

Profesor-Tutor: **José Luis González Entenza**

# Índice

	Página
Introducción	2
¿Qué es el sonido?	3
¿Qué es un altavoz?	4
¿Qué es una fuente de sonido?	7
¿Qué misión tienen los filtros?	10
¿Qué es una etapa de potencia?	11
Instalaciones de equipos de sonido	12
Sistema de sonido estándar	16
Sistema de sonido digital	17
Sistema de diálogo por voz	18
¿Qué es la navegación?	19
Sistemas de localización por satélites-GPS	20
Exactitud del sistema	20
Cálculo de la posición	21
Necesidad de tres satélites	22
Perturbaciones en la recepción de la señal	23
Secuencia de funciones de la navegación con el vehículo	24
Componentes del sistema de navegación	25
Cuadro general del sistema de navegación	27
Estructura de multimedia interface	28
Teléfono / Telemática	29
Teléfono Bluetooth	30

## Introducción

En el mundo moderno de los negocios y en el ámbito privado, la información móvil y el entretenimiento se vienen centrando cada vez más en el interés de las personas.

Esto significa, que los ocupantes del vehículo desean poder utilizar crecientemente las posibilidades que les ofrecen los medios de vanguardia.

Las exigencias a los equipos de sonido en el automóvil son enormes. Lo que antes pasaba por la instalación de un equipo simple (una radio y dos altavoces), hoy se ha convertido en el montaje de un equipo más sofisticado, que tenga un buen lector de CD, buenos altavoces, amplificadores,...

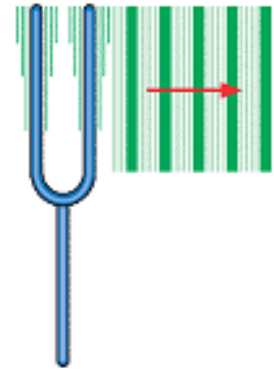


La multimedia al abarcar todas aquellas funciones/equipamientos que hacen referencia al vídeo y audio con interacción del usuario, también pasa hoy en día por un buen navegador, un DVD y sin olvidarnos de la telemática.

## ¿Qué es el sonido?

El sonido es una variación de presión del aire que puede ser percibida por el oído humano.

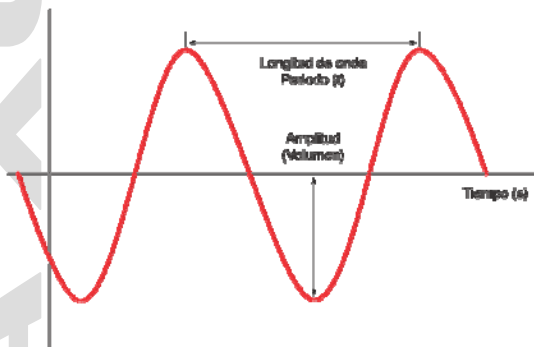
Para lograr esta percepción, es imprescindible que estas vibraciones se efectúen dentro de una determinada gama de frecuencias, para las cuales el oído humano está preparado, y que está comprendida entre 20 y 22.000 Hz.



*Ondas sonoras producidas por un diapason*

### *Tipos de sonidos según la frecuencia*

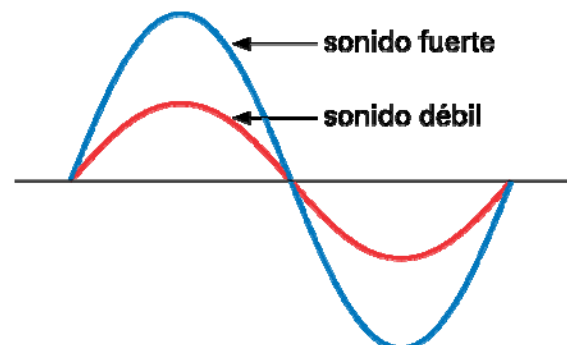
- **Infrasonidos.**- Variación de presión inferior a 20 Hz.
- **Ultrasonidos.**- Variaciones de presión superior a 22 KHz.



*La frecuencia indica el número de ondas que se producen en la unidad de tiempo.*

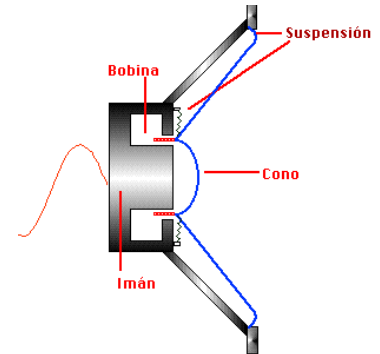
### *Tipos de sonidos según la amplitud*

- **Sonido fuerte.**- Variación de gran amplitud.
- **Sonido débil.**- Variación de pequeña amplitud.



## ¿Qué es un altavoz?

El altavoz es un transductor electroacústico, es decir, convierte energía eléctrica en energía acústica. Esta conversión tiene lugar en etapas: la señal eléctrica produce el movimiento del diafragma del altavoz y este movimiento produce a su vez ondas de presión (sonido) en el aire que rodea al altavoz.



### *Tipos de altavoces*

Según la frecuencia que pueden reproducir sin distorsionar del sonido, los podemos dividir en:



#### **Tweeter**

- Es un altavoz para reproducir sonidos agudos.
- Trabaja con frecuencias de 3 a más de 20 KHz.
- El diámetro es pequeño (10, 18, 25 mm).

#### **Woofer**

- También llamado de medios.
- Reproducir sonidos graves/medios.
- Trabaja con frecuencias de 20 a 4.000 Hz.
- El diámetro suele oscilar entre 10 y 16 cm.



## Subwoofer

- Reproduce sonidos muy graves.
- La frecuencia de trabajo oscila 18 y 1.500 Hz.
- El diámetro oscila entre 15 y 38 cm.



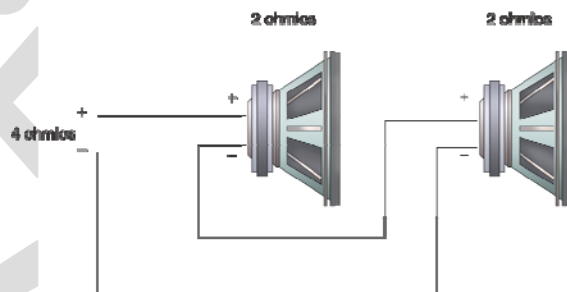
## Características de los altavoces

Las más significativas son las siguientes:

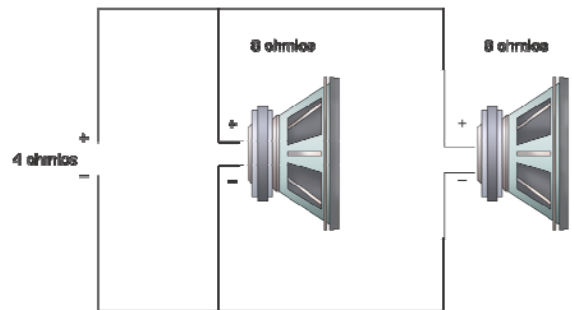
### Impedancia nominal

- Es la resistencia que ofrece el altavoz al paso de la corriente alterna.
- Se expresa en ohmios ( $\Omega$ ) y estos valores están normalizados: 4, 6, y 8  $\Omega$  (en el automóvil se suelen emplear de 4  $\Omega$ ). Para obtener el valor final de impedancia, conectaremos las bobinas en serie o en paralelo.

