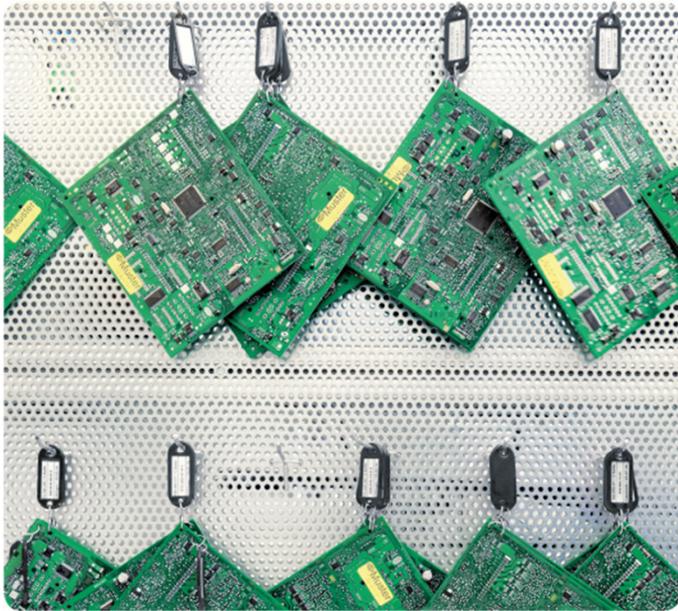




## Curso de formación técnica



→ Electrónica avanzada

# INDICE

---

- Introducción
- ¿Qué es el multiplexado?
- Orígenes
- Tipos de Bus de datos
  - CAN
  - VAN...
- La Comunicación
- Señales
- UCE's
- Arquitectura de redes
- Intervenciones

## INTRODUCCION

### ¿Qué es el Multiplexado?

---

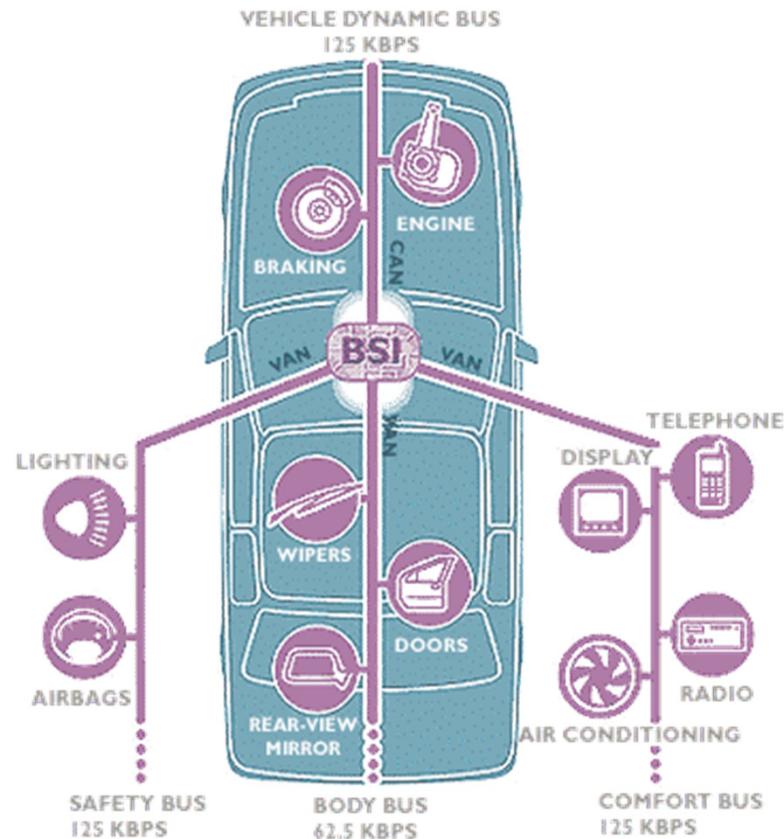
- Es una **nueva filosofía de control** de órganos eléctricos aplicado en el automóvil.



# INTRODUCCION

## ¿Qué es el Multiplexado?

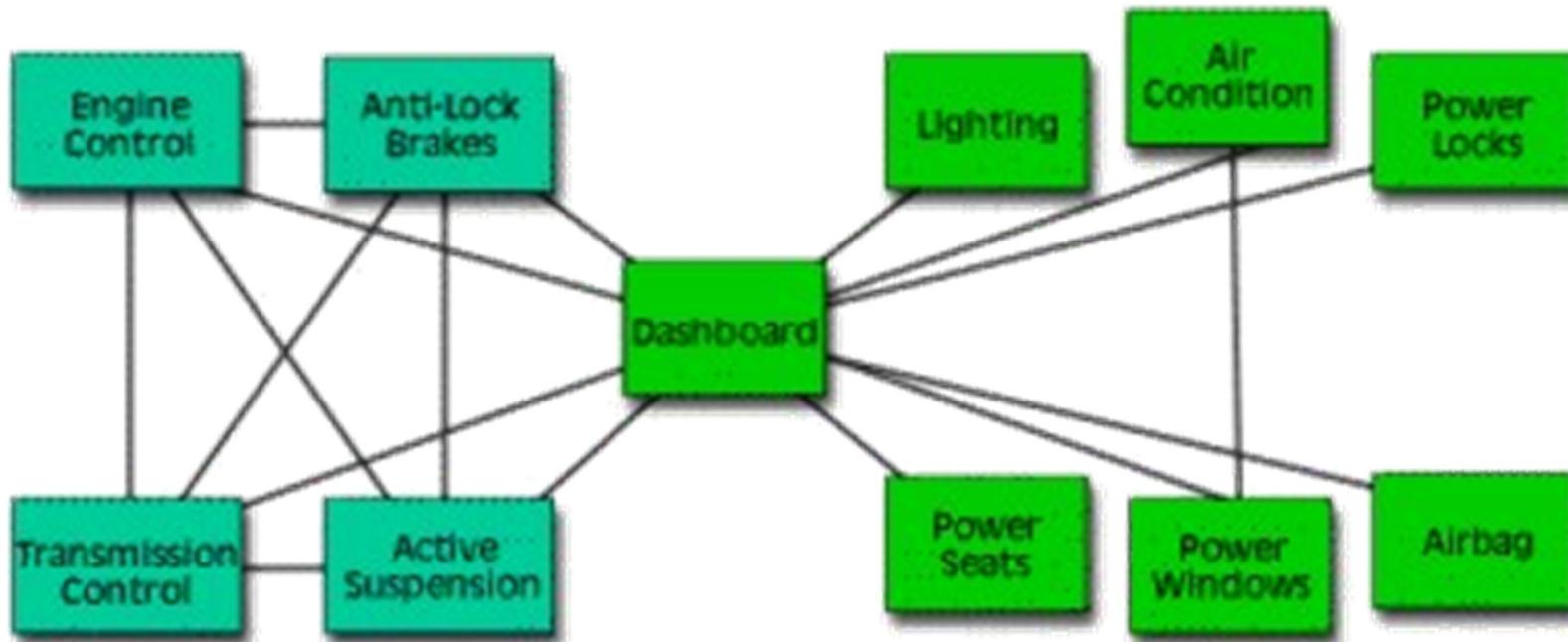
Consistente en hacer circular varias informaciones entre diversos equipamientos sobre solo un canal de transmisión.



# INTRODUCCION

¿Qué es el Multiplexado?

A diferencia del antiguo sistema que consistía en entrelazar todas las UCEs entre sí.



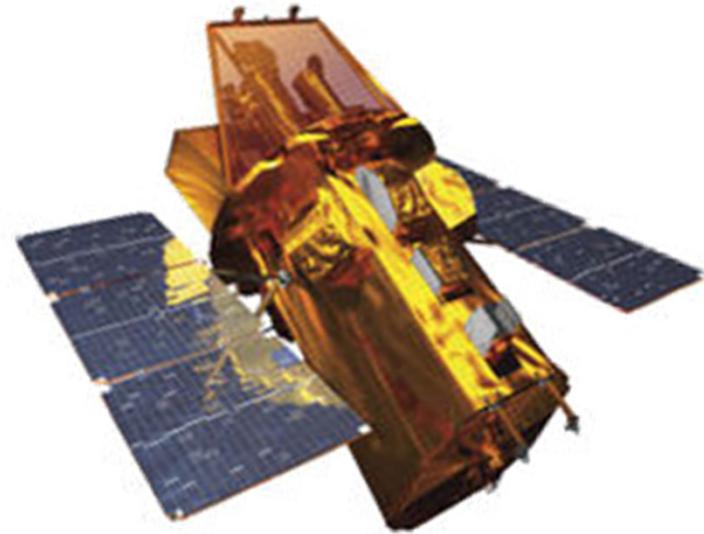
## INTRODUCCION

### ¿Cómo Funciona?

---

Este sistema es de reciente aplicación en el automóvil pero se utiliza desde hace años en:

- Control de **ascensores**.
- Equipos **médicos**.
- Industria **aeroespacial**.
- Sistemas de **navegación**.
- Sistemas de **control climático**.
- Procesos **industriales en general**.

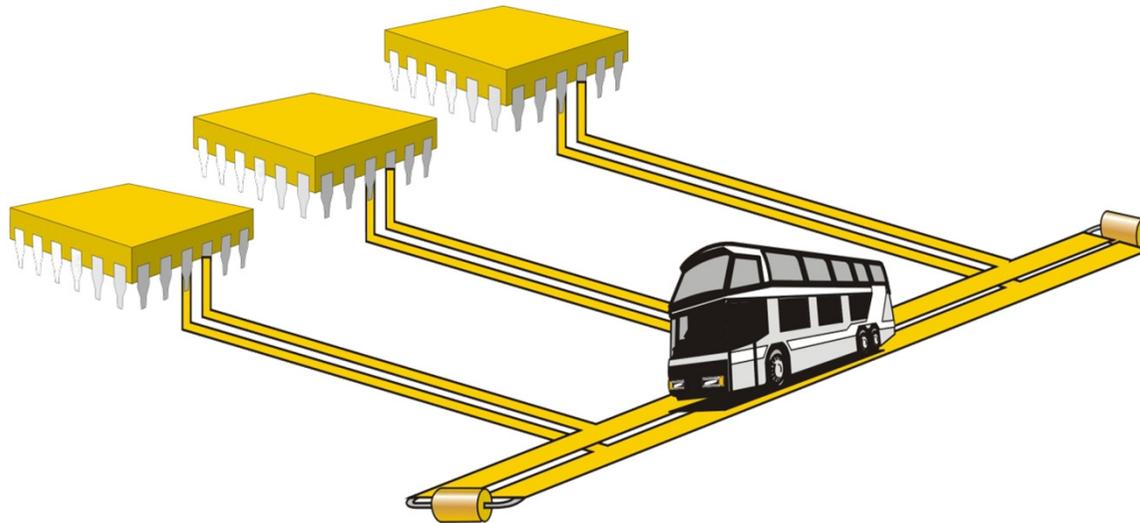


## INTRODUCCION

### El por qué del multiplexado

---

- Los requisitos de seguridad, confort, ecología y economía en la conducción están aumentando
- Este desarrollo tiene como resultado la gran transmisión de datos entre unidades de control.
- Hay que asegurarse que el conjunto siga siendo manejable, y no ocupe espacio, es necesario una solución técnica para permitir el intercambio de información

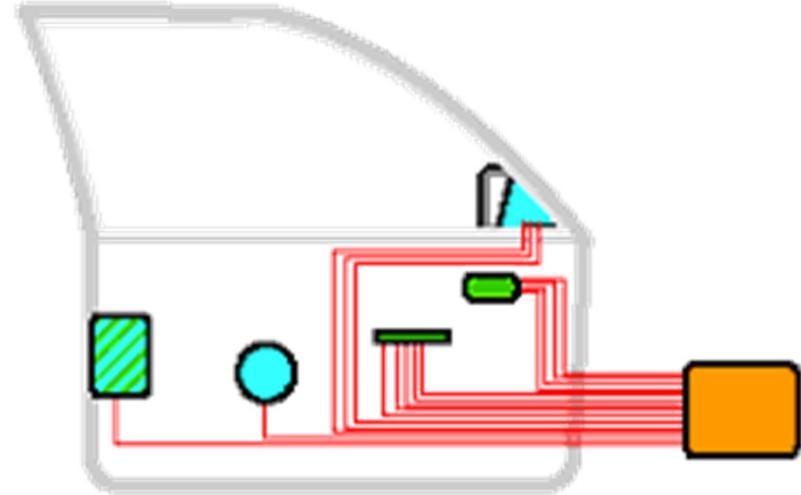


## INTRODUCCION

### El por qué del multiplexado

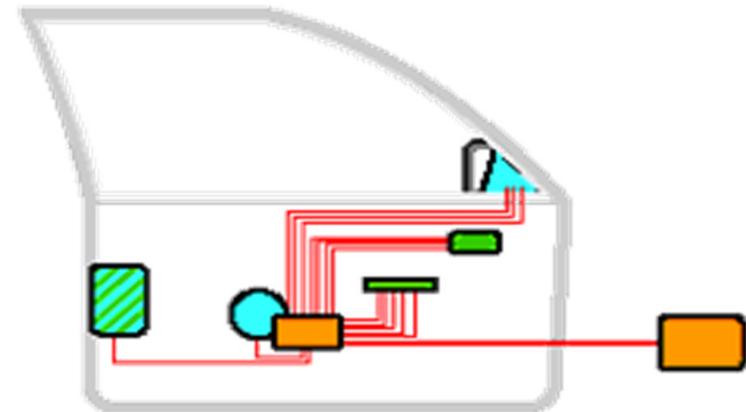
#### **Sin Bus de datos:**

- Toda la información ha de ser mandada por las unidades de control mediante un gran número de cables.
- Cada información, por un único cable.



#### **Con Bus de datos:**

- Reducción del número de cables
- Intercambio de la información entre las unidades de control mediante un máximo de dos cables (Bi-direccional)



## INTRODUCCION

### El por qué del multiplexado

---

- Más de 2000 metros de cable.
- Pesos elevados (40Kg).
- Cerca de 2000 conexiones.
- Dificultad de posicionamiento, protección y camuflaje de dichas instalaciones.
- Costes de fabricación, etc...

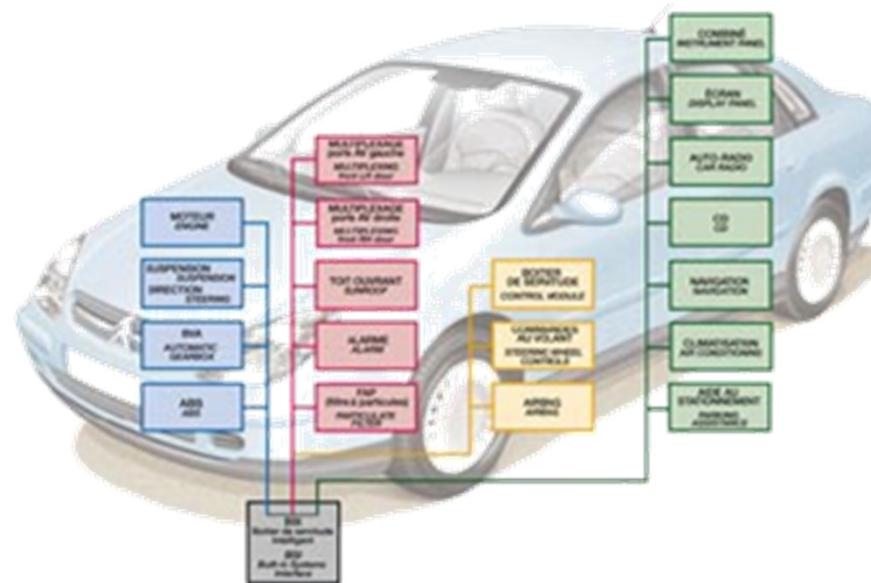


# INTRODUCCION

## El por qué del multiplexado

→ Se prevé que en los próximos años se **dupliquen los sistemas eléctricos** de los automóviles.

→ La respuesta de los fabricantes para paliar los inconvenientes que surgirían, es el **Multiplexado** de las instalaciones eléctricas convencionales.



## INTRODUCCION

El por qué del multiplexado

---

→ De esta manera, a **igualdad de cablerías** se enriquecen el número de **funciones**.



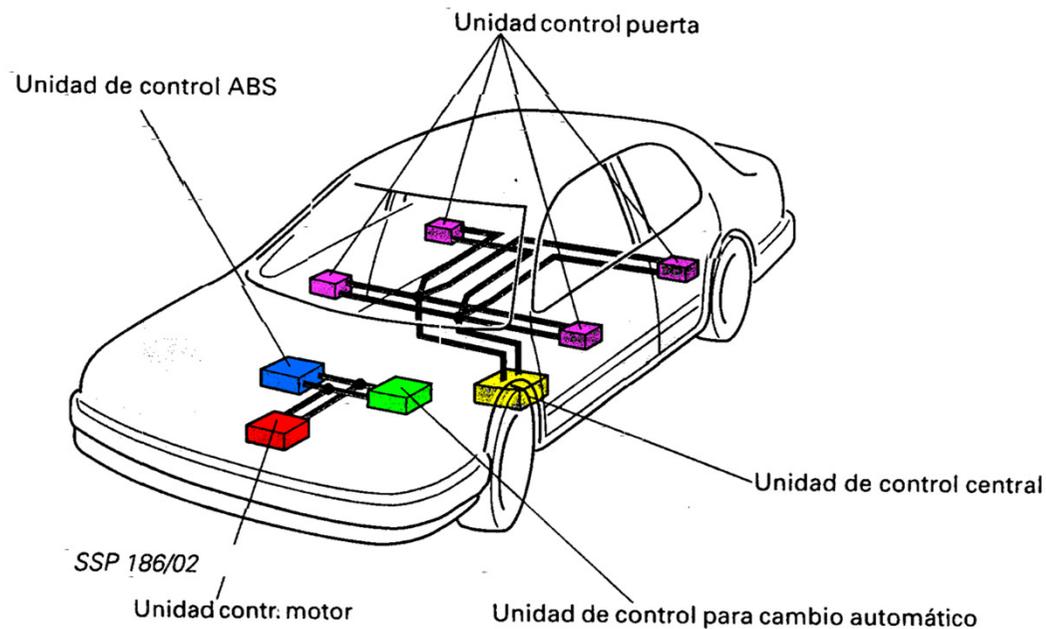
# INTRODUCCION

## Aplicaciones de multiplexado

Inicialmente se aplicaron dos redes multiplexadas **independientes**.

→Una regía los sistemas de confort, navegación y dispositivos auxiliares marginales.

(Elevallunas, Cierre, Clima, Audio, etc.)

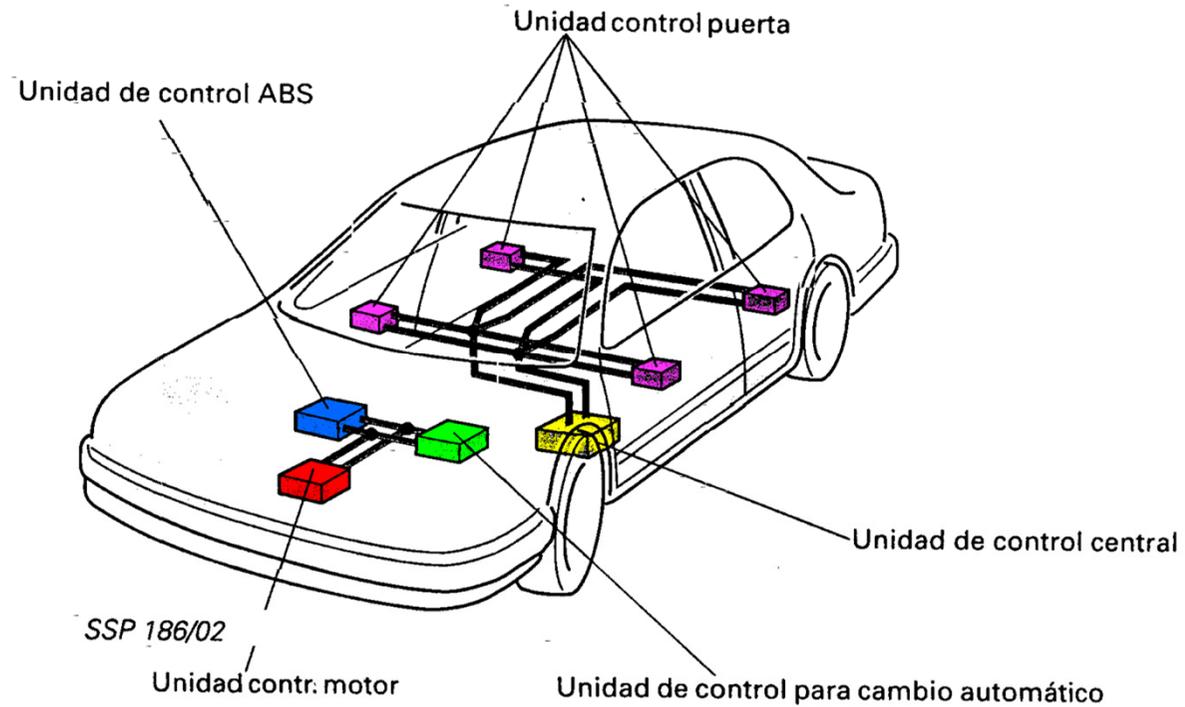


# INTRODUCCION

## Aplicaciones de multiplexado

→ La otra para la gestión de motor y la seguridad activa.

(ABS, ASR, Control de motor, etc..)



# INTRODUCCION

## Aplicaciones de multiplexado

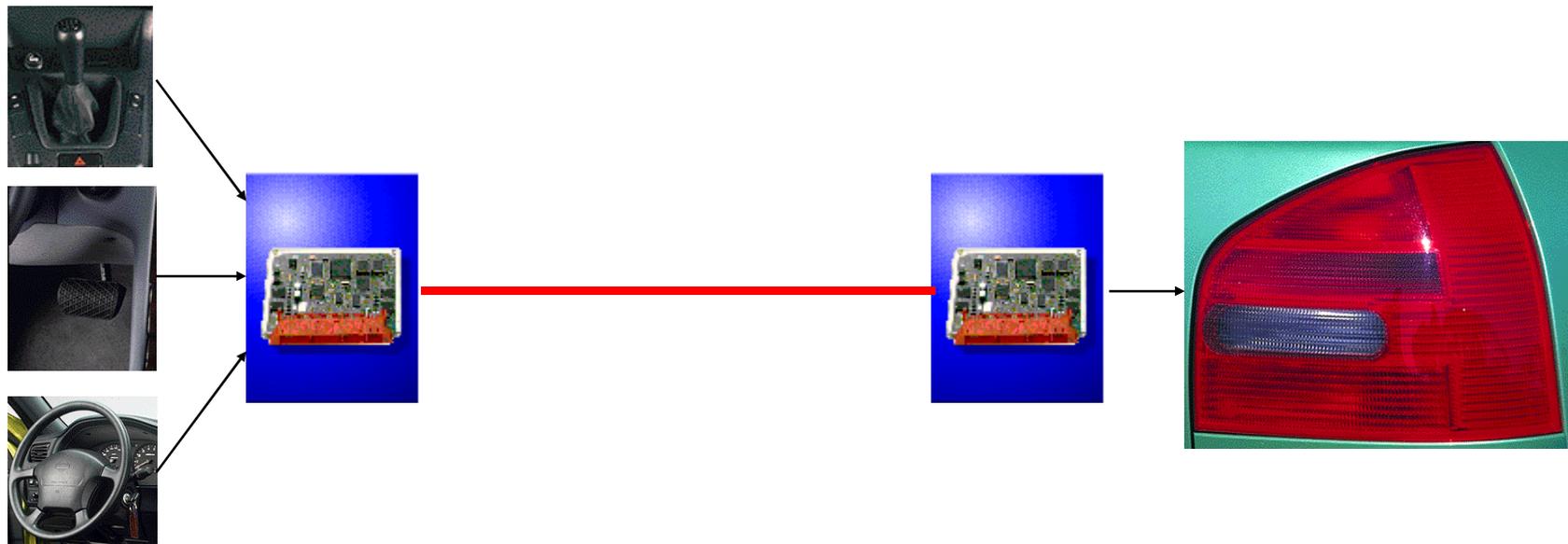
---



## INTRODUCCION

¿Qué es el Multiplexado?

