

**EQUIPOS DE SONIDO**

**Y**

**MULTIMEDIA**

**EN EL AUTOMOVIL**

TRABAJO REALIZADO POR: MONICA MARTINEZ NAVARRO Y RUBEN MATINEZ PASTOR  
I.E.S FRANCISCO DE GOYA

# INDICE

1. <b>EL SONIDO</b> .....	PAG. 1
- TIMBRE.....	PAG. 1
- INTENSIDAD FISIOLÓGICA O SONORIDAD.....	PAG. 2
- TIMBRE.....	PAG. 2
2. <b>FUENTES DE SONIDO</b> .....	PAG 6
- CARACTERÍSTICAS Y DEFINICIONES MÁS IMPORTANTES.....	PAG. 7
· DISTORSION.....	PAG. 7
· POTENCIA.....	PAG. 7
· RELACION SEÑAL-RUIDO.....	PAG. 8
· SALIDAS DE NIVEL DE PREVIO.....	PAG. 8
· NIVEL DE SALIDA DE PREVIO.....	PAG. 8
3. <b>ALTAVOCES</b> .....	PAG 9
- PARTES DE UNA ALTA VOZ.....	PAG.9
· BOBINA MOVIL.....	PAG. 9
· DIAFRAGMA.....	PAG. 9
· EL IMAN.....	PAG. 9
· ENTREHIERRO.....	PAG. 10
· LA SUSPENSION.....	PAG. 10
➤ SUSPENSION SUPERIOR, ARAÑA O ARO CENTRADOR.....	PAG. 10
➤ SUSPENSION O ANILLO ELASTICO SUPERIOR.....	PAG. 10
- FUNCIONAMIENTO.....	PAG.11
- CARACTERÍSTICAS DE LOS ALTAVOCES.....	PAG.11
· RESPUESTA EN FRECUENCIA.....	PAG. 11
· POTENCIA.....	PAG.12
· POTENCIA NOMINAL.....	PAG.12
- POTENCIA RMS, POTENCIA MEDIA MÁXIMA O POTENCIA DE RÉGIMEN.....	PAG.12
- POTENCIA DE PICO MÁXIMO O POTENCIA ADMISIBLE.....	PAG.13
- POTENCIA PMPO.....	PAG.13
- POTENCIA ELÉCTRICA A CORTO PLAZO.....	PAG.13
- POTENCIA ELÉCTRICA A LARGO PLAZO.....	PAG.13
- POTENCIA CONTINUA SENOIDAL.....	PAG.14
- POTENCIA DE RUIDO.....	PAG.14
- IMPEDANCIA.....	PAG.14
- SENSIBILIDAD.....	PAG.15
- RENDIMIENTO.....	PAG.15
- DISTORSION.....	PAG.15
- DIRECTIVIDAD.....	PAG.16
- TIPOS DE ALTAVOCES.....	PAG.16
· ALTA VOZ DINÁMICO.....	PAG.17
· ALTA VOZ ELECTROSTÁTICO.....	PAG.17
· ALTA VOZ PIEZOELECTRICO.....	PAG.17
· ALTA VOZ DE CINTA.....	PAG.17
· PANTALLA INFINITA.....	PAG.18
· ALTA VOZ BASSREFLEX.....	PAG.18
· RADIADOR AUXILIAR DE GRAVES.....	PAG.18
· ALTA VOZ DE CARGA CON BOCINA.....	PAG.18
· ALTA VOZ ACTIVO.....	PAG.18
4. <b>AMPLIFICADORES</b> .....	PAG.18
- AMPLIFICADOR DE CLASE A.....	PAG.19
- AMPLIFICADOR DE CLASE B.....	PAG.20
- AMPLIFICADOR DE CLASE C.....	PAG.21

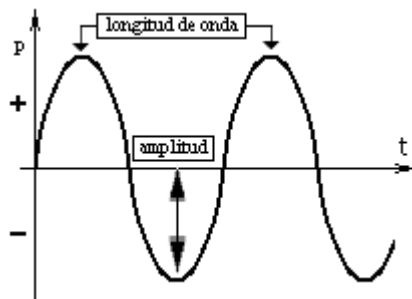
- AMPLIFICADOR DE CLASE A-B.....	PAG.21
- AMPLIFICADOR DE CLASE D.....	PAG.22
<b>5. FILTROS.....</b>	<b>PAG.22</b>
· BANDA DE PASO.....	PAG.22
· BANDA ATENUADA.....	PAG.22
· FRECUENCIA DE CORTE.....	PAG.22
· PENDIENTE DEL FILTRO.....	PAG.23
· FILTRO DE PASO BAJO.....	PAG.23
· FILTRO DE PASO BANDA.....	PAG.23
· FILTROS PASIVOS.....	PAG.23
· FILTROS ACTIVOS.....	PAG.23
<b>6. ECUALIZADORES.....</b>	<b>PAG.23</b>
<b>7. ESQUEMAS DE INSTALACION DE UN EQUIPO.....</b>	<b>PAG.24</b>
<b>8. EQUIPOS DE MULTIMEDIA.....</b>	<b>PAG.25</b>
- GPS.....	PAG.25
· FUNCIONAMIENTO.....	PAG.25
· CONFIGURACION DEL SISTEMA.....	PAG.25
· APLICACIONES.....	PAG.26
- BLUETOOTH.....	PAG. 26
· OBJETIVOS.....	PAG.26
· ¿QUE UTILIZA PARA SU FUNCIONAMIENTO?.....	PAG.26
· CLASES DE DISPOSITIVOS PARA BLUETOOTH.....	PAG.27
- MANOS LIBRES.....	PAG.27
<b>9. PANTALLAS PARA AUTOMOVILES.....</b>	<b>PAG.28</b>
· REPRODUCCION DE FICHERO JPEG Y MPEG.....	PAG.28
· FACIL CONTROL PARA EL AUDIO.....	PAG.28
· MEMORIA DE INSTALACION Y MEMORIA DE RESPALDO.....	PAG.29
· ENTRADA DE VIDEO PARA LA CAMARA POSTERIOR.....	PAG.29
· KIT DE LA INTERFAZ PARA LA COMISION IPOD.....	PAG.29
· SRS.....	PAG.29
· DOLBIPRO LOGIC II.....	PAG.30

## ***EL SONIDO***

A la parte de la física que estudia la producción, la propagación y la recepción de las ondas sonoras se la denomina acústica.

El sonido se transmite con distinta rapidez según el medio por el que transite. Si se trata del aire que lo rodea, y que, se transmiten a las partículas próximas provocando que la onda longitudinal resultante se transmita en las tres direcciones del espacio.

Podemos representar gráficamente el sonido en un punto como una onda sinusoidal. El eje horizontal representa el tiempo, y el eje vertical, la presión. Llamaremos longitud de onda a la distancia entre dos crestas consecutivas, donde estas son el punto de elevación de las ondas. El tiempo que tarda en recorrer esta distancia se denomina periodo.



