

**Título: Quejas, errores y deficiencias en la recepción de la televisión digital**

**Autor: Ing. Omar Vera Sardiñas**

## ANTECEDENTES

La irrupción en la banda de UHF, primero con la TV analógica y más recientemente con la digital, no se ha correspondido con la necesaria renovación de los sistemas de recepción de televisión de la población

## PROBLEMA

En los sistemas de recepción de televisión digital se aprecian reiterados errores y deficiencias que afectan la calidad de la señal. Son las causas de las principales quejas y representan un obstáculo para la realización del apagón analógico

## OBJETIVO

Señalar los principales errores y deficiencias en la recepción de la televisión digital y aportar recomendaciones y sugerencias para corregirlos

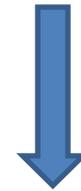
## CAUSAS DE LAS DEFICIENCIAS OBSERVADAS EN LOS SISTEMAS DE RECEPCIÓN DE TELEVISIÓN



Falta de información y de cultura tecnológica en la población



Inexistencia de entidades tanto estatales como privadas que se dediquen a estas funciones



Dificultades acumuladas con las ofertas de antenas y cables o bajantes adecuados

**TIPOS DE  
ANTENAS  
MÁS  
COMUNES  
EN  
NUESTRO  
ENTORNO**

Bicónica para VHF, con aproximadamente  $300 \Omega$  de impedancia y ganancia moderada

Yagi, de dos o más elementos, con dipolo lineal o doblado, para VHF o UHF, con ganancia, impedancia y banda dependientes del diseño

Logarítmica periódica de banda ancha, combinada con dipolos doblados para VHF y UHF,  $300 \Omega$  de impedancia y ganancia moderada en toda la banda

Dipolo en V plegable para interiores, de baja ganancia e impedancia variable, según la geometría adoptada

A todas estas se irán sumando las antenas de nuevo tipo que se irán comercializando, tanto para interiores como para exteriores, con gran ancho de banda y variadas ganancias, todas para  $75 \Omega$  de impedancia

## LÍNEAS O BAJANTES MÁS UTILIZADOS Y SUS CARACTERÍSTICAS

### Cinta de 300 $\Omega$

#### **Ventajas:**

Es balanceada respecto a tierra.  
No hay que balancear ni adaptar impedancias con la antena si la antena es de 300  $\Omega$ .

#### **Desventajas:**

Sufre grandes variaciones que introducen atenuaciones si se aproxima a conductores o se enrolla, se moja, se ensucia, etc.  
Se deteriora con facilidad.

### Cable coaxial de 75 $\Omega$

#### **Desventajas:**

Necesidad de balancear y adaptar impedancias con la antena si la antena es de 300  $\Omega$ .

#### **Ventajas:**

No sufre variaciones en su recorrido.  
Es más duradero.

## EFFECTOS NEGATIVOS DEL DESACOPLO DE IMPEDANCIAS Y DEL DESBALANCE

- Las líneas o bajantes poseen una impedancia característica que depende de su geometría y del aislamiento entre sus conductores. Pueden ser abiertas y balanceadas respecto a tierra, como la cinta de  $300 \Omega$  o coaxiales desbalanceados como el RG6, de  $75 \Omega$ .
- Las antenas presentan también una impedancia definida para la banda, también entre  $300 \Omega$  y  $75 \Omega$ .
- Las impedancias entre la línea, la antena y el receptor deben acoplarse y simetrizarse mediante transformadores y baluns para que no ocurran reflexiones ni deformaciones del patrón de radiación.
- Si un coaxial de  $75 \Omega$  se conecta directo a una antena de  $300 \Omega$ , surgen reflexiones que provocan pérdidas de un 36 % de la señal captada (se pierden aproximadamente 2 dB).
- Si el sistema no se simetriza con un balun, surgen corrientes en la malla del coaxial que deforman el patrón de la antena y causan interferencias.
- De ahí la importancia de acoplar las impedancias y simetrizar el sistema.

