

Caravaca de la cruz (Murcia).

# EQUIPOS DE SONIDO Y MULTIMEDIA EN EL AUTOMOVIL,



Alumnos: José Antonio Celdran Muñoz.

Jesús Antonio García Sánchez.

Profesor: Jesús Villa Herrera.

4ª CONCURSO PARA JOVENES TECNICOS DE AUTOMOCION.

1º CONCURSÓ INTERNACIONAL PARA JOVENES TECNICOS DE AUTOMOCION

Modalidad: Tecnología del automóvil

Ciclo Formativo de Grado Medio.

Equipo: A.

## **INDICE**

### **Introducción.**

### **1 El sonido.**

- 1.1 Descripción.
- 1.2 Características.
- 1.3 Clasificación.
- 1.4 Cualidades.
- 1.5 Decibelio.

### **2 Fuente de sonido.**

- 2.1 Diferentes gamas de ondas.
- 2.2 Características y definiciones más importantes de la fuente de sonido.

### **3 Altavoces**

- 3.1 Tipos de altavoces.
- 3.2 Características principales del altavoz.
- 3.3 Selección y ubicación de los altavoces.

### **4 Amplificadores**

- 4.2 Características del amplificador.

### **5 Filtros divisores de frecuencia.**

- 5.1 Filtro Antiparasitario

### **6 Antena receptora.**

### **7 Elementos de conexión.**

### **8 Instalación de equipos de sonido.**

## INTRODUCION

En la actualidad los equipos de sonido y multimedia en el automóvil actualmente, están en plena evolución especialmente en la población más joven.

Se instalan cada vez más, muchos comercios dedicados especialmente en este tema, e incluso muchas marcas de automóviles hoy en día tales como (mercedes, chrysler, dodge, etc.) montan estos sistemas en sus modelos en cadena de montaje.

Estas exigencias que actualmente se demanda a los equipos de sonido en el automóvil son enormes comparadas con la de apenas hace unos años, cuando se comenzó a implantar un simple autorradio en un vehículo. Lo que antes no pasaba de la instalación de una radio y un par de altavoces, hoy en día se ha convertido en el montaje de un buen equipo, que monte como mínimo un lector de CD y con una dimensión sonora (buenos altavoces, amplificadores, pantallas de TV etc...).

Y también se demanda como no la estética de estos componentes ya mencionados.



En la actualidad.

Hace unos años.

## **1 El sonido.**

### **1.1 Descripción.**

El sonido es una vibración mecánica que se propaga por un medio material y que es producido por el aporte de una energía mecánica al medio.

No siempre es un sonido agradable. Cuando el sonido no es deseado constituye un ruido. Generalmente los sonidos aleatorios son desagradables y se clasifican como ruido.

### **1.2 Características.**

El sonido se puede transmitir dependiendo de la temperatura y de los medios, tales como líquidos, sólidos, gaseosos, y últimamente está probado que puede transmitirse en el plasma. Según el medio que se transmita va a una velocidad determinada. En el aire se transmite con una temperatura ambiente a una velocidad de 344 m/seg. Según el medio donde se transmite, si es sólido se transmite en ondas longitudinales que provocan una sensación sonora al llegar al oído.

Cuando un cuerpo vibra en el aire, se produce una compresión de las partículas del aire que lo rodea, y que, a su vez, se transmite a las partículas próximas provocando que la onda longitudinal resultante se transmita en las tres direcciones del espacio.

### 1.3 Clasificación.

Los sonidos se clasifican, según el rango de frecuencia en el que se comporta, en graves, medio y agudo, y estos se expresan en hercios (Hz); aquí se representa a grosso modo una tabla creada por uno de los grandes fabricantes de equipos de sonido:

Graves	30 Hz	600 HZ
Medios	600 Hz	4 KHz
Agudos	4 KHz	20 KHz

El rango de escucha del sonido humano va desde los 40 Hz hasta los 20 –Hz aproximadamente.

### 1.4 Cualidades.

**Las cualidades del sonido pasamos a describirlas ahora:**

- **La intensidad (fisiológica o sonoridad):** nos transmite la sensación sonora. Se mide en decibelios (dB). Un nivel superior a 120 dB es doloroso para el oído humano.
- **Tono:** Es la cualidad que distingue los sonidos graves de los agudos según sea su frecuencia baja o alta. Básicamente, podemos dividir los sonidos en graves (30-600 Hz), medios (600-4000 Hz) y agudos (4000-20000 Hz).