La frecuencia indica el número de ondas que se producen en la unidad de tiempo. Este concepto nos va a ayudar a clasificar los sonidos. El rango de frecuencias que el oído humano es capaz de percibir está entre los 16 y los 20.000 Hz. Por debajo de los 16 Hz los denominamos infrasonidos y por encima de los 20.000 Hz, ultrasonidos.

El oído humano puede distinguir tres cualidades en los sonidos:

· **Timbre:** es la cualidad del sonido que permite distinguir la misma nota producida por dos instrumentos musicales diferentes. A través del timbre somos capaces de diferenciar, dos sonidos de igual frecuencia fundamental o (tono), e intensidad.

Los sonidos que escuchamos son complejos, es decir, están compuestos por varias ondas simultáneas, pero que nosotros percibimos como uno. El timbre depende de la cantidad de armónicos que tenga un sonido y de la intensidad de cada uno de ellos.

· **Intensidad fisiológica o sonoridad:** La sonoridad es una medida subjetiva de la intensidad con la que un sonido es percibido por el oído humano. Es decir, la sonoridad es el atributo que nos permite ordenar sonidos en una escala del más fuerte al más débil. La unidad que mide la sonoridad es el decibelio. La sensación sonora de intensidad (sonoridad) se agudiza para sonidos débiles, y disminuye para sonidos fuertes, lo que se debe a que la audición humana no es lineal, sino logarítmica. La sonoridad depende de la intensidad de un sonido, pero también de su frecuencia, amplitud y otras variables, como pueden ser la sensibilidad del oído de quien escucha y de la duración del sonido. Como la sonoridad no es una magnitud absoluta, lo que se hace es medir el nivel de sonoridad, es decir, determinar cómo es de fuerte un sonido en relación con otro. Para medir el nivel de sonoridad hay dos unidades: el fonio y el sonio.

· **Tono:** El tono es la propiedad de los sonidos que los caracteriza como más agudos o más graves, en función de su frecuencia. Suele ser utilizado como sinónimo de altura. Un ejemplo aproximado de lo que podríamos considerar tonos (o alturas) graves, medias o agudas.

- Tonos graves (frecuencias bajas, de 20 a 300 Hz).
- Tonos medios (frecuencias medias, de 300 a 2.000 Hz).
- Tonos agudos (frecuencias altas, de 2.000 hasta 20.000 Hz).

**SENSACION SONORA DE ALGUNAS FUENTES A 1.000 Hz**

<i>FUENTE SONORA</i>	<i>INTENSIDAD FISIOLÓGICA (dB)</i>
Umbral de sensación sonora	0
Paso de las hojas de un libro	10
Conversación en voz baja	20
Conversación normal	40
Conversación en voz alta	60
Trafico en ciudad	70
Camión	90
Tren	95
Martillo neumático	100
Altavoces cercanos en un concierto	110
Umbral del dolor	120
Avión a reacción despegando	140
Cohete espacial	180

## ***FUENTES DE SONIDO***

La fuente de sonido es quien va a generar la señal de audio, por lo que podemos decir que es el elemento principal de cualquier equipo de sonido nos podemos encontrar radio-cd, que son fuentes con capacidad para un CD (o incluso para varios en una unidad DIN).



También podemos escoger un cargador de 6, 10 o 12 CDs que sea manejado por la

unidad principal la cual, a su vez, puede ser un radio –cassette o un radio-MiniDisc (y así tener varios formatos para leer en el coche).

Podemos encontrar sintonizadores de radio tanto analógicos (FM, AM) como digitales (DAB).

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

### *CARACTERISTICAS Y DEFINICIONES MÁS IMPORTANTES:*

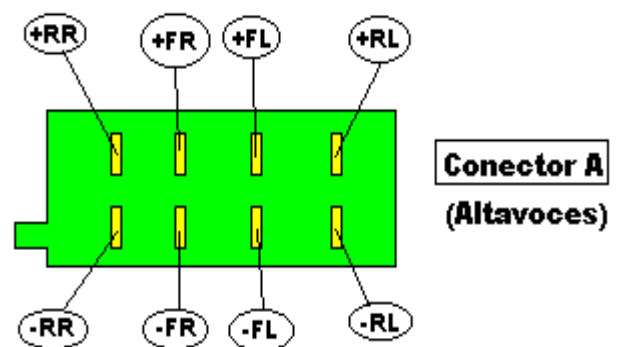
· **Distorsión:** las fuentes de sonido pueden entregar dos tipos de señal para ser utilizadas exteriormente: una de alta potencia y otra de nivel previo. La señal de alta potencia es una señal pura de la fuente que antes ha sido

amplificada. en el proceso de amplificación se pueden introducir involuntariamente distorsiones en esa señal que pueden variar en importancia dependiendo de la tecnología aplicada en el proceso.

· **Potencia:** la gran mayoría de las fuentes de sonido tienen un amplificador incorporado dentro de ellas mismas que puede alcanzar los 15-20 W RMS (potencia nominal).

Existen varios tipos de amplificadores en las fuentes de sonido: puente (BTC), normal, normal con posibilidad de puentes y puente de alta eficiencia. Las diferencias mas significativas entre ellos las encontramos en las salidas de audio que cada amplificación puede aportar (dos o cuatro canales), la forma de realizar la amplificación internamente y la de conectar los altavoces.

· **Relación señal-ruido:** La relación señal/ruido (en inglés *Signal to noise ratio* SNR o S/N) se define como el margen que hay entre el nivel de referencia (información significativa) y el ruido de fondo de un determinado sistema. Este margen es medido en



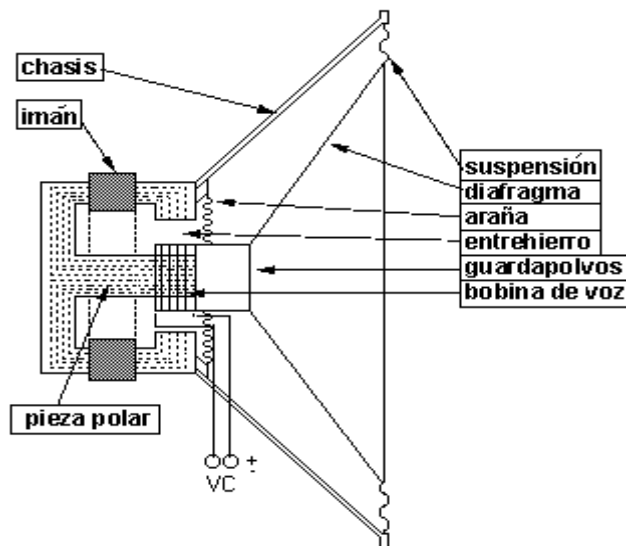
decibelios. Rango dinámico y relación señal/ruido para referirse a este margen que hay entre el ruido de fondo y nivel de referencia, pueden utilizarse como sinónimos. No ocurre lo mismo, cuando el rango dinámico indica la distancia entre el nivel de pico y el ruido de fondo.

