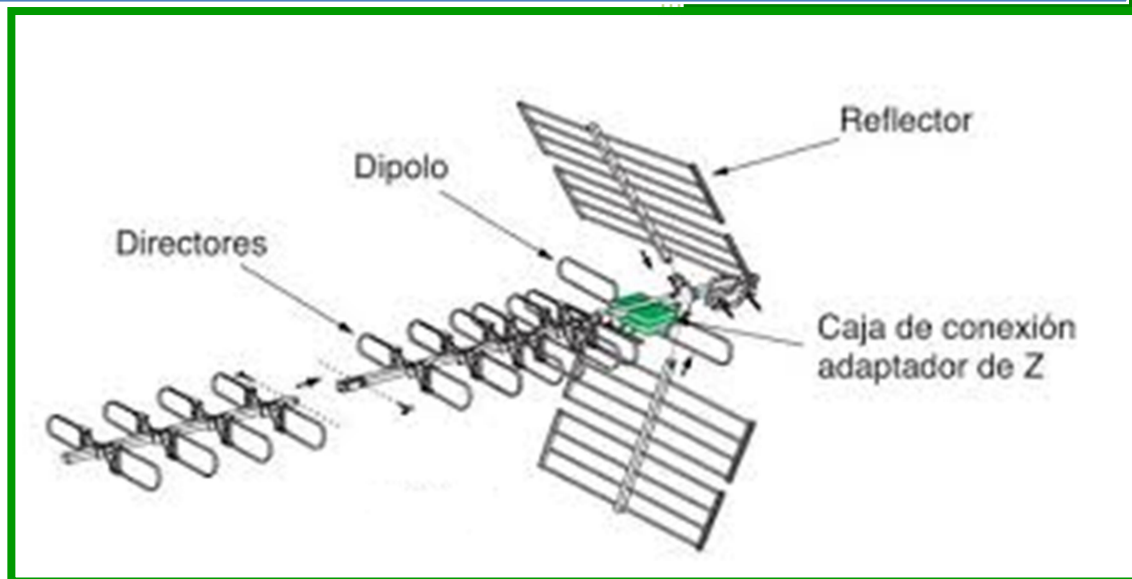


A3.3.

Elección de una antena



UD 3

Sistemas de captación
de radio y TV terrestre

Índice

1. Elección de las antenas	2
2. Ejemplo de elección de una antena.	4
3. Solución a problemas de recepción	5

1. Elección de las antenas

Para realizar una correcta elección de las antenas utilizadas, es necesario conocer la **potencia de la señal** que se recibe de cada canal en el lugar en que serán emplazadas. Para ello se utiliza una antena de referencia de ganancia conocida, (antena patrón) asociada a un medidor de campo, que indicará la cantidad de campo electromagnético recibido.

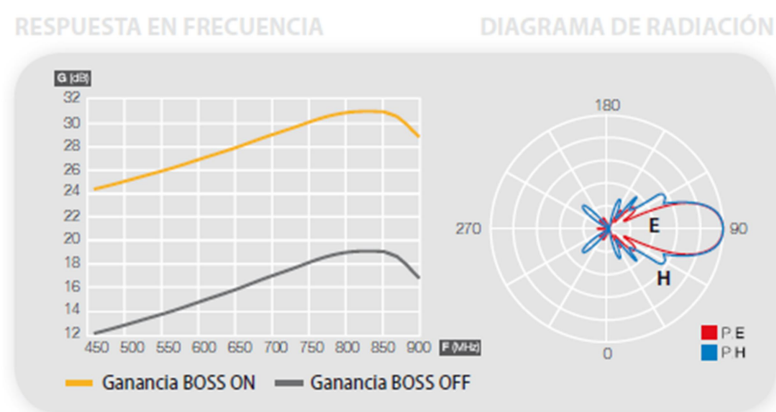
Para este análisis se procederá de la siguiente manera:

- Provistos de un medidor de campo y de una antena de referencia, se sube al lugar donde se vaya a colocar el sistema de captación.
- Una vez allí, se rastrea el espectro de frecuencias, mientras se gira lentamente la antena.
- Para cada señal recibida, se toma nota de su frecuencia, su nivel de tensión y la dirección desde la que llega, así como del servicio que transporta.
- También se observará la forma de su espectro y se indicará si aparecen irregularidades de amplitud de las portadoras de un mismo canal o señales interferentes que puedan dificultar la recepción.

