text{s}$

El periodo del horizontal esta compuesto también por el pulso de sincronismo horizontal. $T=0.8 \cdot T_h$

$T=30.4\mu\text{s}$
 $T_{hr}=7.6\mu\text{s}$

Cantidad de columnas $N_h=N_v \cdot 4/3$



MUY GRANDE !!!

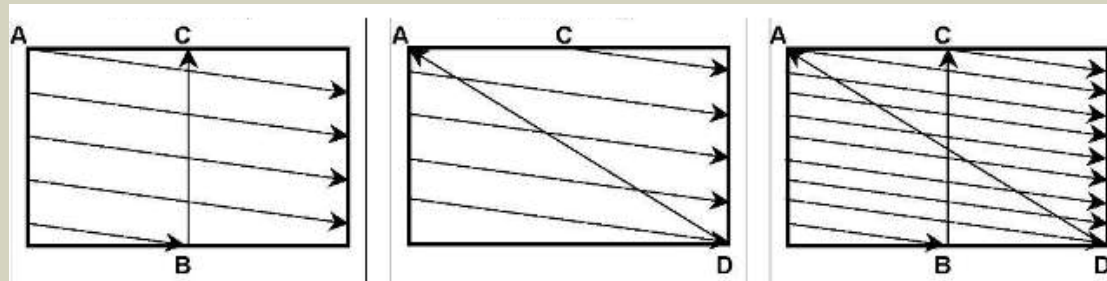
~~INTI~~
~~BANDAS~~
~~21 231~~

Barrido Entrelazado

Se copia una solución utilizada en el cine

Donde se muestran 24 cuadros por segundo, pero cada uno se lo ilumina dos veces, eliminando el parpadeo.

Por la imposibilidad en el momento histórico de tener en memoria un cuadro y proyectarlo dos veces; se dividió el cuadro en dos partes. Cada parte se llama campo.



$$f_h = N_v F_v$$

$$f_h = \frac{625}{2} \cdot 50 \text{ Hz} = 15625 \text{ Hz}$$

$$T_h = 64 \mu\text{s}$$

$$T_v = \frac{1}{50 \text{ Hz}} = 20 \text{ ms}$$

$$T = 52 \mu\text{s}$$

$$T_{hr} = 12 \mu\text{s}$$

$$T_{va} = 18.4 \text{ ms}$$

$$T_{vr} = 1.6 \text{ ms}$$

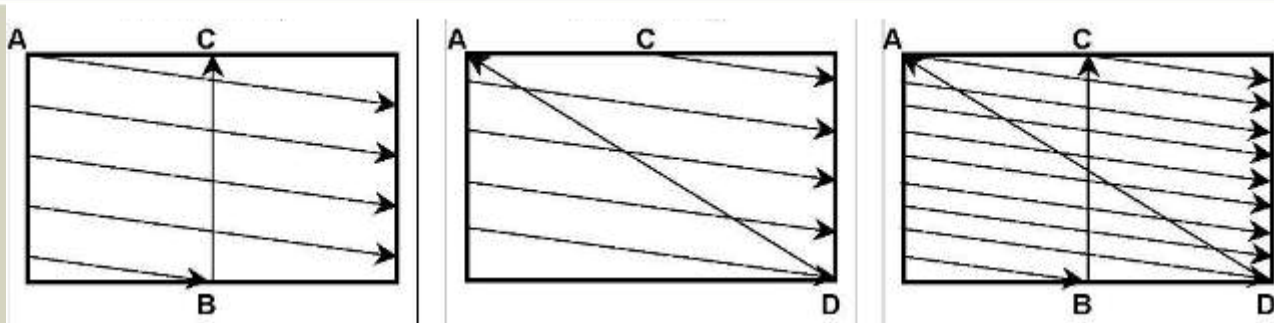
Activo

Borrado horizontal

Activo

Borrado vertical

Barrido Entrelazado



En los 1.6ms de borrado vertical se pierden $\frac{T_v 16ms}{T_h 64} = 2$ líneas por campo.

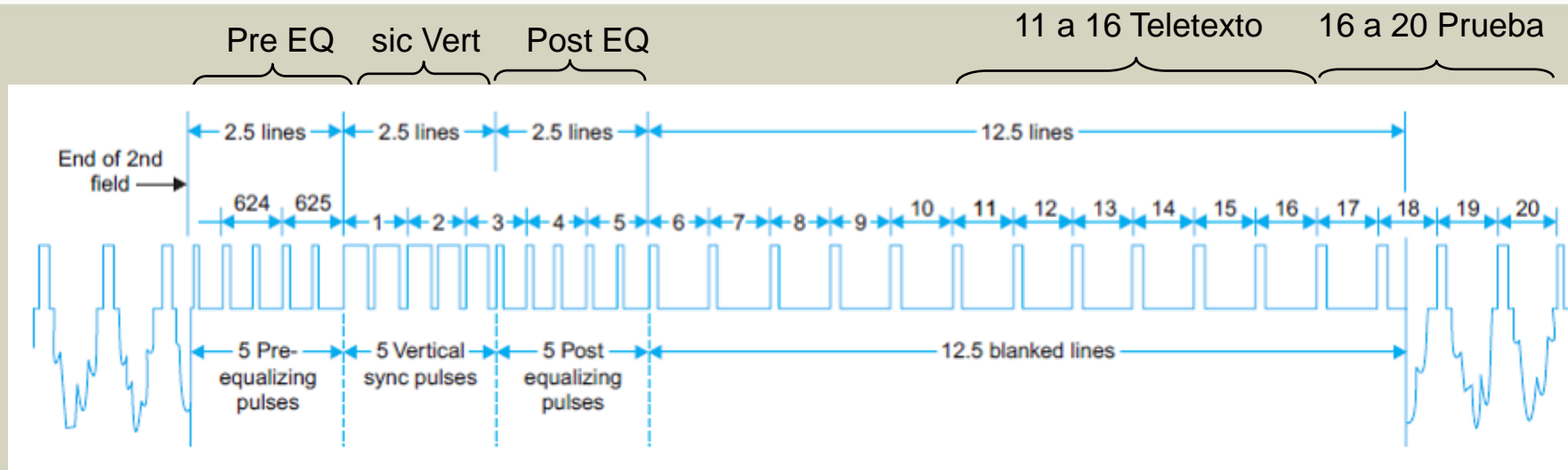
Por lo tanto el numero efectivo de líneas es $625 - (25 * 2) = 575$ líneas

$$K = \frac{575}{625} = 0.92$$

K se estima en 0.7

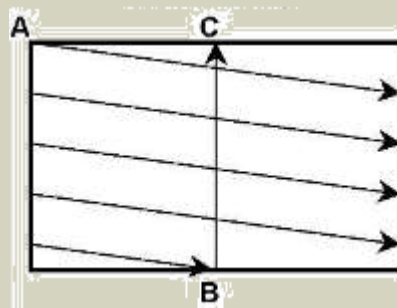
En Argentina el ancho de banda de video es de 4.2MHz
 $N_h = 468$ líneas

Sincronismo de campos

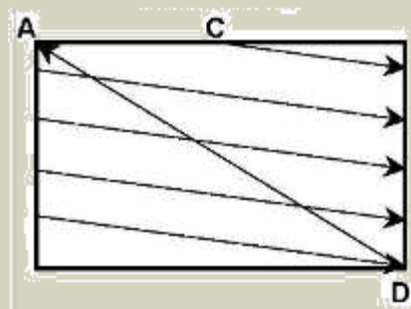
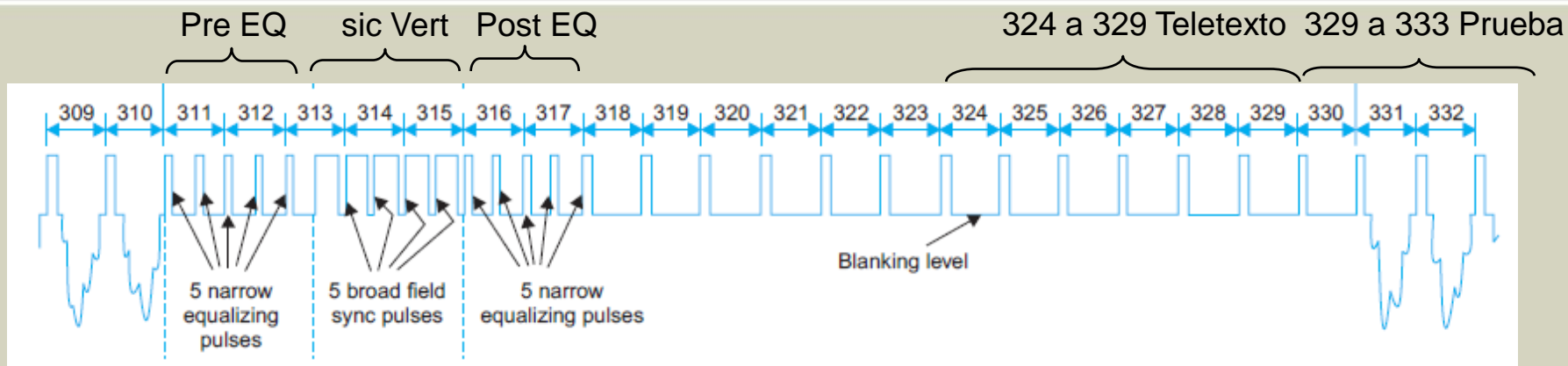


El campo impar que comienza en la línea , la señal luminancia deja de transmitirse a mitad de la línea 623. Ahí empieza los pulsos de PRE ecualización (5 pulsos en un tiempo de 2.5 líneas)

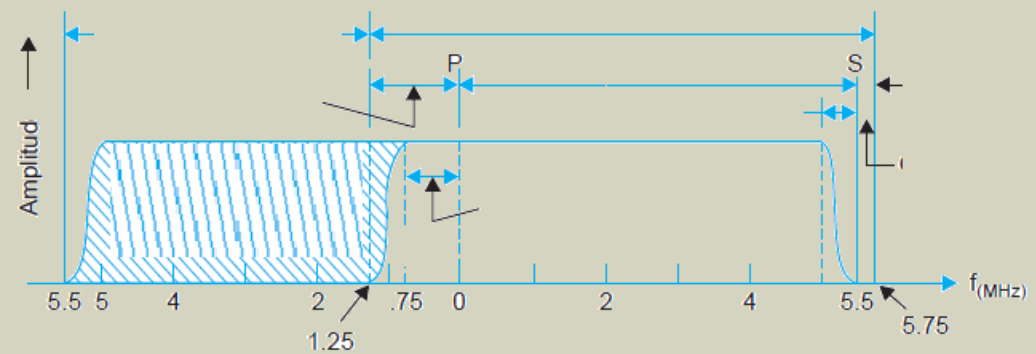
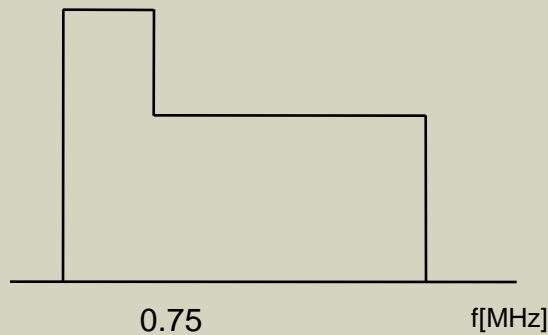
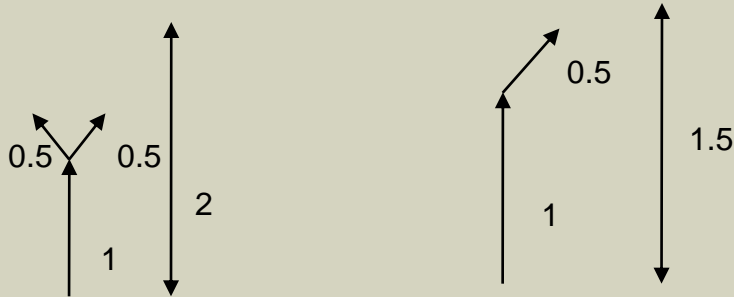
En la línea 1 comienza el campo impar con los pulsos de sincronismo vertical (5 pulsos en un tiempo de 2.5 líneas).