· **Salidas de nivel de previo:** También son conocidas como RCA, estas con 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.

· **Nivel de salida de previo:** este valor cuanto mas alto sea , mas elevado será el valor de relación S/N, este ultimo depende directamente del nivel de salida de previo.

Cunado estamos buscando un sistema de gran calidad, siempre debemos fijarnos en este valor, ya que es uno de los más importantes

## ALTAVOCES



Un altavoz es un transductor electroacústico que transforma energía eléctrica en acústica. Esta transformación no se lleva a cabo directamente. Primero, estos dispositivos transforman la energía eléctrica en mecánica y luego la energía mecánica en acústica.

### *PARTES DE UN ALTAVOZ:*

El cono del altavoz: Se puede fabricar prácticamente en cualquier material, pero el material más utilizado es la pasta de papel, elegido por su gran eficiencia y poco peso.



También son habituales los de láminas metálicas y láminas plásticas (preferibles en los equipos de alta fidelidad). El cono del altavoz dinámico, consiste básicamente en una carcasa metálica o plástica que soporta un imán permanente de forma cilíndrica, alrededor del cual y de forma concéntrica se encuentra una bobina solidaria a su vez a una membrana fabricada de un cartón especial o incluso de material plástico. La bobina puede moverse libremente sin tocar el imán, aunque muy próxima a él, arrastrando en su movimiento a la membrana.

· **Bobina móvil:** La bobina móvil está constituida por espiras esmaltadas de aluminio o cobre, montadas sobre un armazón solidario con el diafragma o simplemente soportadas por el propio esmalte. Suele utilizarse hilo plano (ribbon) con el fin de obtener mayor conducción con menor peso y volumen.

· **El diafragma:** El diafragma transforma la fuerza del motor en presión útil. Si el altavoz está destinado a radiar bajas frecuencias, su cono deberá tener una gran superficie y un gran diafragma, para que pueda radiar suficiente potencia.

· **El imán:** El núcleo del cono del altavoz es un potente imán permanente. Cuanto más grande sea el imán, menor cantidad de energía eléctrica necesitara para producir igual volumen. El chasis sobre el que va montado el imán es de acero prensado o aluminio fundido. Es más aconsejable el de aluminio fundido porque, al ser más fuerte, permite imanes de mayor tamaño.

El imán de un altavoz suele construirse con una cerámica magnética anular, que crea un campo magnético de densidad de flujo  $B$ . Este flujo se conduce al entrehierro por un circuito magnético de material férreo de alta permeabilidad (núcleo, culata, imán, pieza polar, núcleo). Si el imán es potente el altavoz transformará con buen rendimiento la energía eléctrica en acústica.

Además, si el factor de fuerza B.L. (densidad de flujo del imán por longitud de la bobina) tiene un alto valor, se asegura una buena respuesta de altavoz a los transitorios.

· **Entrehierro:** En el entrehierro se debe concentrar el flujo magnético generado por el imán, por lo que deberá ser muy estrecho. Además deberá ser largo para que admita una gran longitud de bobina. Los fabricantes suelen utilizar bobinas más largas que el entrehierro, con el fin de que el flujo magnético interceptado por la bobina se mantenga constante, aunque la bobina sufra un gran desplazamiento.

La alineación entrehierro-bobina debe mantenerse en todo momento. A veces, los chasis de acero prensado, si se produce un movimiento o golpe brusco, pueden desviar esta alineación, con lo que el sonido reproducido estará distorsionado.

· **La suspensión:** La suspensión del altavoz es importante en el control de la distorsión.

En un altavoz existen dos suspensiones:

- **Suspensión superior, araña o aro centrador:** Consistente en un anillo de material plástico corrugado y rígido, que rodea la base del cono donde éste se une con la bobina. Su misión es limitar el desplazamiento del diafragma, para evitar que la bobina se salga del entrehierro y al mismo tiempo, mantener la bobina perfectamente centrada en dicho entrehierro para evitar que roce con las paredes, lo que acabaría destruyéndola. En los woofer, el movimiento del cono es grande, las suspensiones limitan el desplazamiento del mismo, reduciendo la respuesta en frecuencia del altavoz.
- **La suspensión o anillo elástico superior:** Consiste en un rodete de goma o plástico, que realiza una misión similar al aro centrador, permitiendo, junto con éste, sólo los desplazamientos axiales del cono.

**FUNCIONAMIENTO:**

Cuando se aplica a la bobina la señal eléctrica procedente del amplificador o de cualquier otro equipo, se crea un campo magnético que varía de sentido de acuerdo con dicha señal. En el entrehierro del imán se coloca una bobina cilíndrica de hilo que está unida al diafragma. La bobina genera una corriente eléctrica que provoca que el imán produzca un flujo magnético que hace vibrar la membrana.

Al vibrar la membrana, mueve el aire que tiene situado frente a ella, generando así variaciones de presión en el mismo, o lo que es lo mismo, ondas sonoras.

En función de las variaciones de voltaje de entrada, el cono vibra y genera perturbaciones equivalentes en el aire.

Se puede demostrar que el desplazamiento del diafragma se relaciona con la frecuencia por:  $\text{Desplazamiento} = \frac{\text{Voltaje aplicado}}{\text{Frecuencia}} \cdot (B \cdot L)$ ; es decir, a menor frecuencia mayor desplazamiento del cono y viceversa. Por ello, es fácil ver el movimiento del cono de un woofer y difícil el diafragma de un tweeter. Cuando el altavoz reproduce bajas frecuencias, los desplazamientos del cono son grandes y lentos.

Sin embargo cuando son altas frecuencias, ocurre lo contrario.

Los altavoces que radian bien las bajas frecuencias sólo funcionan eficientemente hasta 1 ó 2 kHz.

Cuanto mayor sea el valor de la potencia acústica producida por el cono, mayor será la sensación de volumen que podremos percibir.

### *CARACTERISTICAS DE LOS ALTAVOCES:*

· **Respuesta en frecuencia:** La respuesta en frecuencia del altavoz no es plana. El altavoz ideal debería dar una respuesta uniforme, es decir, igual a todas las frecuencias, pero este altavoz no existe. En las especificaciones técnicas viene indicada la respuesta en frecuencia:

- Los altavoces de alta calidad son los que tienen un margen de variación de 6 dB para el margen audible de los 20 Hz - 20 kHz.
- Fuera de los sistemas de alta calidad, también son aceptables las variaciones de 3 dB en un margen de 100 Hz a 15 KHz.

La banda conflictiva es la de los graves, por ello, no se empieza la medición en los 20-30 Hz, sino que se eleva esta cifra hasta los 80 Hz.