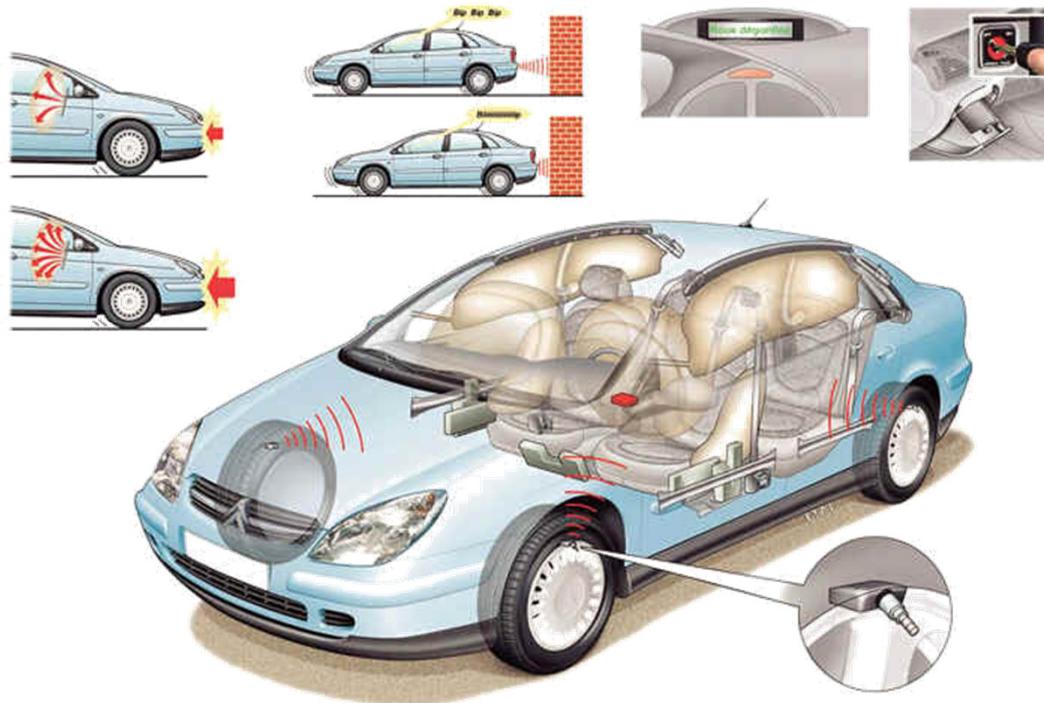
→ Resumido brevemente, es un sistema de **transmisión** de **señales eléctricas analógicas**, previamente convertidas en **digitales** por un ordenador emisor, a través de una sola línea (**BUS**), que un ordenador receptor, convertirá en **analógicas**, para llegar finalmente, al órgano eléctrico en cuestión (**pilotos, limpias, etc...**).



## INTRODUCCION

### ¿Qué es el Multiplexado?

→ Con el multiplexado, se consiguen **soluciones** a los problemas que se presentan con los nuevos sistemas de iluminación, limpiaparabrisas, aparatos de radio, y otras muchas funciones.



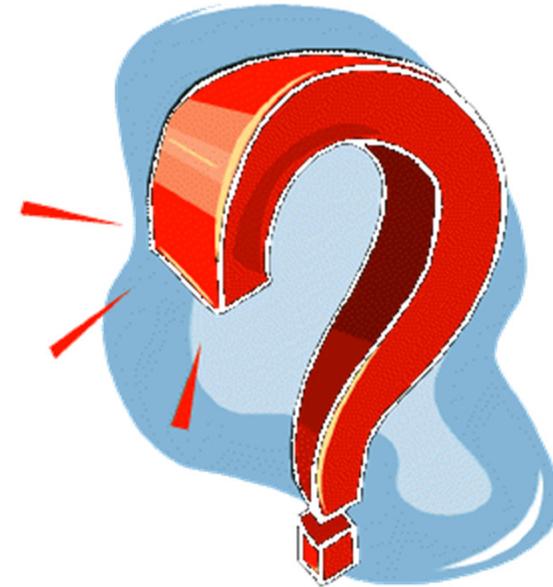
## INTRODUCCION

¿Qué es el Multiplexado?

---

→ Es un sistema **complejo de asimilar**, debemos remontarnos a sus orígenes e ir avanzando **“sin prisa pero sin pausa”** para llegar a entenderlo.

→ Agradecería **preguntéis y participéis plenamente** para que no queden conceptos sin entender.





---

# ORÍGENES

## **ORIGENES**

### *Origenes del Multiplexado*

---

- 1983** Comienza el desarrollo de CAN (Bosch)
- 1985** Cooperación con Intel para desarrollo del sistema
- 1988** Primera serie CAN disponible .  
Mercedes Benz comienza el desarrollo de CAN en el campo de automoción
- 1991** Primera utilización de can en vehículos de serie (MB Clase-S)
- 1994** Introducción de una normativa internacional para CAN (ISO 11898)
- 1997** Primer empleo de CAN en sistemas interiores (MB Clase-C)
- 2001** Introducción de CAN en vehículos compactos en las áreas de motor y carrocería

## ORIGENES

### Tipos de bus de datos

---

#### **CAN: (Controler Area Network)**

→ Robert Bosch (Alemania 1989).

→ Muy simple y rápido (hasta 1Mbps), apoyado por más de 10 compañías (Motorola, Intel, Siemens, Phillips, etc.), se encuentra a la cabeza en cuanto a constructores que optan por este sistema.

## ORIGENES

### Tipos de bus de datos

---

#### VAN: (Vehicle Area Network)

→ **Francia** principios de los 90.

→ Desarrollado para proteger los intereses de los fabricantes del grupo PSA y Renault dispone protocolos de implementación en Hardware fácil y económico (250Kbps).

→ Sólo está presente en:



## ORIGENES

### Tipos de bus de datos

---

#### SAE-J1850: (Society Automotive Engineers)

- En **EE.UU** los fabricantes también han promovido su propia tecnología multiplexado, sistema similar a los CAN Y VAN aunque su velocidad es de tan solo (41,6Kbps), que sólo permite su uso en sistemas **de media y baja velocidad**.
- Utilizado por:



## ORIGENES

### Tipos de bus de datos

---

→ Sistemas creados por los propios fabricantes que no se han llegado a estandarizar.

• **SAE-Jaguar:**



• **Sistemas propios:**



## ORIGENES

### Tipos de bus de datos

---

#### LIN BUS: (Local Interconnect Network)

- Utilizado en Subsistemas (Alarma, mandos de volante, dirección, climatizador, turbina de aire, etc...)
- Monoalámbrico (0,35 mm<sup>2</sup> de sección)
- Velocidad baja de 20Kbps





---

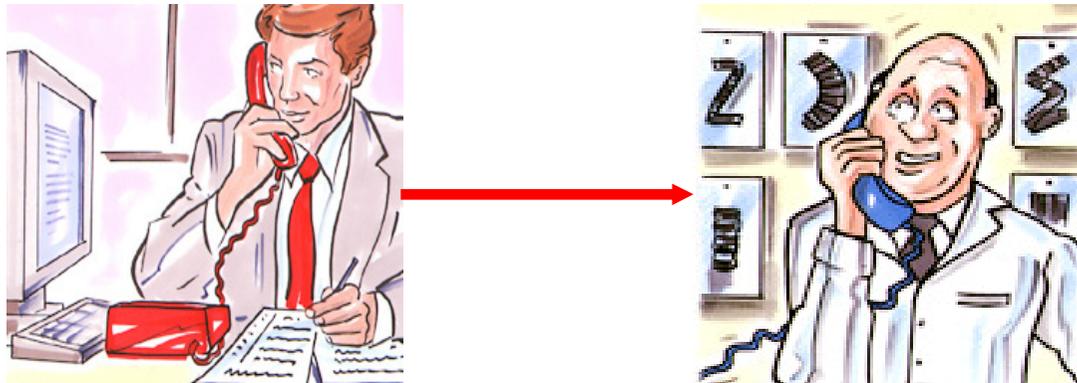
# LA COMUNICACIÓN

## LA COMUNICACIÓN

¿Qué es el multiplexado?

---

- Imaginemos una **conversación telefónica** entre dos técnicos del automóvil, en la que el técnico de taller solicita ayuda para una reparación.
- Mediante **una línea** telefónica **intercambiarán datos** para proceder a una reparación satisfactoria.



## LA COMUNICACIÓN

¿Qué es el multiplexado?

---

→ Cada uno está desarrollando un trabajo (**Conmutadores, Accionadores**) requerido a su vez por el otro, de modo que, multitud de **informaciones** se están **transmitiendo** entre ambos por una sola **línea**.

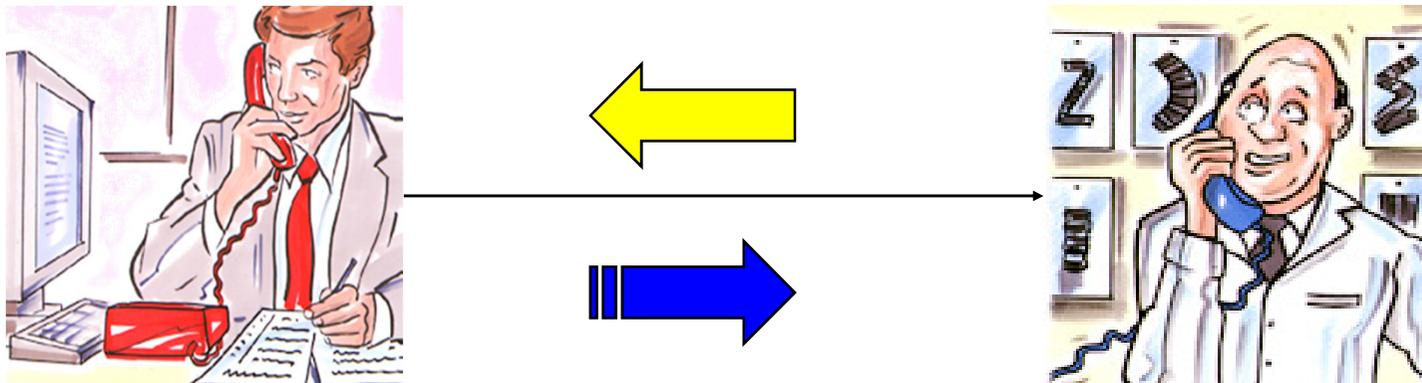
¡Pero!.... ¿Cómo se transporta la información?



## LA COMUNICACIÓN

¿Qué es el multiplexado?

La información es codificada en palabras y frases por los interlocutores, **(Señales eléctricas de los mandos)**, a su vez los teléfonos codifican el lenguaje hablado en señales eléctricas **(Multiplexores)**, que circulan por la línea de cable, **(BUS)** para ser decodificada y convertida en palabras de nuevo **(Desmultiplexores)**.



## LA COMUNICACIÓN

¿Cómo funciona el multiplexado?

---

### ANALICEMOS EN PROFUNDIDAD COMO SE REALIZA LA COMUNICACIÓN:

→El **intercambio de información** entre los dos técnicos se realiza de forma **hablada**, para ello utilizan una serie de **palabras** que son la unión de **letras** que pertenecen a un alfabeto (**latín, griego, árabe, etc.**), y a su vez forman los **idiomas**, en nuestro caso el **castellano**.

## LA COMUNICACIÓN

¿Cómo funciona el multiplexado?

---

→ Las **palabras**, los **nombres** de las cosas, son el resultado de la **codificación de la información** que utiliza a diario el hombre.

→ Cuando la información corresponde a algo **medible** se recurre a los **números** que, combinados, forman cifras y cantidades.

(Ej: 1000 pesetas, 150 metros, 20 litros, etc..)

## LA COMUNICACIÓN

¿Cómo funciona el multiplexado?

---

- La forma de combinar estos números se llama **código o sistema**.
- Al número de caracteres que forman el sistema se llama **base**.

→ Ejemplos

- **Base diez**: caracteres del 0 al 9 el más utilizado.
- **Hexadecimal**: caracteres del 0 al 9 y de la A a la F.
- **Octal**: ocho caracteres.
- **Binario**: dos caracteres 0 y 1.

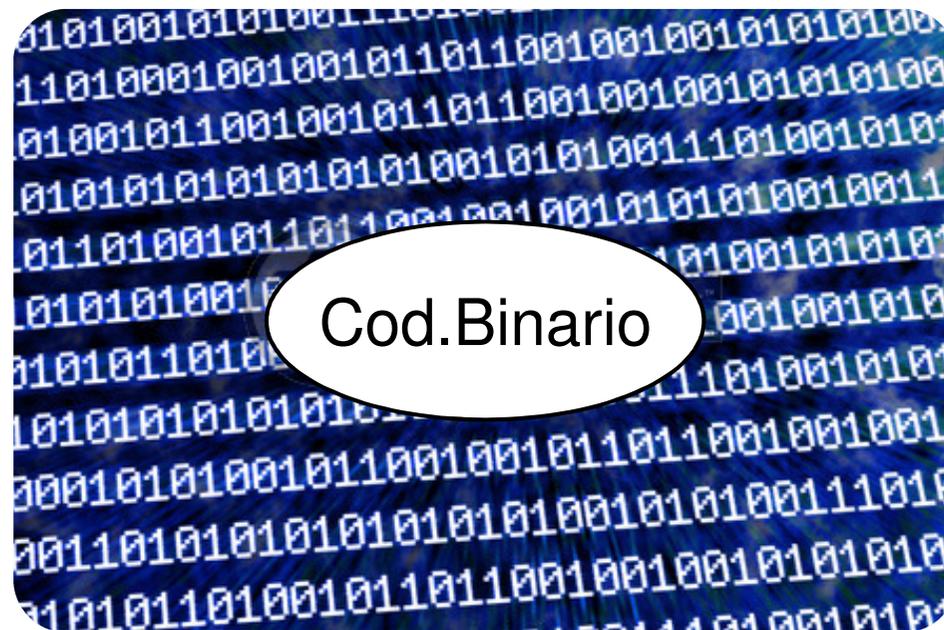
## LA COMUNICACIÓN

¿Cómo funciona el multiplexado?

---

→ Pero el sistema de mayor interés para nosotros es el sistema Binario de base dos, 0 y 1.

→ Es el sistema en el que se basa la **transmisión de datos digital**.



## LA COMUNICACIÓN

¿Cómo funciona el multiplexado?

→ La **información** que intercambian las unidades y que circula por el (BUS), son paquetes de “ceros” y “unos” (**bits**) con **longitud** limitada y **estructura** definida que conforman los mensajes.

Decimal	Alfabético	Varios	Código ASC
0			10110000
1			10110001
2			10110010
3			10110011
4			10110100
5			10110101
6			10110110
7			10110111
8			10111000
9			10111001
	A		11000001
	E		11000101
	I		11001001
	O		11001111
	U		11010111
		(	10101000
		+	10101011
		=	10111101
		!	10100001
		,	10101100

## LA COMUNICACIÓN

¿Cómo funciona el multiplexado?

→ (Bit) este vocablo proviene de la contracción de la denominación inglesa (binary digit).

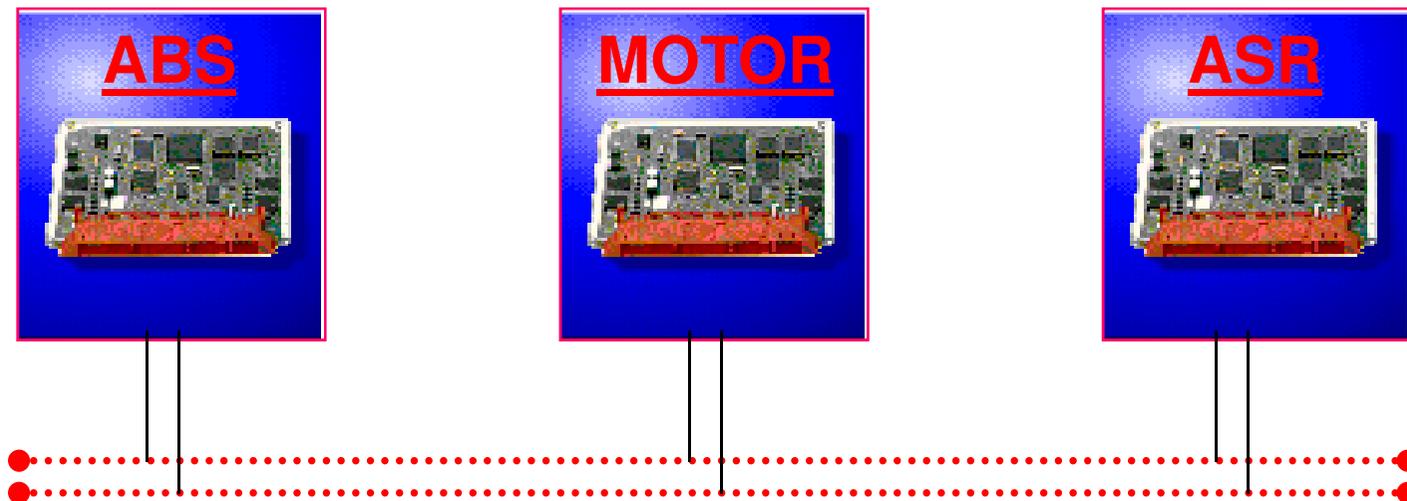
→ Esta tabla representa las unidades de medida.

Bit	Bytes	Kilobytes	Megabytes	Gigabytes	Terabytes
1					
8	1				
8192	1024	1			
8388608	1048576	1024	1		
8589934592	1073741824	1048576	1024	1	
8,796201E+12	1,09951E+12	1073741824	1048576	1024	1

## LA COMUNICACIÓN

¿Cómo funciona el multiplexado?

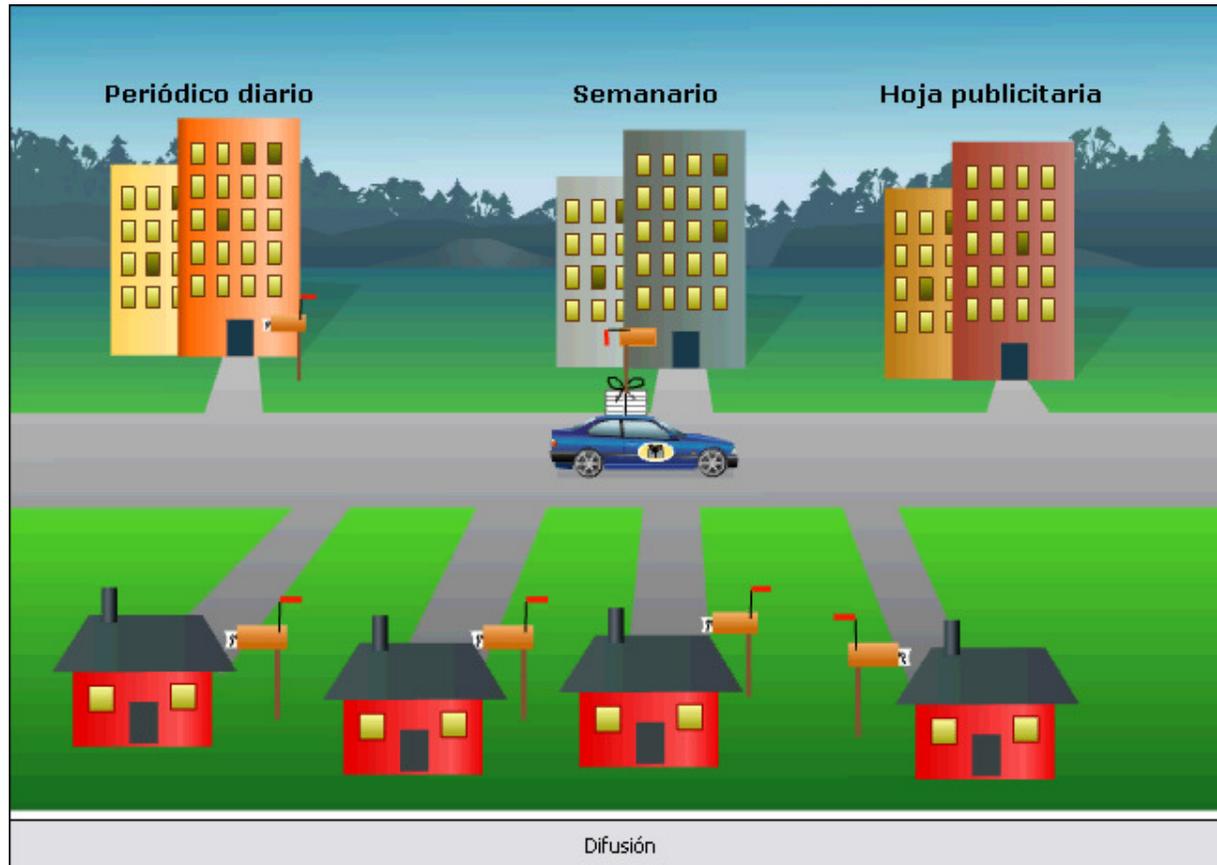
→ Resumiendo lo anterior, podríamos decir que el sistema **binario** es un **lenguaje numérico** utilizado por las **unidades de control** para **comunicarse entre sí y compartir datos**.