## TRANSFORMADORES DE IMPEDANCIA Y BALUNS

- Existen diversos métodos y diseños para adaptar y simetrizar impedancias (de  $\frac{1}{4} \lambda$  , de  $\frac{1}{2} \lambda$ , bobinados en núcleos de ferrita, etc.)
- El más conocido y utilizado es la denominada cachimba, para adaptar los  $300 \Omega$  balanceados de la cinta a los  $75 \Omega$  desbalanceados del receptor, con buena respuesta en todas las bandas gracias a sus núcleos de ferrita.
- Recientemente se comenzó a comercializar también un adaptador de impedancias inverso para uso en exteriores (anticachimba) para adaptar los  $300 \Omega$  balanceados de la antena a los  $75 \Omega$  desbalanceados del cable coaxial, también con gran ancho de banda.

## ERRORES Y DEFICIENCIAS MÁS FRECUENTES EN LOS SISTEMAS DE RECEPCIÓN

- Cintas bajantes enrolladas en el mástil metálico que soporta la antena.
- Cintas empotradas o adosadas a la pared o a objetos metálicos.
- Sobrantes de cinta enrollados y depositados sobre el techo o el piso.
- Múltiples empates en la cinta o el cable bajante, que al cabo se deterioran.
- Deterioro del bajante por efectos de la intemperie y del envejecimiento.
- Afectaciones por humedad y suciedad en la cinta.
- Penetración de humedad en el cable por colocación incorrecta.
- Empleo de cables coaxiales de  $75 \Omega$  en antenas de  $300 \Omega$  sin acoplador de impedancias ni balun.
- Empleo de cualquier tipo de cable como bajante (cable telefónico, cable utp)
- Empalmes deteriorados y con falta de mantenimiento entre el bajante y la antena.
- Daños en el acoplador de impedancias entre la cinta y el Rx (cachimba).
- Antenas con elementos faltantes, partidos o en mal estado.
- Antenas mal orientadas o con orientación invertida.
- Antenas ubicadas en lugares obstruidos o inadecuados.
- Antenas para una banda de frecuencias distinta a la que se pretende recibir.
- Varios bajantes conectados a una misma antena, sin usar distribuidor.
- Cualquier tipo de artefacto utilizado en función de antena.

## SIMULACION DE ALGUNAS DE LAS DEFICIENCIAS SEÑALADAS PARA EVALUAR SU EFECTO

### Instrumentos y recursos utilizados

Analizador de redes Agilent, modelo 8712ET.

Caja decodificadora (set top box) Haier, modelo HDMB-2000/T.

10 m de cinta de 300  $\Omega$ .

10 m de cable RG-6 AU de 75  $\Omega$ .

10 m de bajante telefónico exterior.

2 baluns-transformadores 4:1 de  $1/2 \lambda$  para balancear y transformar los 50  $\Omega$  del analizador en 200  $\Omega$  balanceados.

2 transformadores de  $1/4 \lambda$  (conformados en los extremos de la cinta) para acoplar los 200  $\Omega$  transformados a los 300  $\Omega$  de la cinta.

2 antenas Yagi para UHF, de 3 elementos con dipolo doblado, para 300  $\Omega$ .

## EFFECTO NEGATIVO DE LAS DEFICIENCIAS SIMULADAS

<b>Atenuación introducida por distintos bajantes a 640 MHz en variadas condiciones</b>	<b>Aten (dB)</b>	<b>Dif. (dB)</b>
10 m de cinta de 300 $\Omega$ en recorrido libre (referencia)	-0,9	-
con 3 m de su recorrido adosados a una pared cementada	-6,2	-5,3
con 2 m de su recorrido adosados al angular de una puerta de aluminio	-6,0	-5,1
con 8 vueltas enrolladas sobre un tubo de hierro de 4 cm de diámetro	-4,5	-3,6
con 3 m de su recorrido tendidos sobre el piso, sin enrollar	-5,8	-4,9
con 5 vueltas de 20 cm de diámetro (3 m) enrolladas al aire	-5,3	-4,4
con 5 vueltas de 20 cm de diámetro (3 m) enrolladas sobre el piso	-14,1	-13,2
con 4 m de su recorrido mojados con agua corriente	-3,4	-2,5
con 4 m de su recorrido mojados con agua salobre	-5,7	-4,8
con 3 empalmes (bien realizados, sin perder la geometría)	-0,9	0,0
10 m de cable coaxial RG-6 de 75 $\Omega$	-2,1	-1,2
después de sumergir un extremo en agua durante 20 minutos	-2,2	-1,3
con 2 empalmes (perdiendo la geometría)	-2,8	-1,9
10 m de bajante telefónico en recorrido libre	-9,8	-8,9