ASOCIACIÓN DE ALTAVOCES EN SERIE



ASOCIACIÓN DE ALTAVOCES EN PARALELO



### Potencial nominal

- También conocida como RMS, viene expresada en vatios (W). Es la potencia que es capaz de soportar el altavoz durante un periodo largo de funcionamiento sin que llegue a deteriorarse.

- Esta potencia es en la que nos debemos fijar para poder utilizarlos con fuentes de sonido y amplificadores.
- Se recomienda que los altavoces no superen esta potencia más de 10%.

### Potencia máxima

- También conocida como potencia de pico, es la que un altavoz es capaz de soportar durante un periodo de muy corto, ya que si es largo se deteriorará.
- Cada fabricante pone la potencia máxima, sin haber una regla fija, marketing para vender.

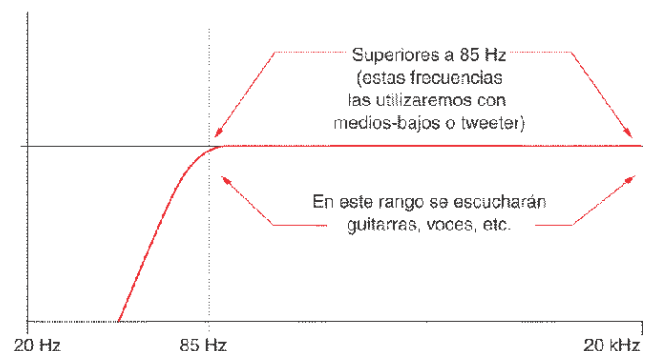
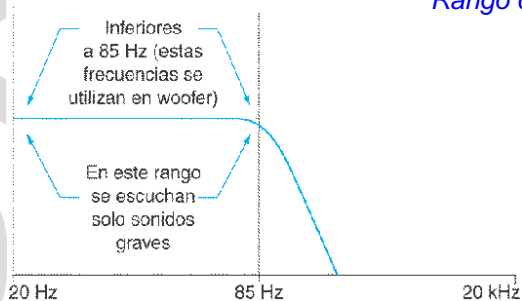
### Sensibilidad

- Es el nivel de presión sonora medido en dB/W (decibelios/watios). Dicho de otra manera, es la forma de medir el rendimiento del altavoz cuando esta convierte la potencia eléctrica en potencia acústica.
- Cuanto más alto sea este valor, más sensible es el altavoz.

### Respuesta en frecuencia

- Es el rango de frecuencias en el cual podemos utilizar un altavoz. Mediante estos valores podemos saber si se trata de un altavoz de graves, medios o agudos.

#### Rango de frecuencias



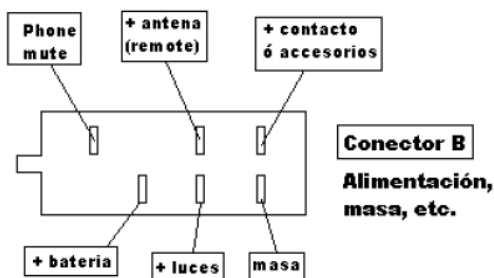
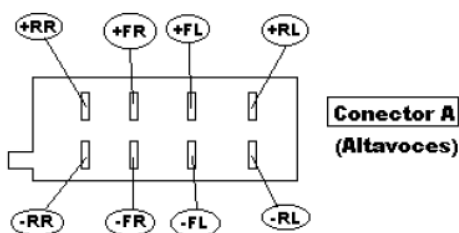
## ¿Qué es una fuente de sonido?

La fuente de sonido o auto-radio es quién va a generar la señal de audio, por lo que podemos decir que es el elemento principal de cualquier equipo de sonido.



Una fuente de sonido debe ser capaz de reproducir señales puras de sonido sin introducir en su tratamiento ningún tipo de sonido que no sea el que previamente ha sido grabado. Podemos encontrar sintonizadores de radio tanto analógicos (FM, AM) como digitales (DAB). Estos sintonizadores se pueden combinar con otros formatos como el DVD, minidisc, cargadores de CD y MP3.

### PARTE TRASERA DEL AUTORRADIO CONECTORES ISO



## ***Características y definiciones más importantes***

### **Distorsión**

- Son los sonidos que la fuente puede introducir involuntariamente por el hecho de tratar la señal, por ejemplo, durante su lectura o amplificación.
- La distorsión armónica (THD) es la más importante; se mide en tantos por cien, y cuanto menor sea el valor, la amplificación introduce menos distorsión y, por consiguiente, obtendremos una mejor calidad de sonido.

### **Relación señal / ruido**

- Es la relación entre el nivel de señal de audio y el nivel de ruido (distorsión) introducido por la fuente. Se mide en dB.
- Un valor superior a los 95-100 dB, da entender que es una buena fuente de sonido digital.

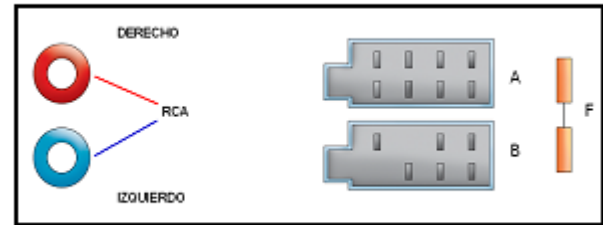
### **Potencia**

- La potencia acústica es la energía en unidad de tiempo emitida por una fuente de sonido. Se expresa en watos.
- La gran mayoría de las fuentes de sonido tienen un amplificador integrado que pueden alcanzar los 15-20 W RMS, cuyas salidas de audio pueden ser de dos o cuatro canales según modelo.
- La señal de alta potencia se puede identificar en las conexiones traseras que pueden ser utilizadas por los altavoces.



### Salidas RCA

- También conocidas como salidas de nivel de previos, son salidas de audio de gran pureza ya que se toma antes de pasar por el amplificador de la fuente de sonido, por lo que la distorsión no existe o es mínima.