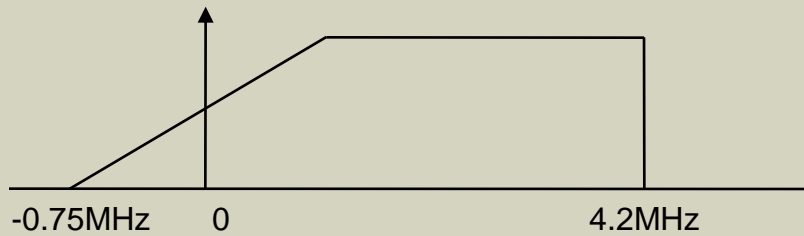
Sincronismo de campos



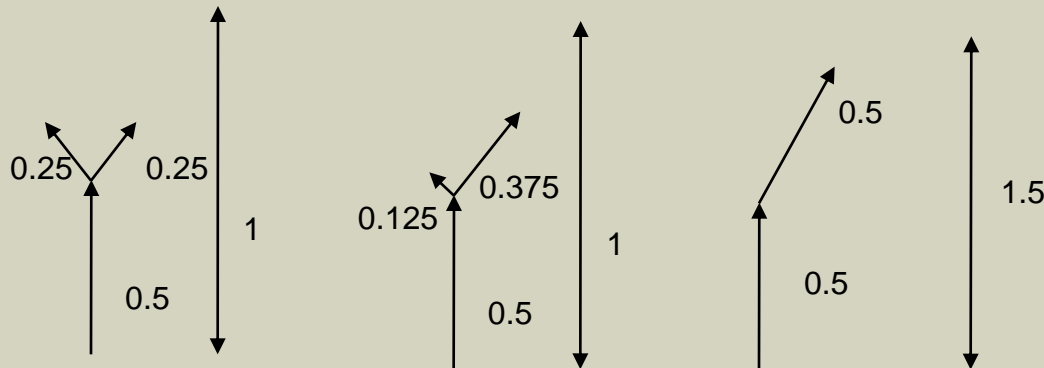
Entre $0 < f < 0.75$ se recibe en DBL
Entre $0.75 < f < 4.2$ recibe en BLU



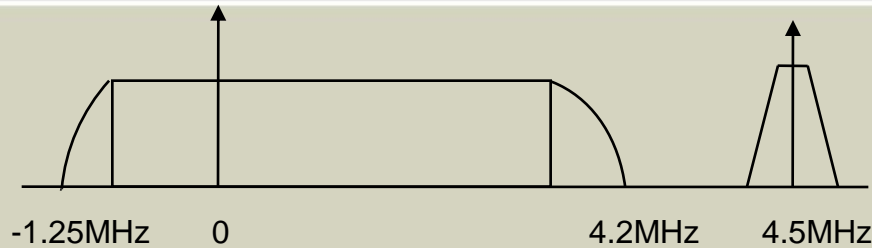
Transmisión de video



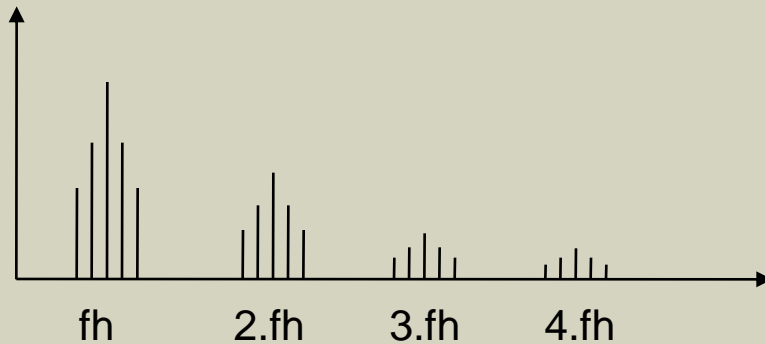
Para tener el mismo rango dinámico independiente de la frecuencia se modifica la respuesta en frecuencia del amplificador de FI del receptor.



Adición de las señales de color



Mertz y Gray (Laboratorios Bell 1934)



Si la imagen estaba compuesta por franjas verticales, la energía aparece distribuida en armónicos de f_h y si las franjas son horizontales como armónicas de f_v .

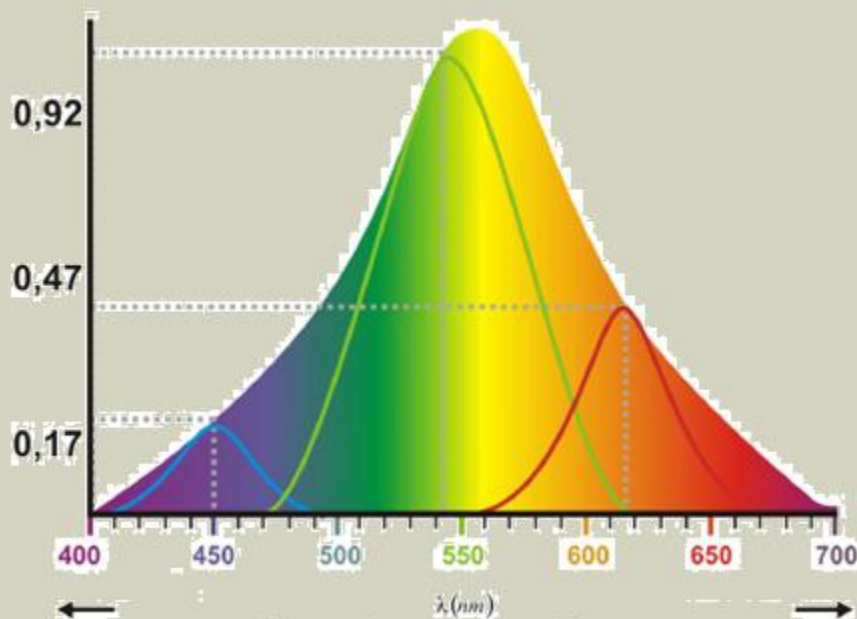
En la mayoría de las imágenes la energía por encima de 2.5MHz es muy baja. Entre armónicos de f_h existen huecos que son inversamente proporcionales a la velocidad de movimiento de las imágenes.

Los huecos que se encuentran en $n.f_h/2$ son el lugar donde agregar la información de color

La información de luminancia no puede ser omitida por compatibilidad con los TV b/n.

La escala de grises puede ser representada por componentes de R,G y B

Si $Y=0$ representa ausencia de color y $Y=1$ blanco



Curva de sensibilidad del ojo

$$S = 0.47 \cdot E_r + 0.92 \cdot G_v + 0.17 \cdot E_a = 1.56$$

$$a = 0.47 / 1.56 = 0.30$$

$$b = 0.92 / 1.56 = 0.59$$

$$c = 0.17 / 1.56 = 0.11$$

$$S = a \cdot E_r + b \cdot G_v + c \cdot E_a = 1.00$$

La información de luminancia no puede ser omitida por compatibilidad con los TV b/n.

$$E_y = 0.3 E_r + 0.59 E_v + 0.11 E_a$$

Se transmite E_y , E_r y E_a debido a que E_v es la que mayor peso tiene.

A igual error relativo se cometería mayor error absoluto al utilizar E_v

Si se mandan sector negros, la emisora estaría mandando E_y , E_r y E_a , pero la información de rojo y azul es redundante, ya que con la luminancia alcanzaría

Para optimizar el sistema se mandan las señales:

Diferencia al rojo : $(E_r - E_y) = 0.7 E_r - 0.59 E_v - 0.11 E_a$

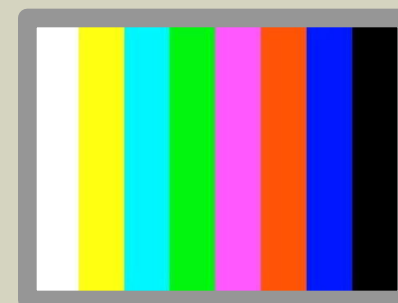
Diferencia al azul : $(E_a - E_y) = 0.89 E_a - 0.59 E_v - 0.11 E_a$

Barra de colores

$$E_y = 0.3 E_r + 0.59 E_v + 0.11 E_a$$

	E_y	$E_r - E_y$	$E_a - E_y$	E_{cr}	$E_y + E_{cr}$
Negro	0	0,00	0,00	0,00	0,00
blanco	1	0,00	0,00	0,00	1,00
azul	0,11	-0,11	0,89	0,90	1,01
rojo	0,3	0,70	-0,30	0,76	1,06
magenta	0,41	0,59	0,59	0,83	1,24
verde	0,59	-0,59	-0,59	0,83	1,42
cian	0,7	-0,70	0,30	0,76	1,46
amarillo	0,89	0,11	-0,89	0,90	1,79

E_y = nivel de luminancia
 $E_r - E_y$ = nivel diferencia rojo
 $E_a - E_y$ = nivel diferencia azul
 E_{cr} = nivel croma



Cuando se transmite una parte de la imagen neutra $E_v = E_r = E_a = E_y$ y en la tabla se observa los extremos de la transmisión de blanco y de negro.

Pero en los colores magenta, verde, cian y amarillo existe sobremodulación.

El ojo admite hasta 33% de sobremodulación.

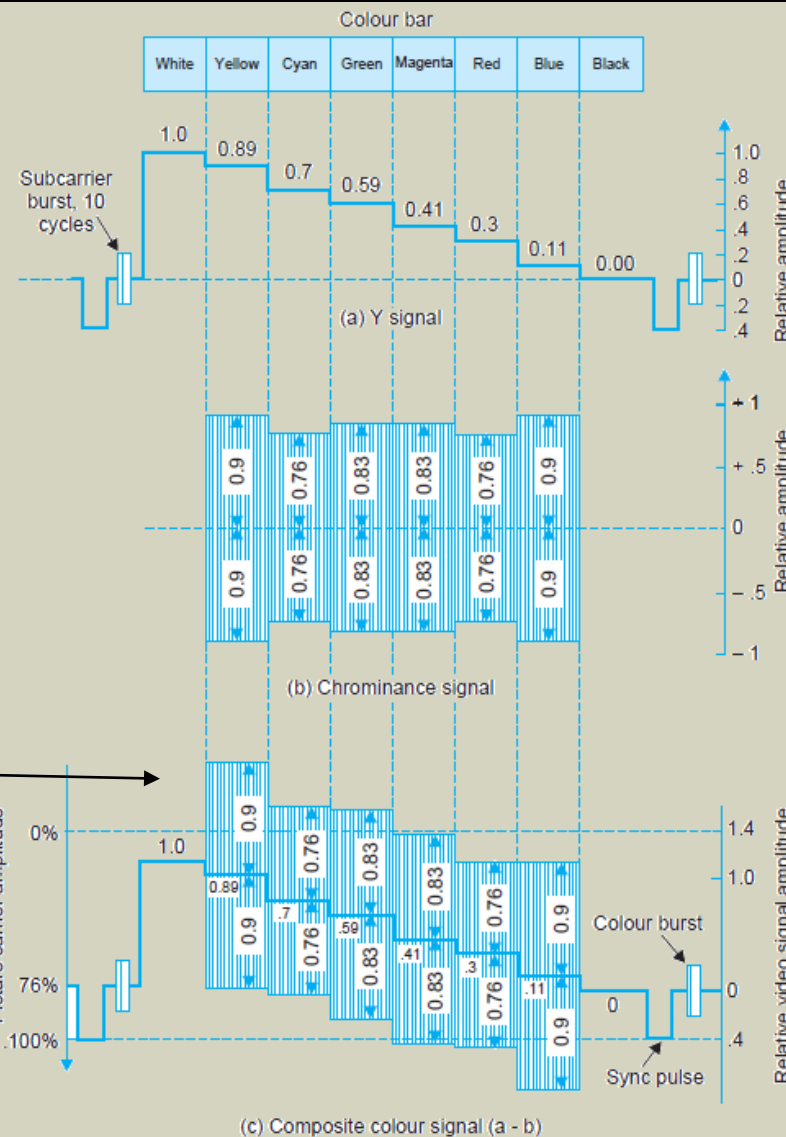
$$E_y + E_{cr} < 1.33 \rightarrow E_{cr} < 1.33 - E_y$$

Señales Diferencia de Color



Barra de colores

	E_y	E_r-E_y	E_a-E_y	E_{cr}	E_y+E_{cr}
Negro	0	0,00	0,00	0,00	0,00
blanco	1	0,00	0,00	0,00	1,00
azul	0,11	-0,11	0,89	0,90	1,01
rojo	0,3	0,70	-0,30	0,76	1,06
magenta	0,41	0,59	0,59	0,83	1,24
verde	0,59	-0,59	-0,59	0,83	1,42
cian	0,7	-0,70	0,30	0,76	1,46
amarillo	0,89	0,11	-0,89	0,90	1,79



Sobremodulación



Señales Diferencia de Color

$E_a - E_y$ (diferencia al azul) la mayor sobre modulación esta en el amarillo con -0.89

$E_r - E_y$ (diferencia la rojo) ocurre en el cian.