## EFFECTO NEGATIVO DE LAS DEFICIENCIAS SIMULADAS (Cont.)

<b>Nivel de recepción de una señal de prueba de 0 dBm radiada y recibida con antena Yagi para UHF de 300 <math>\Omega</math> a 640 MHz en variadas condiciones.</b>	<b>Nivel dBm</b>	<b>Dif dBm</b>
Con la cinta en recorrido libre acoplada directo a la antena Rx (referencia)	-30,5	-
Con el coaxial acoplado mediante balun de 4:1 (de $\lambda/2$ ) a la antena Rx	-31,6	-1,1
Con el coaxial acoplado directo a la antena Rx (sin balun)	-33,4	-2,9
Con el bajante telefónico en recorrido libre acoplado directo a la antena Rx	-39,5	-9,0

<b>Efectos de la atenuación de la señal en la calidad de la recepción digital.</b>	<b>Intensidad %</b>	<b>Calidad %</b>
Recepción del Ch 48, mediana intensidad de campo, sin atenuación	74	59
con 3 dB de atenuación	70	52
con 6 dB de atenuación	66	45
con 10 dB de atenuación	62	31
con 13 dB de atenuación	Inestable	Inestable

**Algunas fotos como muestra, tomadas de casos reales que generaron quejas.**



**Restos de lo que fuera un antena.**



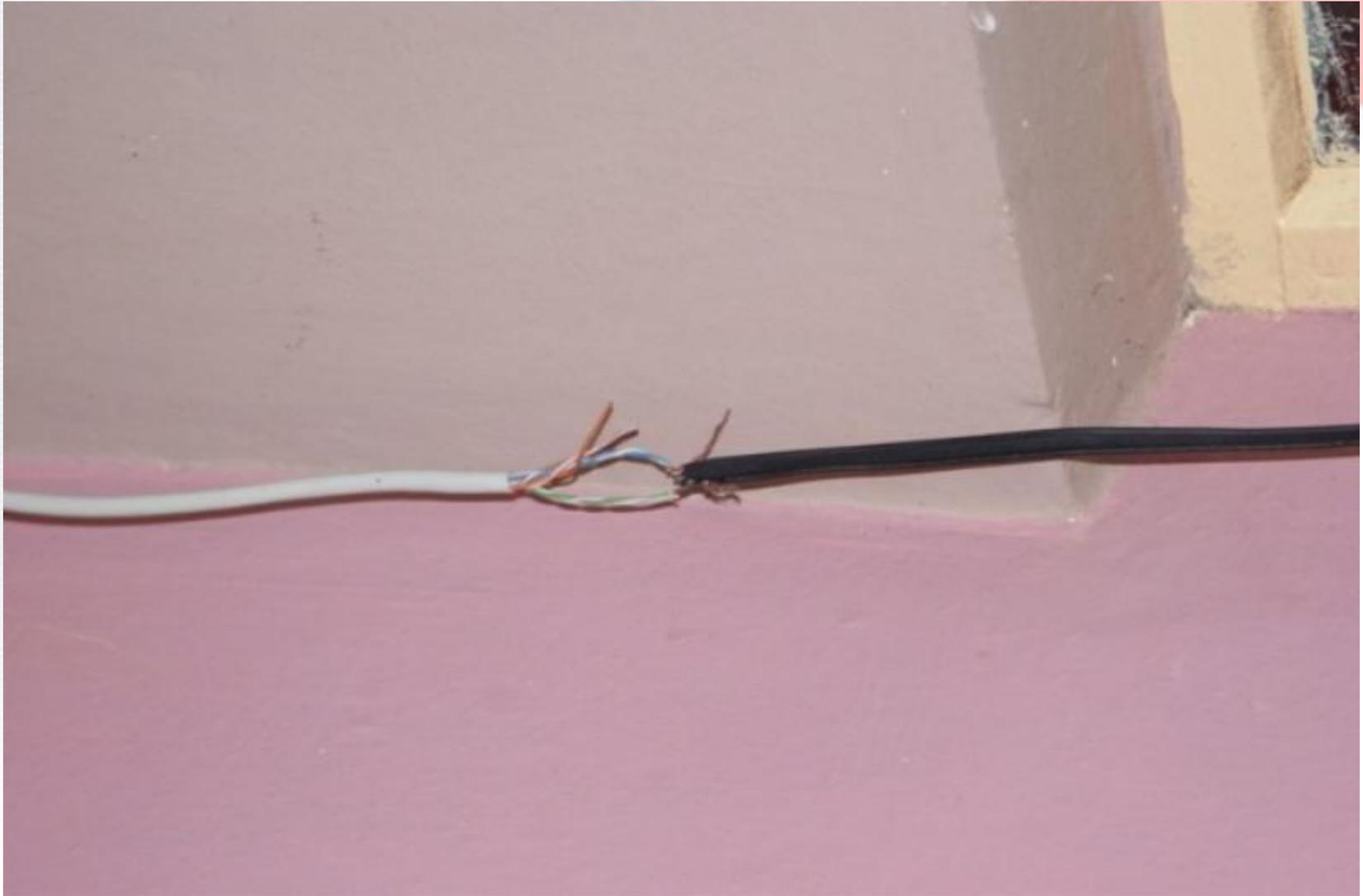
**Antena colgada en una ventana.**



**Extremos de una cinta zafados de la antena a la que alguna vez estuvo conectada.**



**Cable UTP utilizado como bajante.**



**Empalme de cinta bifilar con cable UTP.**



**Adaptador de impedancias (cachimba) con bobinas eliminadas (puenteadas).**

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

- El empleo del cable coaxial de  $75 \Omega$  es siempre recomendable respecto a la cinta de  $300 \Omega$ . Las actuales ofertas de cables, conectores y adaptadores apoyan esta recomendación.