- **Timbre:** Es la cualidad que permite distinguir dos sonidos que tengan la misma intensidad e igual tono. Esta distinción se debe a los sonidos armónicos que se superponen al sonido fundamental. Por medio de él se identifican la voz o las notas musicales del mismo tono.

### **1.5 Decibelio.**

Definición: Un decibelio (dB) es un término usado en electrónica para indicar diferentes magnitudes con respecto una de otra. Especialmente como un decibelio relaciona voltaje con voltaje, corriente con corriente y nivel de potencia con nivel de potencia.

- Es la décima parte del belio.
- Es la unidad empleada para indicar la presencia sonora, NPS o NSA.
- Se puede definir como la relación existente entre dos magnitudes equivalentes como son tensión (voltaje) y potencia.

### **1.6 Niveles de presión acústica.**

Los niveles de presión acústica están comprendidos entre una zona denominada zona umbral y un límite denominado zona de sensación dolorosa:

La zona umbral comprendida a una  $S=0$  dB a una frecuencia de 1000 Hz.

La zona de sensación dolorosa comprende a una  $S=120$  dB a una frecuencia de 1000 Hz.

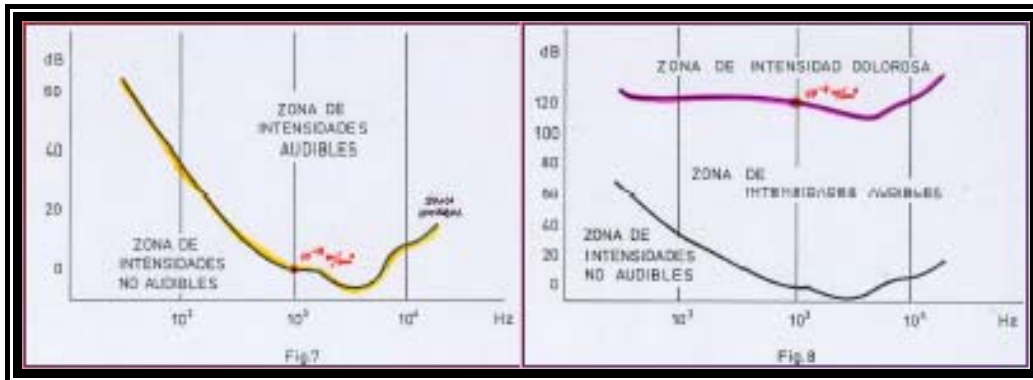


Figura 1.1

Figura 1.2

## 2. Fuentes de sonido.

La fuente de sonido es quien va a general la señal de audio, por lo que podemos decir que es el elemento principal de cualquier equipo de sonido.

La importancia de este elemento es tal que la señal de audio extraída del, si el de escasa calidad, por mucho que queramos procesar para mejorarla siempre será una mala señal de audio.



Podemos encontrar sintonizadores de radio tanto analógicos (FM, AM) como digitales (DAB) estos sintonizadores se pueden combinar con otros formatos de almacenamiento y difusión de sonido como son los reproductores de casete, formatos digitales como DVD, minidisc, cargadores de CD y formato de audio comprimido MP3.

Algunos aparatos disponen también de almacenamiento de sonido a través de una memoria interna.

Además, hay que resaltar que el diseño de estas fuentes de sonido desempeñan un papel importante en la seguridad activa del vehículo.

Al hacer un manejo más intuitivo al acceso de las diferentes funciones, disponer de la posibilidad de añadir un mando satélite al volante y una sencillez de empleo, logramos que el conductor, en el mejor de los casos ni siquiera tenga que apartar la mirada del volante para utilizarlo.

## **2.1 Diferentes gamas de ondas.**

Grandes ondas (GO) u ondas ligeras (L).

- Frecuencias: de 150 a 250 KHz.
- Propagación: onda directa de tierra.
- Alcance: de día 500m y de noche 1000m.
- Sonidos: en modulación de amplitud.
- Fidelidad: media.
- Sensibilidad de los parásitos: mediana.



### Ondas pequeñas (PO) u ondas medianas (M).

- Frecuencias: de 520 a 1650 KHz.
- Propagación: poco fiable.
- Alcance: de día 200m y de noche 2000m.
- Sonidos: en modulación de amplitud.
- Fidelidad: media.
- Sensibilidad de los parásitos: bastante grande.