Se plantea

$$E_{cr}(\text{amarillo}) = 1.33 - E_y(\text{amarillo}) = 1.33 - 0.89 = 0.44$$

$$E_{cr}(\text{cian}) = 1.33 - E_y(\text{cian}) = 1.33 - 0.7 = 0.63$$

$$\begin{cases} 0.44^2 = a^2 (E_r - E_y)^2 + b^2 (E_a - E_y)^2 \\ 0.63^2 = a^2 (E_r - E_y)^2 + b^2 (E_a - E_y)^2 \end{cases} \quad \begin{cases} a = 1/1.14 \\ b = 1/2.03 \end{cases}$$

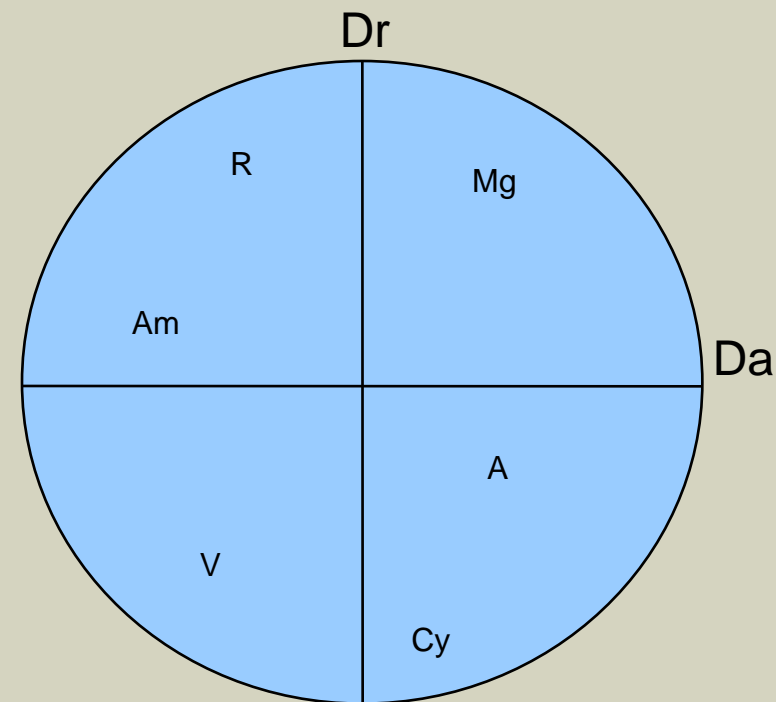
Señales Diferencia de Color

	Ey	Er-Ey	Ea-Ey	Ecr	Ey+Ecr
Negro	0	0,00	0,00	0,00	0,00
blanco	1	0,00	0,00	0,00	1,00
azul	0,11	-0,11	0,89	0,90	1,01
rojo	0,3	0,70	-0,30	0,76	1,06
magenta	0,41	0,59	0,59	0,83	1,24
verde	0,59	-0,59	-0,59	0,83	1,42
cian	0,7	-0,70	0,30	0,76	1,46
amarillo	0,89	0,11	-0,89	0,90	1,79

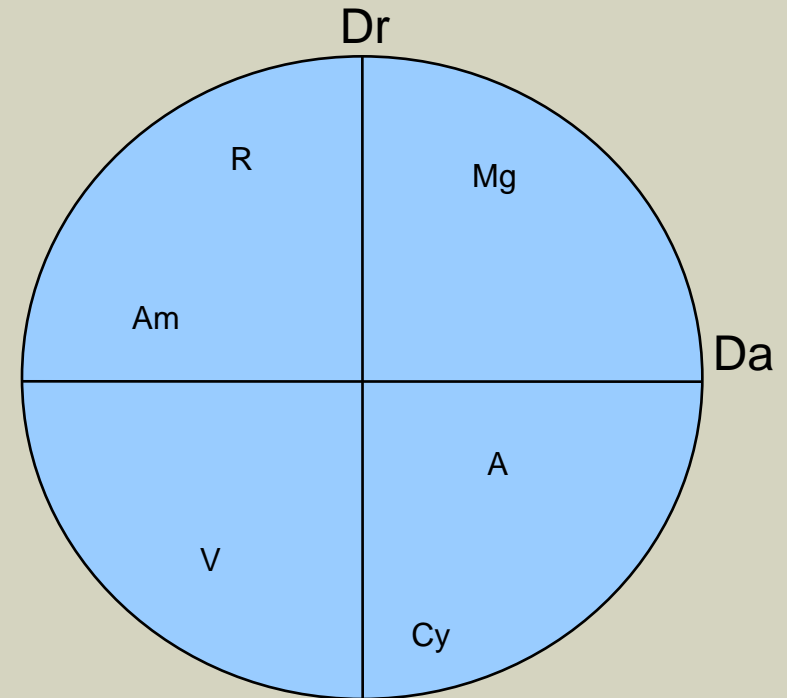
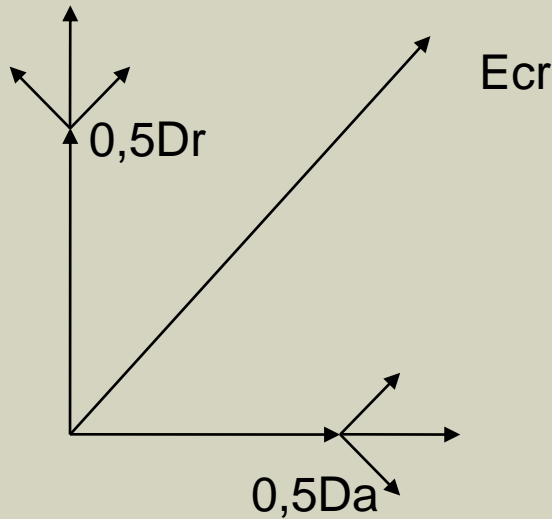
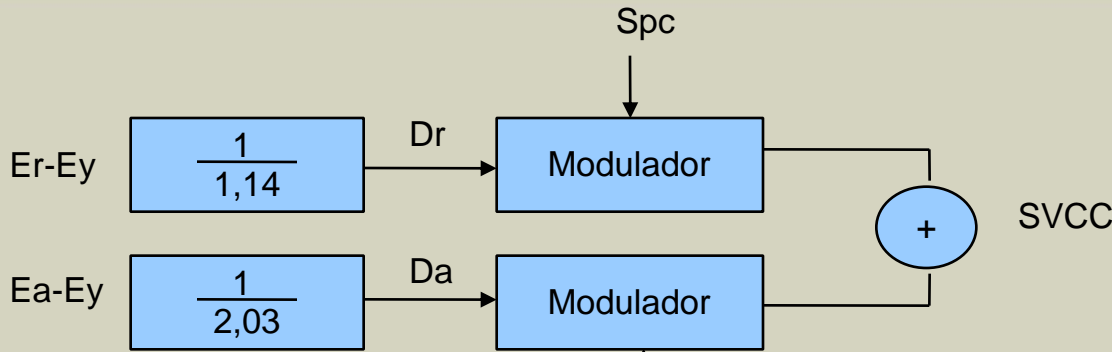
$$Dr = \frac{Er - Ey}{1.14}$$

$$Da = \frac{Ea - Ey}{2.03}$$

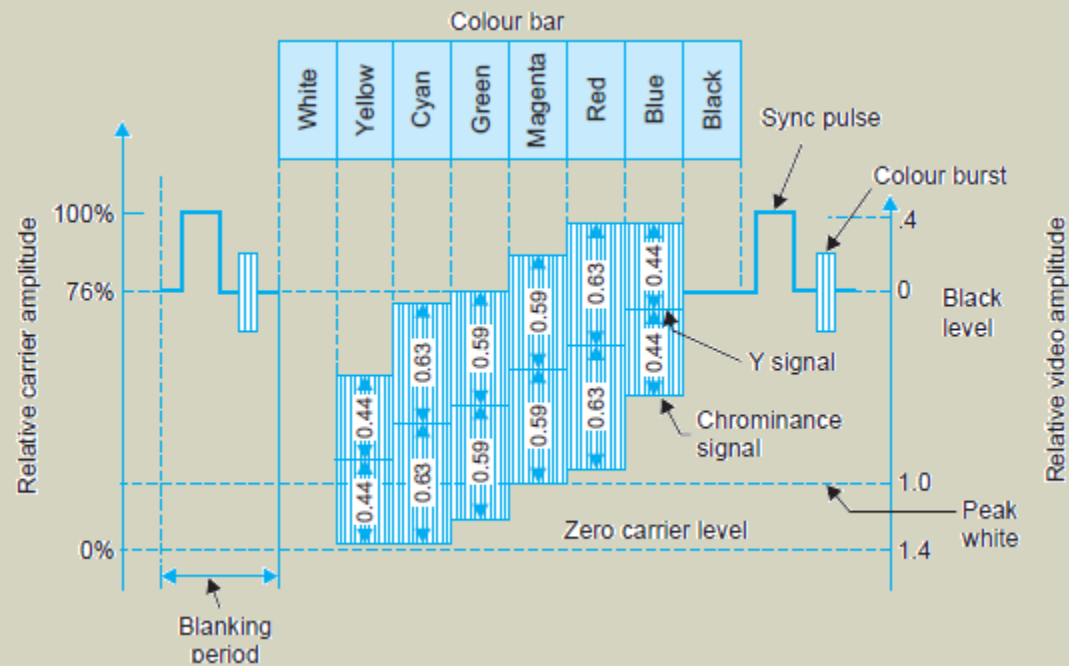
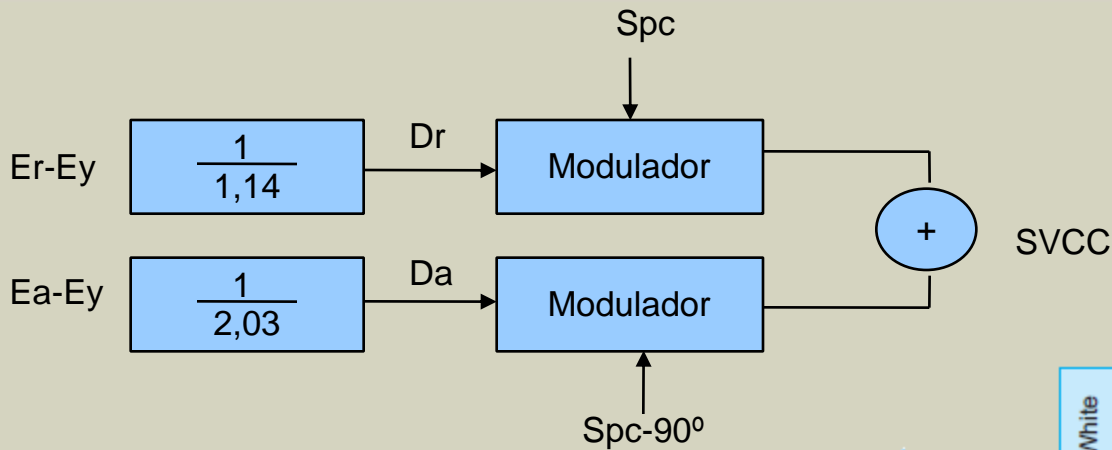
	Dr	Da	Ecr	Ey+Ecr
Negro	0,00	0,00	0,00	0,00
blanco	0,00	0,00	0,00	1,00
azul	-0,10	0,44	0,45	0,56
rojo	0,61	-0,15	0,63	0,93
magenta	0,52	0,29	0,59	1,00
verde	-0,52	-0,29	0,59	1,18
cian	-0,61	0,15	0,63	1,33
amarillo	0,10	-0,44	0,45	1,34