- Estas salidas se utilizarán cuando realicemos una instalación con amplificadores externos.

### Nivel de salida de previos

- Cuanto más alto sea este valor, más elevado será el valor de la relación S/R. Se expresa en voltios.
- En un sistema de alta calidad debemos fijarnos en este valor, ya que es uno de los más importantes, podemos considerar una buena salida entre 4 y 9 voltios.

## ¿Qué misión tienen los filtros?

El filtro tiene la misión fundamental de dejar pasar al altavoz el rango de frecuencias a las que es capaz de responder con fiabilidad.

### *Tipos de filtros*

#### **Filtros pasivos**

- Están compuestos, por elementos inductivos y capacitivos (bobinas y condensadores), que en función de la impedancia variable que poseen con la frecuencia, dejan pasar cierta banda de espectro de audio.
- Se instalan entre el amplificador y los altavoces, por lo que durante el filtrado absorberán parte de la potencia que viene del amplificador.



#### **Filtros activos**

- Están compuestos por elementos de menor tamaño y componentes electrónicos.
- Se instalan entre la fuente de sonido y el amplificador, al ser alimentado independientemente, no habrá pérdida de potencia durante el filtrado.

## ¿Qué es un etapa de potencia?

También llamado amplificador, es un dispositivo utilizado para aumentar el nivel operativo de una señal de entrada. Dicho de otra manera, es un dispositivo que magnifica lo que pasa a su través.

### *Tipos de etapas*

Se clasifican por el número de canales de salida:

#### **2 canales**

- Es la más sencilla y tiene entradas de alto nivel.

#### **3/2 puenteables**

- Tiene 2 canales y 1 adicional de alta potencia, con su filtro ajustable para woofer.
- También se puede unir en paralelo los canales 1 y 2, y quitar el filtro del canal 3, para alimentar dos altavoces potentes.

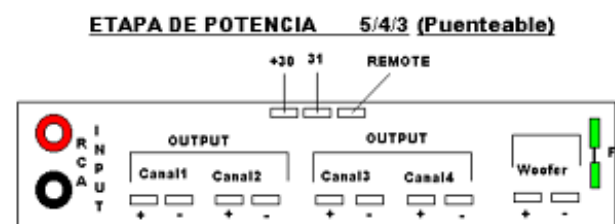
#### **4/2 puenteables**

- Tiene 4 canales de salida, que se pueden unir 2 a 2, para altavoces más potentes (configuración 4 salidas).

#### **5/4/3 puenteables**

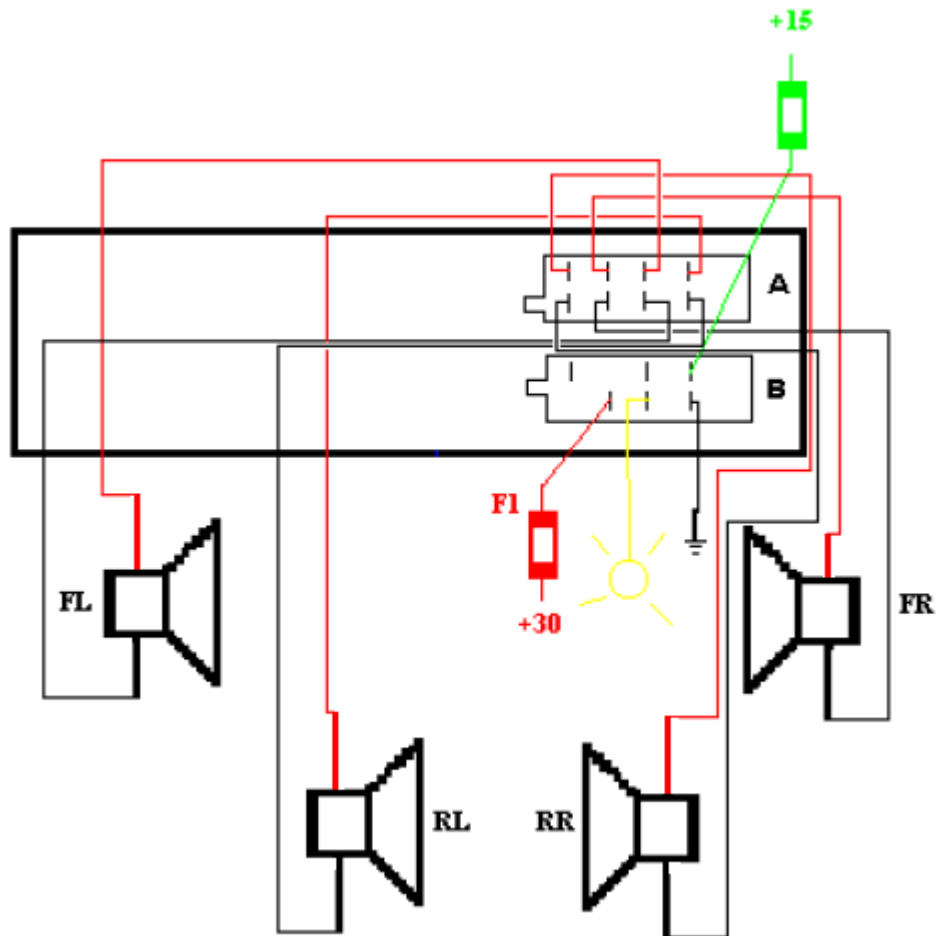
- Tiene 4 canales normales y 1 para subwoofer.
- También se pueden emplear los

4 canales y por último, se pueden puentear los canales el 1 con el 2 y el 3 con el 4, manteniendo el 5 para el subwoofer (configuración 3 salidas).