### Modulación de frecuencia (MF) o modulada (FM).

- Frecuencias: de 87 a 108 MHz.
- Propagación: onda directa, poco fiable.
- Alcance: de día o de noche 50km en mono y 30 en estereo.
- Sonidos: en modulación de frecuencia.
- Fidelidad: integral.
- Sensibilidad de los parásitos: casi nula.

### Banda europea de los 49 metros

- Frecuencias: de 5,95 a 6,2 KHz.
- Propagación: onda de tierra con zonas de silencio.
- Alcance: de día 100m y de noche limitado.
- Sonidos: en modulación de amplitud.
- Fidelidad: media.
- Sensibilidad de los parásitos: grande.

## **2.2 Características y definiciones más importantes de la fuente de**

### **sonido.**

-Distorsión: Las fuentes de sonido pueden entregar dos tipos de señal para ser utilizadas exteriormente: de alta y nivel previo.

La señal de alta potencia es una señal pura de la fuente que antes ha sido amplificada. En el proceso de amplificación se pueden introducir involuntariamente distorsiones en esa señal que pueden variar en importancia involuntariamente distorsiones en esa señal que pueden variar en importancia dependiendo de la tecnología aplicada en el proceso.

-Relación señal ruido.: Básicamente es la relación entre el nivel de ruido introducido por la fuente y nivel de señal de audio. Se mide en dB cuando mayor sea este valor menos ruido se introducirá en señal y mejor calidad tendrá la fuente. Un valor superior a los 95 dB da a entender buena fuente de sonido.

-Potencia: La gran mayoría de las fuentes de sonido tienen un amplificador integrado que pueden alcanzar los 15-20W RMS (potencia nominal).

Existen varios tipos de amplificadores en las fuentes de sonido: normal puente (BTC o high power), normal con posibilidad de puente y puente de alta eficiencia. Las diferencias más significativas entre ellos las encontraremos en las salidas de audio que cada amplificación pueden aportar (dos o cuatro canales), la forma interna de realizar la amplificación y la manera de conectar los altavoces.

-Salidas de nivel previo: Conocidas como RCA son salidas de señal de audio de gran pureza. La calidad de esta señal se debe a que se toma antes de pasar por el amplificador de la fuente de sonido, por lo que la distorsión no existe o es mínima.

Utilizaremos estas salidas cuando queramos realizar una instalación con amplificadores externos a los de la fuente.



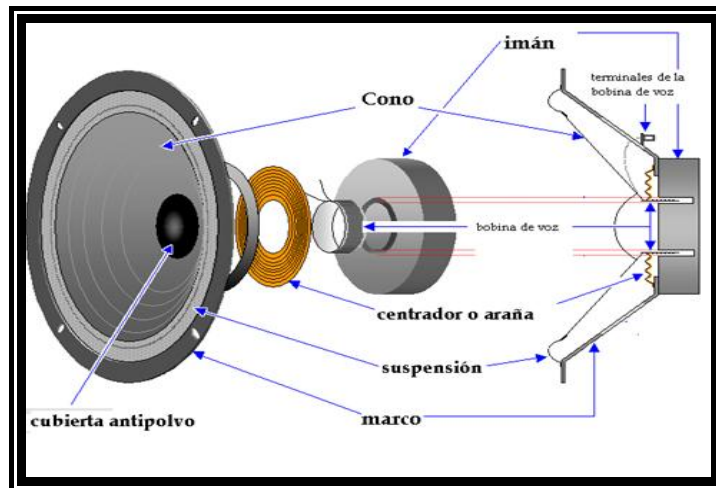
-Nivel de salida previo: Cuanto más alto sea este valor, más elevado será el valor de la relación S/N, ya que este último depende directamente del nivel de salida previo. Se expresa en voltios. Cuando estemos buscando un sistema de alta calidad, deberemos fijarnos en este valor, ya que es uno de los más importantes. Una señal de cuatro voltios en las especificaciones del fabricante es una buena salida de previo aunque las podemos encontrar de hasta nueve voltios.

### **3 Altavoces**

El altavoz de una fuente de sonido reproduce el sonido original captado por el micrófono de la emisora, que es convertido en impulso eléctrico y posteriormente, envuelto en una onda portadora de radio y enviado al espacio a través de la antena de la correspondiente emisora. El receptor de radio capta la onda, la transforma y extrae de nuevo el impulso eléctrico inicial para llevarlo al altavoz, que reproducirá el sonido original.