Modulador para Crominancia

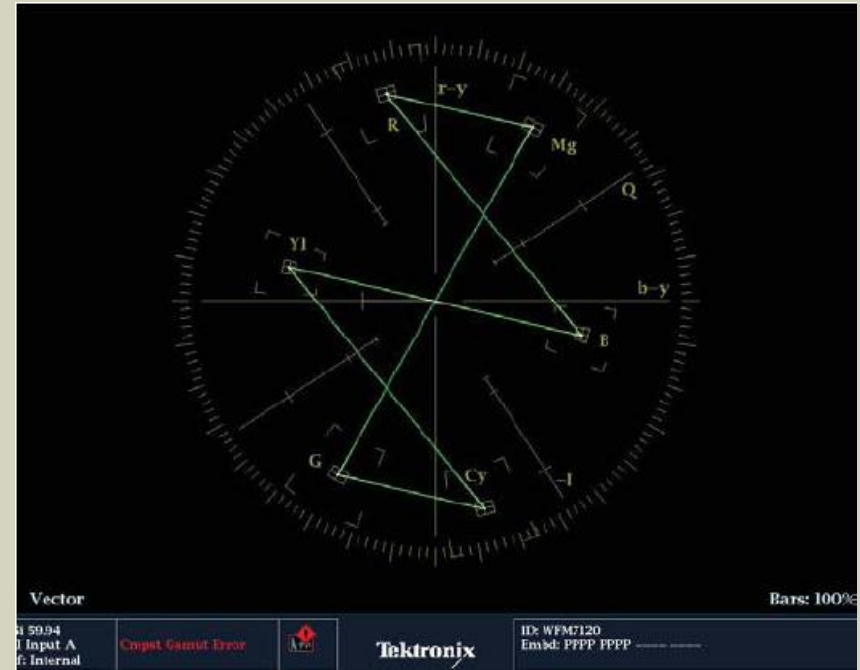
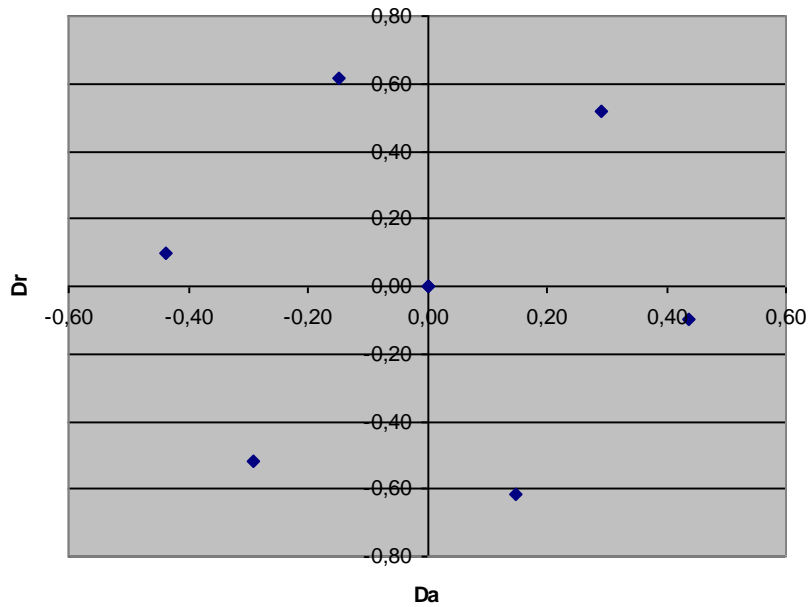


Modulador para Crominancia



Vectorscopio

Vectorscopio EXCEL



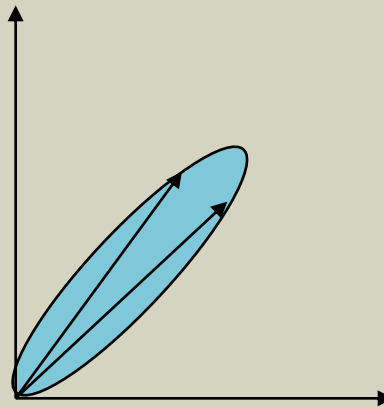
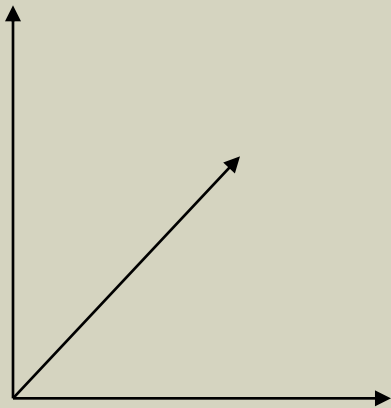
Modulación de las subportadoras de color para NTSC



Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Ancho de banda diferencial



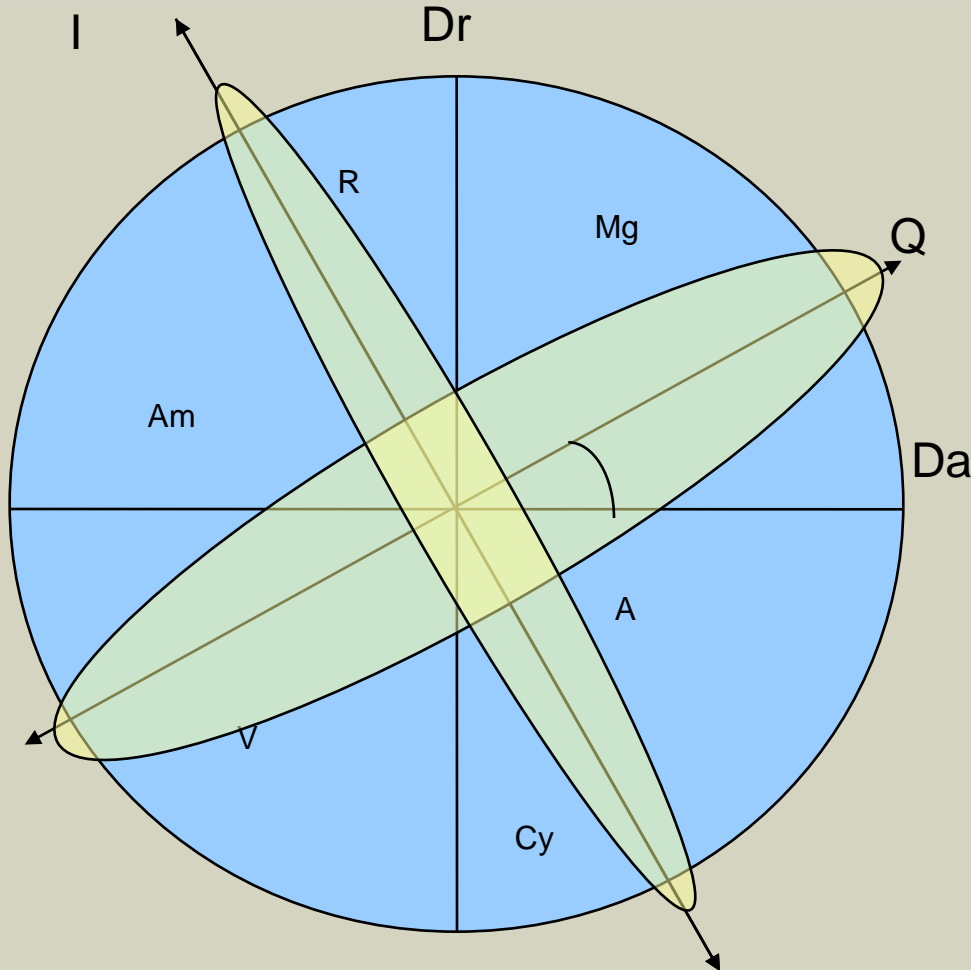
La respuesta del ojo a un estímulo luminoso es distinto para cada λ .

No se usa el mismo BW para todos los colores.

Dentro de la elipse las variaciones de matiz y de saturación no son apreciadas por el ojo.



Ancho de banda diferencial para NTSC



La línea que une el verde con el magenta, el diámetro menor de las elipses es máximo. Por lo tanto los colores que están en esa línea tienen muchos menos definición. En la otra elipse se observa mucha más resolución a la variación de matiz.

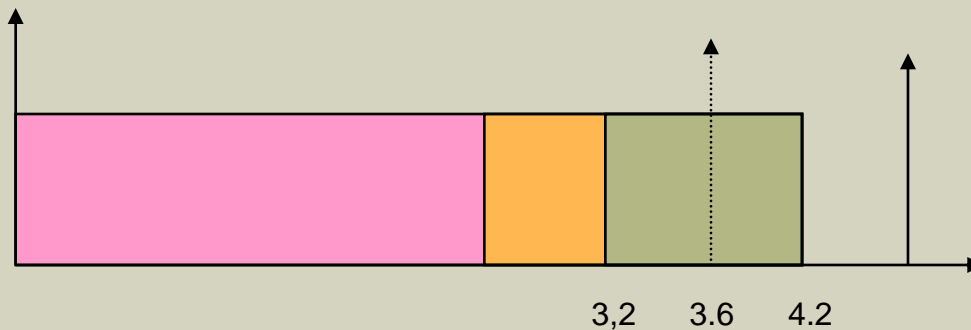
Los ejes I y Q están desplazados 33° respecto de Da y Dr.

Aprovechando esta característica el ancho de banda para transmitir Q puede ser menor que el usado para transmitir I

Determinación de Spc



NTSC



$$BwQ = 0.62\text{MHz}$$

$$Bwl = 1,5\text{MHz}$$

La señal de Q usa DBL y la de I usa DBL hasta 0,62MHz y luego BLU

En NTSC

Se va a ubicar la Spc en el entorno de los 3.63MHz.

$$f_{spNTSC} = \left(\bullet \cdot 227 + 1 \right) \cdot \frac{15750\text{Hz}}{2} = 3.58\text{MHz}$$

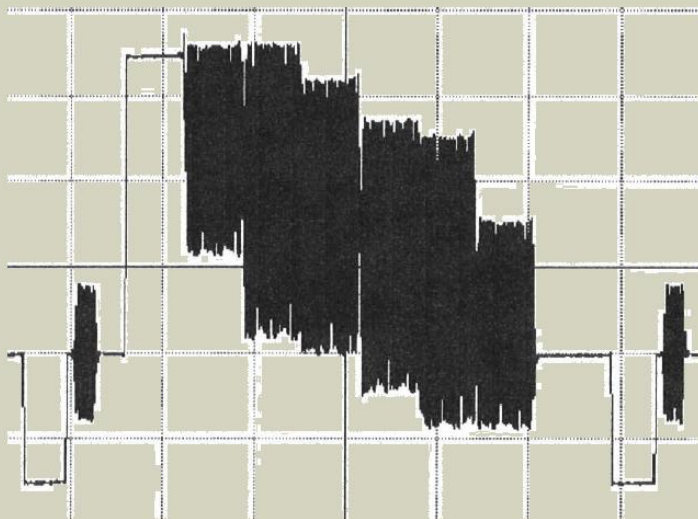
También hay que evitar que se intermodule con la Ps ubicada en 5,5MHz.

La portadora de color no se transmite.