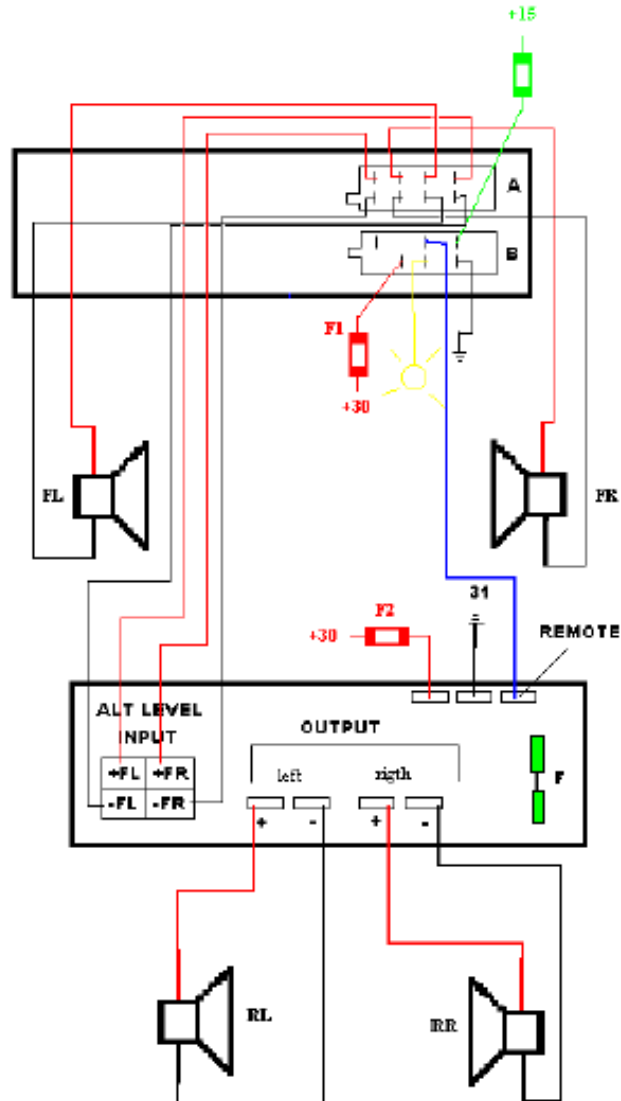


## Instalaciones de equipos de sonido

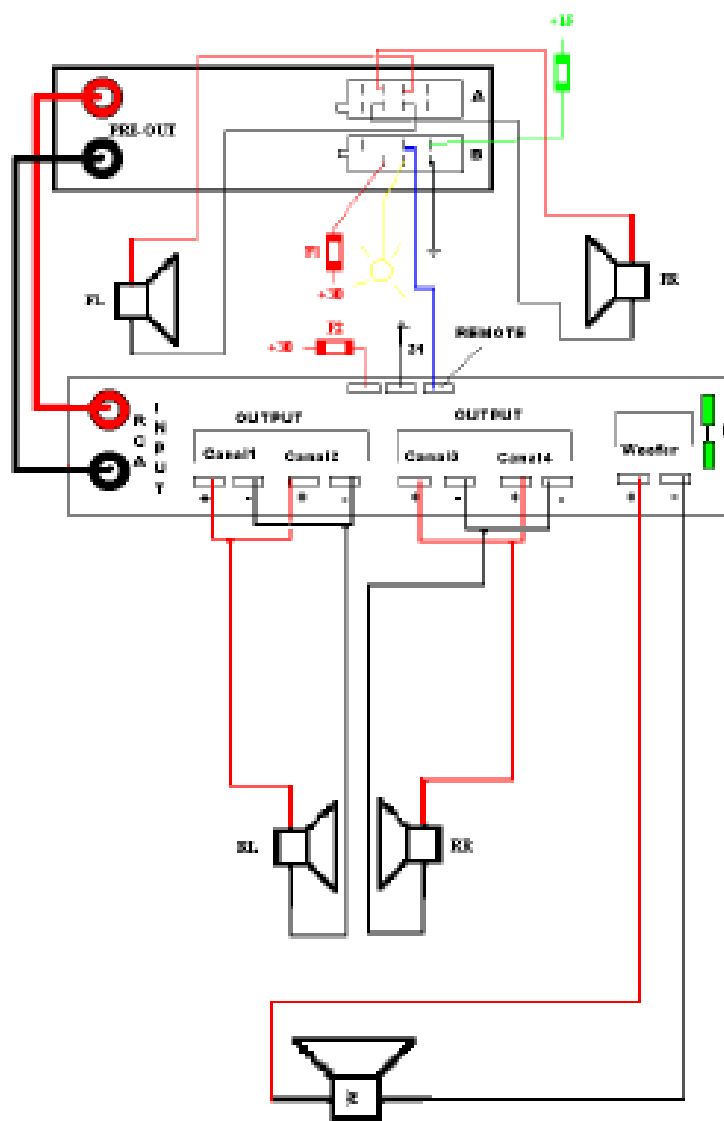
### Instalación básica con cuatro altavoces



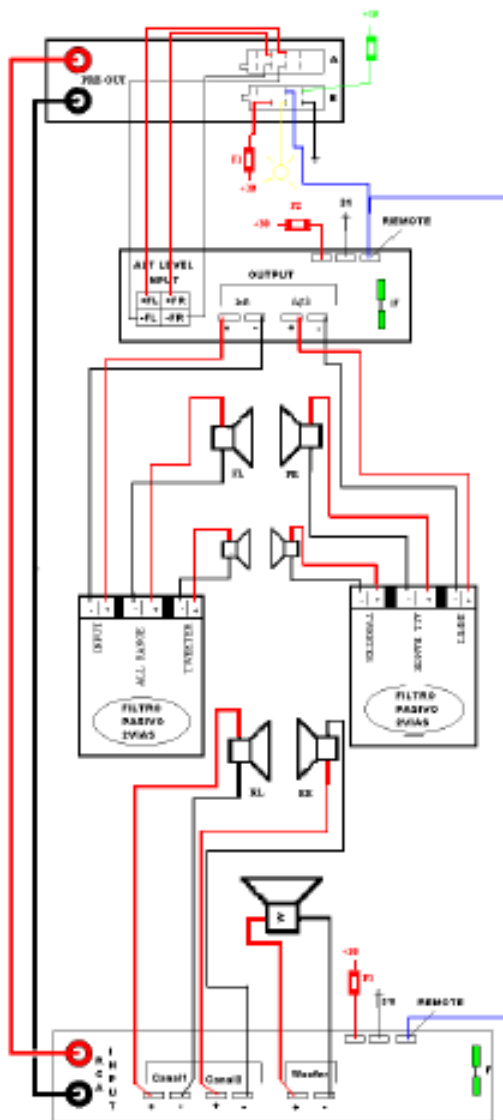
## Instalación con dos altavoces delanteros y dos traseros amplificados



## Instalación con dos altavoces delanteros y dos traseros con un woofer amplificados



**Instalación con dos altavoces y dos tweeters delanteros con filtros amplificados y dos altavoces con un woofer traseros amplificados**



## Sistema de sonido estándar

### Composición

- Cuadro de instrumentos: un altavoz para agudos a la derecha y otro a la izquierda de 36 mm.
- Puertas delanteras: en cada una un altavoz de graves / medios de 168 mm.
- Dos entradas de micrófono en la consola del techo.
- Puertas traseras: en cada una un altavoz para agudos de 36 mm y un altavoz de graves / medios de 168 mm.
- Bandeja del maletero: un subwoofer de 225 mm.
- Zona izquierda del maletero: amplificador DSP (Digital Signal Processing) de 5 canales con potencia de salida de 4 x 40 W + 1 x 70 W (subwoofer).