En los aparatos de radio domésticos, el altavoz se acopla generalmente en el interior de la radio; pero en los autorradios se emplaza fuera de él, acoplándolo en los

lugares más adecuados para conseguir un buen nivel de sonoridad y una adecuada calidad de sonido. Se dice que un buen altavoz no puede mejorar el sonido de una mala radio, pero un mal altavoz echará a perder el mejor receptor.



Los altavoces utilizados en automoción son del tipo electrodinámico, como el representado esquemáticamente, formado por un imán con una pieza polar central, alrededor de la cuál se adapta un cilindro de papel unido por un extremo al cono del altavoz. Alrededor de este cilindro se arrolla una bobina móvil, a la cual se aplica la corriente de audiofrecuencia de la salida del receptor de radio.

El campo magnético producido por las corrientes de audiofrecuencia que recorren la bobina móvil del altavoz, en consecuencia con campo magnético del imán, producen las consiguientes atracciones y repulsiones, según la magnitud y polaridad de dichas corrientes, provocando una serie de desplazamientos del cono del altavoz que, por esta causa, vibra con la misma frecuencia y amplitud que las corrientes de audio, produciendo a través del cono las correspondientes ondas sonoras. De esta manera se transforman los impulsos electrónicos en sonido.



Altavoces coaxiales

Los cono de los altavoces se fabrican de diversos tamaños y formas, de manera que se consigue reproducir con la máxima fidelidad el sonido, con lo cual se logra cuando la membrana que forma el cono la máxima fidelidad el sonido, lo cual se logra cuando la membrana que forma el cono del altavoz vibra convenientemente en todas la frecuencias, cubriendo la gama necesaria. Cuando ello no puede lograrse con un solo altavoz, se recurre a la utilización de uno de mayor tamaño para reproducir las frecuencias bajas y otro menor para las altas. En su conjunto, los dos ofrecen mejor calidad que uno solo. Desde aquí existen altavoces de agudos y graves.

### **3.1Tipos de altavoces.**

Altavoz de amplio espectro. Reproduce un rango de frecuencia muy amplio. Puede ser:

- De cono y doble cono: El cono es un altavoz convencional que reproduce todas las gamas de frecuencias, y cuya cualidad sonora no es muy buena a pesar de que podemos encontrarlo en el mercado en distintas cantidades, y el doble cono es como

el anterior pero con un diagrama de menor tamaño añadido en su parte superior respondiendo a su rango de frecuencias.



De cono



De doble cono

- Elíptico: Es un altavoz posee forma elipse, por lo que tienen el comportamiento de dos altavoces de diferentes diámetros. Las frecuencias más bajas son reproducidas favorablemente por el diámetro mayor, mientras que el diámetro menor reproduce las frecuencias altas.



Coaxial

- Coaxial. Son varios altavoces dentro de uno solo, con sus correspondientes filtros incorporados. Pueden ser de dos, tres e incluso cuatro vías.
- De dos vías. El altavoz principal trabajara con las frecuencias más bajas y las frecuencias medias. En su parte superior lleva acoplado un pequeño altavoz denominado “TWEETER”.
- De tres vías. La membrana principal reproduce los tonos graves y en su parte superior lleva acoplado un altavoz para los medios y otro para los agudos.
- De cuatro vías: Es como el anterior pero añade un altavoz supero agudo.
- Vías separadas. Cada altavoz está preparado para reproducir un rango de frecuencias determinado. Entre ellos podemos distinguir:

Tweeter. Es el altavoz para reproducir sonidos agudos. Debido a las altas frecuencia con las que trabaja, hasta los 20.000Hz o más, se hace necesario que en su diseño se disponga de membranas pequeñas de membranas pequeñas y ligeras.



- Medio/woofer. También llamado altavoz de medio. El rango de frecuencias con que trabaja oscila entre 300 y 3000Hz. Estas son frecuencias medias y bajas suaves. Suelen tener entre 10 y 16 cm. de diámetro.

- Woofer/Subwoofer. Es el encargado de reproducir las frecuencias bajas. Su respuesta se encuentra entre 18 y 1.500Hz. Dentro de este tipo de altavoces podemos encontrar otros denominados subwoofer para la reproducción de las ondas más bajas (18-300Hz).