# LA COMUNICACIÓN

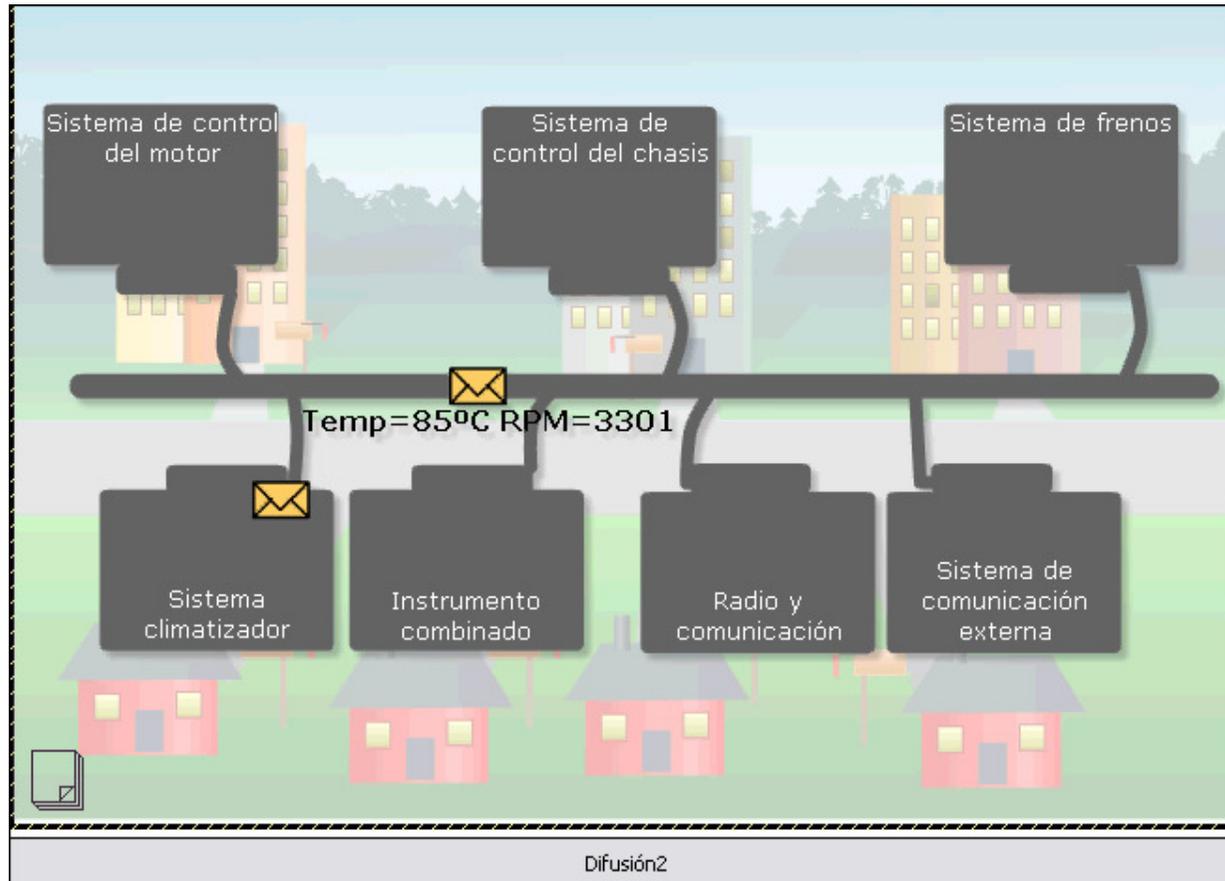
## Comunicación de difusión

---



# LA COMUNICACIÓN

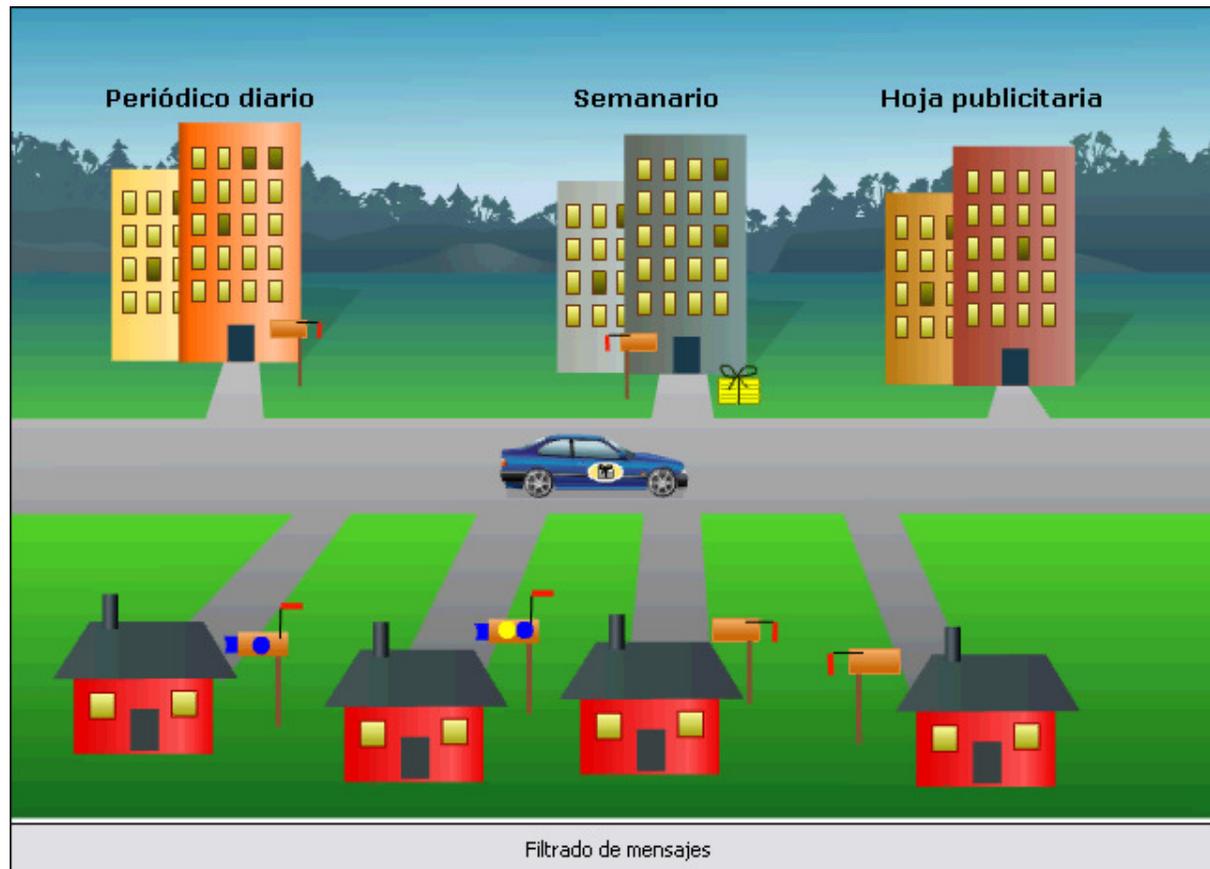
## Comunicación de difusión



# LA COMUNICACIÓN

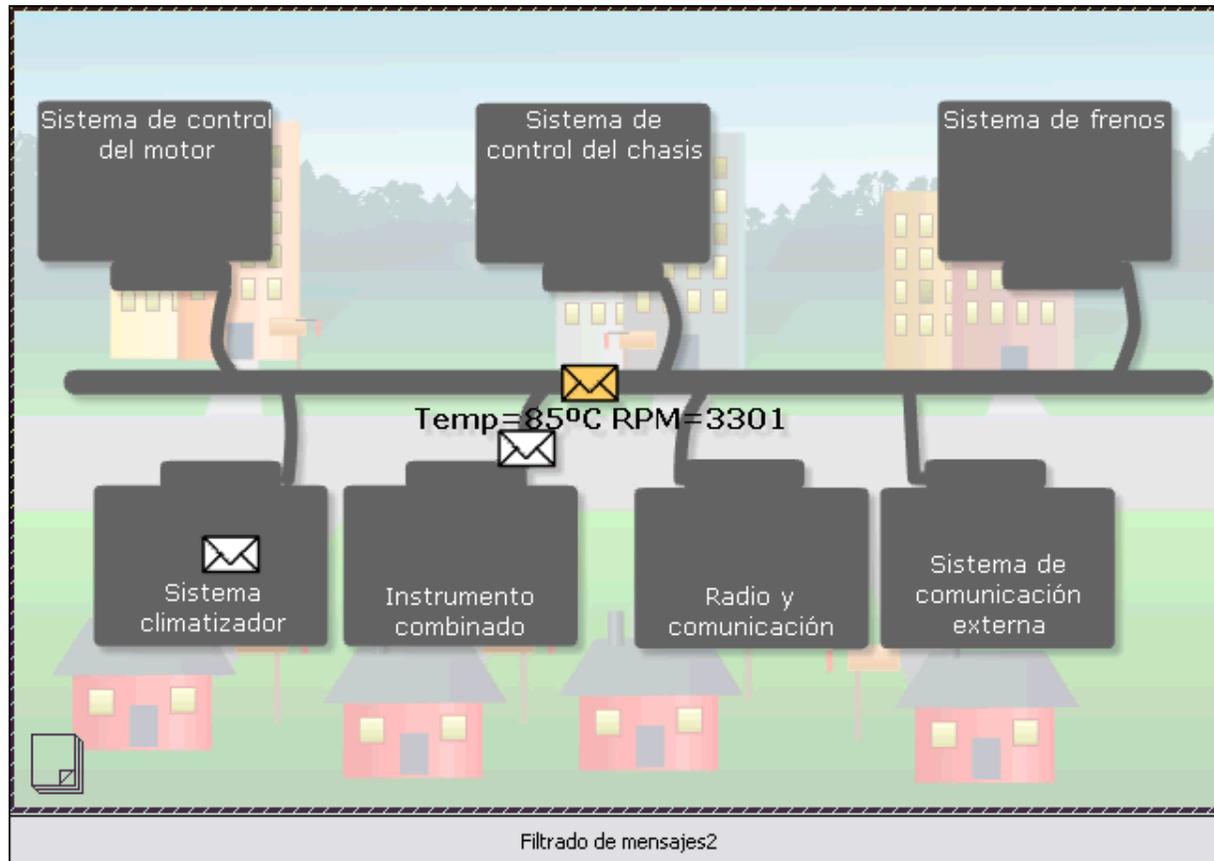
## Filtrado de mensajes

---



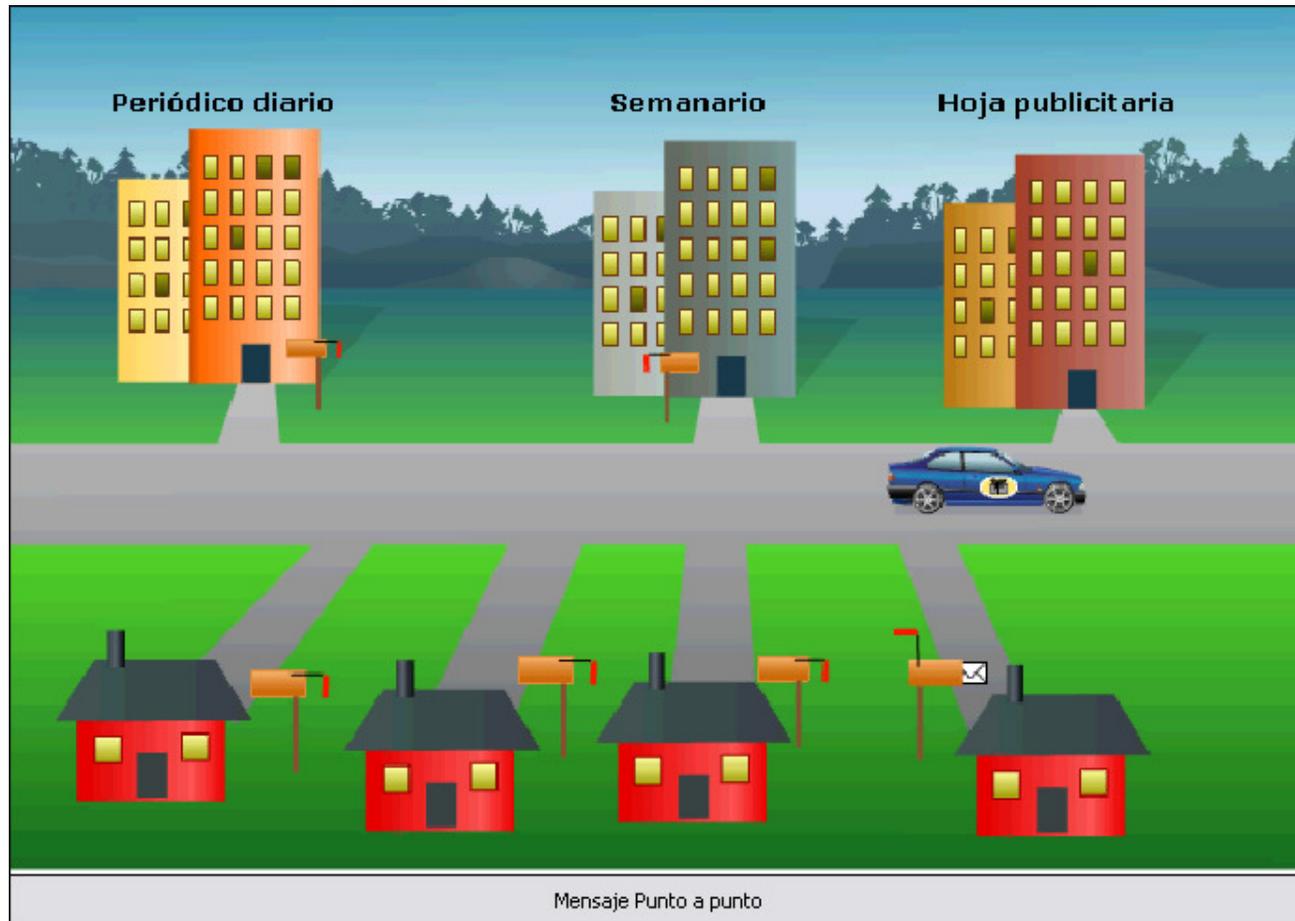
# LA COMUNICACIÓN

## Filtrado de mensajes



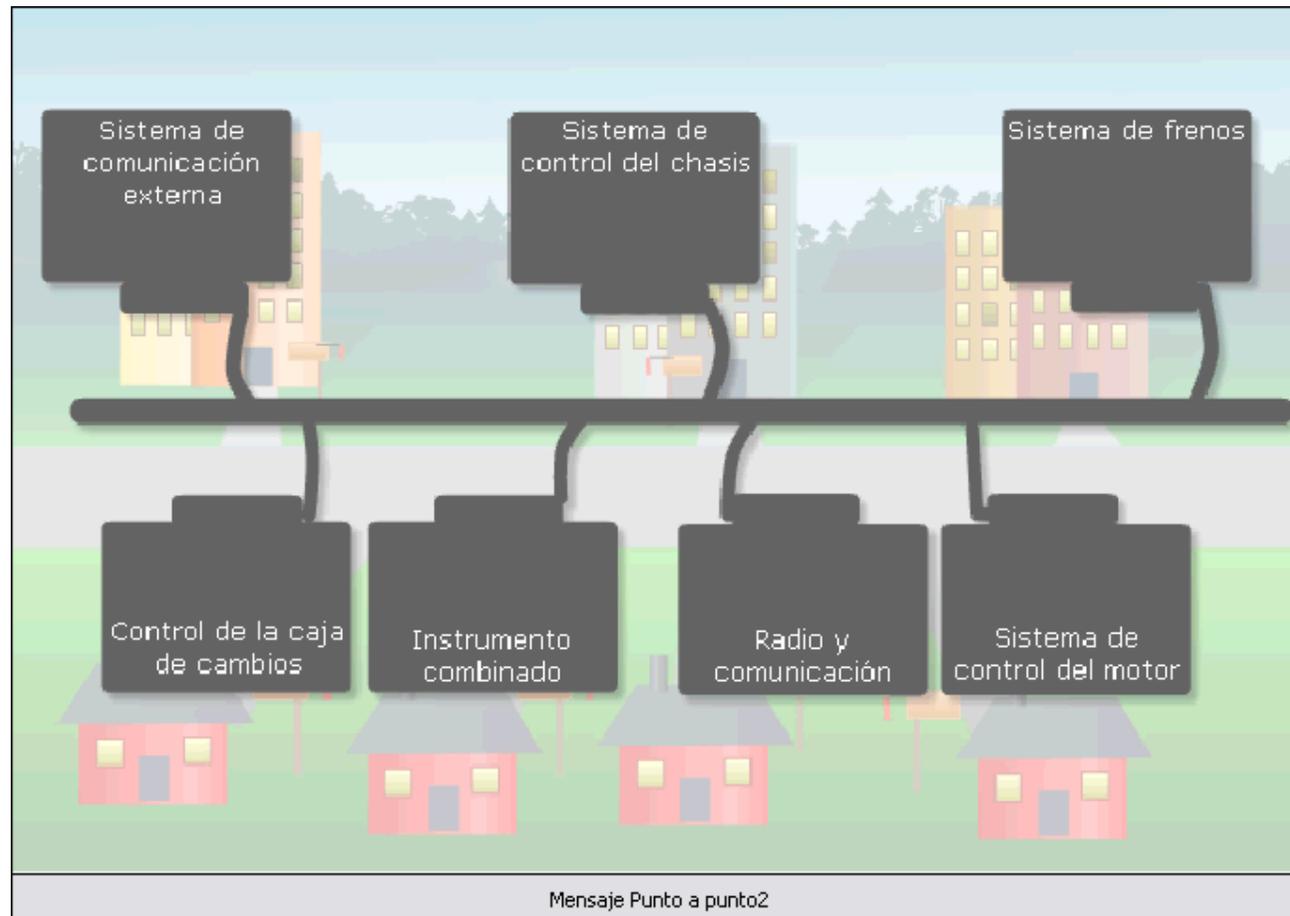
# LA COMUNICACIÓN

## Mensajes de punto a punto



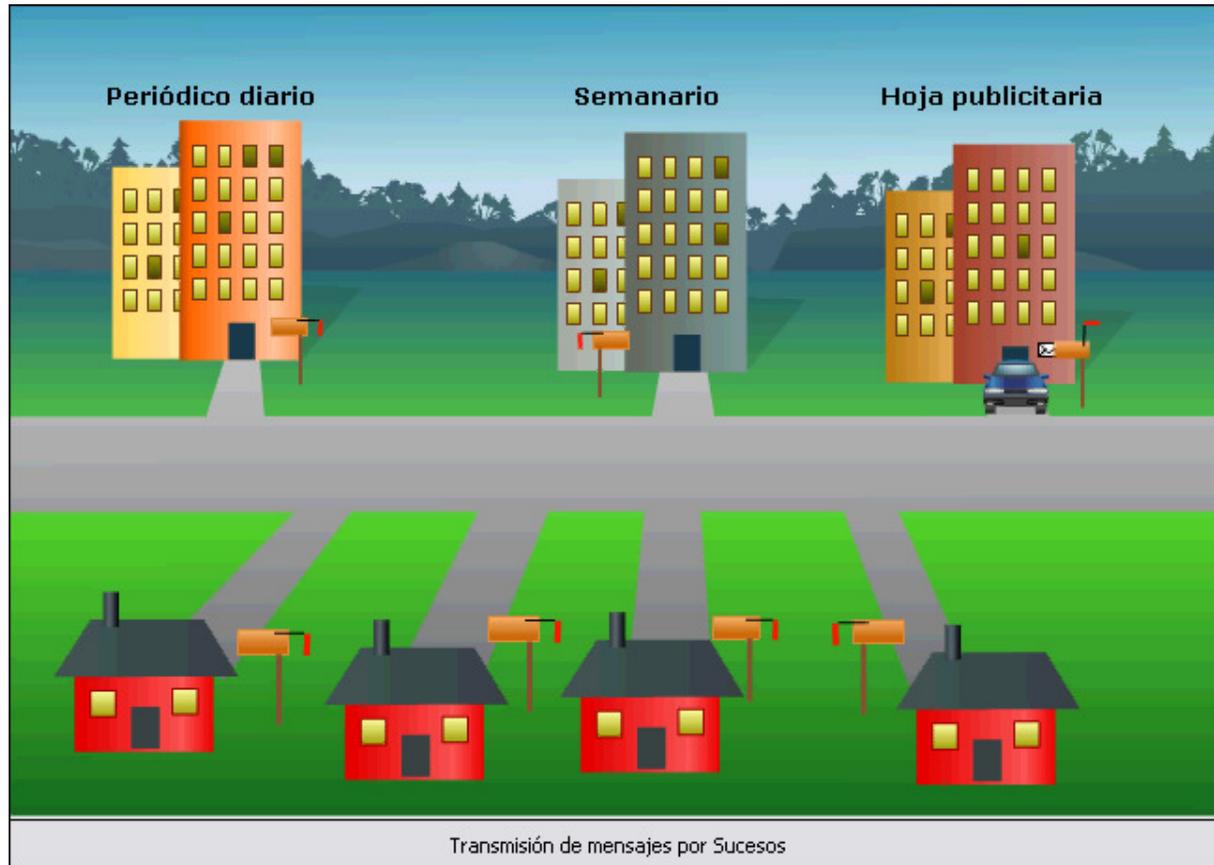
# LA COMUNICACIÓN

## Mensajes de punto a punto



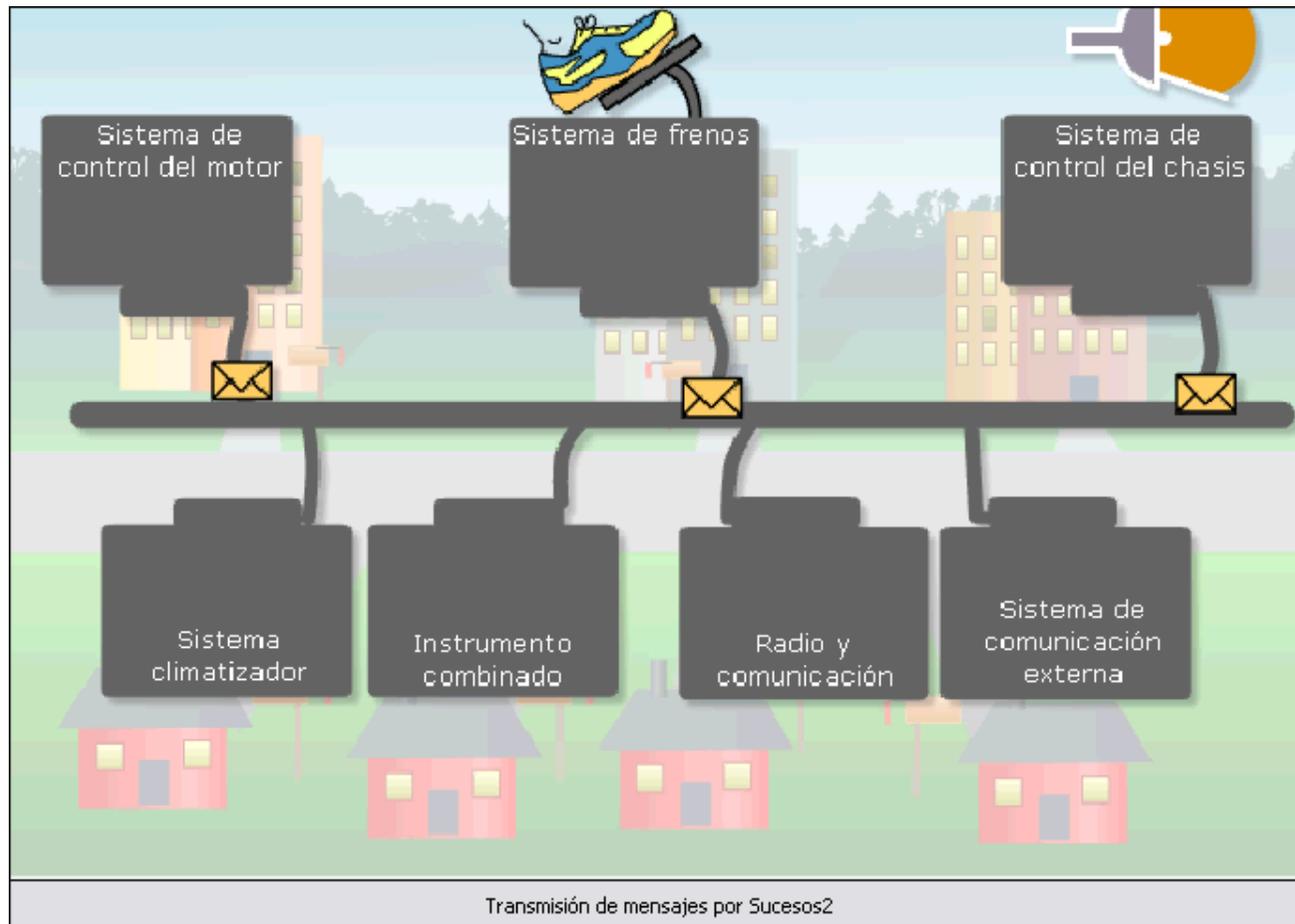
# LA COMUNICACIÓN

Transmisión controlada por sucesos



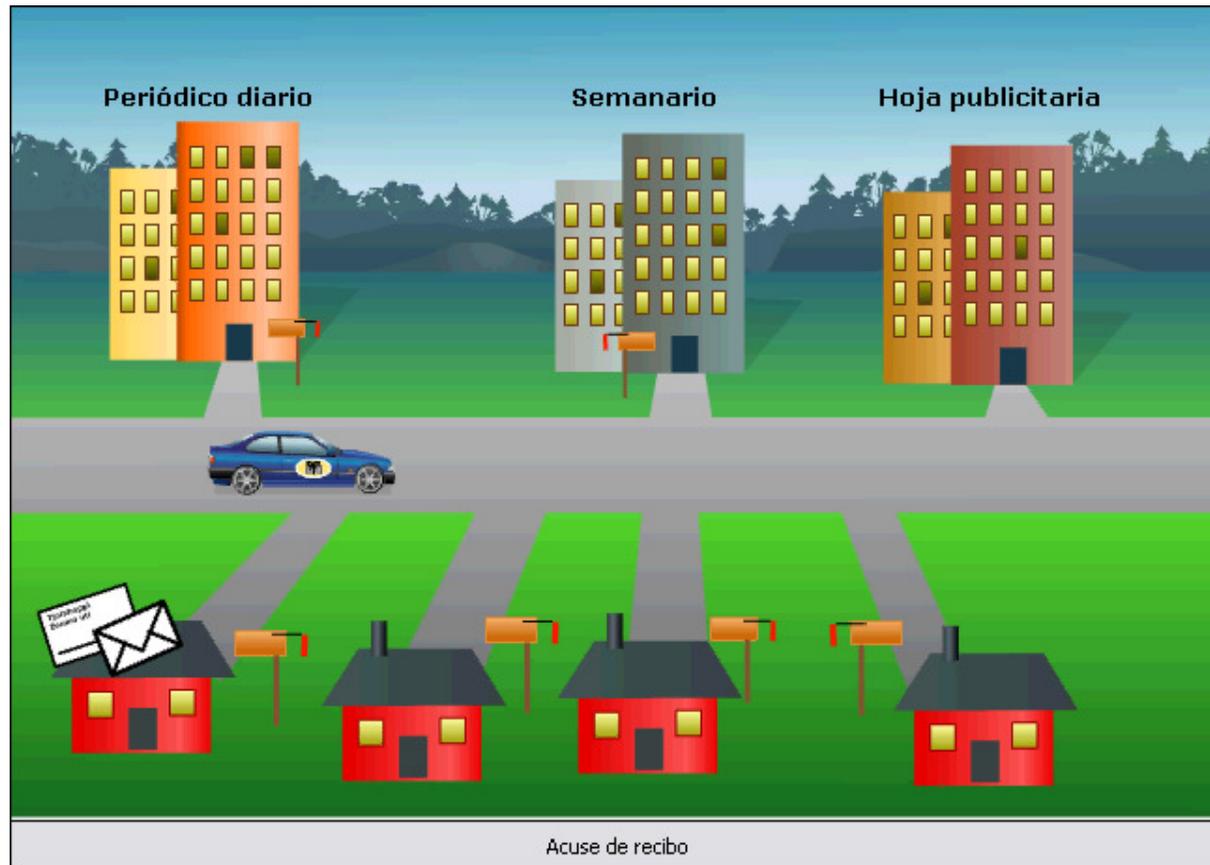
# LA COMUNICACIÓN

## Transmisión controlada por sucesos



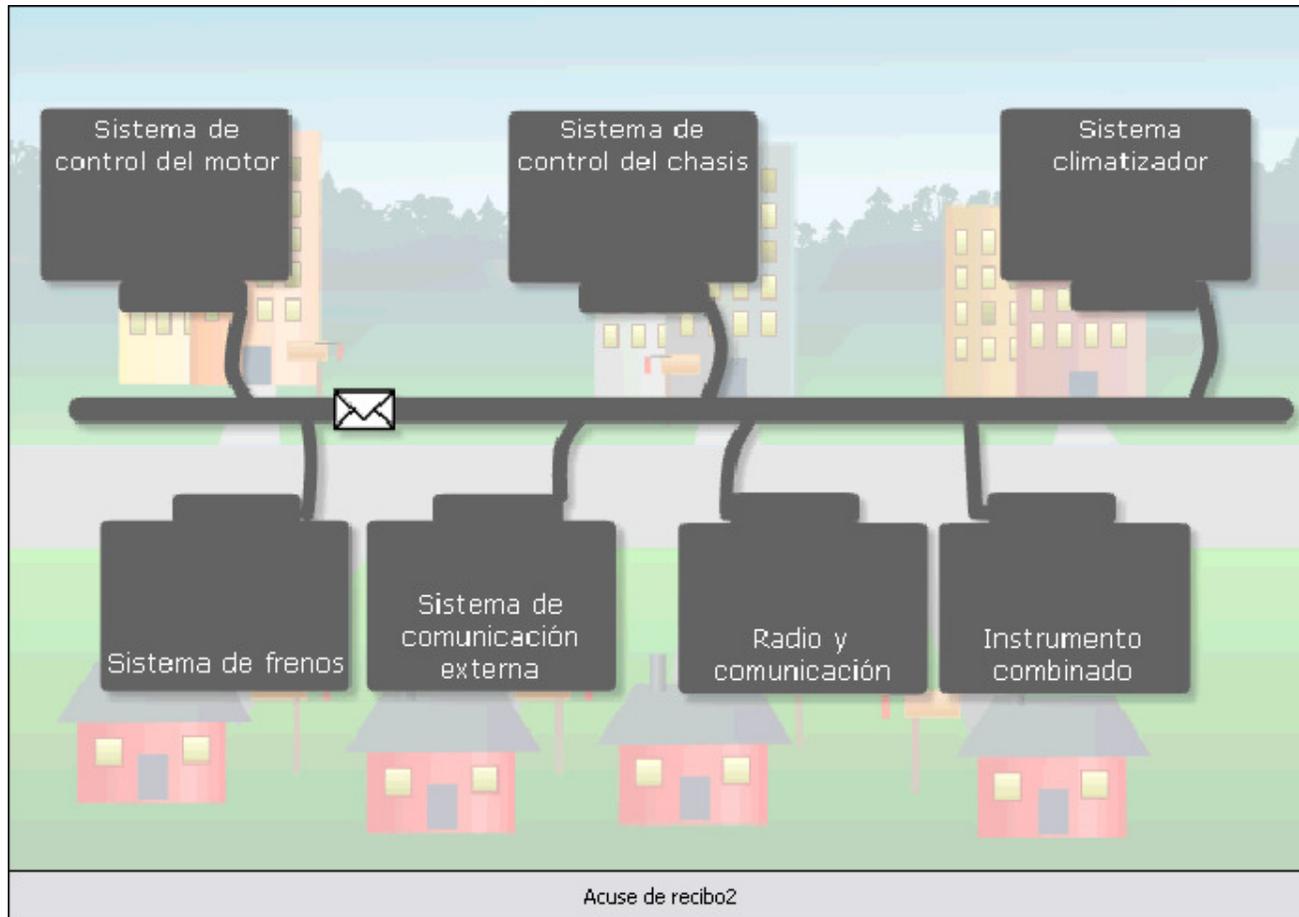
# LA COMUNICACIÓN

## Acuse de recibo



# LA COMUNICACIÓN

## Acuse de recibo





---

# LAS SEÑALES

## SEÑALES

¿Cómo funciona el multiplexado?

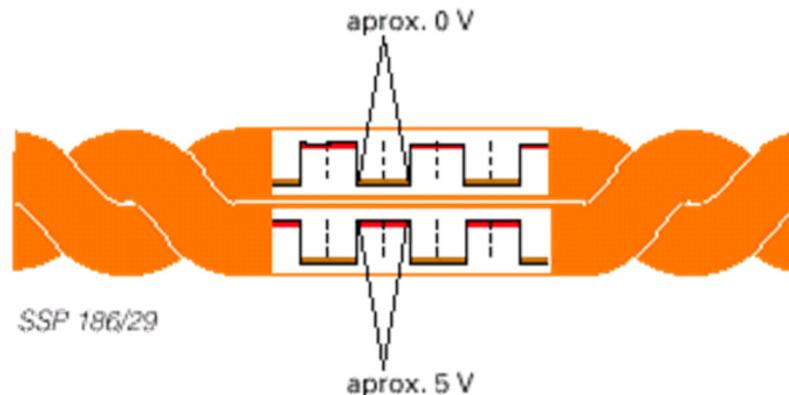
Estos (bits) realmente son voltios.

Por los cables circulan valores de tensión de entre

0V y 5V.

→ Si la tensión oscila entre 0V y 2,25V se considera ausencia de tensión o tensión baja = bit (0)

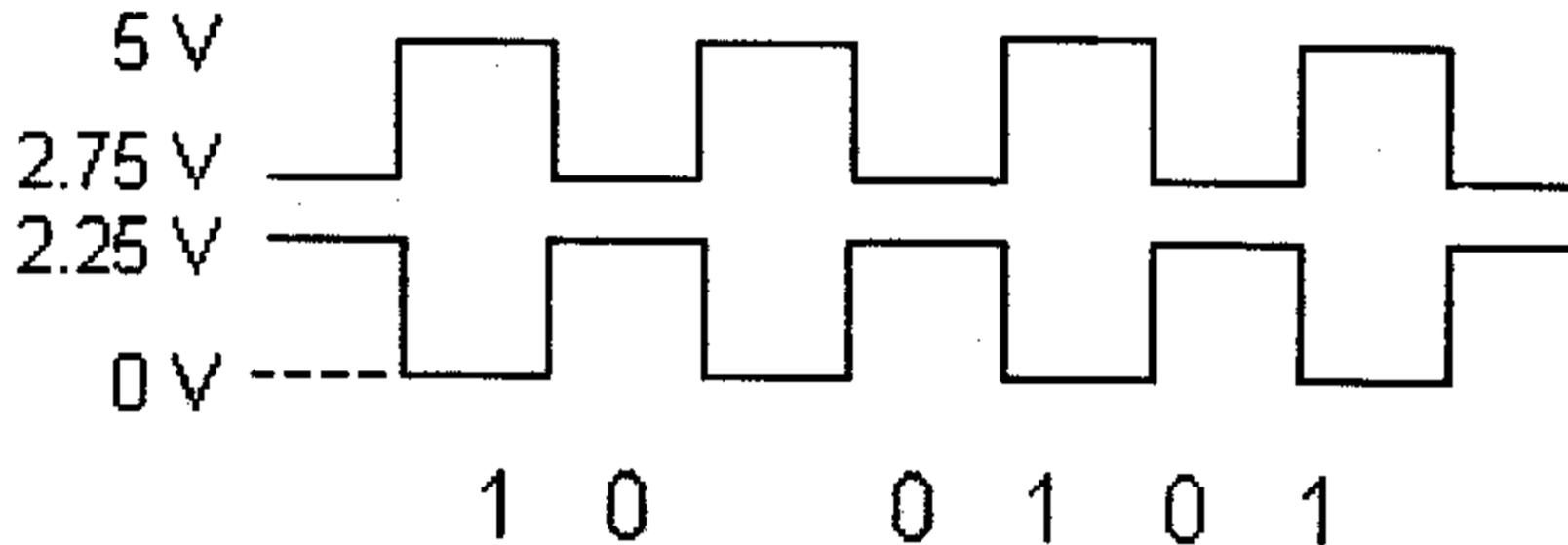
→ Si la tensión oscila entre 2,75V y 5V se considera presencia de tensión o tensión alta = bit (1)



## SEÑALES

¿Cómo funciona el multiplexado?

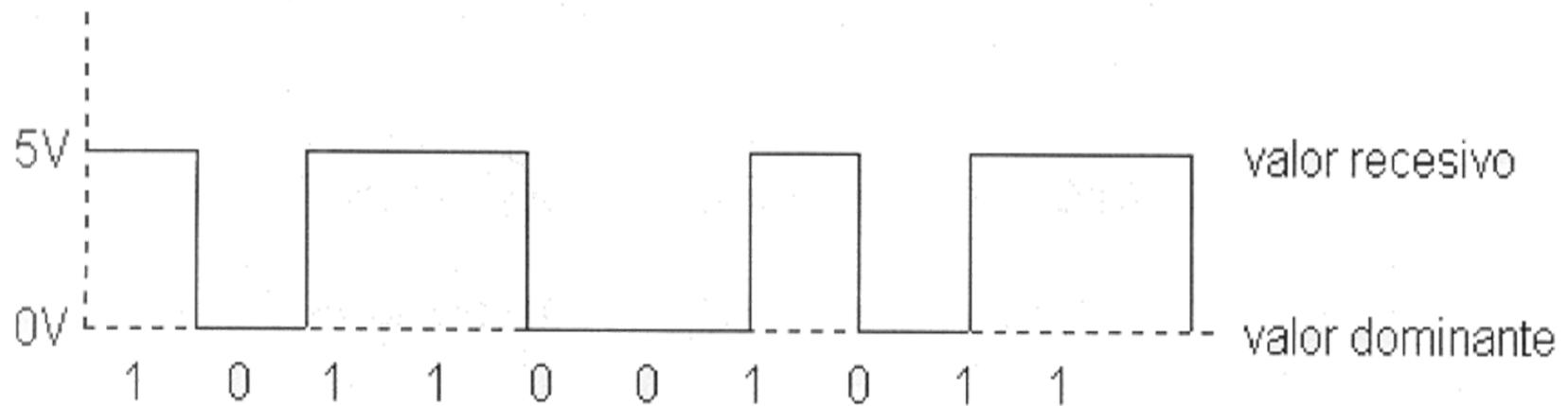
→ Estos valores de tensión entre **0V** y **5V**, forman una **señal cuadrada** (similar a la que genera un sensor Hall).



# SEÑALES

¿Cómo funciona el multiplexado?