### Características

Además de los ajustes comunes (balance, fader,...), es posible ajustar la intensidad del subwoofer y regular el sonido del amplificador DSP con ayuda de MMI (Multi Media Interface):

- Sound Set Driver: ajuste del equipo de sonido en la posición del conductor.
- Sound Set Simmetric: reproducción optimizada del sonido en todos los asientos.



## Sistema de sonido digital

### Composición

- Cuadro de instrumentos: un canal principal a la derecha y otro a la izquierda de 70 mm, así como un altavoz central de 70 mm (banda ancha).
- Puertas delanteras: un altavoz de graves a la izquierda y otro a la derecha de 200 mm.
- Módulo del techo: dos entradas de micrófono.
- Puertas traseras: un altavoz de agudos a la izquierda y otro a la derecha de 36 mm, así como uno de graves / medios a cada lado de 168 mm.
- Bandeja del maletero: un subwoofer de 300 mm y dos altavoces surround de 8 mm (banda ancha).
- Zona izquierda del maletero: amplificador DSP de 7 canales con potencia de salida de 5 x 25 W + 2 x 50 W (subwoofer).
- Audio Pilot.

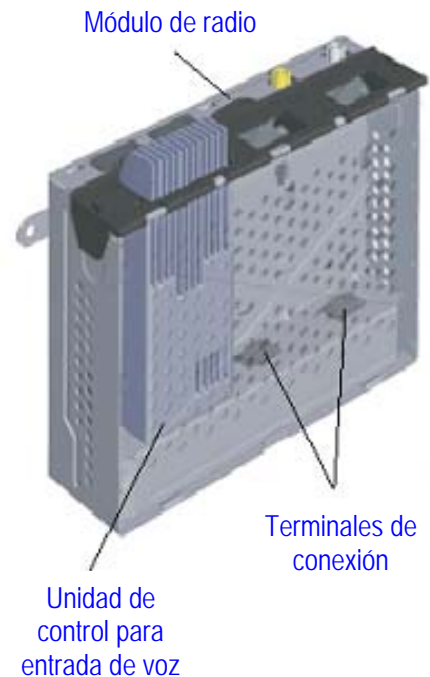


### Características

- La función surround sólo es posible cuando se utiliza una fuente de audio limpia, como un CD o un DVD. Las funciones adicionales Surround Level, Audio Pilot y sistema de diálogo por voz se manejan a través del sistema Multi Media Interface.

## Sistema de diálogo por voz

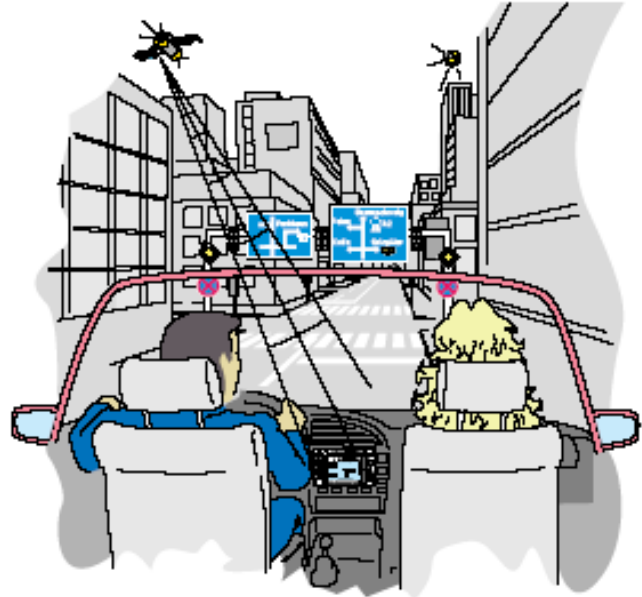
- La unidad de control para la entrada de voz es una unidad direccionada independientemente en el bus MOST.
- Es posible manejar por medio de una unidad de control por voz muy completa las funciones:
  - Radio.
  - CD.
  - Navegación.
  - Teléfono.
- Además, el comando de voz “Ayuda” hará que se enumeren los posibles comandos por voz.
- Las unidades de control sistema de sonido digital y para el teléfono / telemática convierten las señales analógicas recibidas por los micrófonos del módulo del techo en señales digitales.
- Las señales digitales se envían con ayuda del bus MOST a la unidad de control para información, que a su vez actúa como administrador de bus para las informar a las unidades de control afectadas.
- Los módulos de radio suelen ir montados en el maletero.



## ¿Qué es la navegación?

La navegación significa la localización de un vehículo, y adicionalmente, la identificación de su sentido de la marcha y la distancia hasta el lugar de destino, aso la toma de medidas necesarias para llegar a ese destino.

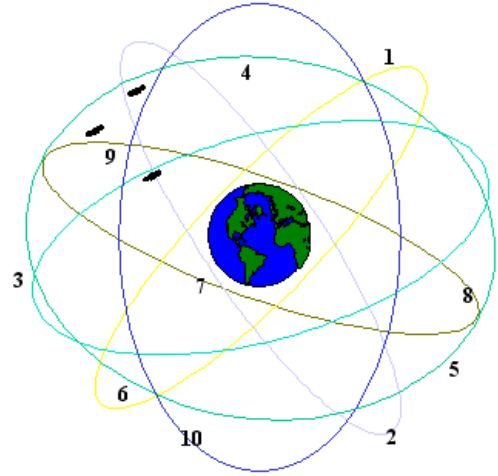
Con la navegación asistida por satélites se puede llegar de forma rápida, segura y cómoda desde el punto de partida hasta el punto de destino deseado, sin el complejo estudio de los mapas.



## Sistema de localización por satélites-GPS

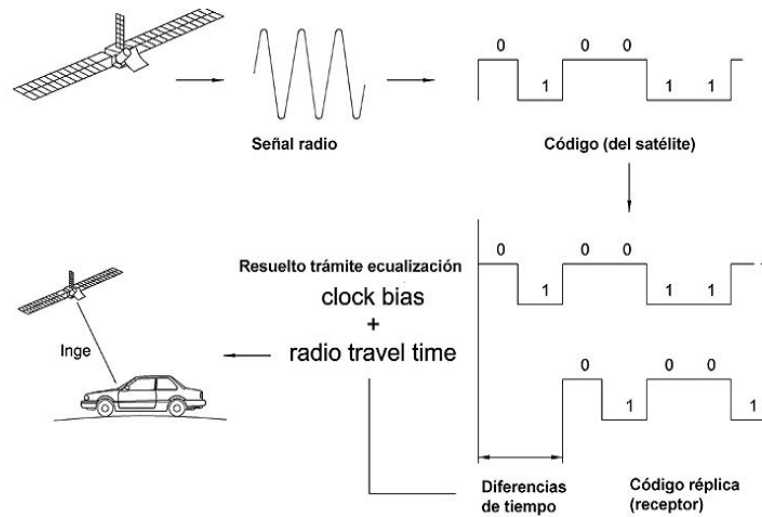
Cuenta actualmente con:

- 24 satélites repartidos uniformemente en seis órbitas (cuatro en cada una) a una altura de 20.000 kms aproximadamente.
- Gravitan alrededor de la tierra con un periodo de órbita de 11 horas, 57 minutos y 58,3 segundos.
- Debido a esta configuración, cada punto de la tierra tiene teóricamente contacto por radiofrecuencia con cuatro satélites visibles como mínimo (> 5 grados por encima del nivel del mar).
- La frecuencia de transmisión es de 1.575,42 MHz.