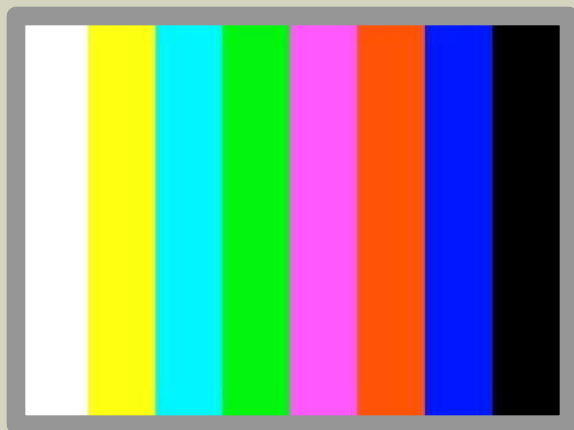
Esto mejora la intermodulación pero cada receptor debe ser capaz de regenerar la Spc sin perder la información de la fase.

Referencia de la subportadora de color

NTSC



Se coloca una trama de sincronización en el portico posterior, llamada burst
Lleva nueve ciclos que alcanzan para enclavar en fase al oscilador del receptor.
La fase de esta subportadora es de 180°



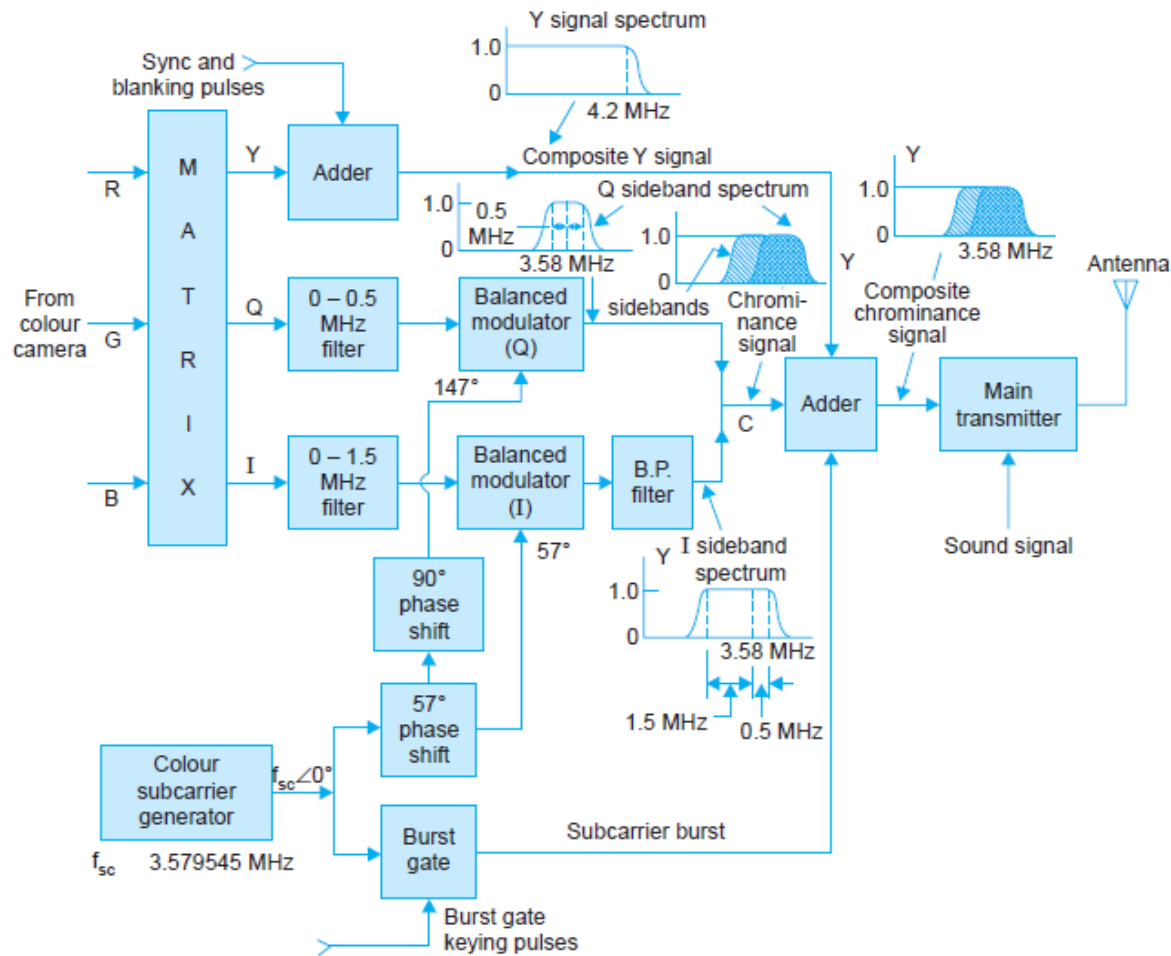
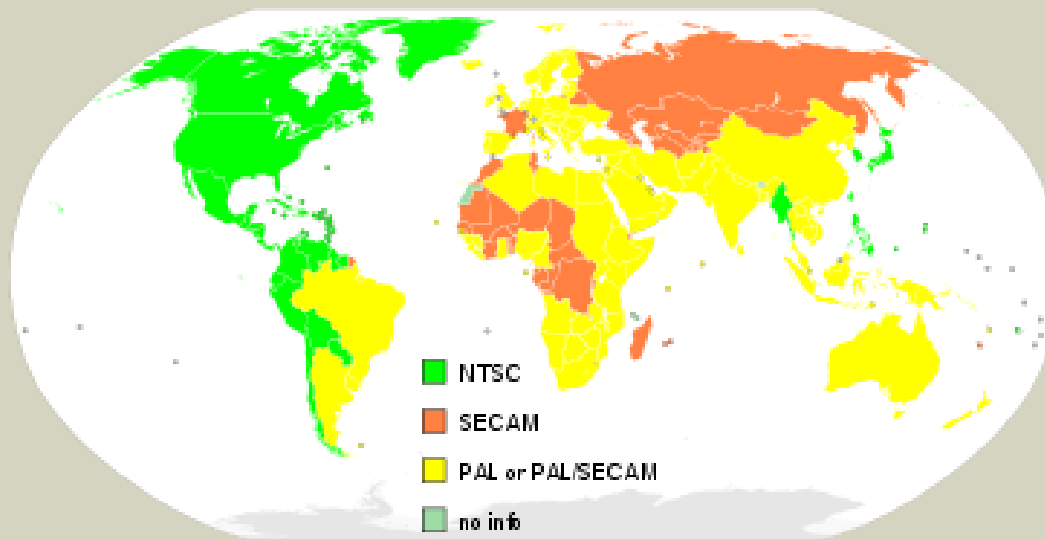


Fig. 26.10. Functional diagram of a NTSC coder.

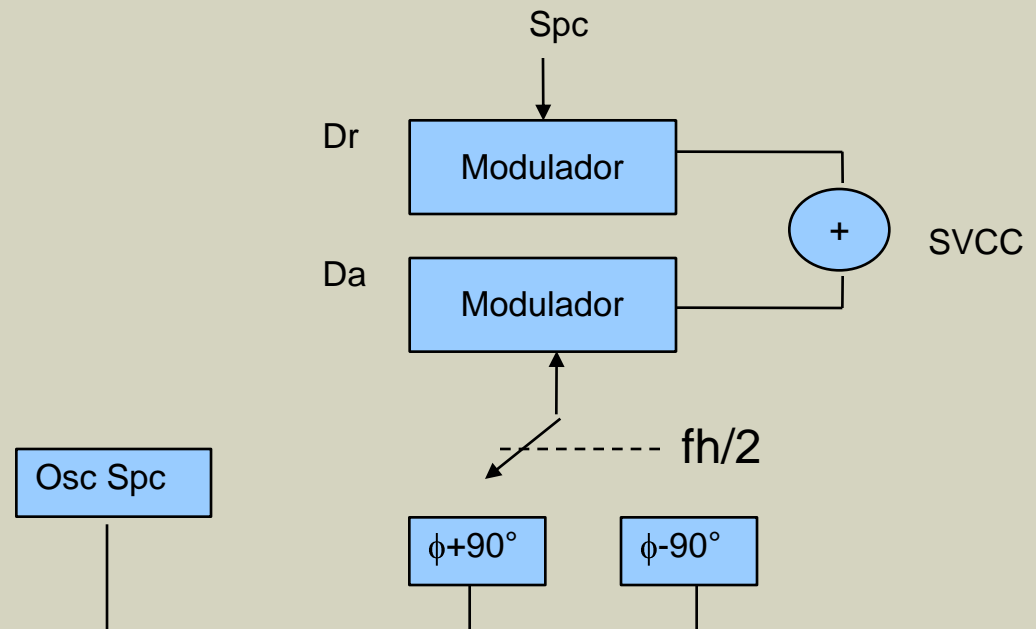
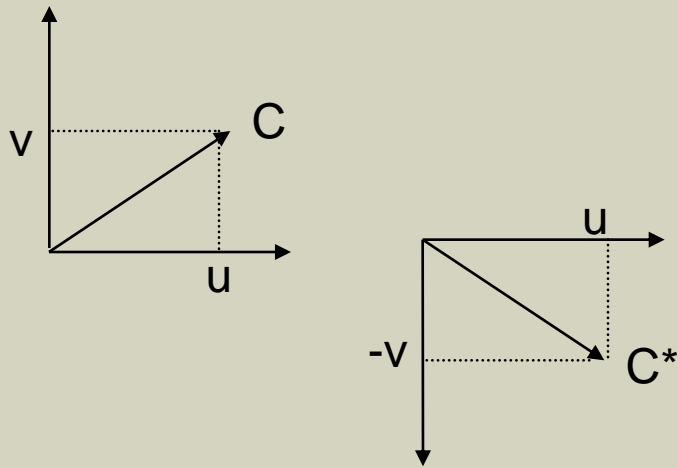
Los problemas de transmisión e interferencia tienden a degradar la calidad de la imagen en el sistema NTSC, alterando la fase de la señal del color, por lo que en algunas ocasiones el cuadro pierde a su equilibrio del color en el momento de ser recibido, esto hace necesario incluir un control de tinte, que no es necesario en los sistemas PAL o SECAM. Por eso en broma se le denomina "NTSC: Never The Same Color" ("NTSC: Nunca del mismo color"). Otra de sus desventajas es su limitada resolución, de solo 525 líneas de resolución vertical, la más baja entre todos los sistemas de televisión, lo que da lugar a una imagen de calidad inferior a la que es posible enviar en el mismo ancho de banda con otros sistemas.



PAL (phase alternating line)

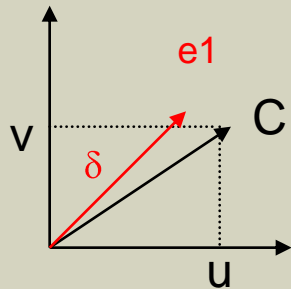
PAL es una variante de NTSC

El principio de funcionamiento consta en transmitir un color C en una línea n con sus componentes de U y V (equivalente a D_a y D_r) y en la línea n+1 transmitir U y -V

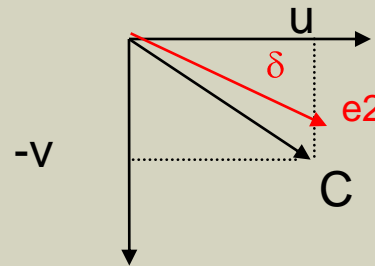


PAL (phase alternating line)