En las especificaciones técnicas también suele venir la curva de respuesta en frecuencia, pero hay que tener en cuenta que los fabricantes probablemente hayan hecho sus mediciones en las condiciones más favorables, por lo que los resultados serán superiores a los reales.

· **Potencia:** Hace referencia a la potencia eléctrica que entra en el altavoz (no a la potencia acústica). Es la cantidad de energía (en vatios) que se puede introducir en el altavoz antes de que distorsione en exceso o de que pueda sufrir desperfectos. Dentro de la potencia se diferencia entre potencia nominal y potencia admisible.

· **Potencia nominal:** Potencia máxima, en régimen continuo, que puede soportar el altavoz antes de deteriorarse. Si se hace trabajar al altavoz por encima de esa potencia nominal se podrá dañar irremediablemente el altavoz ya que éste no podrá disipar el calor producido por la corriente eléctrica que circula por la bobina y ésta puede fundir el aislante que recubre el hilo de cobre que la forma, provocando cortocircuitos o cortándose la bobina por fusión del hilo de cobre.

#### **POTENCIA RMS, POTENCIA MEDIA MAXIMA O POTENCIA DE REGIMEN:**

Corresponde a la potencia máxima que se puede aplicar al altavoz de forma continua. Determina la potencia máxima que puede disipar la bobina (en forma de calor) sin que ésta se queme por exceso de temperatura. A veces se encuentra como Potencia RMS,

pero esto es incorrecto, pues el apelativo RMS solo tiene sentido para voltajes y corrientes, no para potencias.

#### *POTENCIA DE PICO MAXIMO O POTENCIA ADMISIBLE:*

Potencia máxima impulsiva (un pico de señal), que puede soportar cada cierto tiempo el altavoz antes de deteriorarse. Corresponde al valor máximo instantáneo de potencia que puede aplicarse durante un tiempo muy corto. Este valor está muy relacionado con otra limitación de los altavoces que es el máximo recorrido de la bobina sin que se destruya el diafragma (esto se denomina desconado del altavoz). Esta potencia es mayor que la potencia media máxima. Estas dos anteriores son quizás las más importantes pero existen otras cuya medida es importante para conocer el comportamiento de los altavoces a corto, mediano y largo plazo.

#### *POTENCIA PMPO:*

Es una especificación de potencia común en equipos de consumo como radiograbadores o minicomponentes y representa una especie de valor pico durante un tiempo extremadamente corto dando valores mayores a la de la potencia pico máximo. Es importante aclarar que esta especificación es del altavoz y no del amplificador que lo alimenta, lo que puede dar falsas expectativas al comprar un equipo.

#### *POTENCIA ELECTRICA A CORTO PLAZO (PMUS):*

Especifica el máximo valor de la potencia con que puede trabajar el altavoz (sobre la impedancia nominal) sin que sufra daños permanentes, cuando se le excita con una señal de prueba que simula el espectro musical durante 1 segundo.

#### *POTENCIA ELECTRICA A LARGO PLAZO (PNOM):*

Especifica el máximo valor de la potencia con que puede trabajar el altavoz (sobre la impedancia nominal) sin que sufra daños permanentes, cuando se le excita con una señal de prueba que simula el espectro musical durante 1 minuto.

### *POTENCIA CONTINUA SENOIDAL:*

Especifica el máximo valor de la potencia con que puede trabajar el altavoz (sobre la impedancia nominal) sin que sufra daños permanentes (mecánicos o térmicos), cuando se le excita con una señal senoidal continua en una determinada banda de frecuencias.

### *POTENCIA DE RUIDO:*

Especifica el máximo valor de la potencia con que puede trabajar el altavoz (sobre la impedancia nominal) sin que sufra daños permanentes (mecánicos o térmicos), cuando se le excita con una señal ruidosa en alguna banda del espectro.

Un parámetro importante (y muy relacionado con la potencia) de los altavoces es la eficiencia. La eficiencia es una medida del rendimiento de la transducción eléctrica-acústica. Es la relación de la potencia acústica del altavoz y la potencia eléctrica necesaria para ello: La eficiencia de un altavoz nunca supera el 50% y generalmente es menor al 10%. En equipos domésticos (inclusive de alta calidad), la eficiencia es del orden de 0.5-1%. Afortunadamente, no se requiere una potencia acústica elevada para obtener un elevado volumen sonoro.

### *IMPEDANCIA:*

La impedancia es la oposición que presenta cualquier dispositivo al paso de la corriente alterna. Se mide en ohmios.

En los altavoces el valor de la impedancia varía en función de la frecuencia, con lo que en las especificaciones técnicas de cada modelo de altavoz nos vendrá una curva con esta relación impedancia-frecuencia, amén de que se nos indique la **resistencia** (impedancia para una frecuencia concreta que sirva de referencia, generalmente, los 0 Hz, aunque también hay muchos fabricantes que optan por los 50 Hz).

Si queremos obtener una transferencia máxima de energía entre la fuente de sonido (el amplificador) y el altavoz, las impedancias del altavoces debe ser la mínima aceptada por el amplificador.

Las impedancias normalizadas, de los altavoces son 2, 3.2, 4, 6, 8, 16 y 32 ohmios, pero las más utilizadas son 4 en audio car, 6 para sistemas mini componentes, 8 para los sistemas de alta fidelidad, 16 para sistemas de surround y auriculares.

### **SENSIBILIDAD:**

Es el grado de eficiencia en la transducción electroacústica. Es decir, mide la relación entre el nivel eléctrico de entrada al altavoz y la presión sonora obtenida.

Los altavoces son transductores electroacústicos con una sensibilidad muy pobre. Esto se debe a que la mayor parte de la potencia nominal introducida en un altavoz se disipa en forma de calor.

En los altavoces, a diferencia del micrófono, la sensibilidad no es un indicativo de “calidad sonora”, pues la práctica ha demostrado que altavoces de inferior sensibilidad producen mejor “coloración sonora”.

### **RENDIMIENTO:**

El rendimiento mide el grado de sensibilidad del altavoz. Es el tanto por cien que indica la relación entre la Potencia acústica radiada y la Potencia eléctrica de entrada.  $\text{Potencia acústica} / \text{potencia eléctrica} \times 100$ .

### **DISTORSION:**

El altavoz es uno de los sistemas de audio que presenta mayor distorsión, por lo que los fabricantes no suelen suministrar al consumidor las cifras de distorsión de sus altavoces. La distorsión tiene causas muy variadas: flujo del entrehierro, vibraciones parciales, modulación de frecuencia sobre el diafragma, alinealidad de las suspensiones, etc.

-La mayor parte de la distorsión se concentra en el segundo y tercer

armónico, por lo que afectará en mayor medida a los tonos graves. Se trata de una distorsión en torno al 10%.

-En las medias y altas frecuencias esta distorsión es proporcionalmente mucho menor y no llega al 1%, aunque en las gargantas de bocinas de alta frecuencia esta distorsión se dispara hasta un margen del 10-15%.