El valor final de 1 ó 0, será la **diferencia** de las señales entre los cables.



## SEÑALES

¿Cómo funciona el multiplexado?

→ Este cuadro representa un mensaje real, la **velocidad** de generación de bits es de **(15 ns)**.

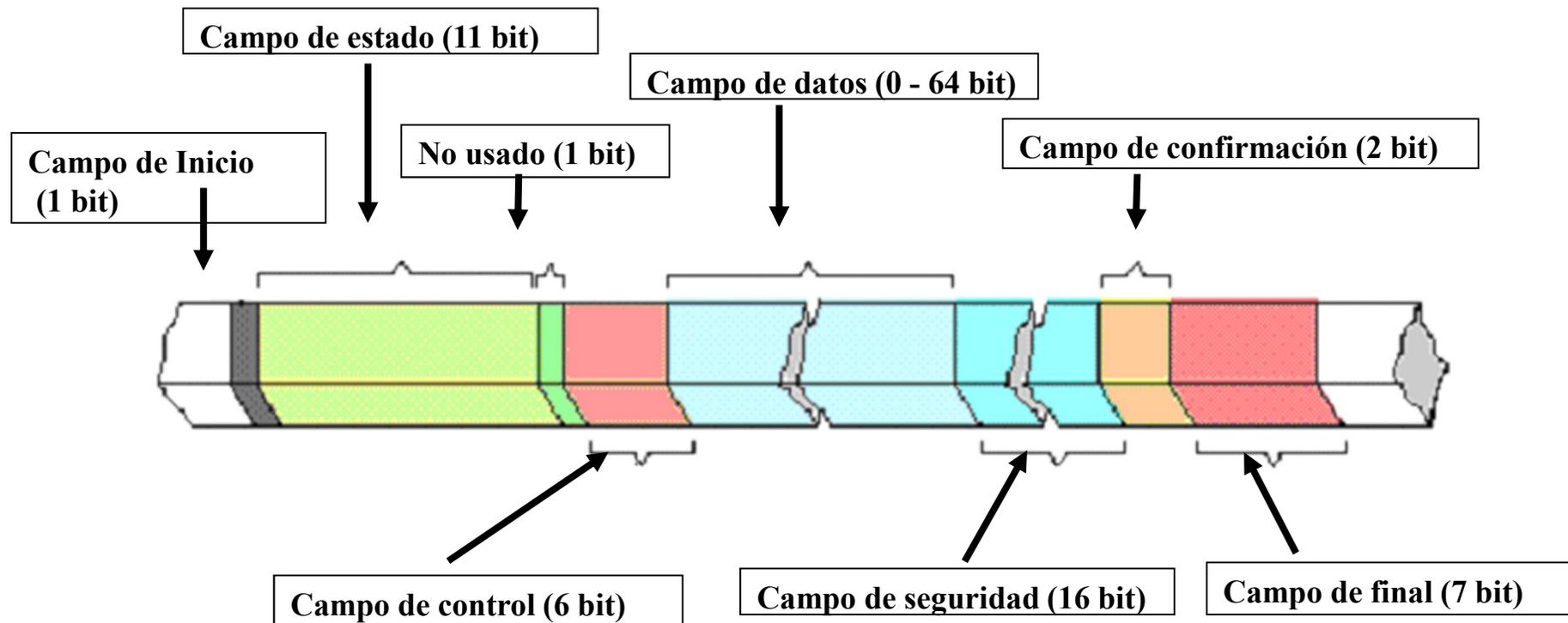
SOF	IDENTIFICADOR	RTR	DE	DLC	DATO1	DATO2	CRC	ACK	FN
0	1100010000	0	000	0010	00010110	00000000	0	01	1111

*“Hola, soy UCE tal, os digo/me decís, una/otra cosa, datos XX, ¿entendido?, acuse de recibo, fin de mensaje”*

# SEÑALES

¿Cómo funciona el multiplexado?

Este cuadro representa la **composición de la señal**. Se llama **Trama**. Analicemos su **estructura** por partes.

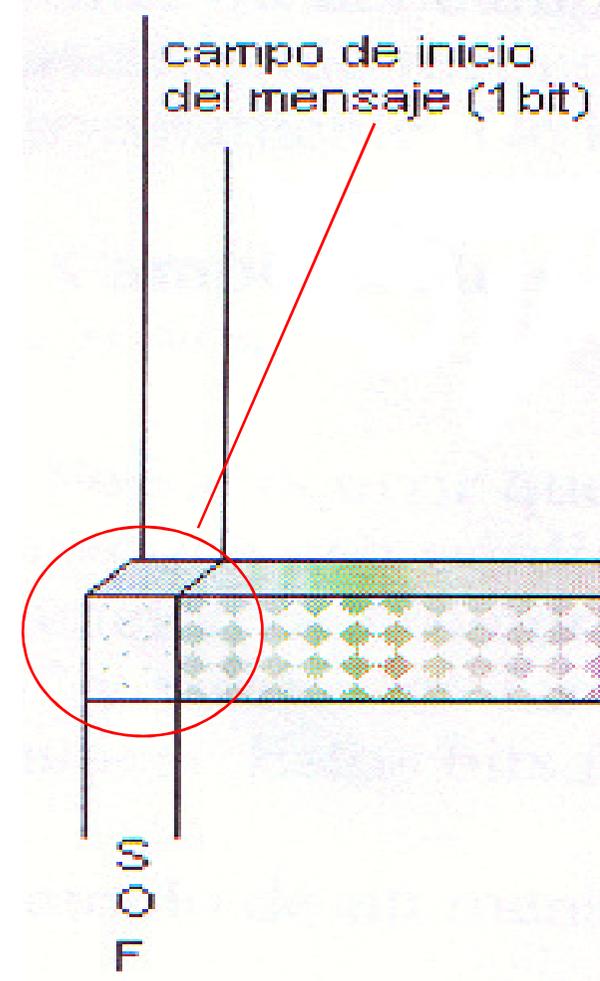


# SEÑALES

¿Cómo funciona el multiplexado?

## Campo de inicio

El mensaje se inicia con un **bit dominante (0)**, que es utilizado por las unidades de mando para **sincronizarse entre si.**



# SEÑALES

¿Cómo funciona el multiplexado?

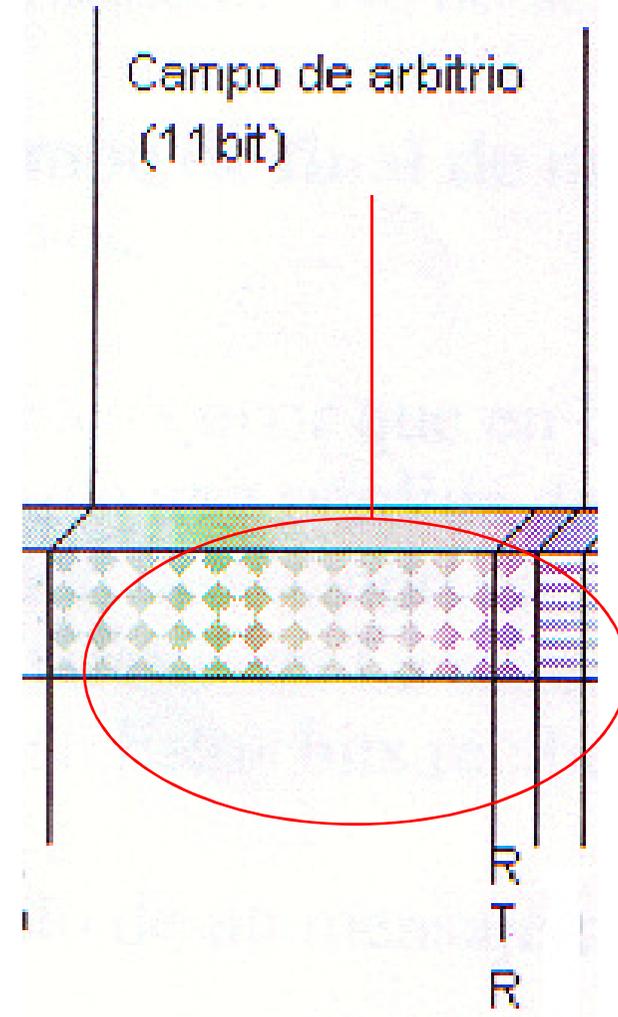
## Campo de estado

Los 11 bits de este campo sirven como **identificador** para que las unidades reconozcan la prioridad del mensaje.

El bit **RTR** puede ser:

**0**= Mensaje de datos

**1**= Trama remota sin datos, que sirve para solicitar datos a otras unidades o realizar un chequeo.



# SEÑALES

¿Cómo funciona el multiplexado?

## Campo de control

Indica las características del campo de datos.

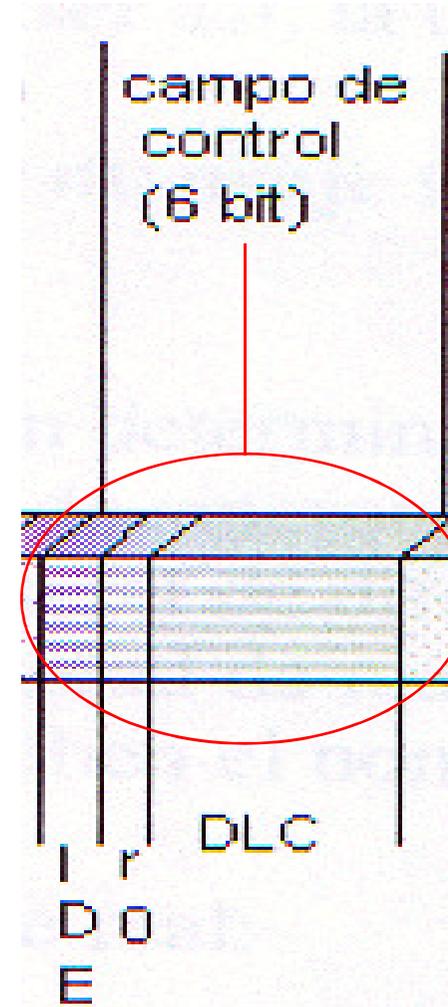
El bit IDE indica:

0 = trama estándar 11bits.

1 = trama extendida 29 bits.

si las dos coexisten indica la existencia de **dos versiones CAN**.

Los cuatro bits del campo DLC indican el **numero de bits del campo de datos**.