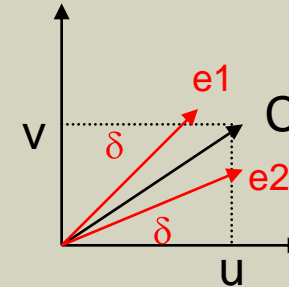
Cancelación de errores de fase



Línea n



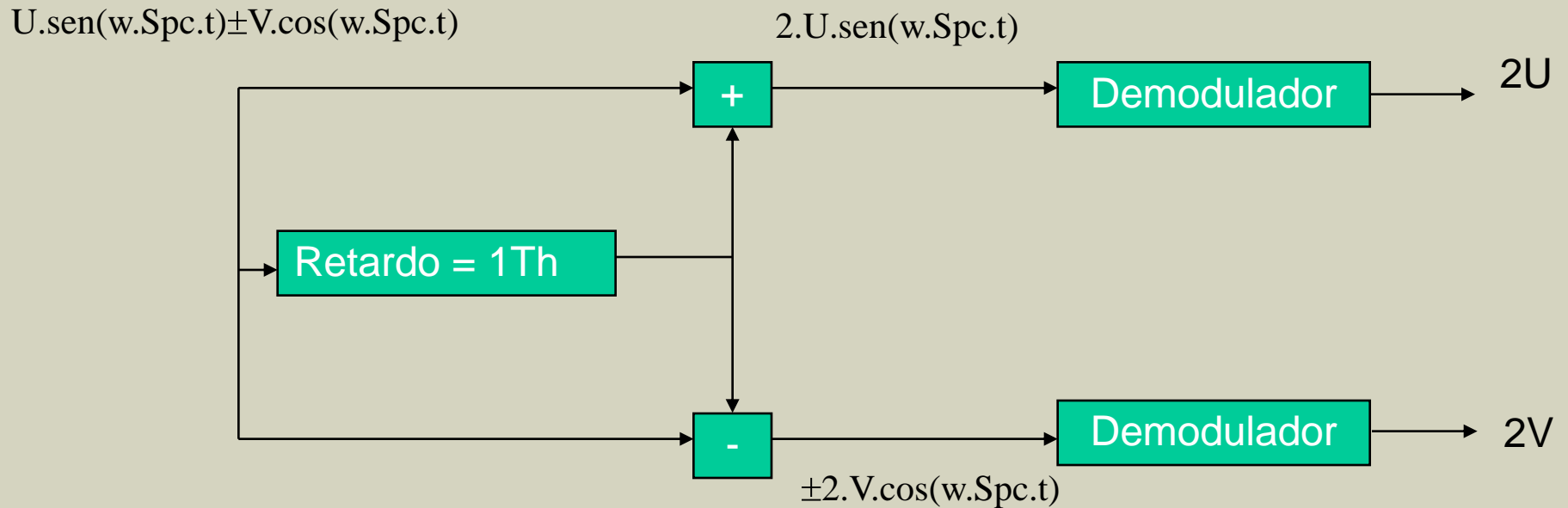
Línea n+1



resultante

Si durante la transmisión el fasor C sufre un cambio de fase δ , la resultante que ve el ojo integrando dos líneas sucesivas coincide con la verdadera fase de C. El uso del “ojo” como integrador funciona para ciertos límites de errores de fase, PAL incorpora un retardo para realizar la cancelación del error

PAL con línea de retardo



PAL (phase alternating line)



Diferencias entre NTSC y PAL

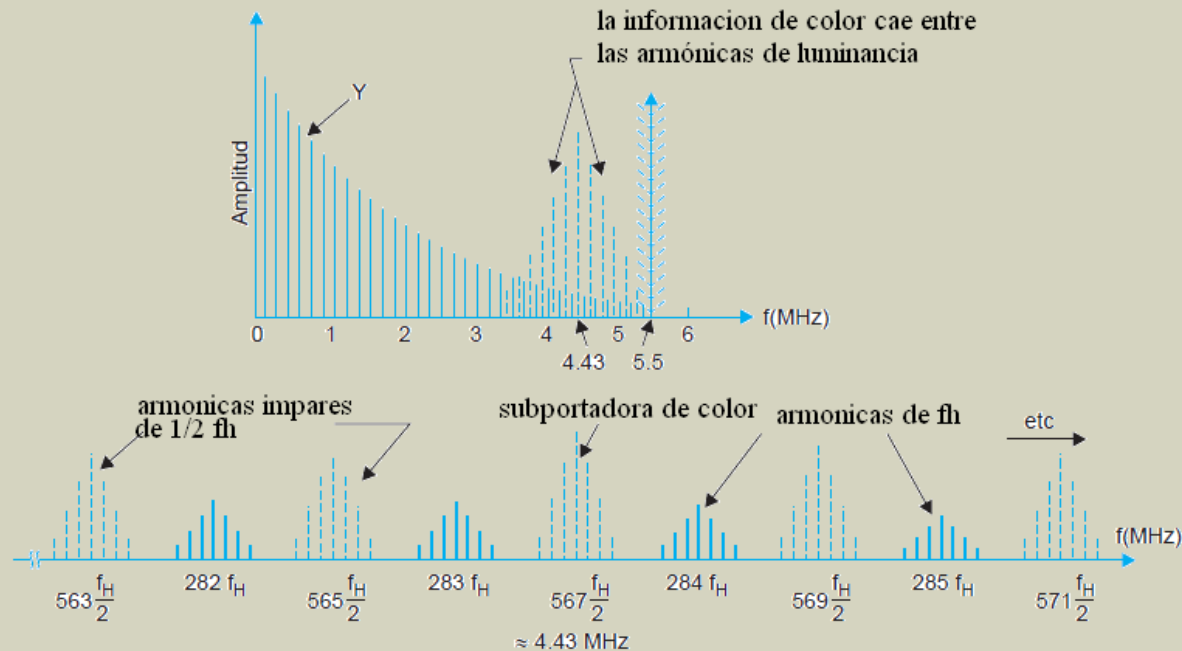
- U y V no son rotadas 33° como en NTSC
- Ambas señales de diferencia de color tiene el mismo ancho de banda
 - $BW B = BW U = 1.3\text{MHz}$ → Mejor resolución color
 - La señal de croma queda en banda lateral vestigial superior, $-1,3\text{MHz}$ a $0,57\text{MHz}$
- La subportadora de color se encuentra en un múltiplo impar de $\frac{1}{4}$ de línea en lugar de $\frac{1}{2}$ línea como en NTSC
- Inversión de V de línea a línea

PAL

la frecuencia portadora se elige de modo que en dos líneas sucesivas los efectos de la interferencia se cancelen. Se eligió un offset de un cuarto de línea con transposición por un periodo de imagen

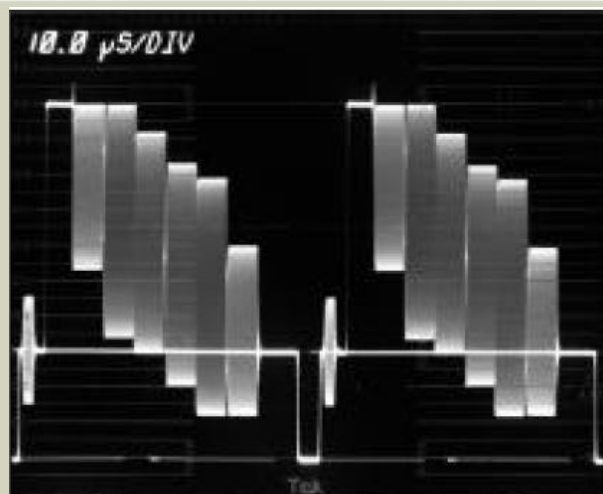
$$f_{sp} = (2n + 1 + \frac{1}{2}) \cdot \frac{f_H}{2} + \frac{f_V}{2}$$

eligiendo $(2n+1)=567$ y con $f_H=15625\text{Hz}$ y $f_V=50\text{Hz}$ queda **$f_{sp}=4.43361875\text{MHz}$** .



Referencia de la subportadora de color

PAL



En este caso es necesario informarle al receptor el cambio de fase de la componente V. Se transmite para una línea la con información U y V un vector en el sentido $-U, V$, con fase 135° . En la línea siguiente donde debe llegar $-V$, se transmite $-U$ y $-V$, equivalente a una fase de -135° .



Norma técnica SC-S2-82.07



Laboratorio de referencia de la C.N.C.

Potencia

Distorsiones Lineales

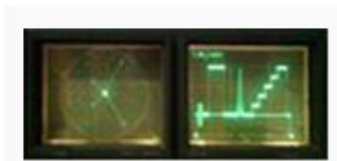
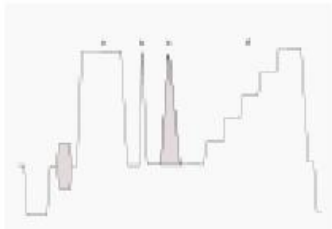
Distorsiones No Lineales

Ganancia diferencial

Fase diferencial

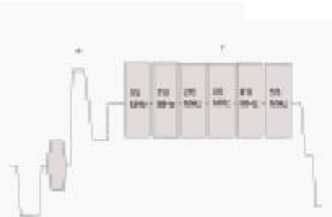
Intermodulacion Crominancia -Luminancia

Señales de prueba



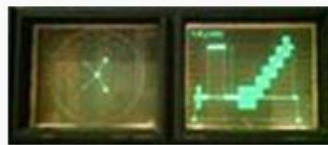
Línea 17

- Barra de luminancia
- Impulso seno cuadrado o 2T
- Impulso compuesto o 20T
- Escalera de luminancia



Línea 18

- Pedestal Gris
- Barra de referencia
- Paquetes de frecuencia



Línea 330

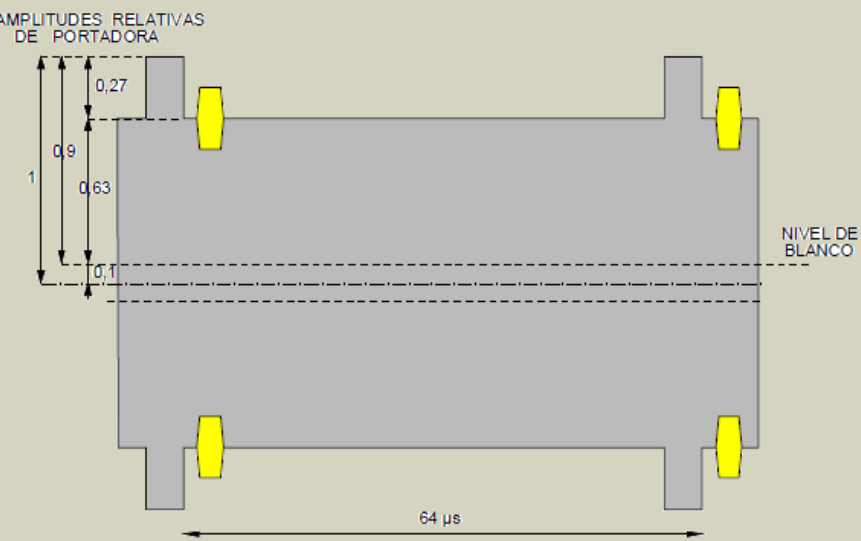
- Barra de luminancia
- Impulso seno cuadrado o 2T
- Escalera de luminancia con subportadora superpuesta



Línea 331

- Barra de crominancia superpuesta
- Barra de crominancia superpuesta a tres niveles