Esta información obtenida permite extraer las siguientes conclusiones para el diseño de una instalación:

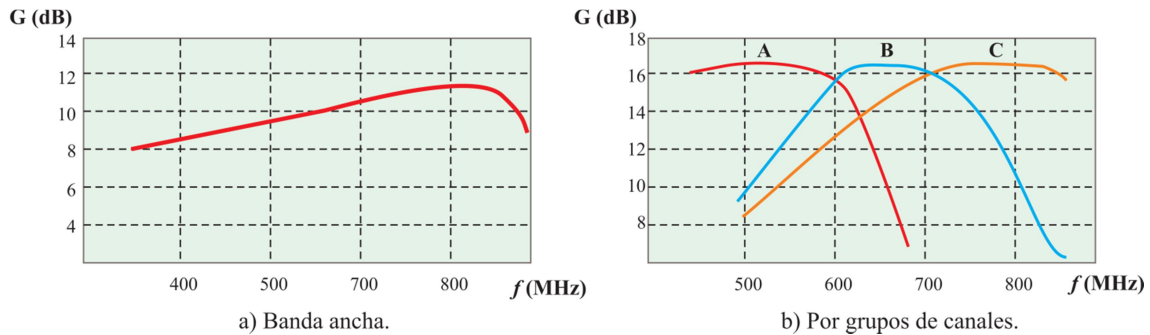
- La potencia de las señales recibidas determinará cuáles deben ser distribuidas en la instalación, y también la ganancia necesaria en las antenas para disponer del nivel suficiente que permita instalarlas en la cabecera de la amplificación.
- En función de la dirección de recepción de las señales y de su frecuencia, se decidirá cuántas antenas se precisarán para captar todos los canales que se desean procesar.
- La existencia de señales reflejadas en edificios, ecos o interferencias condicionará así mismo el sistema captador, al delimitar la directividad de las antenas.

Por tanto, los parámetros más determinantes a la hora de la elección de la antena es su **ganancia**, teniendo en cuenta el diagrama de radiación y la curva de respuesta en frecuencia de la misma.



Como norma general, será necesario utilizar una antena para cada servicio de radiodifusión: una para radio FM (banda II) una para radio DAB (banda III) y otra para el servicio de radiodifusión de TV terrestre (bandas IV y V)

En el caso de la TV terrestre, si todos los canales que se desean recibir se emiten desde la misma antena emisora es suficiente utilizar una única antena de UHF orientada hacia ella. La antena debe cubrir todo el ancho de banda de UHF, por lo que se utilizan antenas de banda ancha. Otras antenas permiten la recepción de grupos de canales.