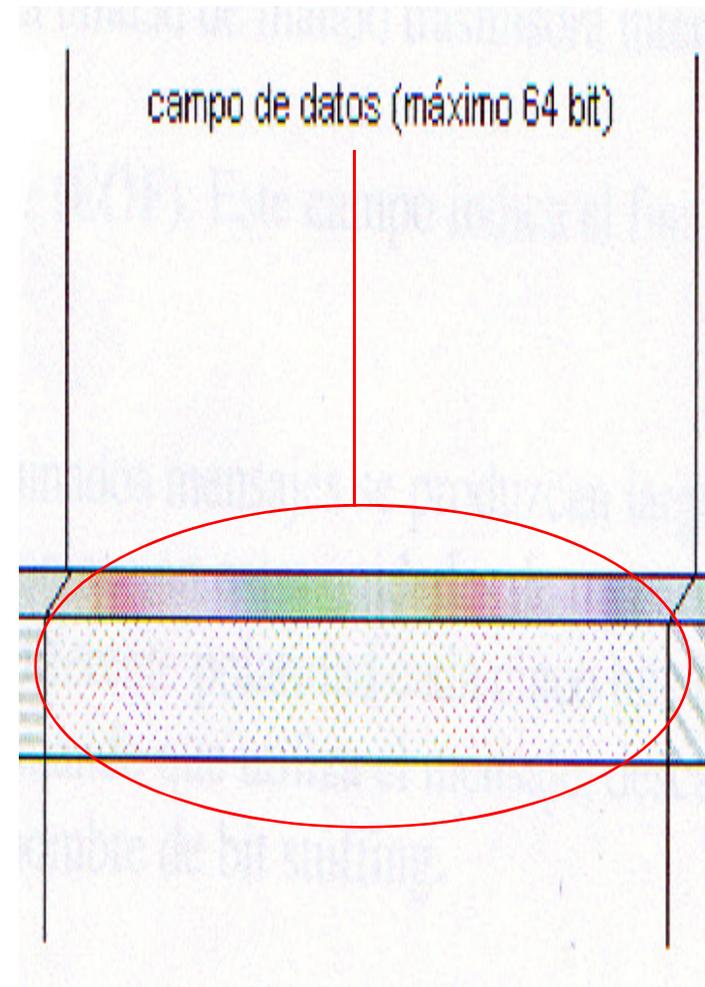


# SEÑALES

¿Cómo funciona el multiplexado?

## Campo de datos:

Es el que **contiene la información en si**: r.p.m., temperatura aire, velocidad del vehículo r.p.m. de ruedas, etc...

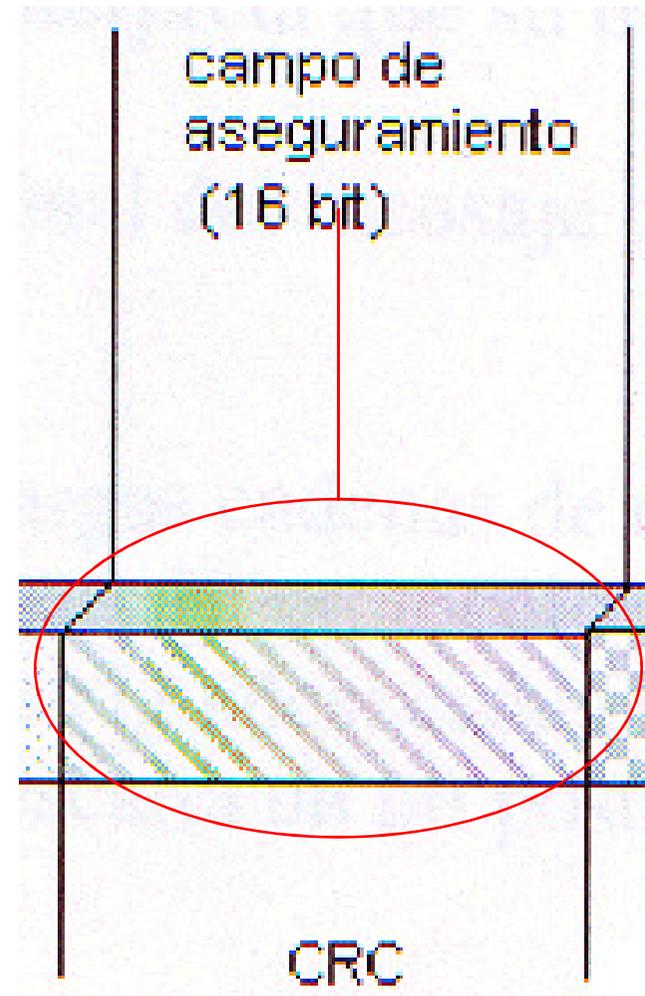


# SEÑALES

¿Cómo funciona el multiplexado?

## Campo de aseguramiento CRC

Los 15 primeros bits son utilizados para **detectar errores**, el último solo delimita el campo.

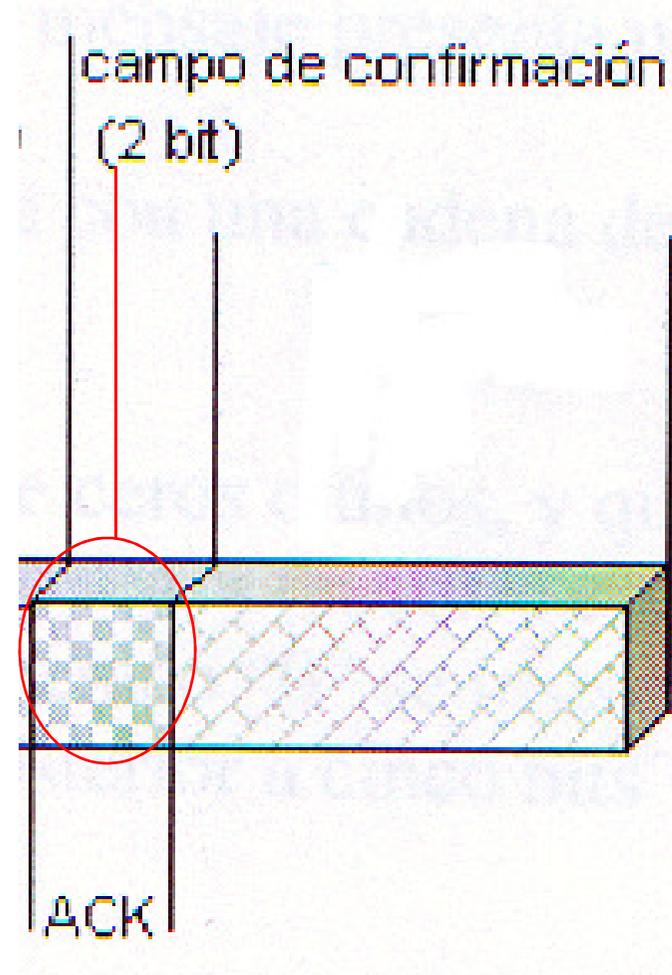


## SEÑALES

¿Cómo funciona el multiplexado?

### Campo de confirmación ACK

Estos dos bits son recesivos (1). Las unidades **cuando reciben** el CRC modifican el primer bit del campo ACK por uno dominante (0), así la **unidad que emite** sabe que **el mensaje es recibido** sino fuese así lo interpreta como mensaje erróneo.

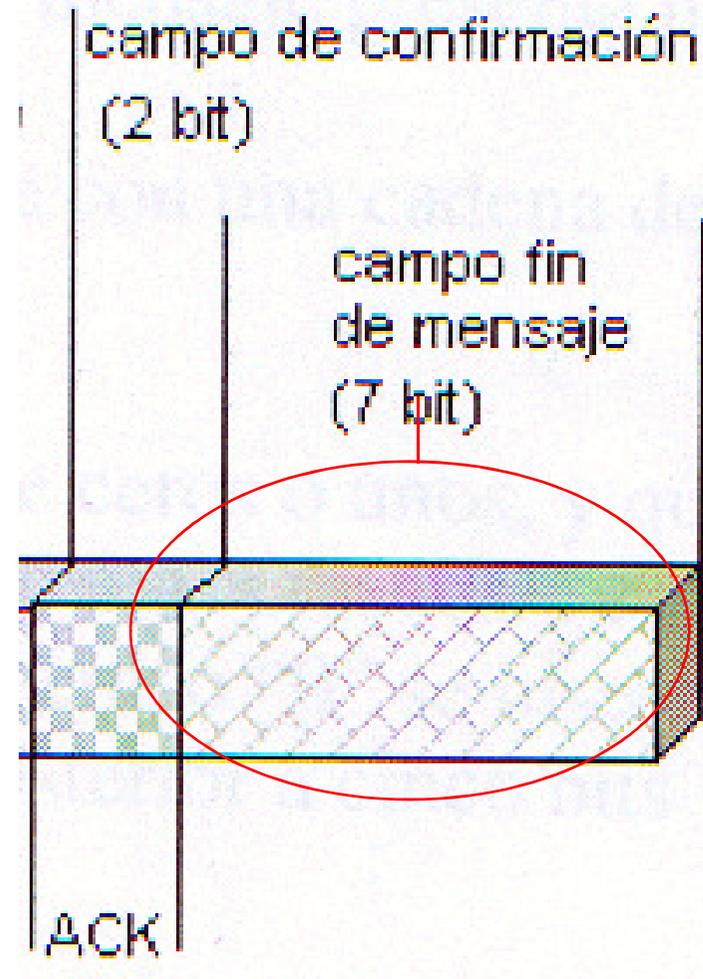


# SEÑALES

¿Cómo funciona el multiplexado?

## Campo de final de mensaje (EOF)

Este campo indica el final del mensaje con una cadena de 7 bits recesivos.



## SEÑALES

¿Cómo funciona el multiplexado?

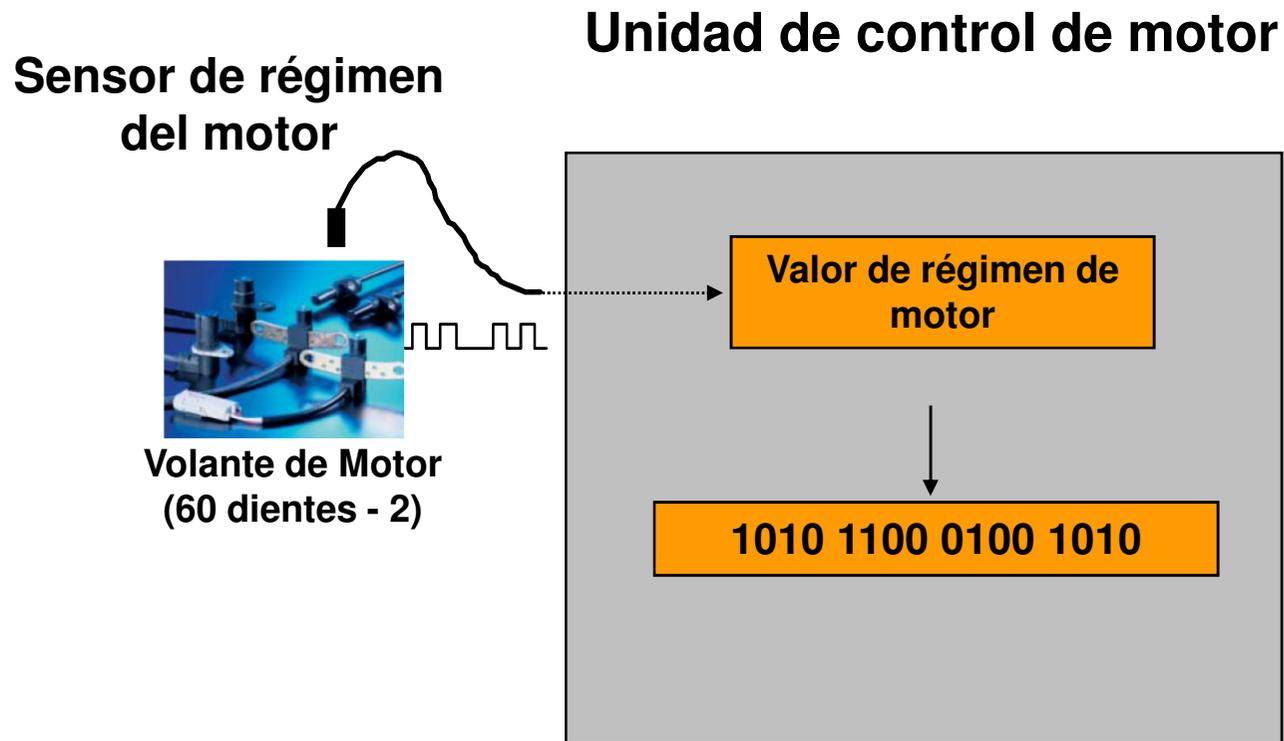
---

A veces se producen **largas cadenas de 0 ó 1**, que producen **descontroles** en las **unidades**, el sistema lo soluciona invirtiendo un bit de cada 5 iguales, (**bit stuffing**).

```
011000100001000001000010110000000000
001111101110010101011100101101001101
001010010100111100101001001011101010
001000111111010100100010100011110
```

# SEÑALES

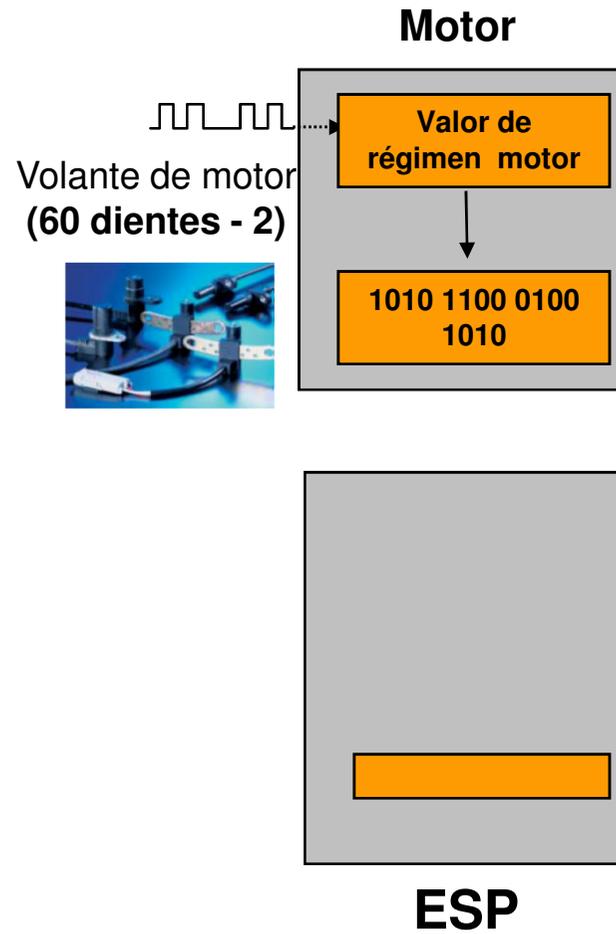
Distribuidor de la información en el Bus de datos - sistema



# SEÑALES

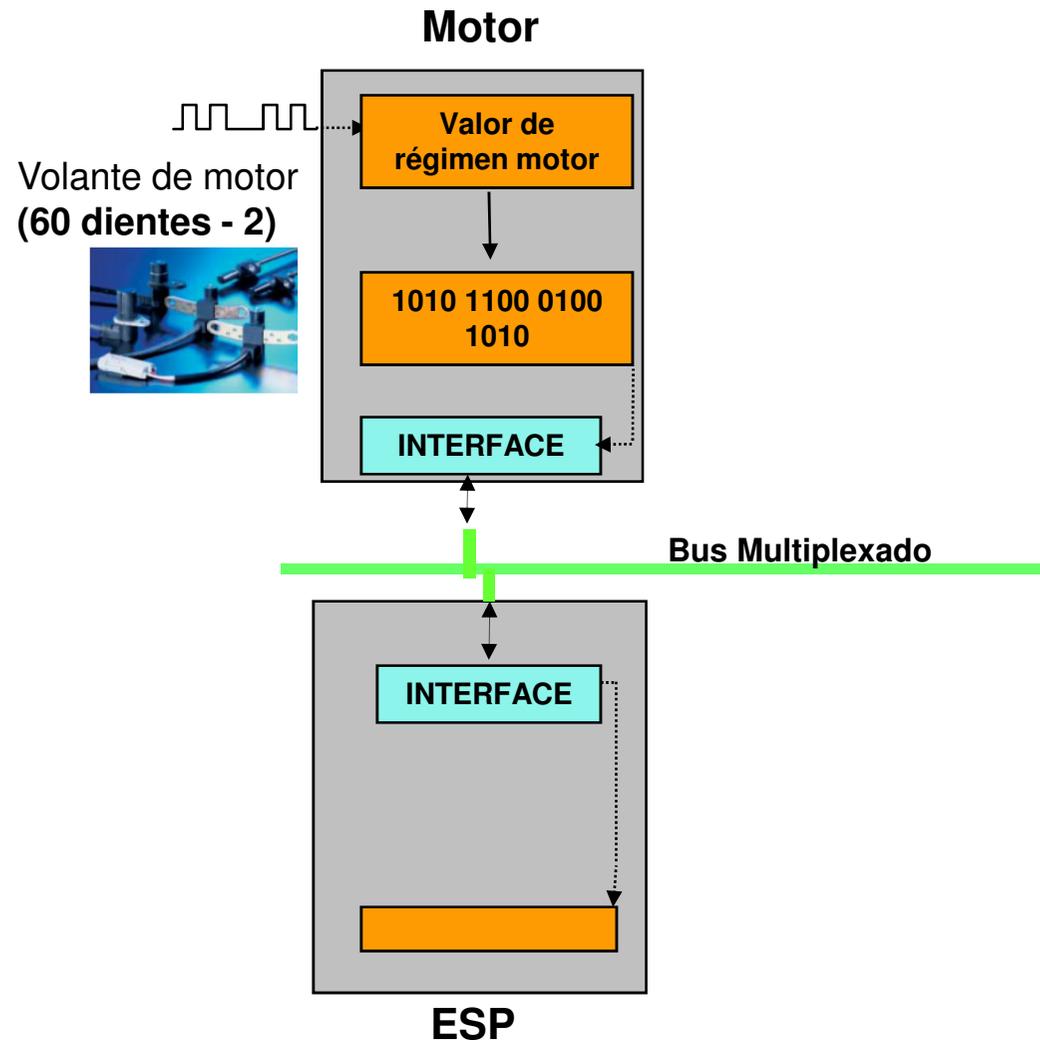
Distribuidor de la información en el Bus de datos - sistema