Potencia de Pico de sincronismo

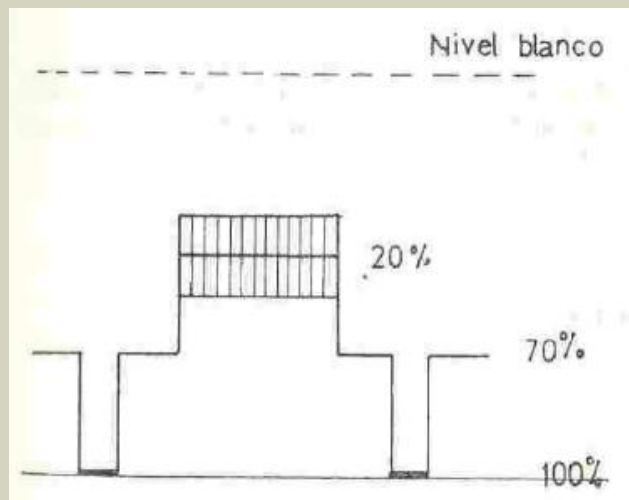


SC-S2-82.07 establece como limite 10%

Profundidad de modulación entre 87.5 y 90%

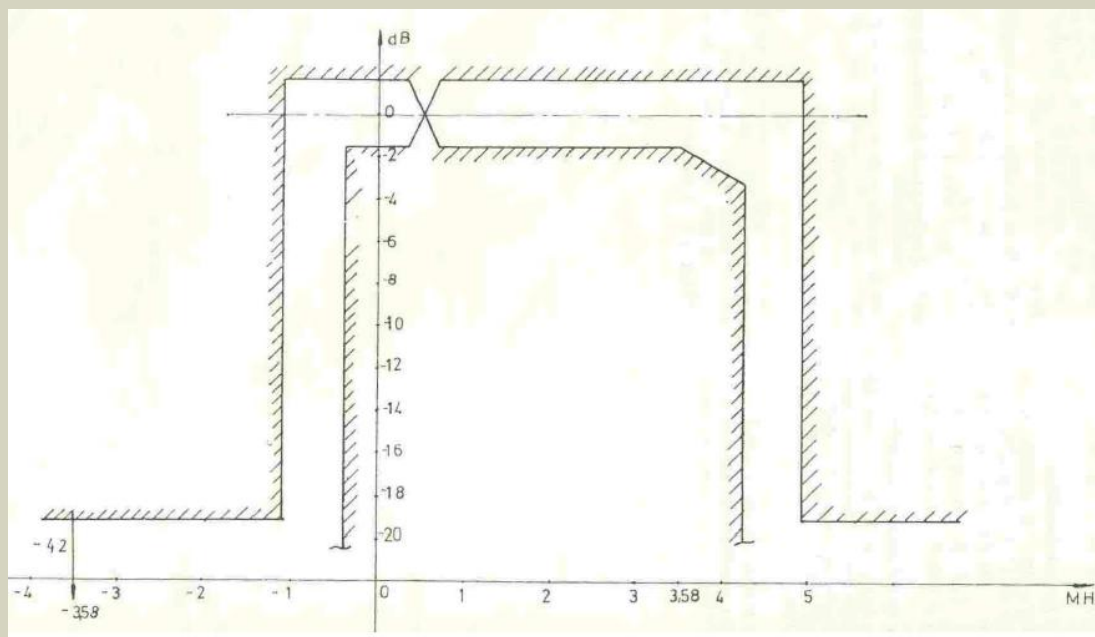


Respuesta amplitud-frecuencia

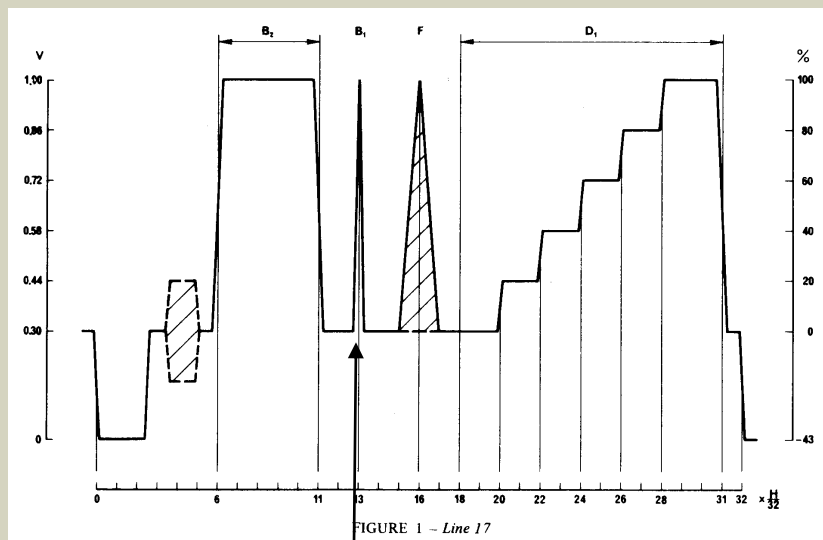


Señal de prueba con pedestal de valor 50 % del salto blanco-negro con aproximadamente 20 % amplitud pico a pico de señal de barrido.

SC-S2-82.07 establece como limite

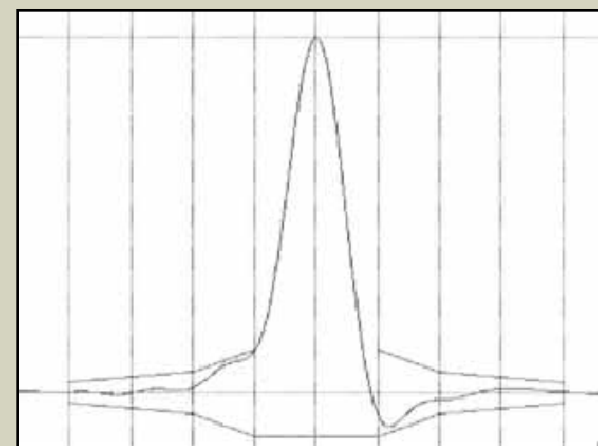
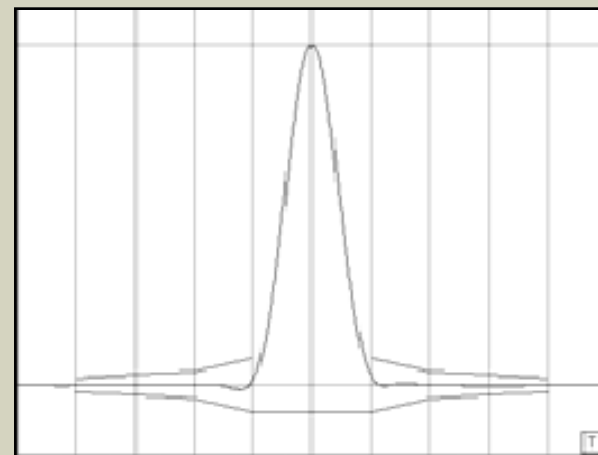


Señales de prueba 2T – Distorsión Lineal



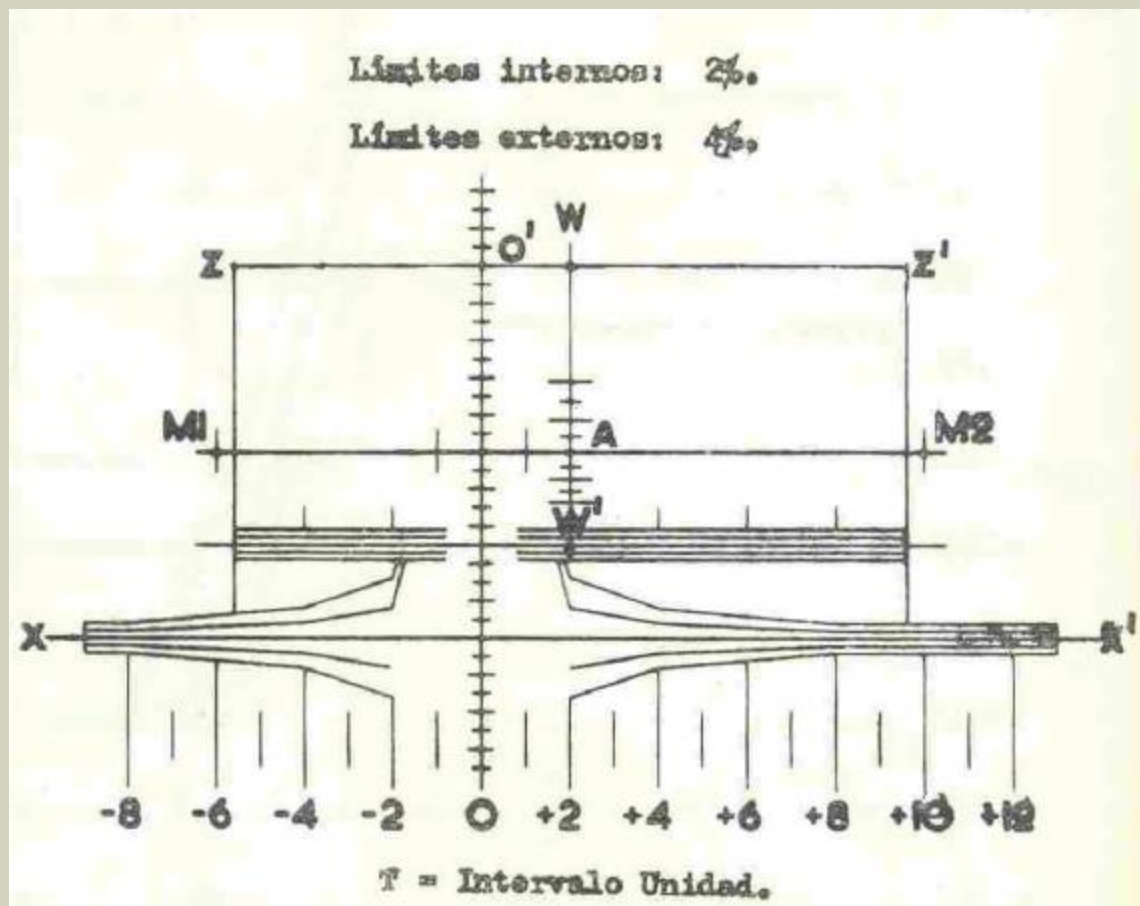
2T

El pulso 2T reacciona con la distorsión lineal de todo el canal

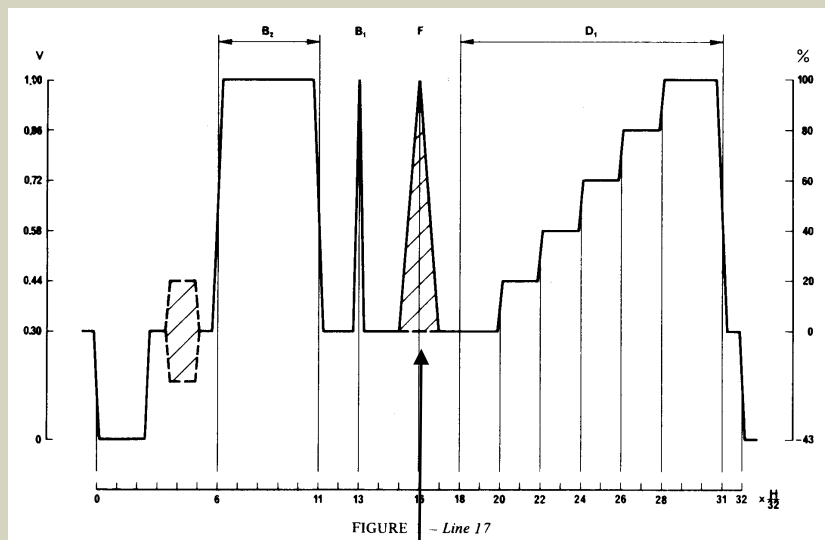


SC-S2-82.07 establece como limite 3%

Señales de prueba 2T – Distorsión Lineal



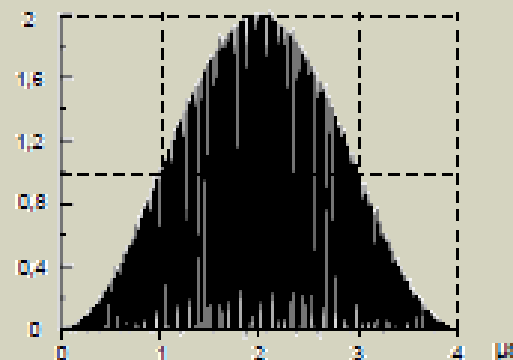
Señales de prueba 20T – Distorsión Lineal

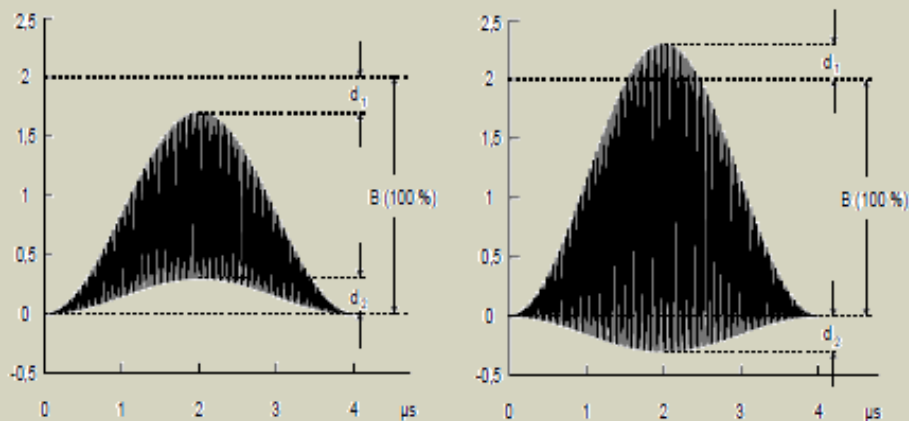


20T

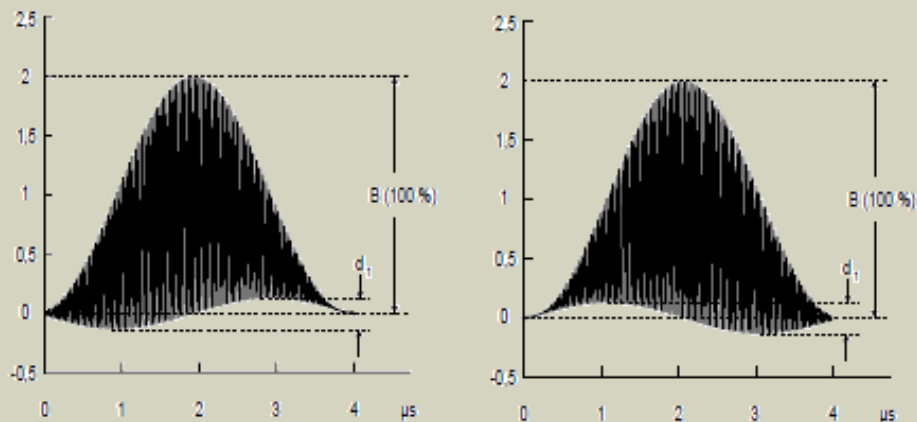
La señal 20T fue creada para medir distorsiones en el canal de color. Reacciona ante diferencias entre la crominancia y la luminancia.