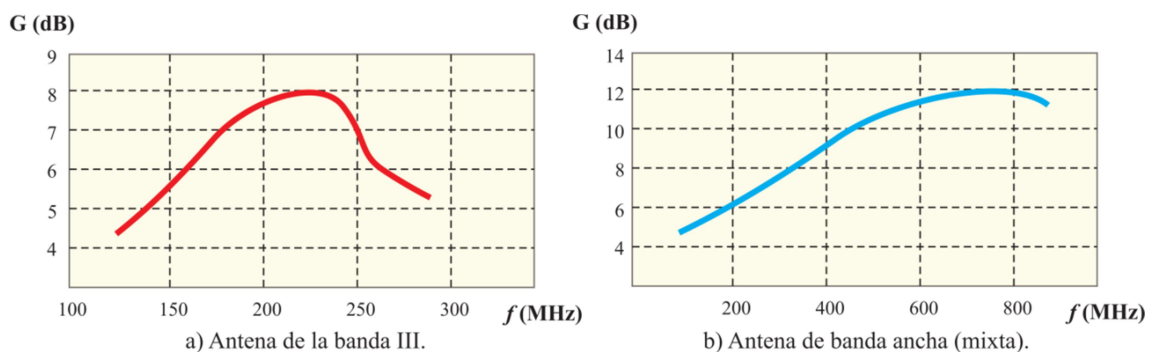


Pero en determinados casos es necesaria la utilización de dos o más antenas de UHF:

- Si los canales se reciben de antenas emisoras diferentes es necesario utilizar tantas antenas como direcciones de recepción.
- Cuando uno de los canales que se desea recibir tiene un nivel de señal muy bajo, se requiere una antena para este canal de ganancia elevada y un preamplificador.
- En instalaciones situadas en zonas de señal débil, es posible la recepción de los canales cercanos en frecuencia con antenas diferentes que permitan que cada grupo se procese por separado en el equipo de cabecera.

Para la recepción del servicio de radio digital DAB es necesario utilizar una antena que cubra la banda III. Las dos opciones principales son:

- Utilizar una antena específica para este servicio
- Utilizar una antena mixta que permita recibir, además de la banda UHF, la banda III.



Para la antena de FM se utilizará una antena omnidireccional con una ganancia muy pequeña (0-1 dB)

La ubicación de las antenas se hará teniendo en cuenta un emplazamiento despejado y un acceso provisto, siempre que se pueda, a través de las escaleras correspondientes.

El tamaño y disposición de la posible plataforma de sujeción del sistema captador dependerá directamente del número y tamaño de las antenas a colocar, las cuales deben estar en contacto visual con el repetidor terrenal de televisión. Esta condición es determinante para la altura de la antena.

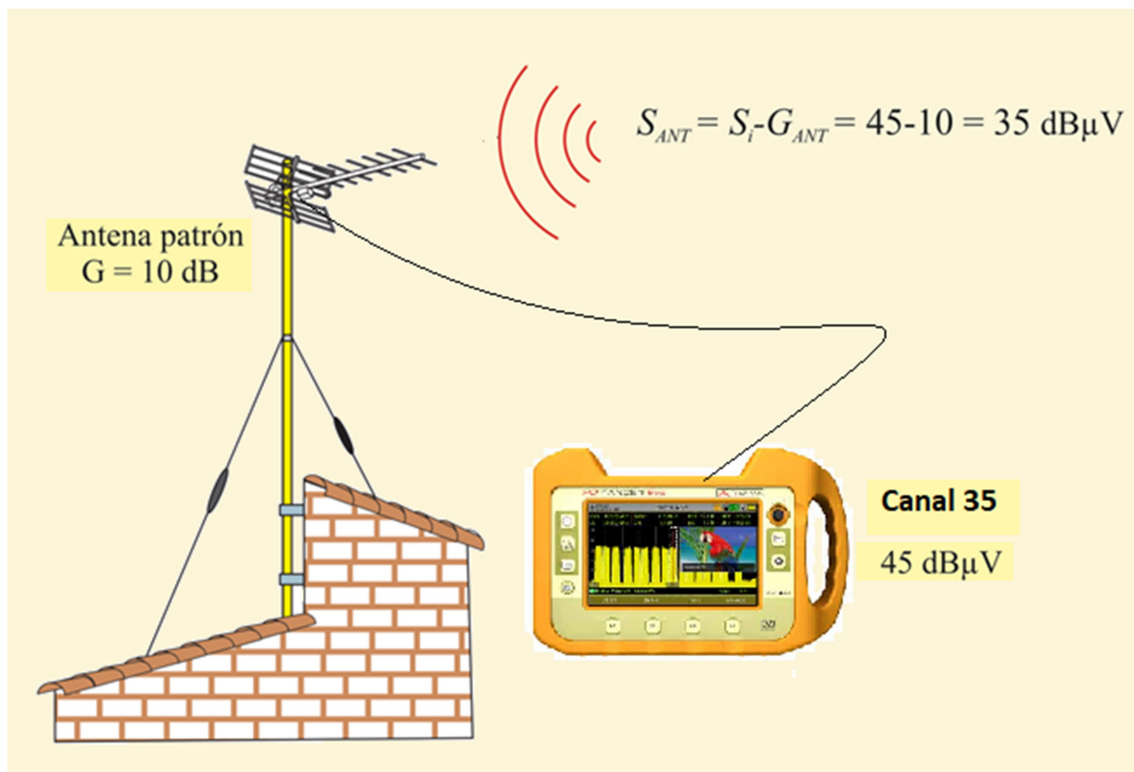
2. Ejemplo de elección de una antena.