### **DIRECTIVIDAD:**

Indica la dirección del sonido a la salida del sistema, es decir, el modo en el que el sonido se disipa en el entorno.

En realidad, ningún altavoz da una respuesta, pues sea cual sea su direccionalidad global, siempre son más direccionales cuando se trata de altas frecuencias (agudos) que cuando se trata de bajas frecuencias (graves).

La forma más gráfica de dar la directividad es mediante un diagrama polar, que normalmente es recogido en las especificaciones, pues cada modelo tiene una respuesta concreta. Un diagrama polar es un dibujo técnico que refleja la radiación del altavoz en el espacio en grados para cada punto de sus ejes (horizontal y vertical).

Dependiendo de su directividad podemos decir que un cono de altavoz es:

- OMNIDIRECCIONAL.
- BIDIRECCIONAL.
- CARDIOIDE.

### **TIPOS DE ALTAVOCES:**

- **Altavoz dinámico o Altavoz de bobina móvil:** La señal eléctrica de entrada actúa sobre la bobina móvil que crea un campo magnético que varía de sentido de acuerdo con dicha señal. Este flujo magnético interactúa con un segundo flujo magnético continuo generado normalmente por un imán permanente que forma parte del cuerpo del



altavoz, produciéndose una atracción o repulsión magnética que desplaza la bobina móvil, y con ello el diafragma adosado a ella. Al vibrar el diafragma mueve el aire que tiene situado frente a él, generando así variaciones de presión en el mismo, o lo que es lo mismo, ondas sonoras.

- **Altavoz electrostático o Altavoz de condensador:** Estos altavoces tienen una estructura de condensador, con una placa fija y otra móvil (el diafragma), entre las que se almacena la energía eléctrica suministrada por una fuente de tensión continua. Cuando se incrementa la energía almacenada entre las placas, se produce una fuerza de atracción o repulsión eléctrica entre ellas, dando lugar a que la placa móvil se mueva, creando una presión útil.
- **Altavoz piezoeléctrico:** En estos altavoces el motor es un material piezoeléctrico (poliéster o cerámica), que al recibir una diferencia de tensión entre sus superficies metalizadas experimenta alargamientos y compresiones. Si se une a una de sus caras un cono abocinado, éste sufrirá desplazamientos capaces de producir una presión radiada en alta frecuencia.
- **Altavoz de cinta:** El altavoz de cinta tiene un funcionamiento similar al altavoz dinámico, pero con diferencias notables. La más obvia, en lugar de bobina, el núcleo es una cinta corrugada.
- **Pantalla infinita:** Es un sistema de colocación para altavoces dinámicos, que consiste en integrar el altavoz en una gran superficie plana (por ejemplo, una pared) con un agujero circular en el centro (donde va alojado el cono del altavoz).

- **Altavoz Bassreflex:** Es un sistema de construcción de altavoces para mejorar la respuesta en bajas frecuencias. En una de las paredes de la caja se abre una puerta (orificio en forma de tubo) y todos los parámetros que afectan al volumen interno de la caja están previstos para que el aire en el interior del tubo resuenen en una baja frecuencia determinada.
- **Radiador auxiliar de graves:** Como el bass-reflex, su finalidad es proporcionar un refuerzo de graves. Se trata de un sistema similar al bassreflex pero en lugar de un simple orificio en forma de tubo convencional, este tubo se pliega en forma de laberinto.
- **Altavoz de carga con bocina:** La bocina es un cono alimentado por un motor que permite aumentar la señal eléctrica de entrada hasta en 10 dB a la salida, con lo que son muy empleadas cuando se requiere gran volumen sonoro.
- **Altavoz activo:** Tipo de altavoz caracterizado por el uso de filtros activos (digitales o analógicos), en lugar de filtros pasivos, para dividir el espectro de audiofrecuencia en intervalos compatibles con los transductores empleados. La señal es amplificada después de la división de frecuencias con un amplificador dedicado por cada transductor.

## ***AMPLIFICADORES***



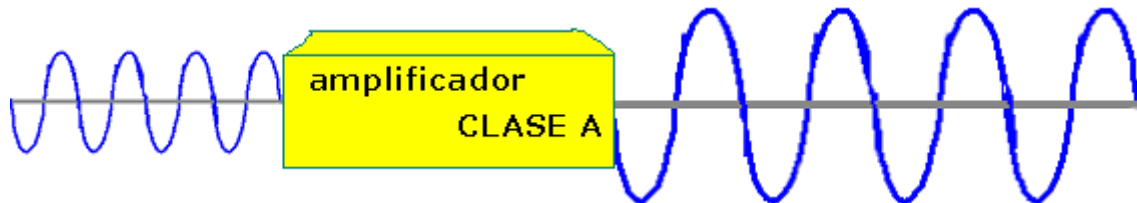
También conocidos como etapas de potencia, se encargan de procesar las señales de audio para obtener una mayor potencia y una mayor calidad de sonido.

Existen varios tipos de amplificadores estos

están denominados por clase A, B, AB, D.

### *AMPLIFICADORES DE CLASE A:*

Son aquellos amplificadores cuyas etapas de potencia consumen corrientes altas y continuas de su fuente de alimentación, independientemente de si existe señal de audio

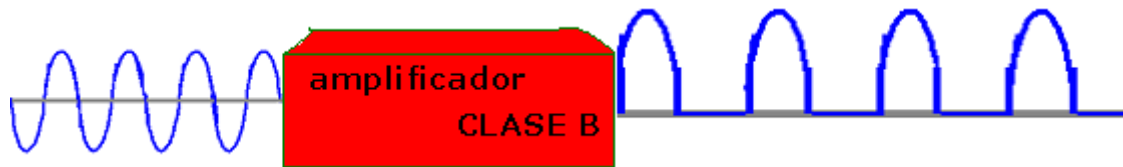


o no. Esta amplificación tiene el inconveniente que genera emisión de calor. No obstante, los transistores de salida están siempre a una temperatura fija y sin alteraciones. En general, podemos afirmar que esta clase de amplificación es frecuente en circuitos de audio y en los equipos domésticos de gama alta, ya que proporcionan una calidad de sonido potente y de muy buena calidad. Resumiendo, los amplificadores de clase A tienen mayor calidad de sonido, cuestan más y son menos prácticos, ya que despilfarran corriente y devuelven señales muy limpias.

La clase A se refiere a una etapa de salida con una corriente de polarización mayor que la máxima corriente de salida que dan, de tal forma que los transistores de salida siempre están consumiendo corriente. La ventaja de la clase A es que es casi lineal, y en consecuencia la distorsión es menor. La gran desventaja de la clase A es que es poco eficiente, es decir que requiere un amplificador de clase A muy grande para dar 50 W, y ese amplificador usa mucha corriente y se pone a muy alta temperatura. Algunos amplificadores de "high-end" son clase A, pero la verdadera clase A solo está en quizás un 10% del pequeño mercado de "high-end" y en ninguno del mercado de gama media.