---



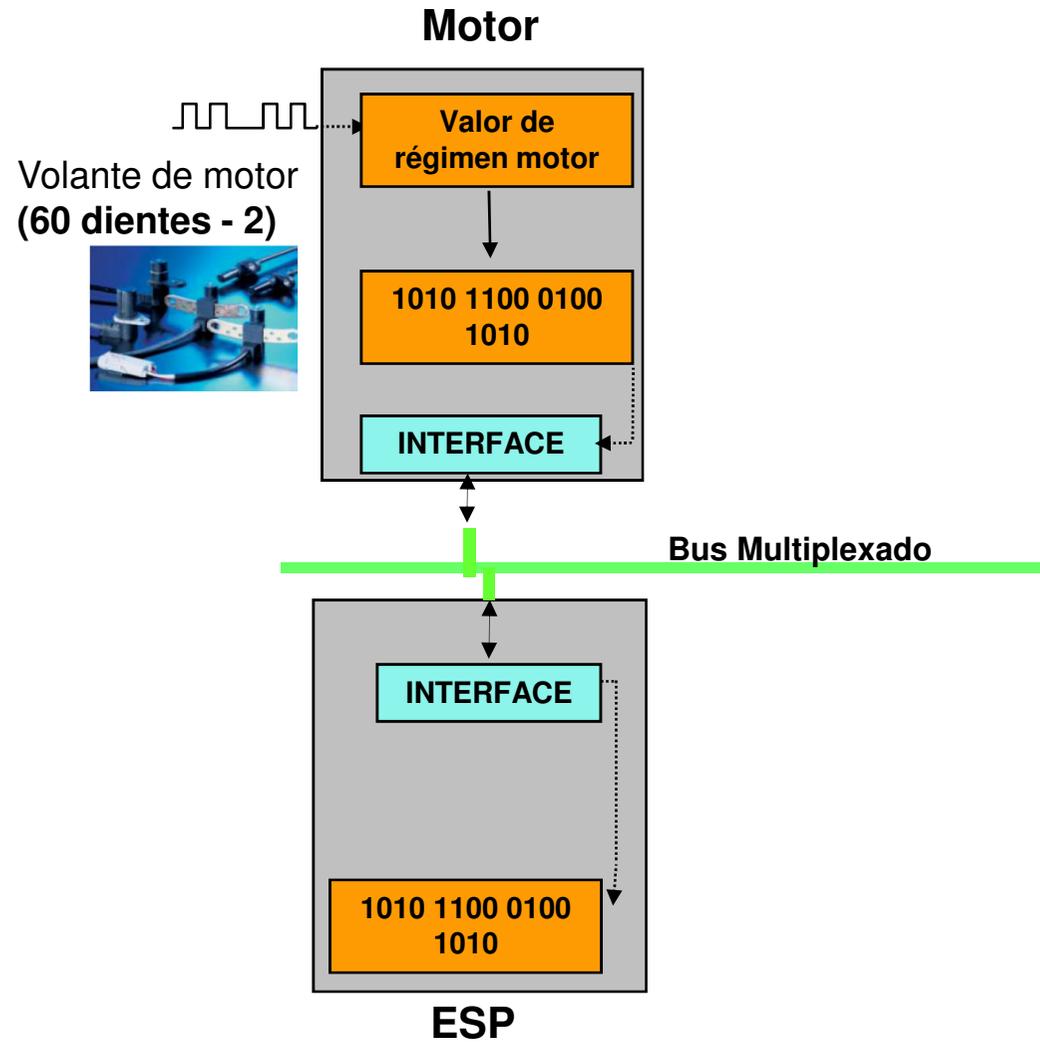
# SEÑALES

Distribuidor de la información en el Bus de datos - sistema



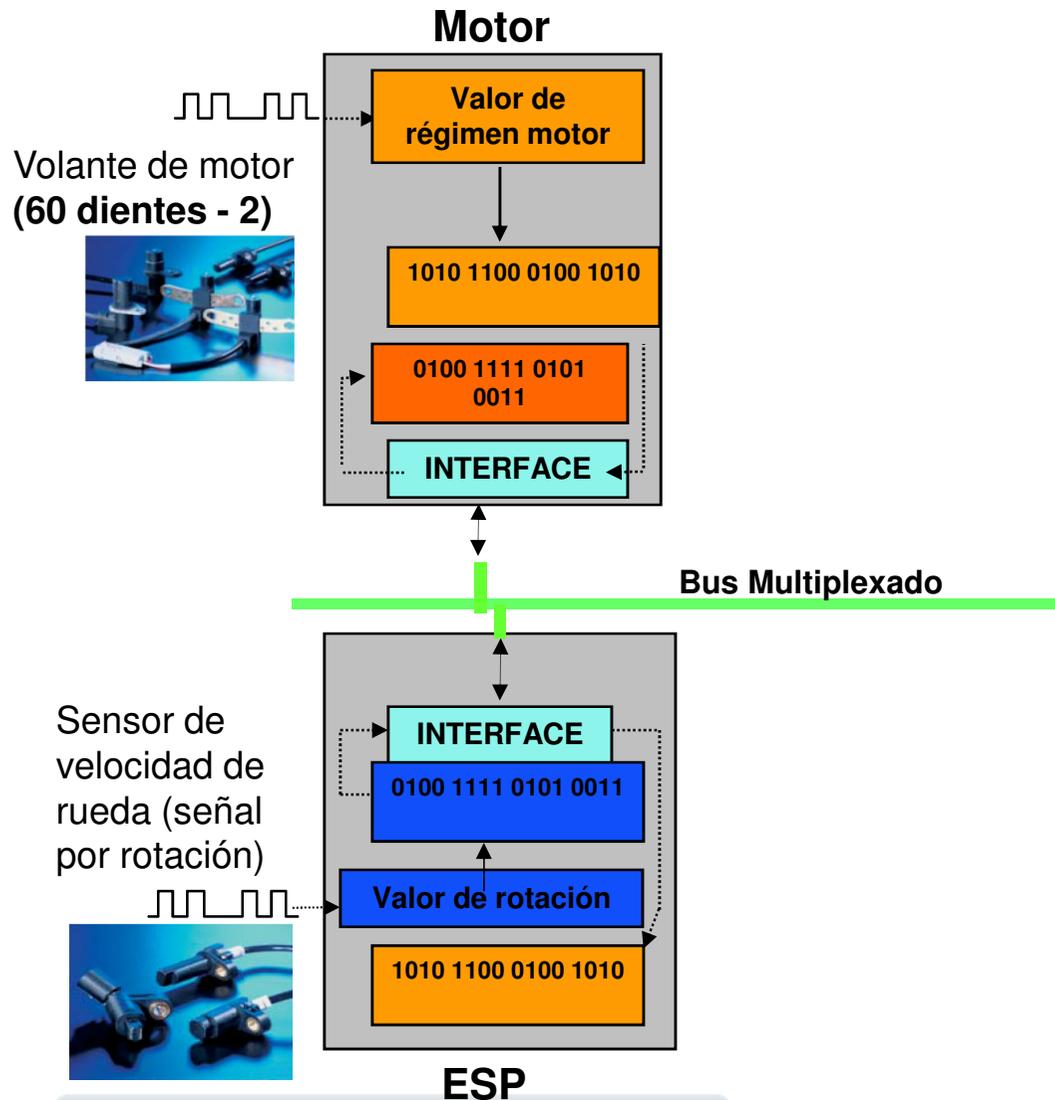
# SEÑALES

Distribuidor de la información en el Bus de datos - sistema



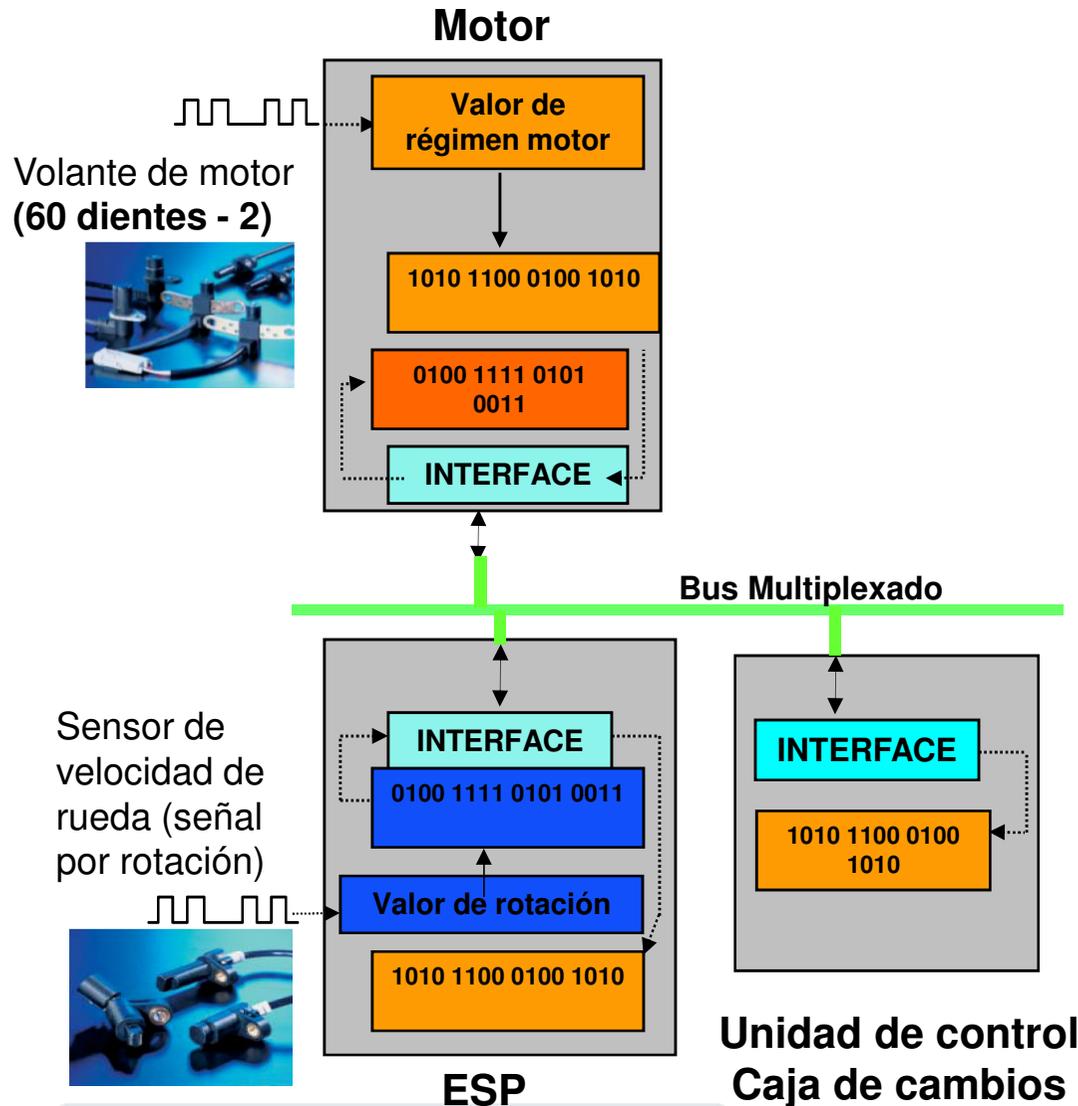
# SEÑALES

Distribuidor de la información en el Bus de datos - sistema



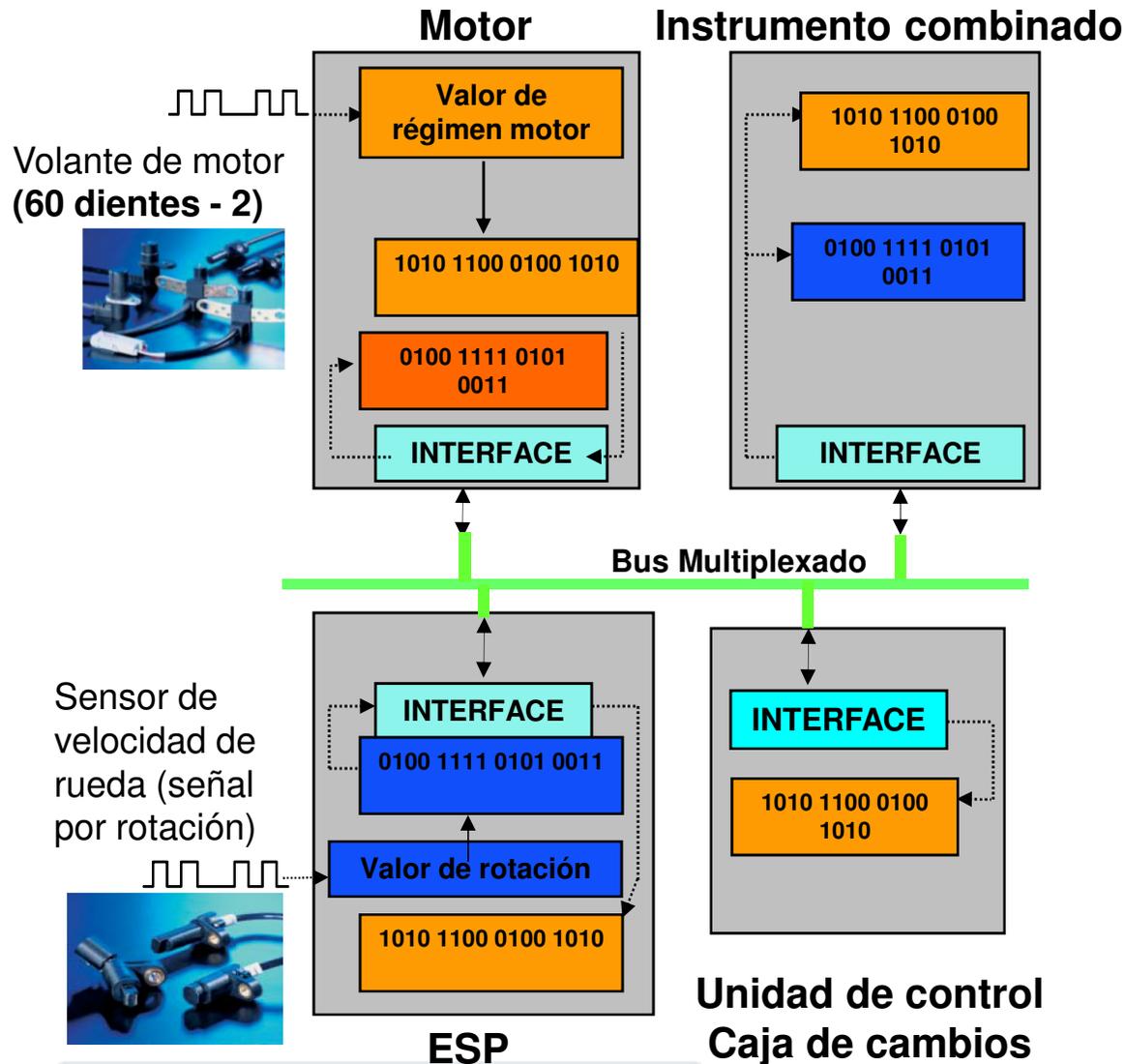
# SEÑALES

Distribuidor de la información en el Bus de datos - sistema



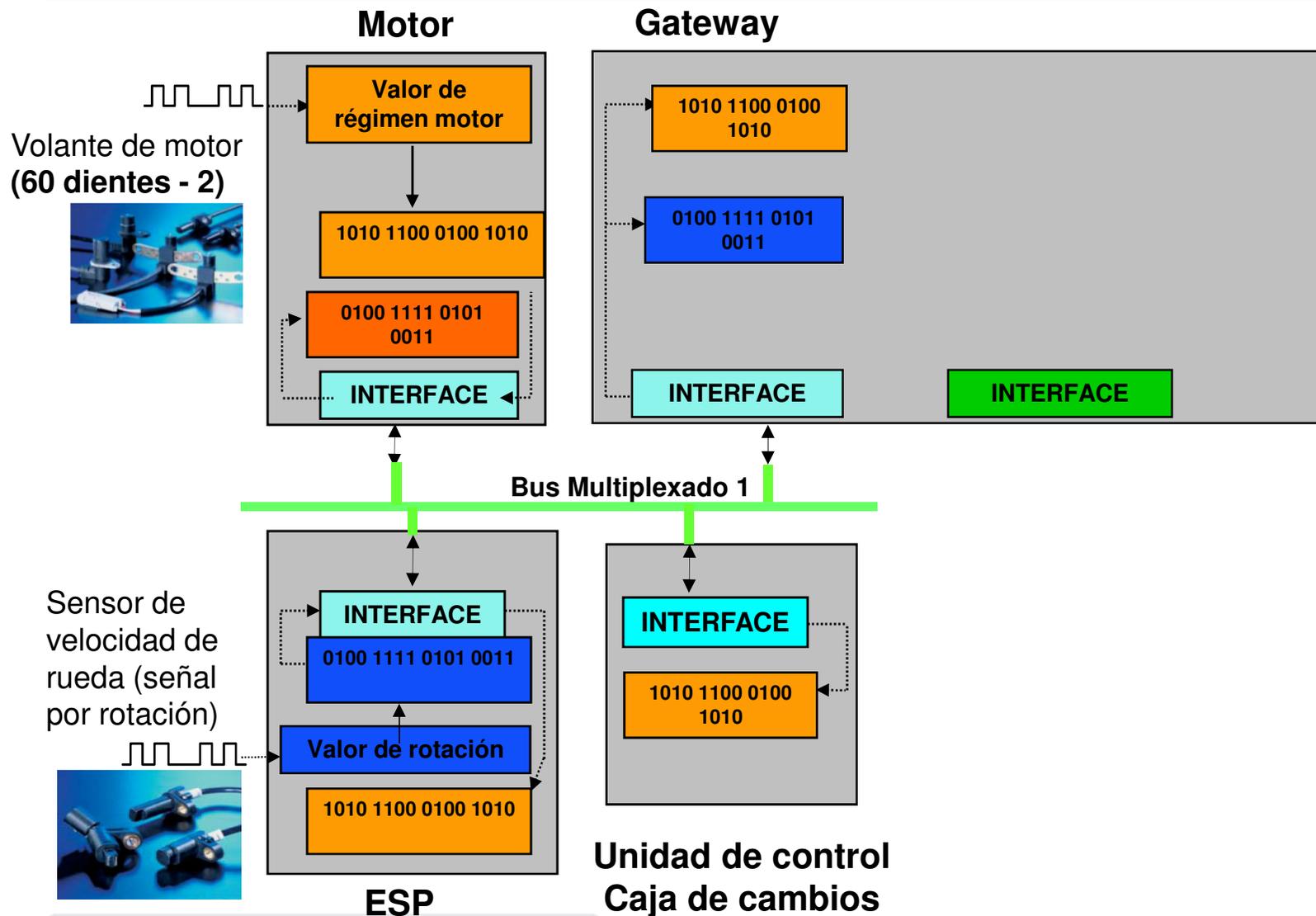
# SEÑALES

Distribuidor de la información en el Bus de datos - sistema



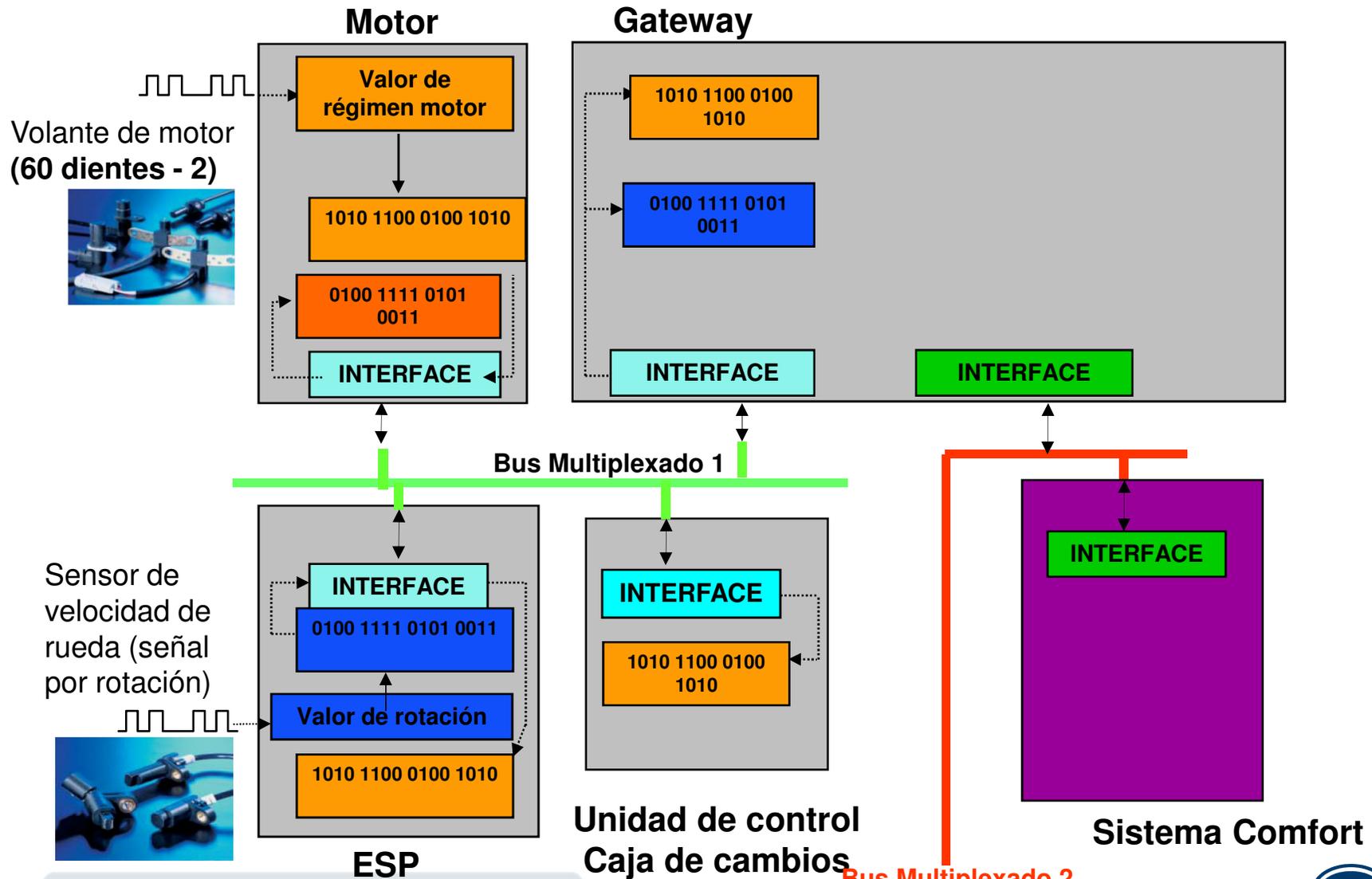
# SEÑALES

Distribuidor de la información en el Bus de datos - sistema



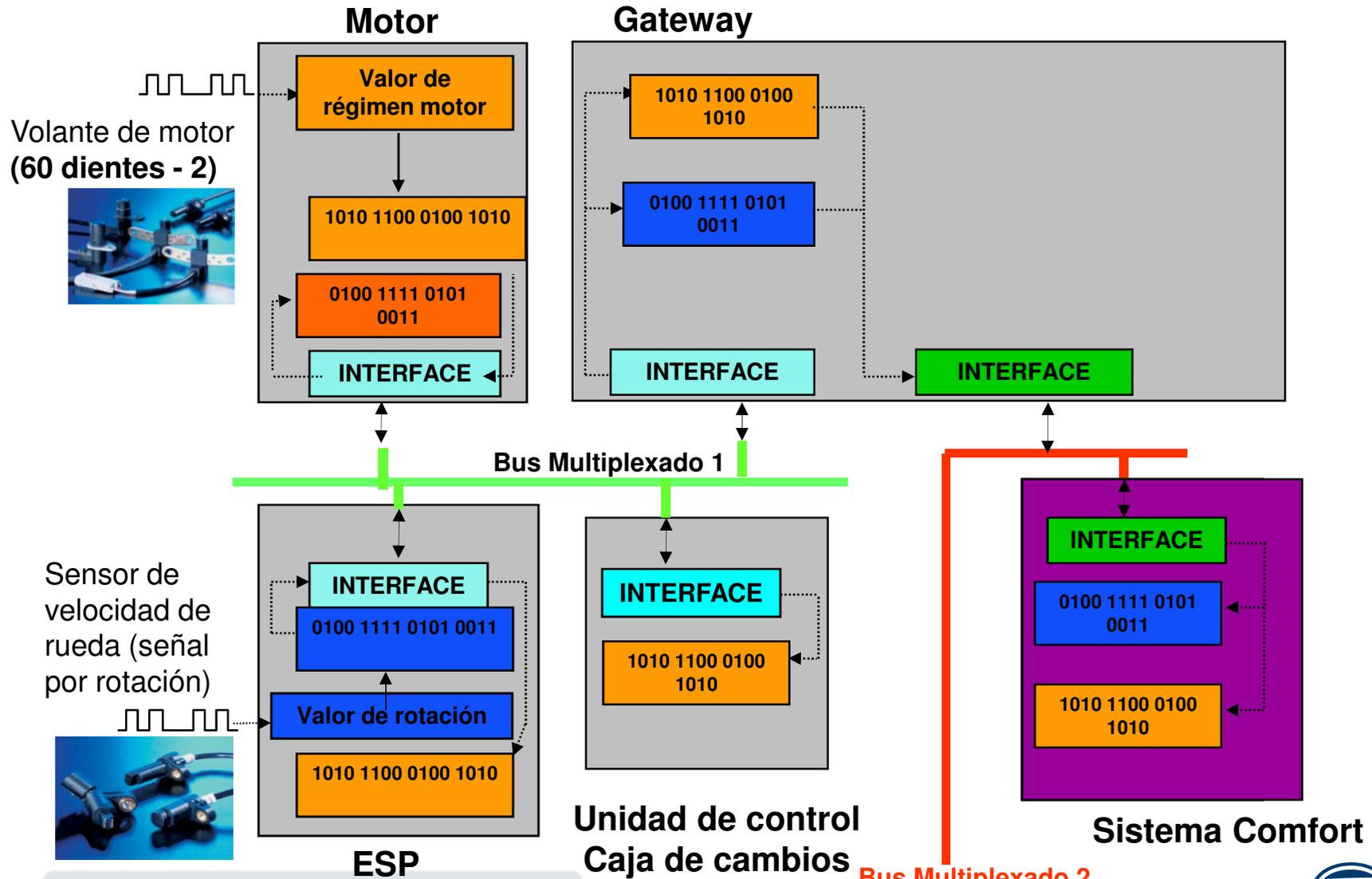
# SEÑALES

Distribuidor de la información en el Bus de datos - sistema



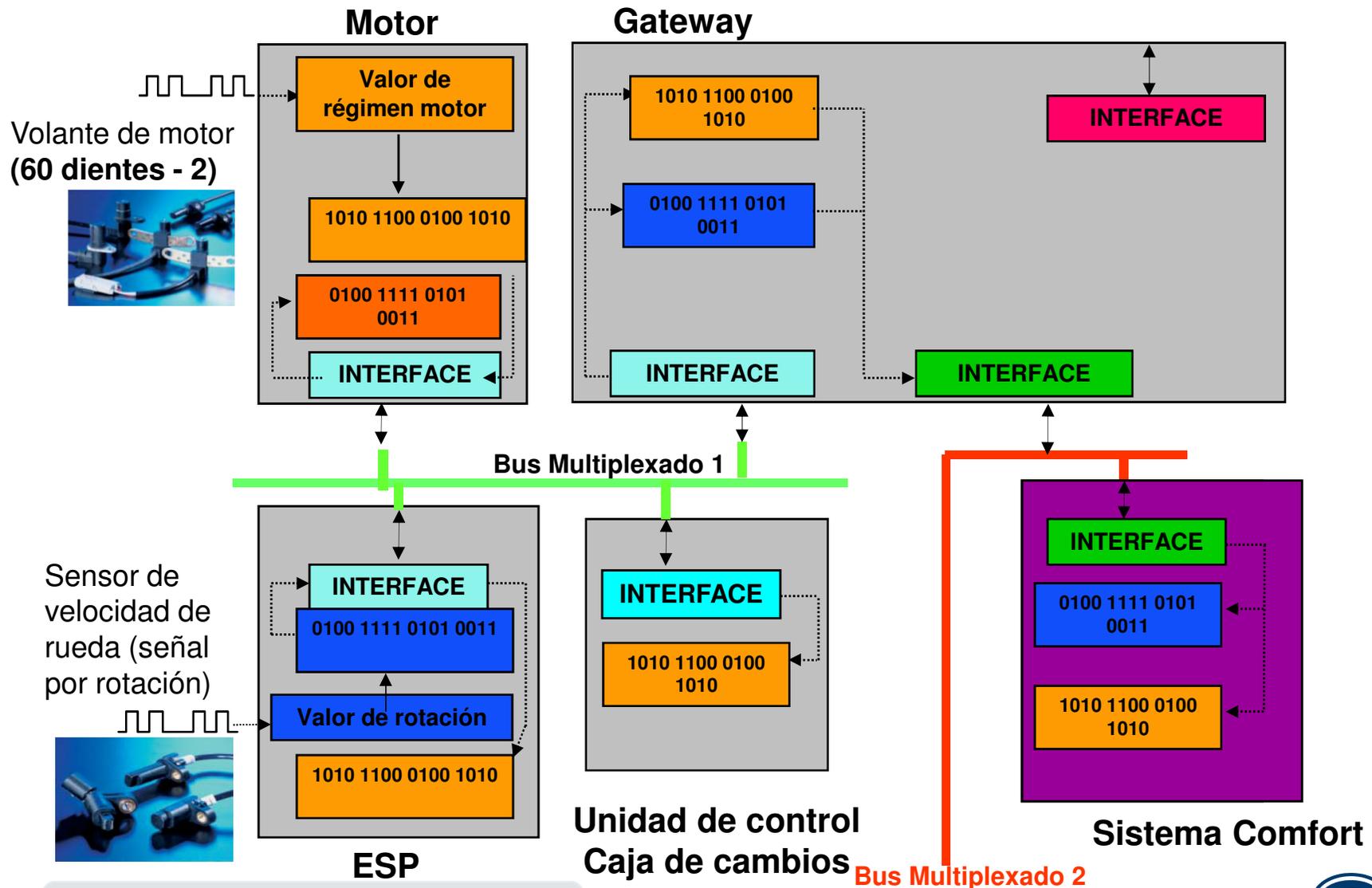
# SEÑALES

Distribuidor de la información en el Bus de datos - sistema



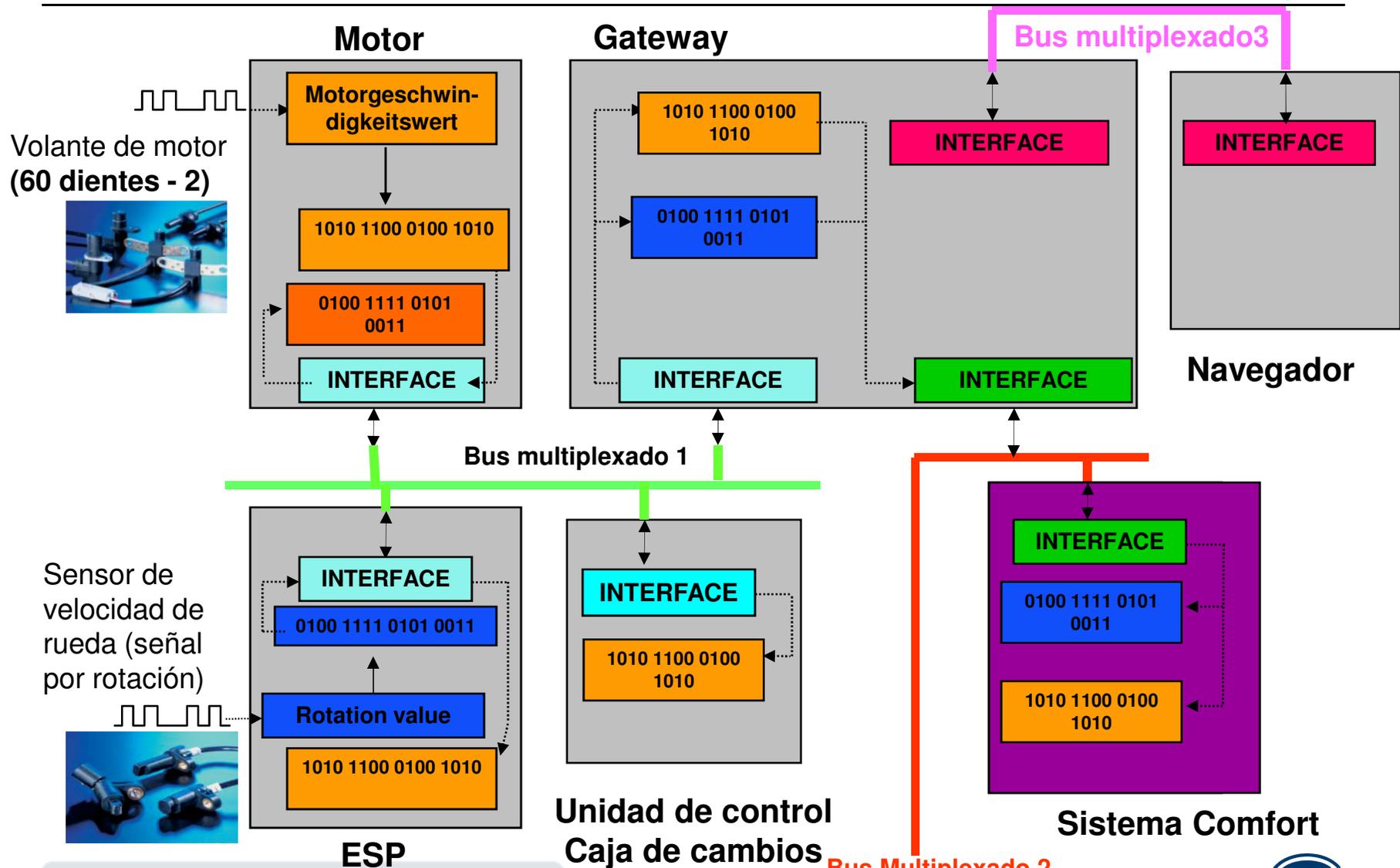
# SEÑALES

Distribuidor de la información en el Bus de datos - sistema