Antes de realizar el diseño de una instalación es necesario conocer el nivel de señal que se recibe a pie de antena en el lugar de instalación, que entre otros factores dependerá de la potencia que irradia el centro emisor y de la distancia de este al lugar de instalación.

Es común utilizar una **antena patrón** para evaluar la señal recibida. Una antena patrón es una antena de ganancia conocida, de manera que permita evaluar el nivel de señal real que se recibe en la instalación.

Para el ejemplo, se tiene una antena patrón de una ganancia de 10 dB con la cual se recibe un nivel de señal de 45 dBμV. El nivel de señal a la entrada de la antena, por tanto, es de 35 dBμV:

$$S_{ANT} = S_i - G_{ANT} (\text{patrón}) = 45 \text{ dB}\mu\text{V} - 10 \text{ dB} = 35 \text{ dB}\mu\text{V}$$



Pero una antena se utiliza habitualmente para recibir varios canales. Los cálculos de ganancia se harán para todos los canales que reciba dicha antena. Además, para asegurar los valores mínimos de potencia según el reglamento para cada banda, al elegir la antena se debe adoptar unos márgenes de seguridad, **elevando al menos 3 dB** el valor obtenido para la ganancia de antena.

Una vez realizado el análisis previo y anotado los niveles de tensión captados por la antena de referencia, para conocer la ganancia mínima necesaria en cada antena se procederá de la forma siguiente:

- Se restará al valor de tensión la ganancia de la antena de referencia, y de este modo se obtiene el nivel real de la señal en el punto de recepción.
- Se calculará cuánto le falta a dicho nivel real recibido para llegar al valor mínimo recomendado, según los valores límites del reglamento ICT.

3. Solución a problemas de recepción

Los principales problemas en la recepción de la señal de TV son las debidas a las reflexiones de la señal (efecto multitrayecto), a interferencias externas y al ruido impulsivo.

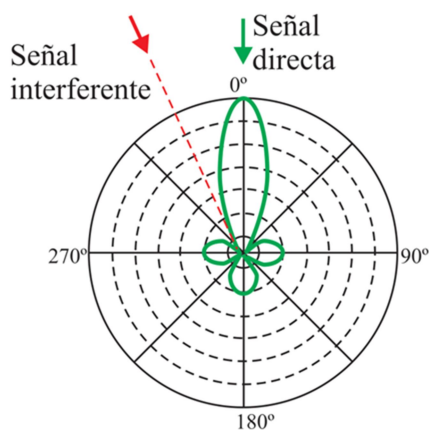
Las técnicas utilizadas en la difusión de la señal de TV digital hacen robusta la señal aunque se produzca el fenómeno multitrayecto.

Con ruido impulsivo la imagen de los receptores de TV digital puede presentar anomalías por una decodificación incorrecta de la señal COFDM llegando a la congelación momentánea de la imagen o a desaparecer completamente.