Los diámetros varían entre 15 y 38 cm., y los más grandes se utilizan para los sonidos de subgraves. Se pueden instalar en el maletero (en la bandeja, en los respaldos o en cajones cerrado).

### **3.2 Características principales del altavoz**

- Impedancia: Valor en ohmios de la resistencia al paso de corriente eléctrica por una bobina, los valores mas frecuentes 4-8 ohmios.
- Sensibilidad: Es la capacidad que tiene el altavoz para general la señal acústica en dB a 1 metro de distancia con 1 W de potencia; cuanto mayor sea la sensibilidad del altavoz, mayor será la potencia emitida por el mismo.
- Respuesta de frecuencia: Comportamiento de altavoz en las distintas frecuencias.



- Potencia: Se contemplan dos tipos de potencia, la musical o de pico y la nominal o RMS; en la primera, resulta el volumen máximo que puede alcanzar en un momento dado; Y en la segunda, el que puede mantener durante todo el pasaje musical; se expresa en W.
- Rendimiento: Es la relación entre la potencia de salida del altavoz y al potencia suministrada a la entrada por el amplificador, se da en tanto por ciento (%), a mayor porcentaje mejor altavoz.
- Distorsión: Es la diferencia entre señal de salida respecto a la de entrada y representa su valor en (%).
- Diámetro: Es el tamaño de altavoz y se expresa en milímetros o pulgadas.
- Curva polar: Es la direccionalidad del altavoz.
- Los altavoces que con más frecuencia se instalan son:

TIPO Y DIÁMETRO DEL ALTAVOZ	RANGO DE FRECUENCIAS
Tweeter 1 cm (p/superficie) (3/8")	5kHz – 22 kHz
Tweeter 2 cm (p/superficie) (3/4")	3 kHz – 35 kHz
*Tweeter 2,5 cm (p/superficie) (1")	3,5 kHz – 22 kHz
Altavoz 8,7 cm (p/salpicadero) (3,5")	50 Hz- 20 kHz
*Altavoz 10 cm (p/salpicadero) (4")	45 Hz – 20 kHz
*Altavoz 13 cm (puerta / montante) (5,25")	45 Hz – 20 kHz
*Altavoz 16,5 cm (puerta / montante) (6,5")	35 Hz – 22 kHz
*Altavoz elíptico 16x24 cm (6x9")	30 Hz – 26 kHz
Subwofer 20 cm	30 Hz – 4.000 Hz
Subwofer 25 cm	25 Hz – 3.500 Hz
Subwofer 30 cm	20 Hz – 3.000 Hz

### **3.3 Selección y ubicación de los altavoces.**

Los altavoces deben de ser de gran calidad, para poder reproducir con fidelidad todo tipo de música; pero aún eligiendo los mejores altavoces, estos deben de ser de diferente tamaño y características para reproducir la gama de tonos que deseamos.

De lo contrario se corre el riesgo de una pérdida de señal acústica con una impedancia excesiva, o de una sobrecarga que dañe irreversiblemente el amplificador o los propios altavoces, cuando la impedancia es insuficiente.

En el caso de la potencia, los altavoces no se desplazaran con soltura si reeligen con exceso de potencia o podríamos reventarlos si son de pocos vatios.

### **3.4 Criterios de selección de altavoces**

Instalar al menos dos juegos de altavoces, uno para graves y medios y otro para agudos; aunque mejor tres (bajos, medios y altos).

Deben de tenerse en cuenta la impedancia de los mismos, de manera que coincida con la impedancia de salida del amplificador en cada salida o canal.

Se tendrá en cuenta la conexión serie/paralelo de altavoces para elegir la impedancia de los mismos.

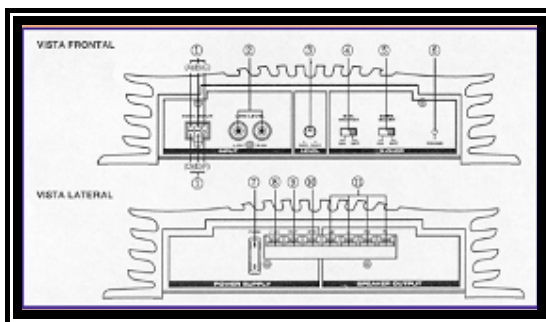
La potencia nominal o musical será, como máximo, el doble de la potencia aportada por el amplificador en cada salida o canal.