# SEÑALES

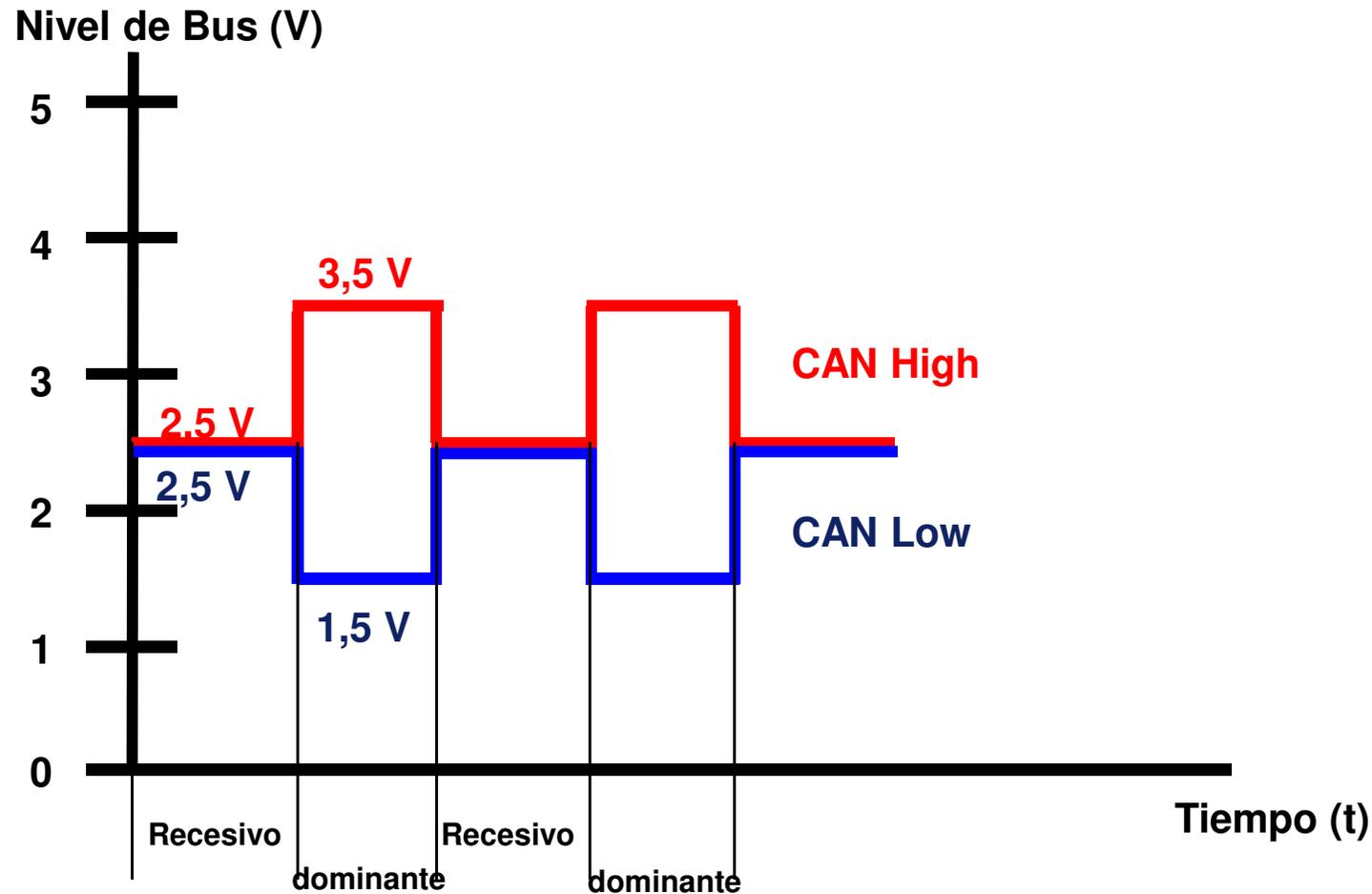
Distribuidor de la información en el Bus de datos - sistema



# SEÑALES

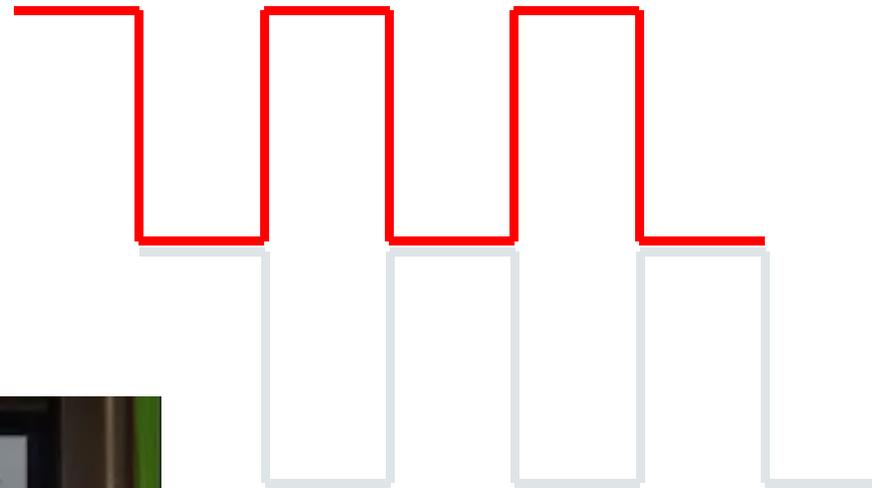
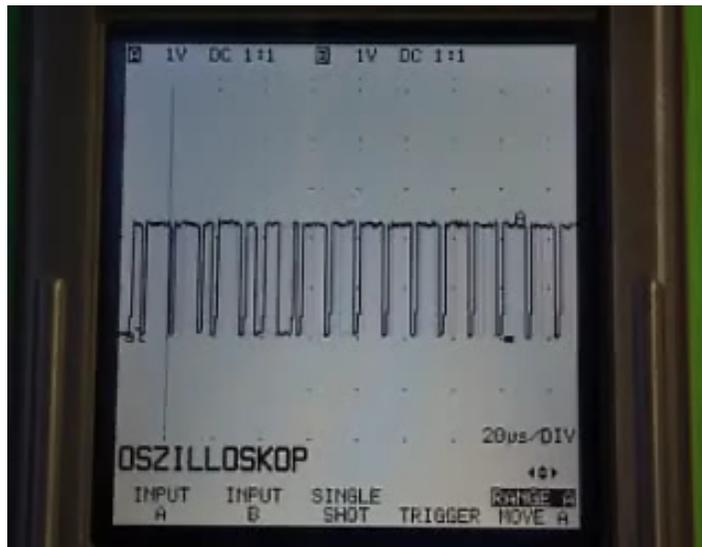
## Medición Bus de datos

El Bus de datos se comprende de 2 cables: CAN High y CAN Low



# SEÑALES

## CAN High (Motor CAN)



1 bit

$$1 \text{ bit} = 0,002 \text{ ms}$$

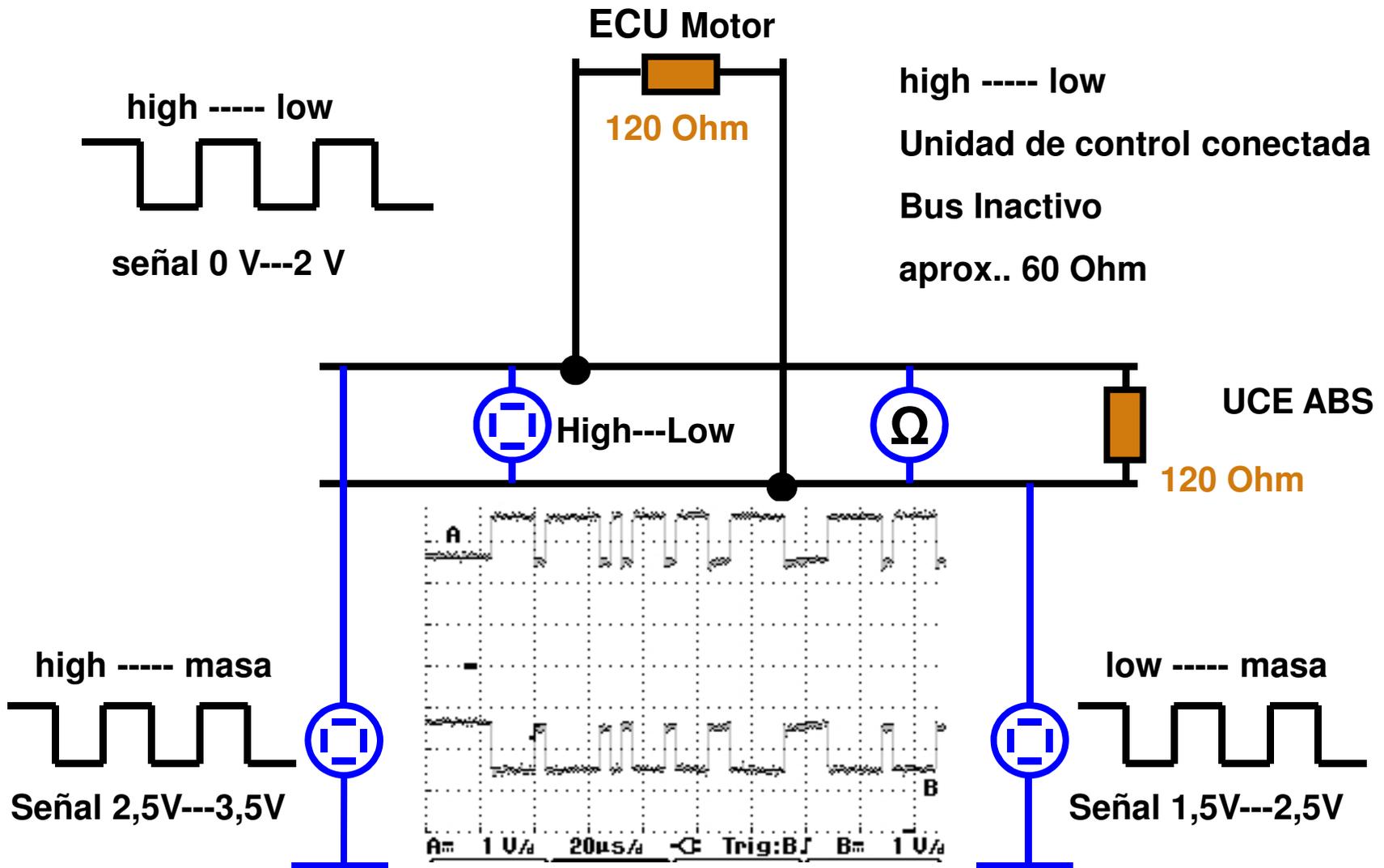
$$1 \text{ bit} = 0,000002 \text{ seg.}$$

$$\frac{1 \text{ bit}}{0,000002 \text{ seg.}} = 500 \text{ 000 bit/seg}$$

$$= 500 \text{ KBit / seg}$$

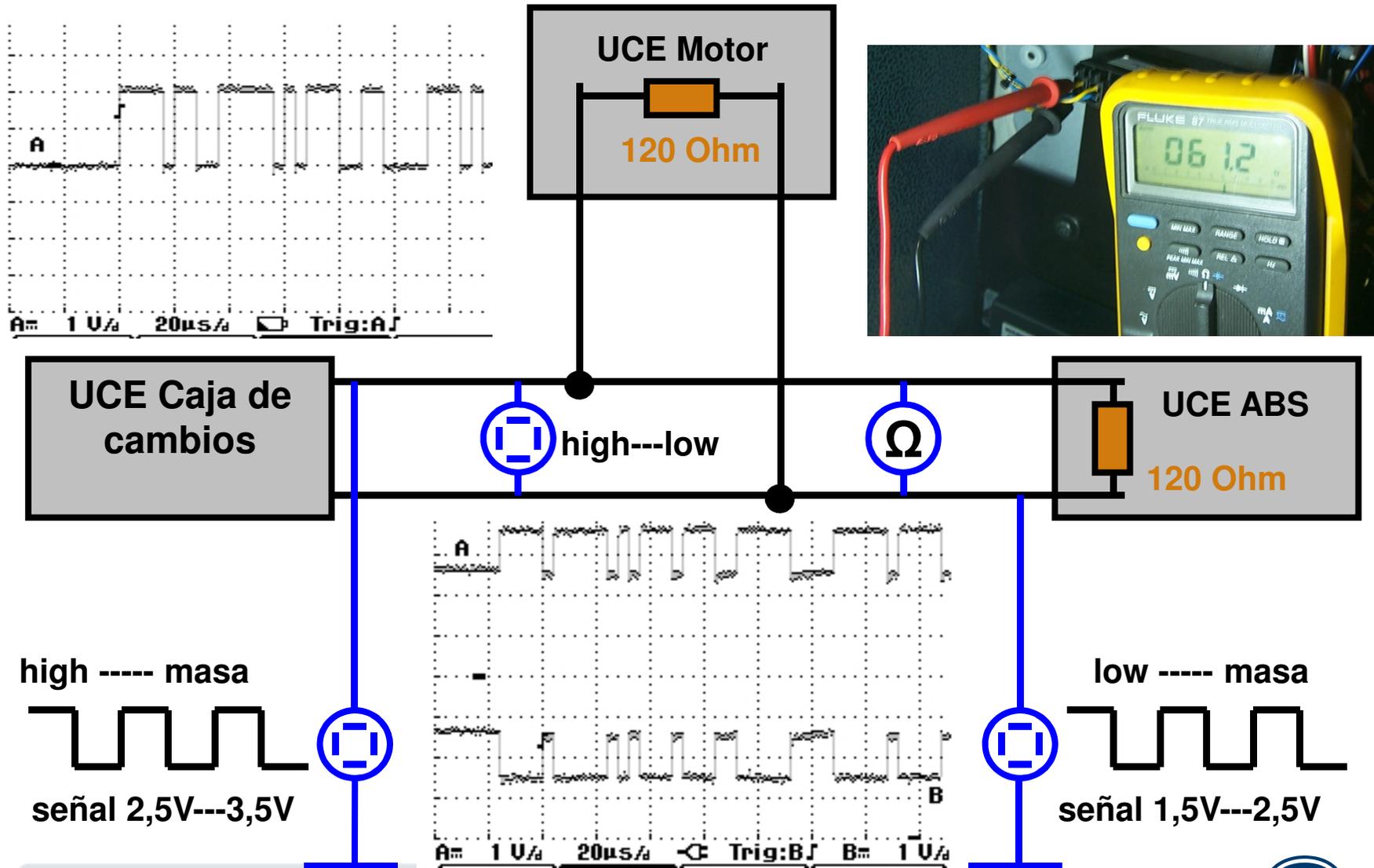
# SEÑALES

## CAN High (Motor CAN)



# SEÑALES

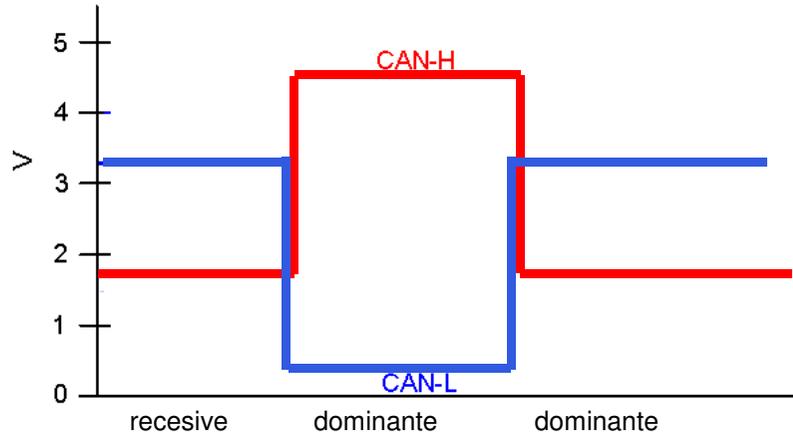
## CAN High (Motor CAN)



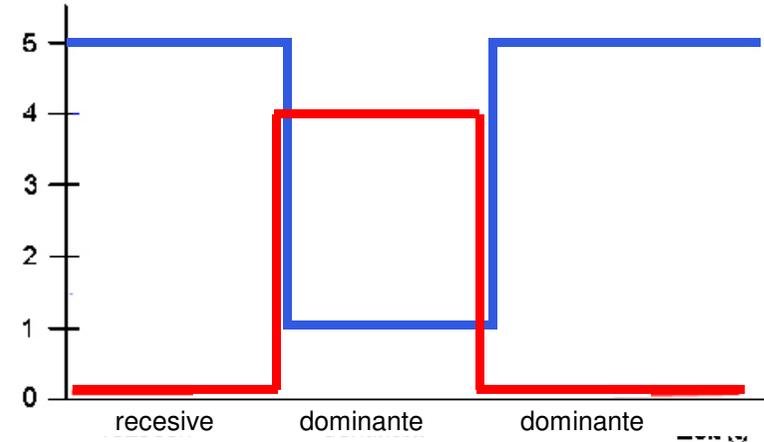
# SEÑALES

## CAN Low (e.g. CAN Interior)

### Nivel señal BMW



### Nivel señal VW y Mercedes-Benz



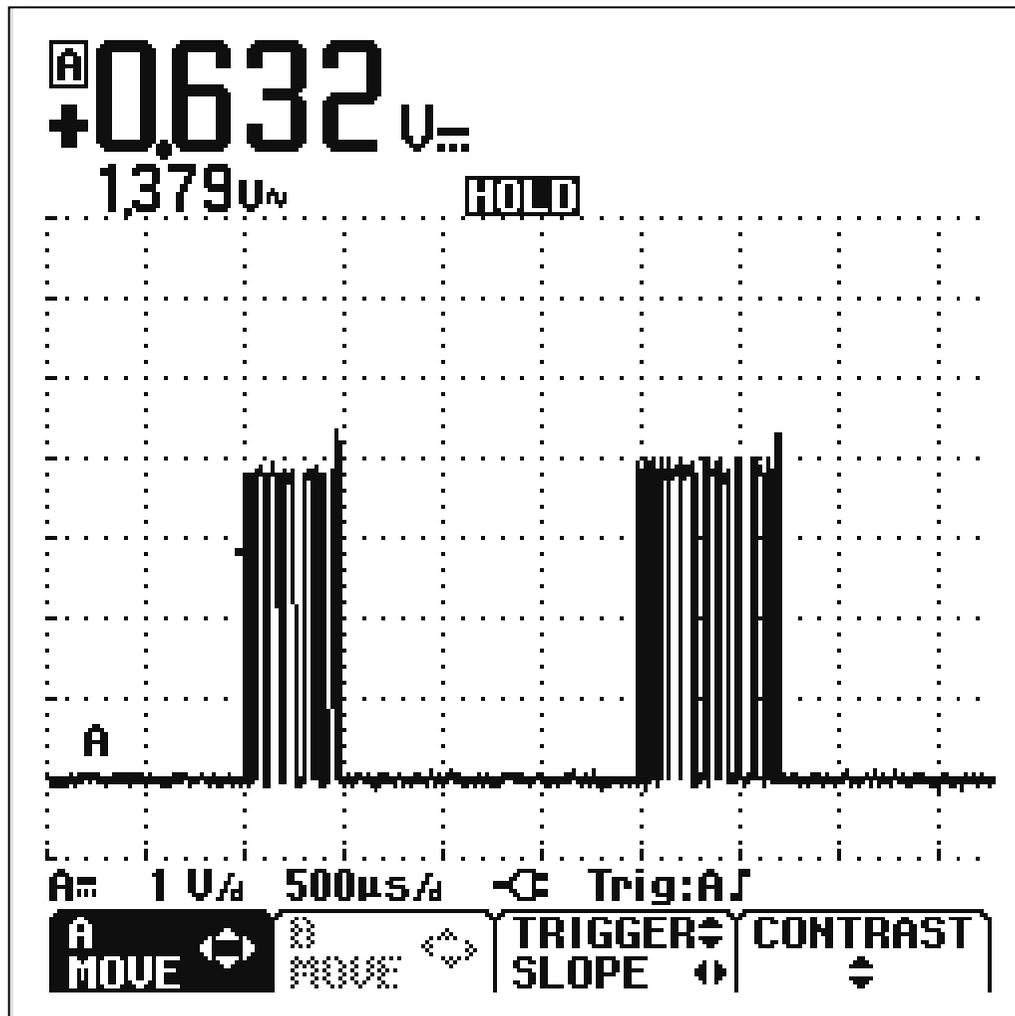


---

# **LAS SEÑALES (CAN Confort)**

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-H (Confort)