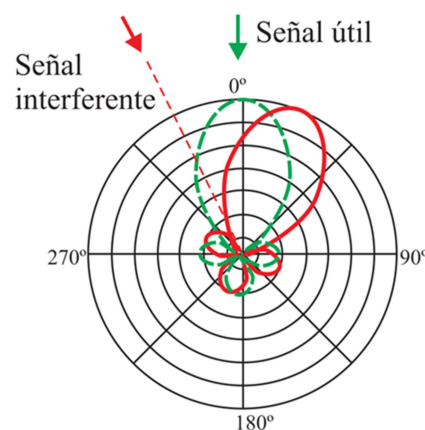
Esto se puede solventar con la elección de la antena adecuada que incorpore una caja blindada y situar a la antena en un lugar adecuado lejos de ambientes ruidosos, como letreros luminosos, calles con mucho tráfico y líneas eléctricas, etc.

Las interferencias pueden ser de frecuencia única o de un canal interferente y para solucionar este problema existen dos alternativas:

- Utilizar una antena muy directiva, que atenúe suficientemente la señal interferente.
- Desviar un poco la antena para que la señal interferente se atenúe lo suficiente, aunque esta solución atenúa también la señal original.

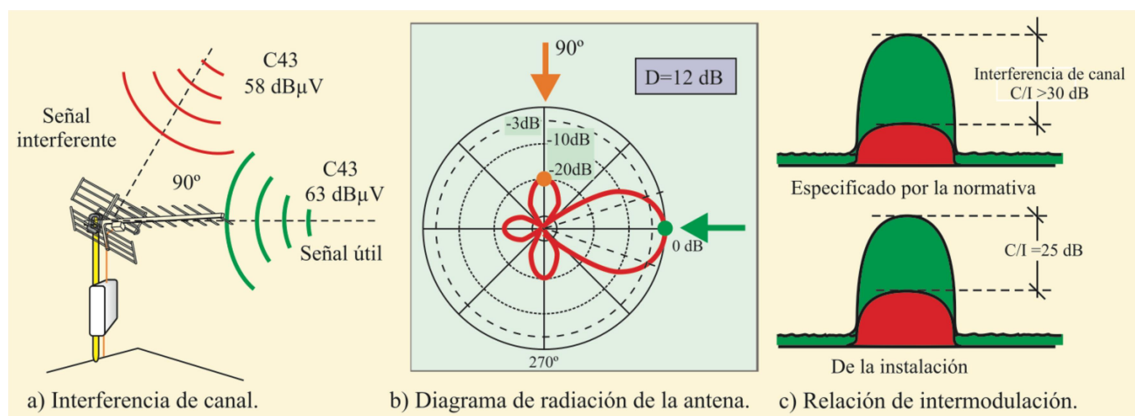


a) Antena directiva.



b) Antena desviada.

En una instalación se observa que el canal 43 de TV se interfiere por otro canal de la misma frecuencia que se recibe por una dirección de 90°. Esto provoca en el canal útil interferencias.



Del análisis del diagrama de radiación de la antena se observa que el nivel de señal que se recibe de cada canal es el siguiente:

$$\text{Señal útil: } S_i = S_{\text{ANT}} + G = 63 \text{ dB}\mu\text{V} + 12 \text{ dB} = 75 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$\text{Señal interferente: } I = S_{\text{ANT}} + G - L(90^\circ) = 58 \text{ dB}\mu\text{V} + 12 \text{ dB} - 20 \text{ dB} = 50 \text{ dB}\mu\text{V}$$

La interferencia que provoca la señal interferente sobre la señal útil puede evaluarse mediante la expresión C/I :

$$C/I = S_i - I = 75 \text{ dB}\mu\text{V} - 50 \text{ dB}\mu\text{V} = 25 \text{ dB}$$

Este valor, es menor que el especificado por la normativa ($C/I < 30 \text{ dB}$), por lo que el canal provoca interferencias.

Para eliminar la interferencia se opta por cambiar la antena y escoger una que tenga un nulo de radiación en la dirección de 90° , eliminando completamente la señal interferente a la salida de la antena.