### *AMPLIFICADORES DE CLASE B:*

Son aquellos amplificadores que no pasa corriente a través de los transistores si no existe una señal de audio presente. La propia señal de excitación polarizará a los transistores para que entren en conducción y así exciten a su vez a los altavoces. Esta



característica hace especialmente indicados a estos tipos de amplificadores en equipos alimentados por baterías, ya que el consumo está íntimamente ligado al nivel de señal de entrada. La calidad en la amplificación de estos equipos es menor y su utilización se adecuaría a aplicaciones que no requieran un sonido muy elaborado, como pueden ser sistemas telefónicos, transmisores de seguridad portátiles, sistemas de aviso, entre otras aplicaciones. Este tipo de amplificadores no se usa en audio.

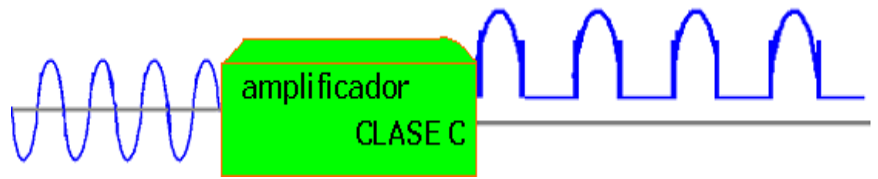
Los amplificadores de clase B tienen etapas de salida con corriente de polarización cero. Generalmente, un amplificador clase B tiene corriente de polarización cero en una pequeña parte del circuito de potencia, para evitar no linealidades. Tienen una importante ventaja sobre los de clase A en eficiencia debido a que casi no usan electricidad con señales pequeñas. Los amplificadores de clase B tienen una gran desventaja, una distorsión audible con señales pequeñas. Probablemente sea una distorsión con una deficiente sonoridad, que lleva a notarse con señales más grandes. Esta distorsión se llama distorsión de filtro, porque sucede en un punto que la etapa de salida se cruza entre la fuente y la corriente de amortiguación.

### AMPLIFICADORES DE CLASE C:

Este tipo de amplificador

tampoco se usa en audio. Los

amplificadores de clase C son



similares a los de clase B en que la etapa de salida tiene corriente de polarización cero.

Sin embargo, los amplificadores de clase C tienen una región de corriente libre cero que

es más del 50% del suministro total de voltaje. Las desventajas de los amplificadores de

clase B son más evidentes en los amplificadores de clase C, por tanto los de clase C

tampoco son prácticos para audio, por lo que no se suelen montar.

### AMPLIFICADORES DE CLASE AB:

Son amplificadores que reciben una pequeña alimentación constante, independiente de

las entradas, en suma a la que será producida en función de la señal. Es decir,



contaremos con una alimentación constante mínima y además, el amplificador

aumentará también la potencia que entrega a los altavoces en función de las señales de

entrada que reciba. Esta es la clase de amplificador más común en el área del

autosonido, sin embargo podemos conseguir también de clase A, aunque ya sabemos el

alto consumo de corriente de estos aparatos. La clase AB domina el mercado y rivaliza

con los mejores de clase A en calidad de sonido. Usa menos corriente que los de clase A

y pueden ser más baratos, pequeños, frescos y ligeros.

Los amplificadores de clase AB son casi iguales a los de clase B en que tienen dos

transistores de salida. Sin embargo, los amplificadores de clase AB difieren de los de

clase B en que tienen pequeña corriente libre fluyendo del terminal positivo al negativo

incluso si no hay señal de entrada. Esta corriente se incrementa ligeramente, pero no se incrementa tanto como para parecerse a los de clase A. Esta corriente libre incluso corrige casi todas las no linealidades asociadas con la distorsión del filtro.

#### *AMPLIFICADORES DE CLASE D:*

La ventaja fundamental de este tipo de amplificadores es su excelente rendimiento energético, superior en algunos casos al 90-95%, lo que reduce el tamaño de los disipadores, y por tanto el tamaño y peso del mismo.

Tradicionalmente se han visto relegados a aplicaciones limitadas como amplificadores para dispositivos portátiles o “subwoofers”, en los que la distorsión o el ancho de banda no son factores determinantes. Sin embargo, con la tecnología actual existen amplificadores clase-D para toda la banda y niveles de distorsión comparables a los de clase AB o incluso clase A.

Los amplificadores de clase D se basan en la conmutación entre dos estados con lo que los dispositivos de salida siempre se encuentran en corte o en saturación (en ambos casos la potencia disipada en los mismos es prácticamente nula), salvo en los estados de transición, cuya duración debe ser minimizada a fin de no disminuir el rendimiento.

### *FILTROS*

Estos tienen la misión de evitar que las frecuencias que estén fuera del rango de la respuesta del altavoz le lleguen, deberemos instalar un filtro.

Así los filtros tendrán las siguientes características:

- **Banda de paso:** Hace referencia a las frecuencias que le van a llegar al altavoz sin atenuar.
- **Banda atenuada:** Es donde las frecuencias que llegan que llegan al altavoz lo hacen con una atenuación y ganancia mínima.
- **Frecuencia de corte:** Es donde se produce una caída de potencia de 3 dB con

respecto a la banda de paso.

- **Pendiente del filtro:** Es la capacidad que tiene el filtro para hacer más rápida la atenuación.

Los filtros se pueden dividir según la banda de paso. De esta manera tendríamos básicamente los siguientes tipos:

- **Filtro de paso bajo:** Este deja pasar las frecuencias bajas hacia el altavoz o hacia el amplificador.
- **Filtro de paso banda:** Deja pasar al amplificador o al altavoz unas frecuencias determinadas entre una frecuencia inferior y otra superior.
- **Filtro de paso alto:** Deja pasar las altas frecuencias hacia el amplificador o hacia el altavoz.

Podemos utilizar filtros pasivos o filtros activos:

- **Filtros pasivos:** Estos irán instalados entre los altavoces y el amplificador.
- **Filtros activos:** Esos los instalaremos entre la fuente de sonido y el amplificador, ya que no pueden trabajar con grandes tensiones.

Algunos amplificadores también llevan incorporado este tipo de filtros.