## Exactitud del sistema

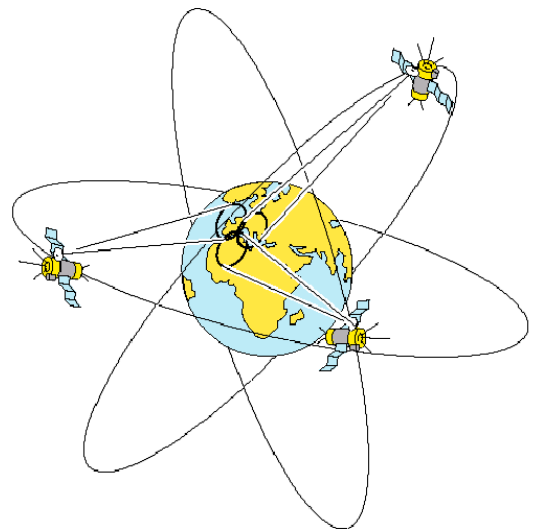
- El sistema GPS es un sistema militar del Departamento de Defensa de los Estados Unidos.
- Los satélites envían datagramas de radiofrecuencia.
- Para usos civiles el error era de 100 metros, actualmente es de 20 metros, excepto en ocasiones especiales.
- Para la navegación en vehículo el error es de 5 metros.



## Cálculo de la posición

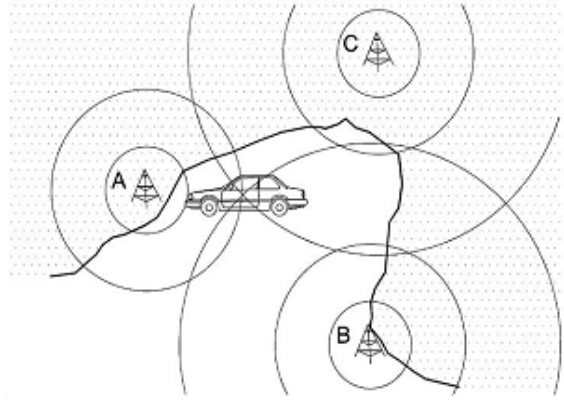
Al activar el sistema, el equipo de navegación trata de recibir las señales de los satélites.

- Los satélites transmiten un código de identificación, su posición y la hora exacta.
- El receptor GPS, calcula el tiempo que tarda en llegar la señal, y así calcula la distancia hasta el satélite.
- Para determinar la posición necesita al menos de tres satélites. Un cuarto satélite se necesita para el ajuste del reloj del receptor.
- Desde cualquier punto de la tierra se pueden recibir de al menos cuatro satélites.

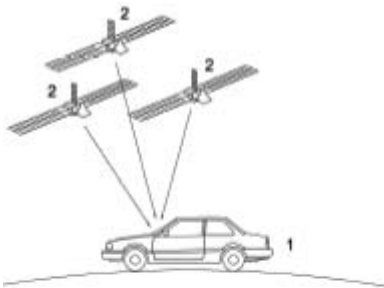


## Necesidad de tres satélites

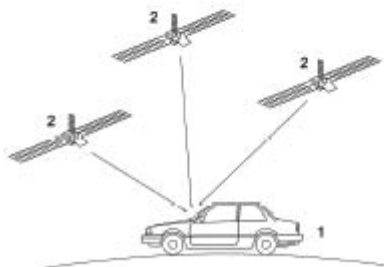
Como se puede ver en la figura, resulta evidente que con tres emisoras no hay posición dudosa: el único punto en que se cruzan las tres circunferencias de las tres emisoras es en donde se encuentra el vehículo.



Para obtener un posicionamiento preciso sobre la superficie terrestre son necesario tres satélites, incluso con tres emisoras. Sin embargo, habiendo más satélites a disposición, pueden reducirse eligiendo los que tengan una geometría tridimensional de emisión que esté lo más cerca posible de la ideal, con ángulos de  $90^\circ$ .



Ángulos de menos de  $90^\circ$



Ángulos de  $90^\circ$

- Los modernos GPS reducen al mínimo el número de satélites, efectuando la selección de los que tengan la mejor geometría y actualizándola constantemente mientras se desplazan en la órbita.

## Perturbaciones en la recepción de la señal

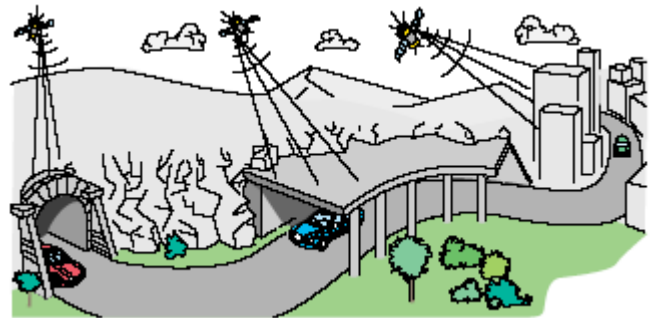
Se presentan dificultades en la recepción, si el transmisor de satélite no tiene contacto “visual” con el receptor del sistema de radio navegación, o si la señal del satélite se refleja en edificios, montañas,...

En las siguientes situaciones puede suceder que se interrumpa o falle la radiocomunicación con los satélites:

- Calles estrechas.
- Túneles.
- Valles.
- Garajes cubiertos.

Y también puede ser debido a:

- Mala colocación de la antena GPS.



En estas condiciones se calcula la dirección de la marcha y el recorrido, únicamente a través:

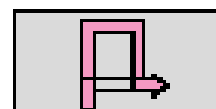
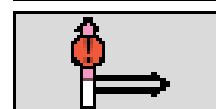
- Del sensor ángulo de viraje.
- De los sensores del ABS.

En tal caso no es posible llevar a cabo una calibración de ajuste con la señal de GPS y mientras tarda la perturbación de la recepción va aumentando el nivel de inexactitud en la determinación de la posición.