La distorsión en la línea de base permite cuantificar errores de amplitud y retardo de grupo en la frecuencia de la subportadora de color





Desigualdad simple de ganancia crominancia-luminancia



Diferencia pura de retardo crominancia-luminancia

Distorsión Lineal

Desigualdad de ganancia

$$d_a = d_1 = d_2 \quad \frac{2 \cdot d_a}{B} \cdot 100\%$$

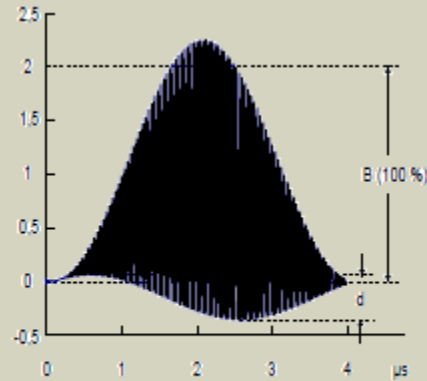
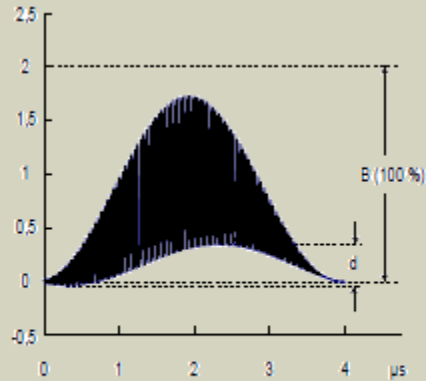
SC-S2-82.07 establece como limite 10%

Desigualdad de retardo

$$12.7 \cdot \frac{d_1}{B} \cdot 100 \text{ nseg}$$

SC-S2-82.07 establece como limite +160 -140ns

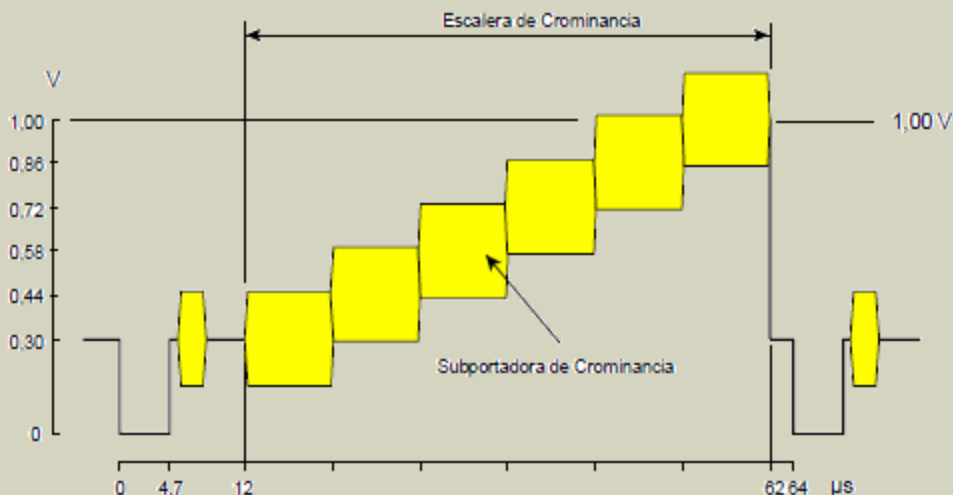
Distorsión simultánea de amplitud y retardo de grupo



En este caso se emplean los ábacos de Rosman (distorsiones importantes) y de Mallon y Williams.

. Impulso 20T con distorsión simultánea de amplitud y de retardo.

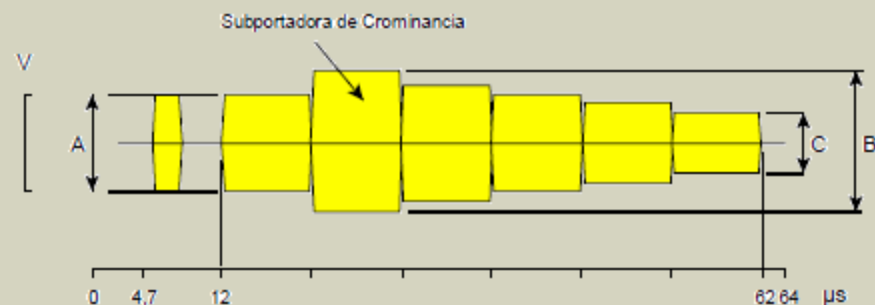
Ganancia diferencial



Los amplificadores de potencia tienen un efecto llamado compresión de la ganancia, descrito por la variación de la ganancia en función del nivel de entrada.

La señal de prueba es un escalón de luminancia con croma.

Mide la variación de la amplitud de la componente de la componente de crominancia como consecuencia del nivel de luminancia asociado



$$\text{Pico positivo} = \frac{B - A}{A} \cdot 100$$

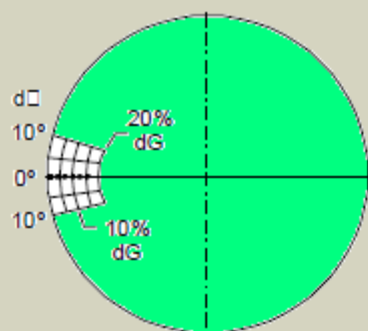
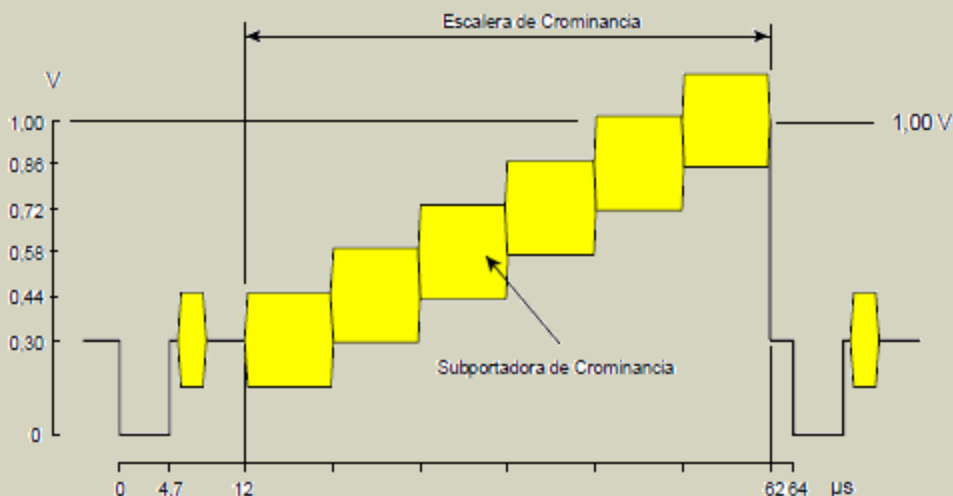
$$\text{Pico Negativo} = \frac{A - C}{A} \cdot 100$$

SC-S2-82.07 establece como limite 10%

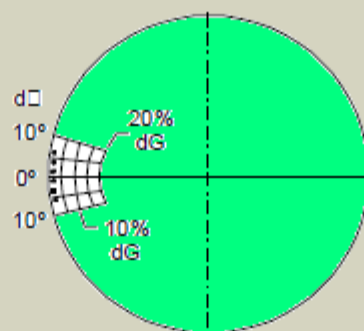
Fase diferencial

Los amplificadores de potencia también tienen una variación de la fase de su transferencia en función del nivel de potencia que maneja

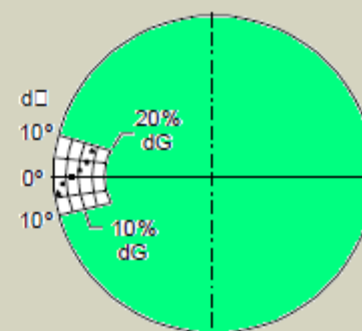
SC-S2-82.07 establece como limite 3°



Distorsión de Ganancia Diferencial



Distorsión de Fase Diferencial



Ambas Distorsiones

Muchas Gracias!



Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Referencias

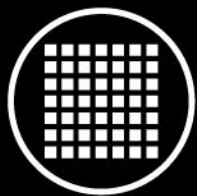
PAL systems Television measurements – Tektronix

Tecnologías para la radiodifusión digital de audio y video – Walter Fischer

SC-S2-82.07 – Norma transmisores de TV

Monochrome and colour television – R R Gulati





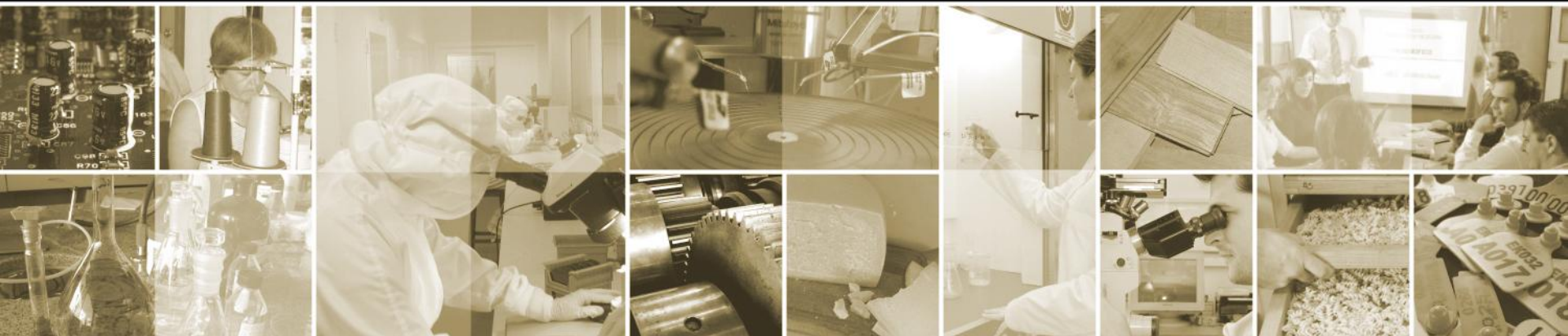
INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Argentina
BICENTENARIO
1810 | 2010

Ministerio de Industria
Secretaría de industria y Comercio



Av. Gral Paz 5445
Casilla de Correo 157 B1650WAB
San Martín
Buenos Aires, Argentina
4724-6346
decesare@inti.gob.ar
11/2010