- Las ofertas de antenas de  $75 \Omega$  viabilizan también el empleo del cable
- Cualquier irregularidad en la cinta introduce siempre afectaciones mucho mayores que las del cable, aún cuando éste no se instale con todos los requisitos.
- De mantenerse la cinta, hay que eliminar las irregularidades que la afectan en su recorrido, pero las afectaciones por lluvia son muy difíciles de evitar.
- Para la TV analógica, estas degradaciones de señal pueden significar la diferencia entre una imagen nítida y una muy ruidosa.
- Para la TV digital pueden constituir la diferencia entre ver o no ver la televisión.
- Hay que divulgar orientaciones para mejorar los sistemas de recepción, pero esto no es suficiente. No se puede dejar todo a la espontaneidad.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS MEDICIONES (Cont.)

- Es necesario crear entidades, ya sean estatales o privadas, que se dediquen a instalar o mejorar los sistemas de recepción y viabilizar así la realización del apagón analógico sin contratiempos.
- Entre las funciones de estas entidades debe estar el montaje de antenas colectivas con amplificación y distribución de señal en los casos de grandes edificios familiares.
- La viabilidad del apagón analógico depende, por una parte, de las instalaciones planificadas por Radiocuba y por otra, de la efectividad de los sistemas de recepción de la población.
- Es urgente entonces darle solución eficiente a los problemas que existen con la recepción de las señales.
- El ahorro energético que el apagón representa, justifica las inversiones encaminadas a mejorar los sistemas de recepción.

***Muchas gracias***