La sensibilidad de cada altavoz será lo más elevada posible.

## **4 Amplificadores.**

También conocidos como etapas de potencia, se encargan de procesar las señales de audio para obtener una mayor potencia y una mayor calidad de sonido.

Al amplificador se le conectarán las salidas de la fuente de alimentación de bajo nivel o RCA, para amplificar la señal de salida.



Viñeta amplificador



Amplificador de cuatro canales

### **4.1 Componentes amplificadores.**

En algunos casos, los amplificadores también se les pueden conectar las salidas de alto nivel de la fuente de alimentación de bajo nivel, o RCA para amplificar la señal de salida.

En algunos casos, a los amplificadores también se les pueden conectar las salidas de alto nivel de las fuentes de alimentación aunque esto puede producir ruido.

### **4.2 Características de amplificador**

-Fuentes de alimentación regulada. Los amplificadores reciben alimentación directamente de la batería a través de un fusible. Internamente, la etapa

está compuesta por elementos electrónicos que pueden sufrir algún daño o dejar de funcionar si la tensión de alimentación sufre alguna variación. Con esta finalidad se introduce un elemento que estabiliza la tensión interna para que los componentes del amplificador no sufran daños y funciones correctamente.

-Potencia de salida. Es la potencia que es capaz de entregar un amplificador según la cantidad de altavoces conectados, la impedancia de ellos y la tensión de alimentación de la etapa. Por ejemplo podemos ver que un amplificador que puede dar 50RMS a dos altavoces de 4 omios a dos altavoces de 2 omios o 200 W a un altavoz de 2homios.

-Estabilidad con impedancia bajas. Hace referencia a la carga que el amplificador es capaz de soporte o dicho de otra manera, es la posibilidad de conectar a una etapa altavoces de una u otra impedancia para que la etapa nos proporcione mayor potencia (con el inconveniente de una mayor distorsión).

Los amplificadores trabajan con una impedancia de carga que se deben tener muy en cuenta, ya que si se utilizan en los altavoces impedancias de menor valor que la impedancia de carga del amplificador, este se dañara.

-Factor de amortiguamiento. Es la capacidad que tiene el amplificador de responder con rapidez a las señales que reciben. Es una característica imponente sobre todo cuando se quiere conectar un grave o un subgrave a la etapa ya que, debido al gran tamaño de su membrana, la etapa de potencia deberá ser capaz de amortiguar su movimiento. Este valor debe ser lo más bajo posible.

-Relación señal-ruido y distorsión. Estos conceptos ya han sido explicados anteriormente en las fuentes de sonido.

-Ganancia. Teniendo en cuenta que un amplificador es un multiplicador de voltaje, esta tensión de entrada es multiplicada por una constante llamada ganancia, la cual es ajustable por medio de un potenciómetro incorporado en el amplificador. El valor resultante es el que se utilizara para aplicarlo a los altavoces.

- Las etapas o amplificadores se pueden clasificar en los siguientes tipos según el número de canales o salida hacia los altavoces:

- Monocanal: Se utilizan para conectar subgraves debido al margen de frecuencia con las que trabaja. Sólo trabajan en mono.

- De dos canales o estereo: El amplificador tiene dos salidas para conectar los altavoces (señal estereo), o si estas se pueden puentear según indicación del fabricante, se podrá utilizar en mono para conectar un subgrave.

- De cuatro canales: Utilizado para amplificar dos señales de estereo como por ejemplo, para dos altavoces delanteros y dos traseros. En este caso también el fabricante nos puede ofrecer la posibilidad de puentear dos o los cuatro canales (2+2) para conectar uno o dos graves respectivamente en mono.

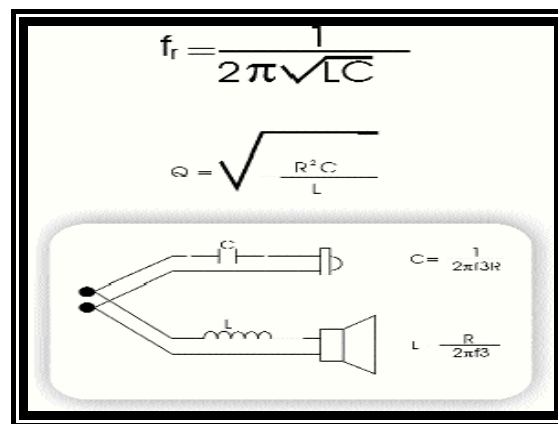
Filtros de 1er. Orden Filtros de 1er. Orden.-Este filtro es el mas utilizado puesto que solo requiere dos componentes para una configuración de 2 vías Donde  $f_3$  es la frecuencia de cruce deseada, C y L son los valores de la capacidad y la inductancia y R la impedancia del altavoz.