En ambos grupos podemos utilizar en nuestros montajes unos filtros llamados de cruce, los cuales están diseñados para seleccionar, por sí mismos, la banda de frecuencias con los que cada altavoz va a trabajar. De esta manera, encontraremos filtros de dos vías (agudos y graves) o de tres (agudos, medios y graves)

## ***ECUALIZADORES***

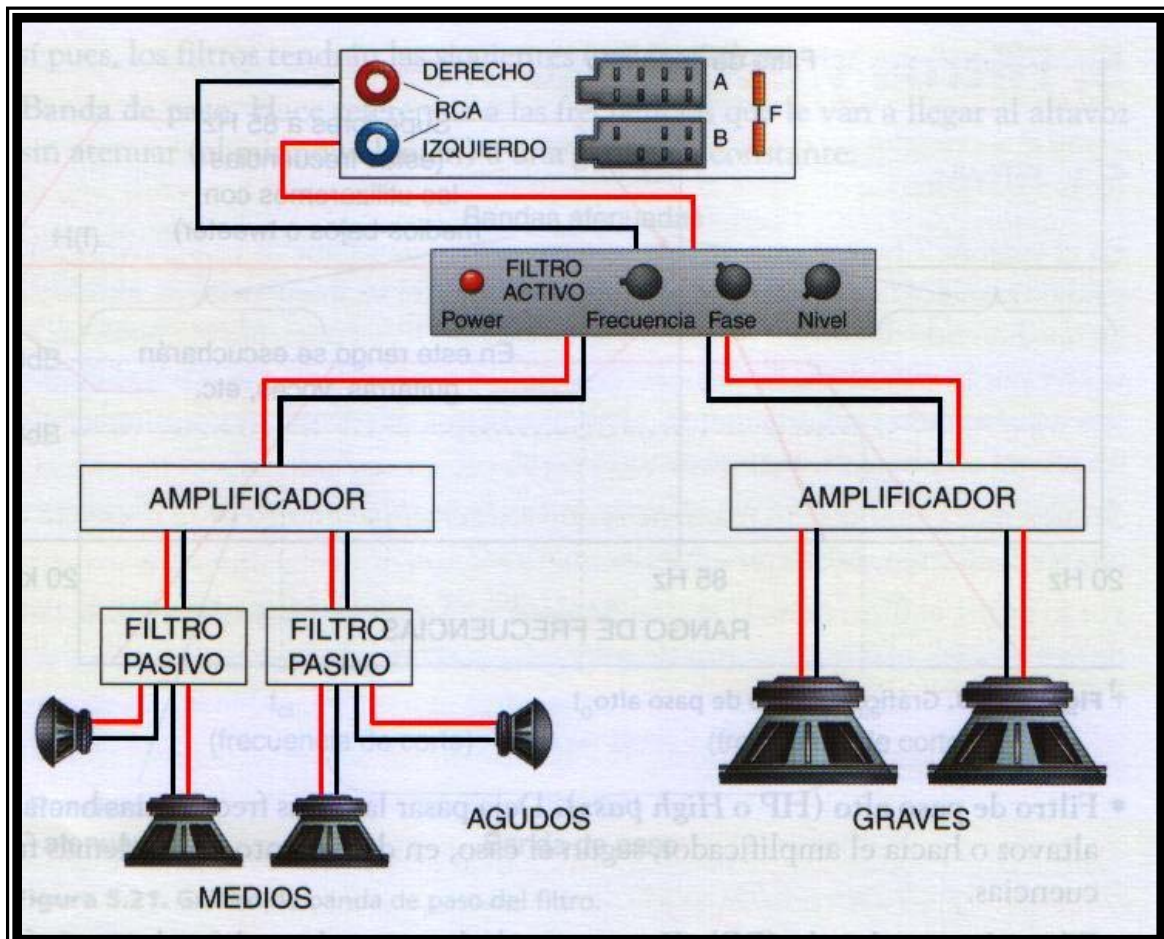
Un ecualizador gráfico le ofrece un control ultrapreciso de tonos. Un ecualizador de calidad, si se usa correctamente, puede realizar ajustes finos incluso en un sistema de primera línea. Marca la diferencia satisfaciendo sus preferencias para escuchar música y permitiéndole recuperar un gran sonido que se ve alterado por su componente más

ruidoso y difícil de manejar: su auto.

El ruido del vehículo, el ruido del camino, el tamaño y la forma del interior, la reflexión del vidrio y la naturaleza absorbente de los asientos, todos estos aspectos afectan el sonido de su sistema. Usted puede usar un ecualizador para remediar cada uno de estos problemas, reforzando las frecuencias que se está perdiendo y atenuando aquellas que su vehículo exagera.

Cuando usted realice estos ajustes, mueva muy suavemente los controles deslizables — un refuerzo de 10 dB hace funcionar a su amplificador con diez veces más fuerza, y esto puede ocasionar distorsión. Aquí va un consejo: intente atenuar las frecuencias primero. Por ejemplo, antes de reforzar sus graves, baje las frecuencias medias y altas apenas un poco. Por supuesto, un ecualizador es también una excelente manera de proteger su equipo.

## ***ESQUEMA DE INSTALACION DE UN EQUIPO DE AUDIO***





## ***EQUIPOS MULTIMEDIA***

### ***GPS:***

GPS significa Global Positioning System, y es un sistema que, a través, de 24 satélites en órbitas alrededor de la tierra, localiza mediante unas coordenadas únicas cualquier equipo radioreceptor terrestre en cualquier punto, proporcionan



posiciones en tres dimensiones, velocidad y tiempo las 24 horas del día en cualquier parte del mundo y en todas las condiciones climáticas. Ya que no existe comunicación directa entre el usuario y los satélites, el GPS puede dar servicio a u

número ilimitado de usuarios. En los vehículos se utilizan los GPS como ayuda en la conducción ya que se utiliza el mapa de toda la red viaria permitiendo al conductor conocer en la situación real del tráfico y todos los itinerarios posibles para llegar al destino.

### ***· Funcionamiento:***

Los receptores de GPS reciben la información y posición del satélite. Las informaciones que reciben son dos: una son los datos del almanaque y la otra operatividad de cada satélite. Una vez que las ha recibido, busca los satélites en el espacio y cuando el receptor ha captado la señal, de al menos 3 satélites calcula su propia posición en la tierra mediante la triangulación de la posición de los satélites captados.

### ***· Actualmente para la configuración del sistema se necesitan tres factores:***

- Espacial, sobre este se encuentran todos los satélites ocupados para el seguimiento.
- Control, formado por 5 estaciones desde donde se controlan los satélites.

-Usuario, este comprende a los equipos utilizados por los usuarios finales para conocer y medir alguna ubicación sobre la tierra.

#### · Aplicaciones:

A la pantalla de GPS se le pueden realizar diversas aplicaciones como son la adaptación de una pequeña pantalla de ordenador con un ligero adaptador de mano Zire 72, la cual dispone de una capacidad multimedia imprescindible, esta pequeño ordenador puede ir montado en el salpicadero durante el viaje y desmontarse Lugo al finalizarlo para que el usuario lo pueda llevar consigo.

#### BLUETOOTH:

El BLUETOOTH define un estándar global de comunicación inalámbrica que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia.

#### · Objetivos que se persiguen:

-Facilitar comunicaciones entre equipos móviles y fijos.

-Eliminar cables y conexiones entre conectores.

-Crear pequeñas redes inalámbricas y facilitar la sincronización de datos.



Bluetooth manos libres.