En cuanto se vuelvan a recibir las señales del GPS, el sistema efectúa una corrección de la posición que ha calculado hasta ese momento.

## Secuencia de funciones de la navegación con el vehículo

1. Introducir el lugar de destino deseado para la conducción.
2. La posición de lugar de destino se con ayuda del mapa de carreteras en el CD-ROM.
3. Según los datos recibidos de los satélites, la unidad de control de navegación calcula la posición actual del vehículo.
4. Con la navegación acoplada a los puntos de estima y la comparación de los mapas digitalizados en el CD-ROM se determina la posición del vehículo con una exactitud de  $\pm 5m$ .
5. La unidad de control de navegación calcula el recorrido, los cambios de dirección,...
6. Comienza la emisión de recomendaciones para la conducción mediante indicaciones visuales y acústicas.
7. El recorrido efectuado se registra durante la marcha, a través de los sensores de régimen de ABS y los cambios de dirección se registran a través del sensor de ángulo de viraje.
8. El sistema vigila continuamente la observancia de las recomendaciones para la conducción.
9. Si el conductor se aparta de la ruta recomendada, el sistema le proporciona una indicación al respecto.
10. Si el conductor se mantiene en esa nueva ruta, el sistema lleva a cabo un nuevo cálculo de la ruta hasta el punto de destino.
11. Al alcanzar la meta prevista, el sistema lo confirma con un mensaje.





## Componentes del sistema de navegación

### Unidad de control con panel de mandos

En esta unidad pueden estar agrupados los siguientes componentes:

- Teclas de mando y de funciones.
- Display multifunción en color.
- Radio o módulo de radio.
- Receptor GPS.

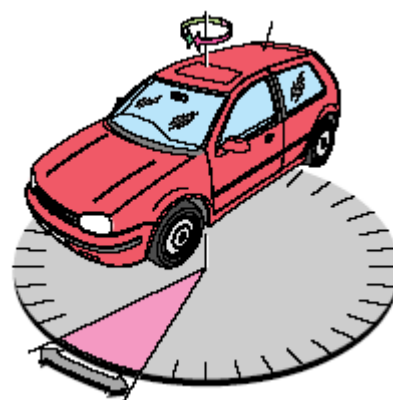


### Unidad CD-ROM

- Se utiliza para alojar los CD's de navegación. No sirve para la reproducción de los CD's de audio.

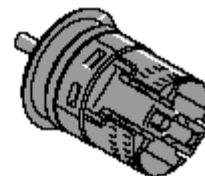
### Sensor del ángulo de viraje

- Los cambios de sentido se registran con un sensor del ángulo de viraje.
- El cambio de dirección de marcha se registra a través del giro en torno a su eje geométrico vertical, transmitiéndolo ala unidad de control de navegación.
- En algunos modelos, esta información puede ser transmitida por el sensor que está situado en la columna de dirección (debajo de volante) y por el giroscopio, utilizados ambos para el control de estabilidad (ESP).



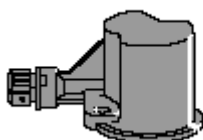
### Sensor de régimen del ABS

- Para medir el recorrido, la unidad de control de navegación, analiza los impulsos suministrados por los sensores de régimen del ABS.



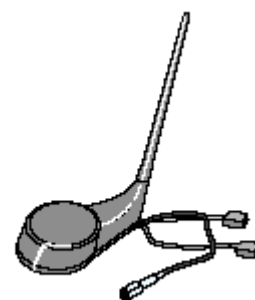
### Conmutador para luces de marcha atrás

- Estando engranada la marcha atrás, el conmutador envía una señal a la unidad de control de navegación. De esta forma, la unidad puede diferenciar si el vehículo se desplaza hacia delante o hacia atrás.



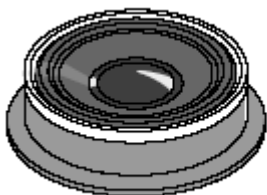
### Antena

- Esta antena puede ser solo para navegación o puede ser triple (radio, teléfono y navegación).
- Recoge las señales de los satélites y emisoras para informar a la unidad de control de navegación de la posición del vehículo.



### Altavoces

- Las recomendaciones acústicas para la conducción se emiten a través de los altavoces de la radio o por el altavoz que incorpora alguna unidad de control de navegación.