Debo hacer hincapié en una cuestión muy importante, como hemos visto en la formula anterior la impedancia del altavoz afecta a la frecuencia de corte, por ello no debemos utilizar el mismo filtro para un altavoz de 4 ohmios, 8 ohmios etc., Así mismo no se debe utilizar un filtro un altavoz de dos o tres vías y

mas de 12 db dejando alguna de sus salidas sin carga, puesto alteraríamos su funcionamiento.

En las páginas siguientes, os aportamos una relación de los valores de condensadores

y resistencias necesarios según la frecuencia de corte deseada para que podáis realizar vuestros propios filtros.



Filtros de 2º orden. Filtros de 2º orden.-En este tipo de filtros el diseño es más complejo pues se requieren dos componentes resistivos, estos componentes forman un circuito que provoca una atenuación de las frecuencias fuera del pasabanda con una pendiente de 12 db octava.

## **5 Filtros divisores de frecuencia.**

También llamados filtros pasivos o también denominados crossover; son condensadores o bobinas que añaden individualmente o agrupados a un altavoz para establecer la gama de frecuencias no deseadas por la selección de tonos; se pueden vivir en:

- Pasa-Alto (high pass): Filtro condensador (capacitador) para reproducción de frecuencias agudas.

- Pasa-Banda (band pass): Conjunto de bobina (inducida) y condensador, o solo condensador, que establece el corte de sonidos medios.
- Pasa-Bajos (low pass): Bobina para atenuar sonidos que se encuentran fuera de la gama de frecuencias graves.

### **5.1 Filtros Antiparasitarios.**

Normalmente son condensadores con una o varias conexiones, capaces de absorber la corriente parasita de algún componente eléctrico/ electrónico del vehículo o de antena, que pueden afectar a la señal reproducida por el autorradio.



Fig. 1.1 Conjunto de condensadores.

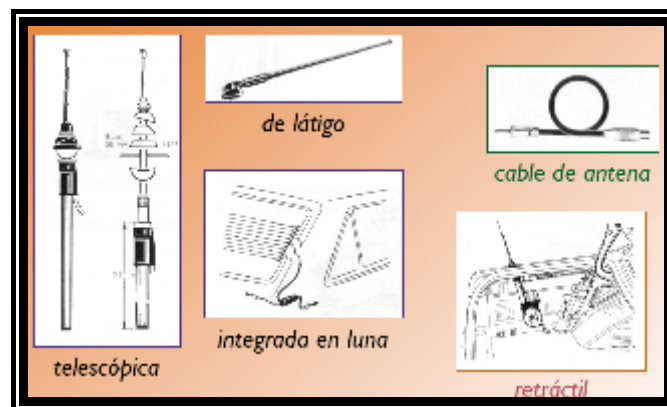
## **6 La Antena receptor.**

Es el elemento capaz de captar el máximo de ondas de radio, llamadas, también radiofrecuencias.

Consisten en un condensador simple incorporado en la varilla, el cual recoge las ondas electromagnéticas emitidas por la antena emisora, convirtiéndolas en señales eléctricas y un cable coaxial blindado que se conecta a la autorradio.

### Tipos

- Fija (de látigo, telescópica, integrada).
- Retractable Motorizada.



## **7 Elementos de conexión.**

Hay que tener en cuenta que la calidad final del sonido puede verse mermada si nuestro trabajo en la instalación de un equipo no es el adecuado. Debemos prestar atención a los cables, conectores y conexiones que vallamos a utilizar en dicha instalación, así como a los demás componentes.

Los tipos de cables que utilizaremos en una instalación serán los siguientes:

-Cable de alimentación. También se le puede llamar de potencia. El cable de alimentación de las etapas de potencia es al que se le debe prestar mas atención, pues es el que mayor corriente va a soportar durante su trabajo, por lo que su sección deberá de ser considerable ( 10,16,20,35,50,70 mm cuadrados).