Donde más se utiliza este sistema es en:

#### · ¿Qué utiliza para su funcionamiento?

La tecnología define al bluetooth como un canal de comunicación de 720 kb/s como máximo con un rango óptimo de 10 m, opcional 100 m con repetidores. Trabaja con la frecuencia de radio 2,4 a 2,48 GHz con amplio espectro y saltos de frecuencia que están determinados por la secuencia de la señal, es decir, el orden en que llegan los

saltos y por la fase de ésta secuencia, con posibilidad de transmitir un Full Duplex que es capaz de mantener una comunicación bidireccional, enviando y recibiendo mensajes de forma simultánea, con un máximo de 1600 saltos. La potencia de salida para transmitir a una distancia máxima de 10 m. es de 0 dBm mientras que la versión de largo alcance transmite entre 20 y 30 dBm entre 100 mW y 1W. Dos o más unidades bluetooth pueden compartir el mismo canal dentro de una piconet, donde una unidad actúa como maestra, controlando el tráfico de datos que se genera entre las demás unidades donde estas actúan como esclavas enviando y recibiendo señales hacia el maestro. Por lo que en el bluetooth, la frecuencia se queda fijada por la identidad de la unidad maestra de la piconet y por su frecuencia e reloj.

#### · Clases de dispositivos para Bluetooth:

Clase	Potencia máxima permitida (mW)	Potencia máxima permitida (dBm)	Rango (aproximado)
Clase 1	100 mW	20 dBm	~100 metros
Clase 2	2.5 mW	4 dBm	~20 metros
Clase 3	1 mW	0 dBm	~1 metro

#### MANOS LIBRES:



Auricular para teléfono móvil con bluetooth.

Contestar llamadas de teléfono durante la conducción puede ser peligroso y además podemos ser sancionados con 3 puntos menos del carnet. Por ese motivo se creó este

sistema, y así podemos hablar sin distraernos en las mejores condiciones de seguridad y confort. Estos sistemas funcionan a través del sistema de bluetooth, que además interviene en el sistema de radio, de esta forma, cuando suena el teléfono la radio se

desconecta, pasando a escucharse la conversación por los altavoces del vehículo. Gracias a la tecnología bluetooth, ambos pueden comunicarse sin necesidad de cables, ni siquiera es preciso llevar el teléfono encima, solo con colocar el manos libres en la oreja es suficiente, con la única petición de que entre el teléfono y el bluetooth exista una distancia no superior a 10 m. en algunos casos.

## ***PANTALLAS PARA AUTOMÓVILES***



Las actuales pantallas para automóviles inicialmente se deslizan hacia fuera automáticamente, y después podemos elevar a su ángulo de visión ideal hasta 8 preselecciones, además se podrá retirar horizontalmente a su distancia de visión escogida, podemos elegir hasta 4 preselecciones. También contamos con un movimiento en forma de Z que da lugar al nombre de Zaction. Este movimiento ofrece un diseño delgado, el cual podemos encontrar varias gamas de vehículos. La nueva tecnología en pantallas inserta en el mercado desde hace poco tiempo, prototipos de pantallas táctiles, las cuales nos ofrecen múltiples funciones como son:

· **Reproducción de ficheros JPEG y de vídeo MPEG 1y2:** Esta función nos permite llevar en el vehículo nuestras fotografías o clip de vídeo personal. Que gracias a los nuevos sistemas de monitores de DVD digitales reproducen fotografías en formato JPEG y ficheros de video en formatos MPEG1 o MPEG2 copiados en CDROM o DVD-ROM. Y añadiendo un kit específico interfaz opcional, podremos disfrutar de álbumes de fotos al mismo tiempo que escuchamos música procedente de la radio o de otro reproductor externo, como puede ser un cambiador de CD o un iPod.

· **Fácil control para el audio:** Este sistema nos permite controlar de forma más sencilla las fuentes de audio cuando veamos un DVD, TV o un mapa de navegación. Para ello sólo será necesario pulsar la tecla de función para sobreponer la barra de Control Fácil

sensible al tacto en la base de la pantalla. Para salir del modo sólo bastará con pulsar cualquier sitio fuera de la zona de control.

· **Memoria de instalación y memoria de respaldo:** Cuando se realiza una instalación de uno de estos sistemas, la persona que la realiza establecerá el campo de sonido óptimo y lo almacena en la memoria de instalación de modo que pueda ser recuperada en cualquier momento. Incluso la memoria de respaldo guarda automáticamente la configuración personalizada a intervalos periódicos.

· **Entrada de video dedicada para cámara de visualización posterior:** Este sistema utiliza una cámara de visualización posterior, en la cual existe una entrada de video RCA dedicada para aquellos sistemas de monitores digitales. Una vez utilicemos la marcha atrás el sistema detecta la señal de la línea inversa y permite automáticamente la visualización desde la cámara. Además incorpora una función de volteo horizontal de la imagen que proporciona una visualización de espejo y ofrece al conductor una imagen con la orientación correcta de la vista de la cámara posterior.

· **Kit de la interfaz para la conexión iPod:** Mediante este sistema podemos disfrutar del entretenimiento en el automóvil con la música que nos gusta y que tengamos almacenada en nuestro iPod. Mediante una caja negra y un cable de interfaz permiten la conexión de un iPod Computador Apple al Terminal de control de la unidad frontal para la reproducción sobre el sistema de sonido del vehículo. Además en la unidad frontal obtendremos una visualización de la Lista de Obras, Género, Artista y Nombres de los Álbumes.

· **SRS Circle Surround Automotive:** Este es un sistema de sonido que puede ejecutarse desde 4 fuentes: codificación CS, codificación Dolbi Surround, estéreo no codificado e incluso fuente monoaural. Esta tecnología tan avanzada se ha diseñado con el objetivo de crear en el entorno del automóvil una experiencia de sonido parecida a la del cine de

5.1c con o sin altavoces centrales y subwoofers. Además aporta una gran calidad de imagen y de sonido y un aumento de las frecuencias bajas gracias a los altavoces estándar montados en la puerta.

· **Dolbi Pro Logic II:** Este sistema nos proporciona la potencia de sonido surround multicanal desde cualquier fuente de estéreo que va desde la gama de CD, MD, cintas de cassette y emisiones de FM a cassette de vídeo, emisiones de TV y VCD. Cuando activamos en modo Película este se coloca en el centro de la acción de vídeos de juegos y maximiza el impacto de audio del VCD y de los programas de TV con las bandas sonoras Dolby Surround. Cuando activamos en modo Música conduce a más presencia del CD y de las otras fuentes de audio estéreo, ofreciéndole tres ajustes para poder personalizar el campo acústico, estos son:

- \* La Anchura Central amplía o localiza el sonido del canal central.
- \* El Panorama mejora el ambiente envolvente de los altavoces delanteros izquierdo y derecho.
- \* La Dimensión es la encargada de ajustar el balance entre los canales delanteros y traseros.