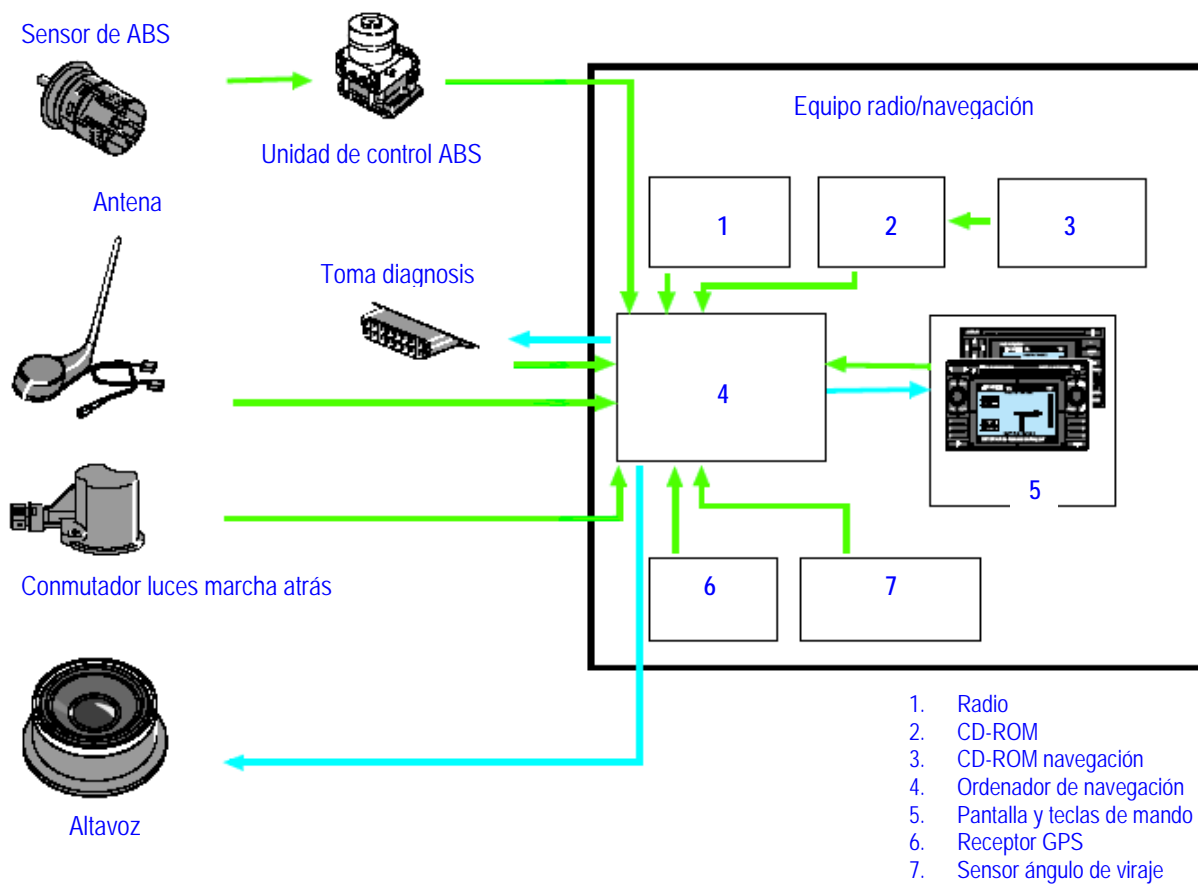


## CD-ROM de navegación

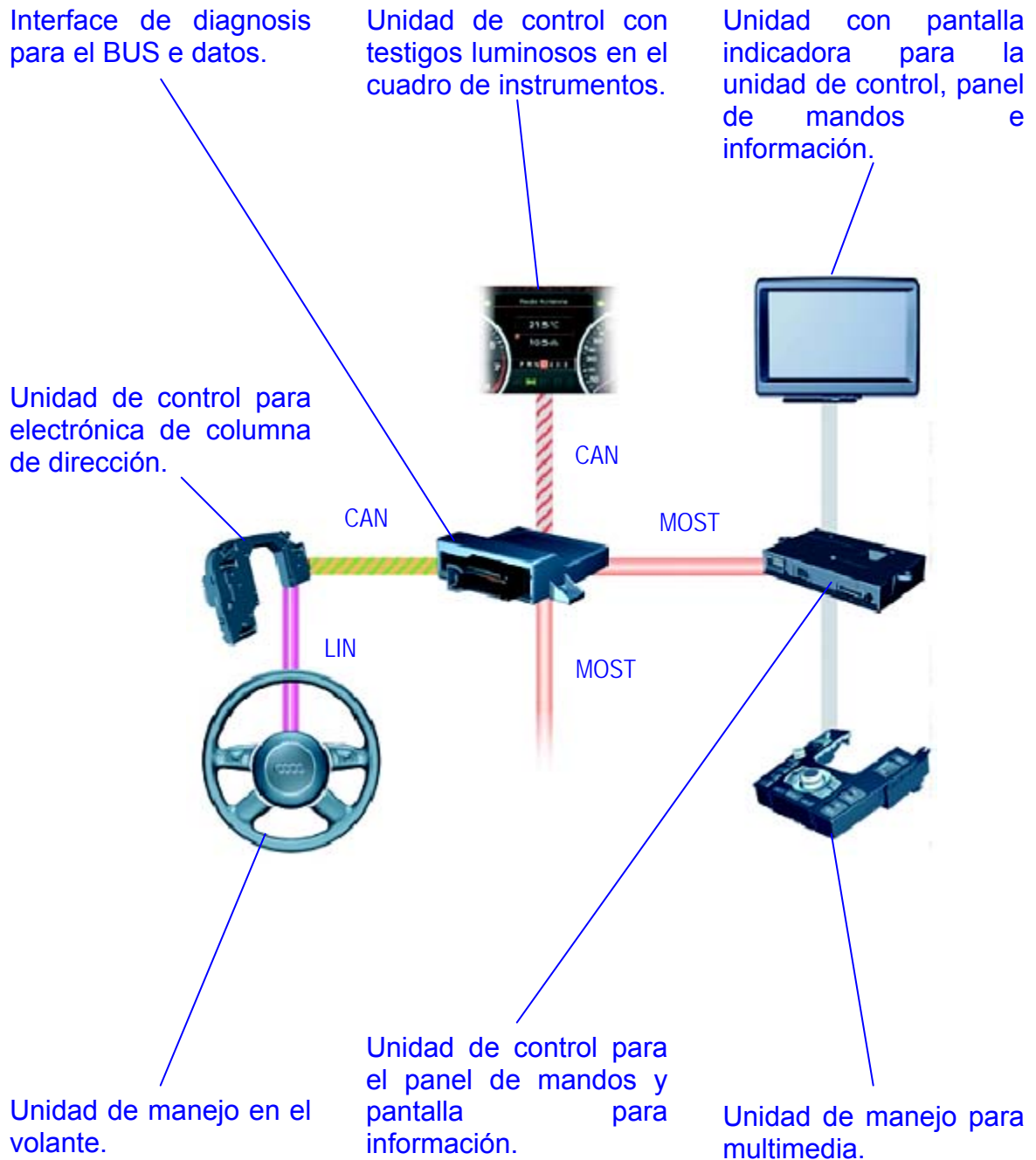
- Están almacenados los mapas de calles y carreteras y el software del sistema operativo.
- Por lo general se actualizan dos veces al año.



## Cuadro general del sistema de navegación



## Estructura de multimedia interface



## Teléfono / Telemática

### Composición y características del sistema

- Banda dual (940 y 1.800 Mhz).
- El manejo es posible con ayuda del dispositivo de manos libres.
- Conexión al directorio.
- Comunicación a través de los micrófonos y altavoces que se encuentran en el vehículo.
- Incorpora un lector de tarjeta SIM.
- La unidad de control para teléfono / telemática incorpora una batería de emergencia A16 y la tarjeta SIM para la telemática.
- En caso de avería del sistema de sonido, la reproducción de sonido se producirá a través del altavoz integrado en la unidad de control para teléfono / telemática.
- El teléfono inalámbrico está integrado con la ayuda de la tecnología Bluetooth en la topología de comunicación del vehículo.



## Teléfono Bluetooth

### Composición y características del sistema

- Estándar de redes inalámbricas de corto alcance (aprox. 10 m) en las bandas sin licencia de frecuencia de 2,4 GHz en todo el mundo.
- Velocidad de transmisión de hasta un 1Mbit / segundo.
- Amplias posibilidades de ampliación, como integración de teléfonos móviles, se trabaja en la futura integración de ordenadores portátiles y PDA.
- La transmisión de onda corta permite integrar antenas, técnicas de emisión y recepción, así como la encriptación en un solo módulo.
- Es posible conectar ocho dispositivos simultáneos en la misma red.
- Las redes Bluetooth pueden verse afectados por interferencias.
- La información se transmite encriptada en paquetes que el receptor comprobará por si están incompletos.