Un cable de alimentación deberá de tener un buen aislante, ser blando, muy flexible y soportar bien las altas temperaturas.

-Para calcular la sección necesaria hay dos factores primordiales, uno es la longitud





-Cables de audio de bajo nivel. Son los encargados de transportar la señal de audio de las fuentes de sonido a los amplificadores de potencia, evitando de modo, por su constitución, que interfieran parásitos y ruidos.

Normalmente los cables de audio de bajo nivel son conocidos como cables RCA aunque la denominación no es del todo correcta ya que pertenece al conector en si.

Se trata de un cable de tipo coaxial formado por un conductor central rodeado de un aislante y un apantallado en forma de lámina metálica, a su vez rodeado de una malla o varias.

- Cableado de alto nivel. Es el encargado de transportar la señal del amplificador a los altavoces. Se suministra como cable paralelo, lo que facilitara la instalación del mismo. Además existen varios colores, tipos de funda y calidades.

## **8 Instalación de equipos de sonido.**

A la hora de realizar la instalación del equipo de sonido se tendrá que tener en cuenta el presupuesto y los altavoces a montar, fuente de sonido, y si se opta por la instalación de amplificador.

Antes de realizar el montaje se deberá de tener una serie de precauciones:

- NO PROBAR EL AUTO-RADIO SIN CONECTAR LOS ALTAVOCES
- NO PROBAR A MUCHO VOLUMEN LOS ALTAVOCES “AL AIRE”
- NO CORTOCIRCUITAR SALIDAS DE AUDIO (SE DESTRUYE EL AMPLIFICADOR DE SALIDA)
- NO CONECTAR OHMETROS EN LOS CABLES DEL AUTO-RADIO
- NO LIMAR NI TALADRAR CERCA DE UN ALTAVOZ
- NO HACER ACOPLAMIENTOS DE ALTAVOCES DE IMPEDANCIA RESULTANTE INFERIOR A LA MINIMA SOPORTADA POR LA ETAPA DE SALIDA.

## **8.1 Instalación de altavoces.**

A la hora de elegir los altavoces para una instalación concreta; se hará acorde a la calidad del resto del equipo. Instalar unos altavoces de calidad muy superior a la fuente de sonido o del amplificador, se traduce en un mal aprovechamiento y un derroche económico.

- Elegiremos el tamaño de los altavoces según el lugar donde vallan ubicados.
- Se debe ajustar el valor de la impedancia de los altavoces a la soportada por el amplificador o la fuente de sonido.
- La potencia es un factor importante. Para la instalación de un subgrave se debe de elegir un altavoz cuya potencia sea el doble que la del resto de los altavoces, siempre y cuando este alimentado por un amplificador que entregue esta potencia.
- La respuesta de frecuencia nos va a servir, en el caso de instalaciones amplificadas y con filtros, para elegir los altavoces según el diseño del equipo a instalar.
- Por desplazamiento del cono. El cono y las suspensiones tienen un límite en su desplazamiento. Si se sobrepasa estos límites se puede llegar a su rotura o al descentramiento.
- Por la temperatura de la bobina. Si hacemos trabajar el altavoz durante el tiempo prolongado a elevada potencia, podemos provocar que aumente la temperatura hasta límites no recomendables.

## **8.2 Instalación amplificador.**

La elección de un amplificador siempre nos suele generar dudas. Hay muchos factores a tener en cuenta:

Numero de canales, potencia, y el número y el tipo de altavoces.

- Comenzaremos por la elección de la impedancia que es capaz de manejar el amplificador, que esta directamente relacionada con la impedancia de los altavoces y con el tipo de montaje que queramos realizar.
- A tener en cuenta es el número de amplificadores a utilizar. Si pensamos en utilizar un subgrave es mejor amplificarlo por separado, ya que necesitaremos el doble de potencia para que este suene con profundidad y fuerza.
- La potencia de RMS debe de ser igual a la de los altavoces. En cambio, la potencia máxima del amplificador no debe superar la potencia máxima de los altavoces; de lo contrario, se dañaran en cuanto tengamos varios picos de tensión que sobrepasen la potencia soportada por el altavoz.

Alumnos: **José Antonio Celdran Muñoz.**

**Jesús Antonio García Sánchez.**

**I.E.S. Caravaca de la Cruz (Murcia)**