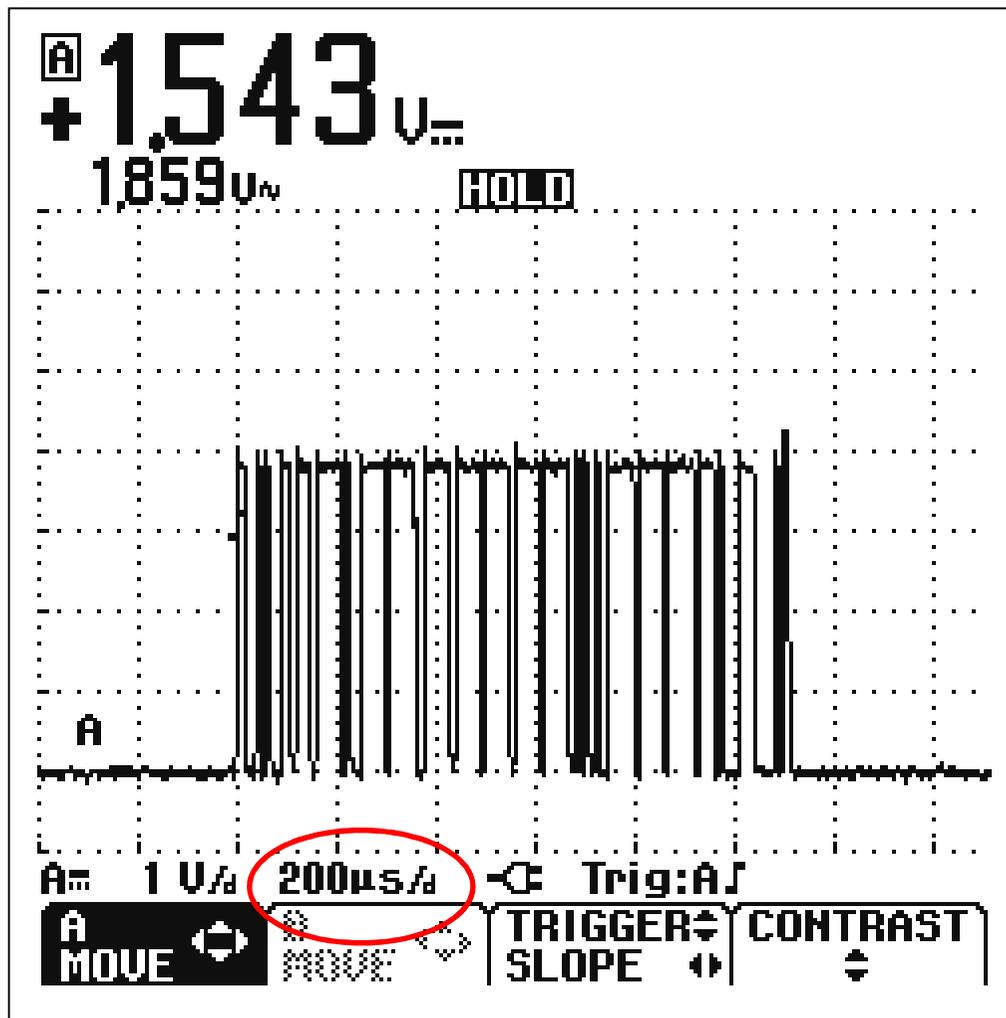


- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).
- La punta común en masa
- CAN H de 0 a 4 V (valor variable entre vehículos).

**CORRECTO**

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-H (Confort)



- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).

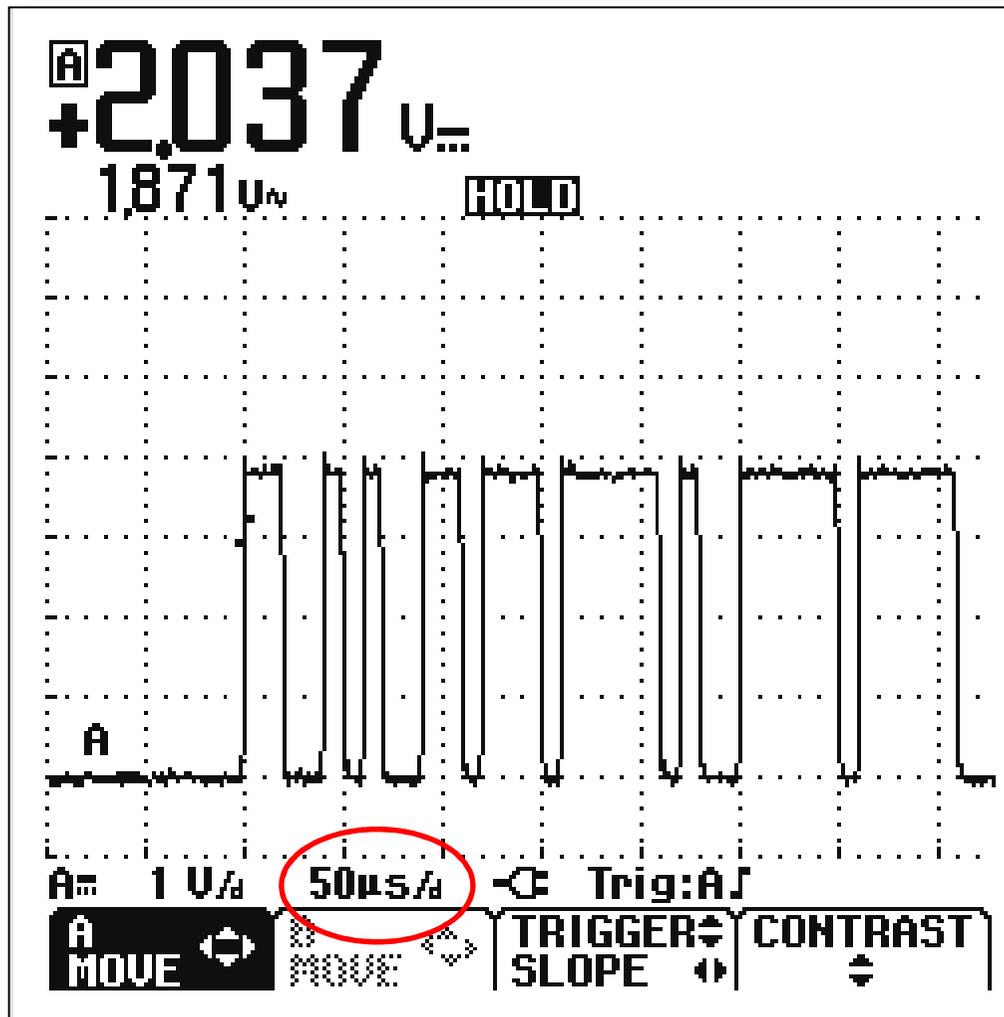
- La punta común en masa

- CAN H de 0 a 4 V (valor variable entre vehículos).

**CORRECTO**

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-H (Confort)



- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).

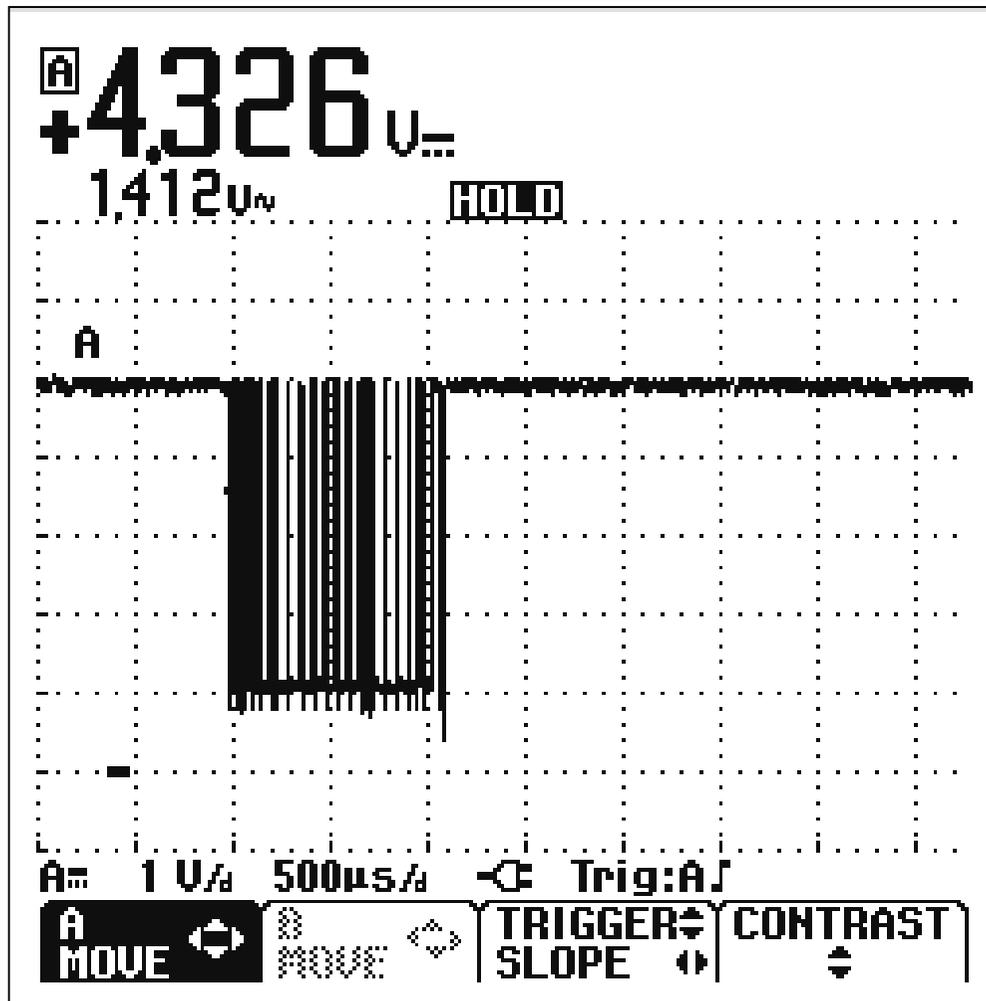
- La punta común en masa

- CAN H de 0 a 4 V (valor variable entre vehículos).

**CORRECTO**

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-L (Confort)

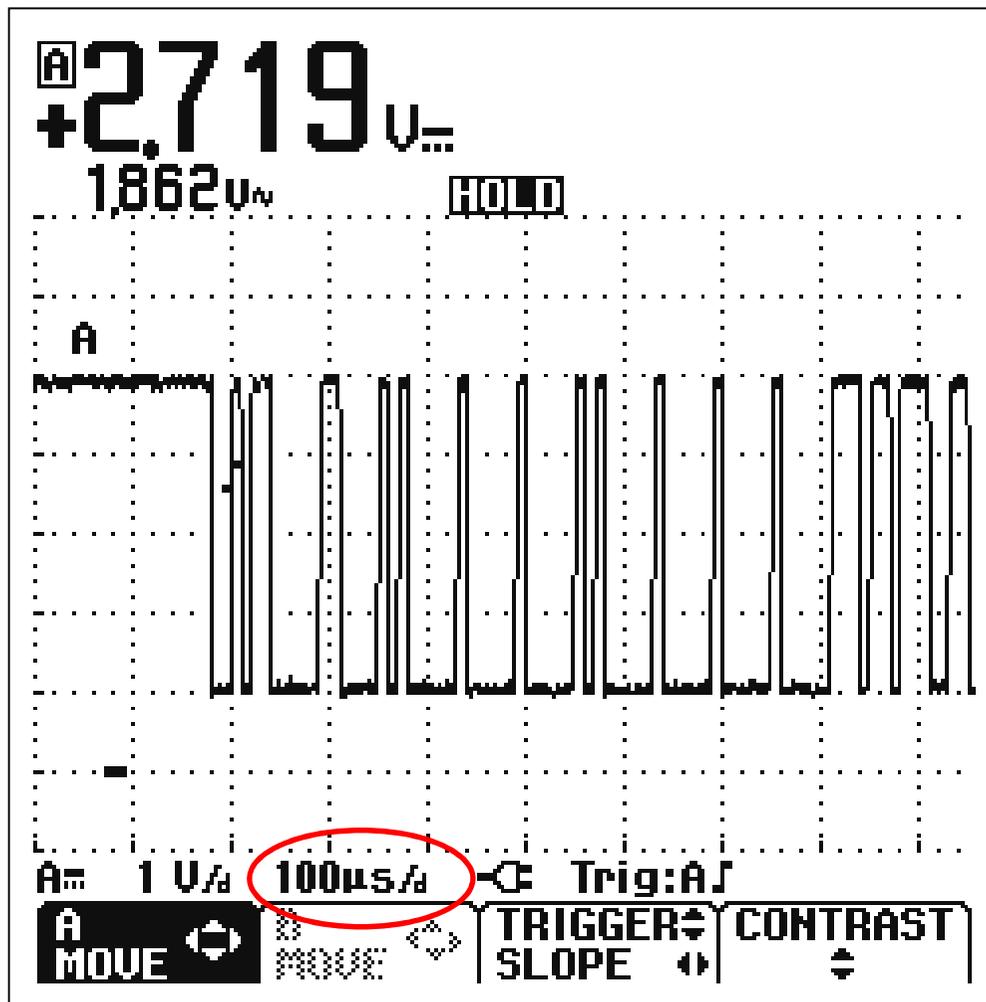


- Punta Canal A a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).
- La punta común en masa
- CAN L de 5 a 1 V (valor variable entre vehículos).

**CORRECTO**

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-L (Confort)

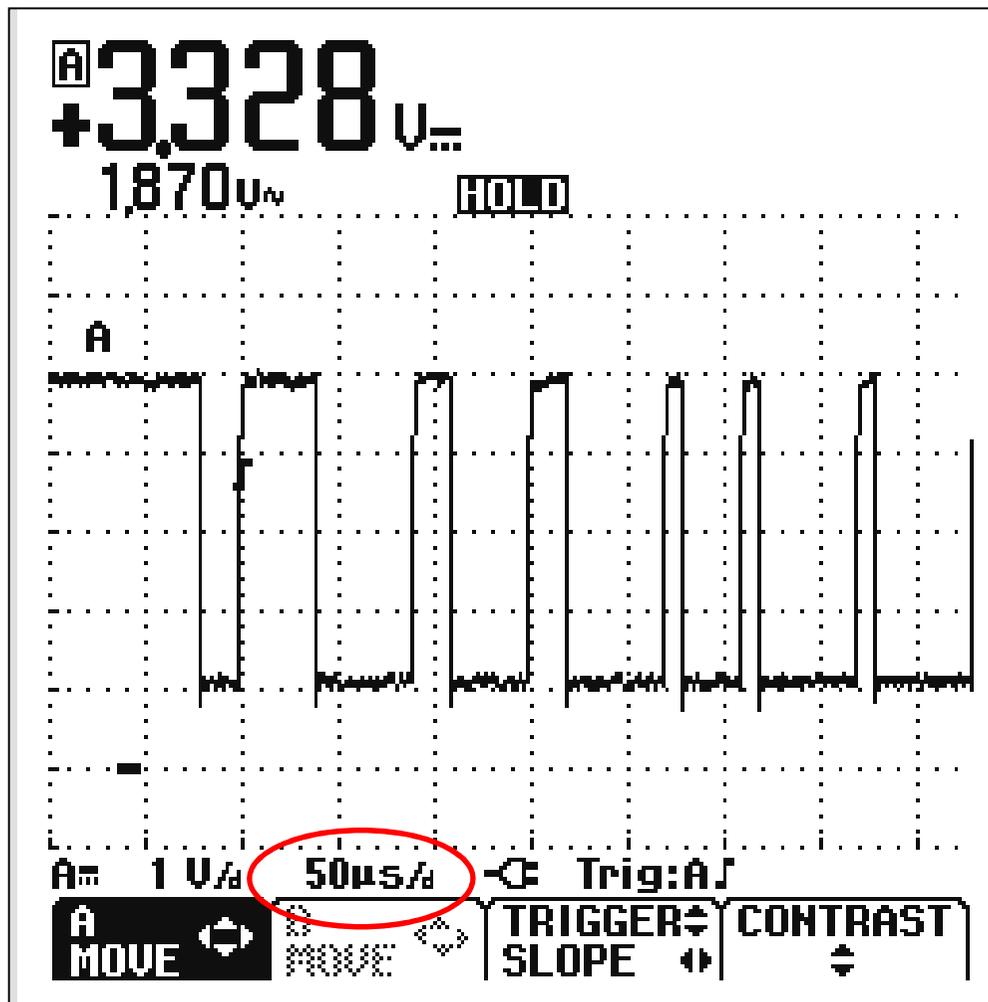


- Punta Canal A a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).
- La punta común en masa
- CAN L de 5 a 1 V (valor variable entre vehículos).

**CORRECTO**

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-L (Confort)

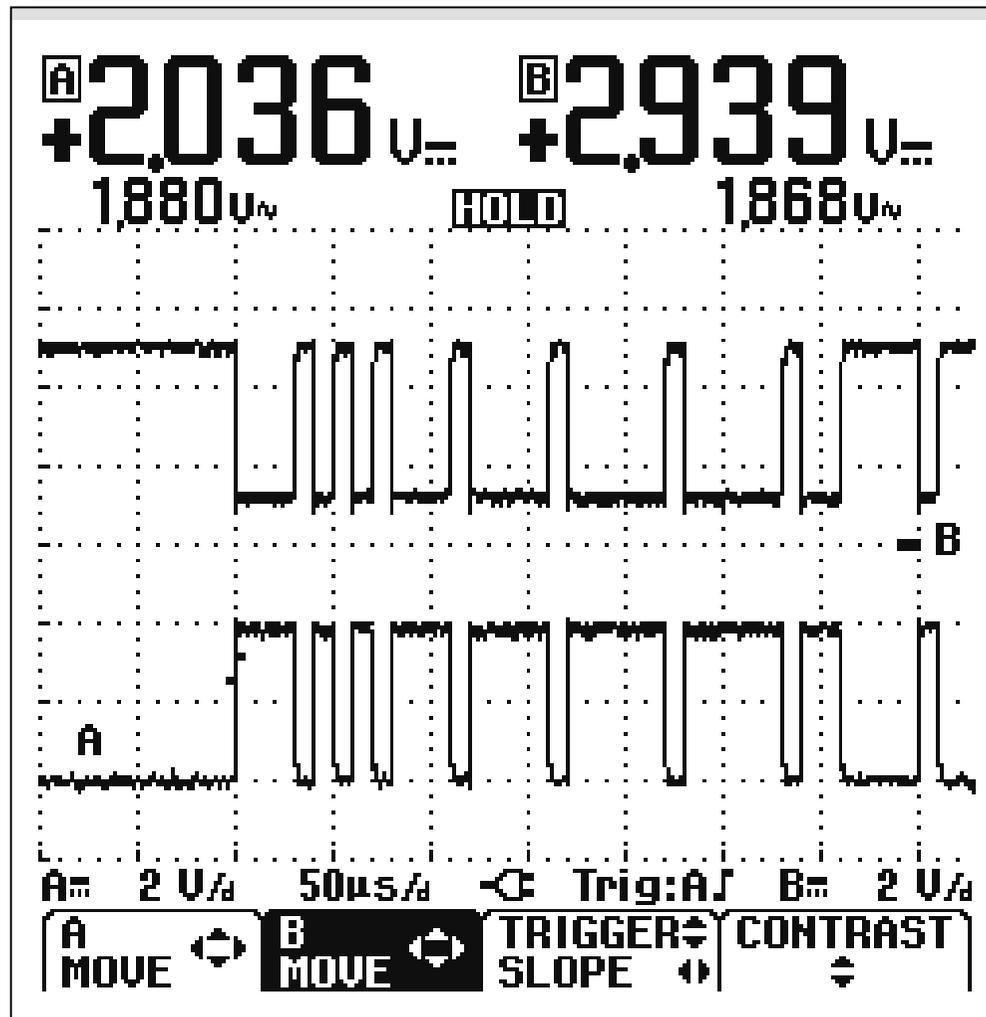


- Punta Canal A a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).
- La punta común en masa
- CAN L de 5 a 1 V (valor variable entre vehículos).

**CORRECTO**

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-H y CAN-L (Confort)



- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).

- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).

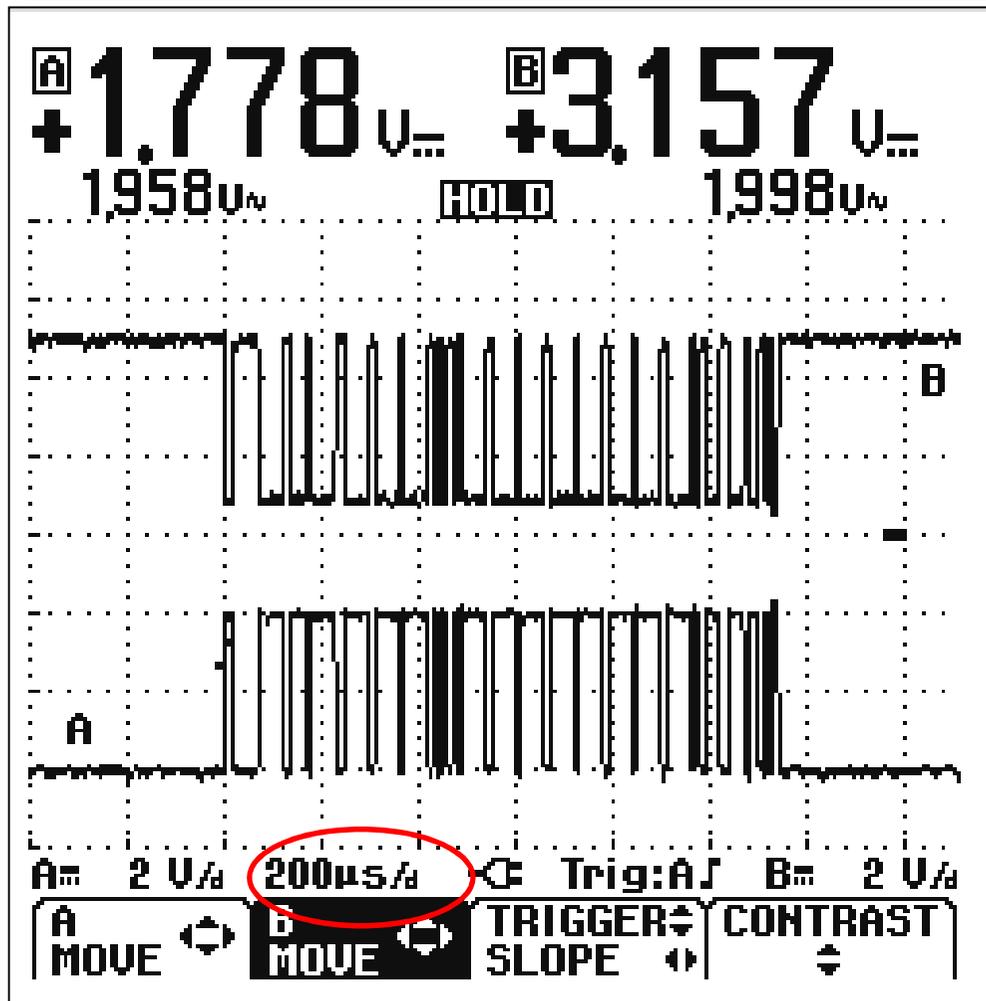
- La punta común en masa

- Ambos canales han de presentar la misma señal, con los mismos valores absolutos, pero **invertidos**.

**CORRECTO**

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-H y CAN-L (Confort)

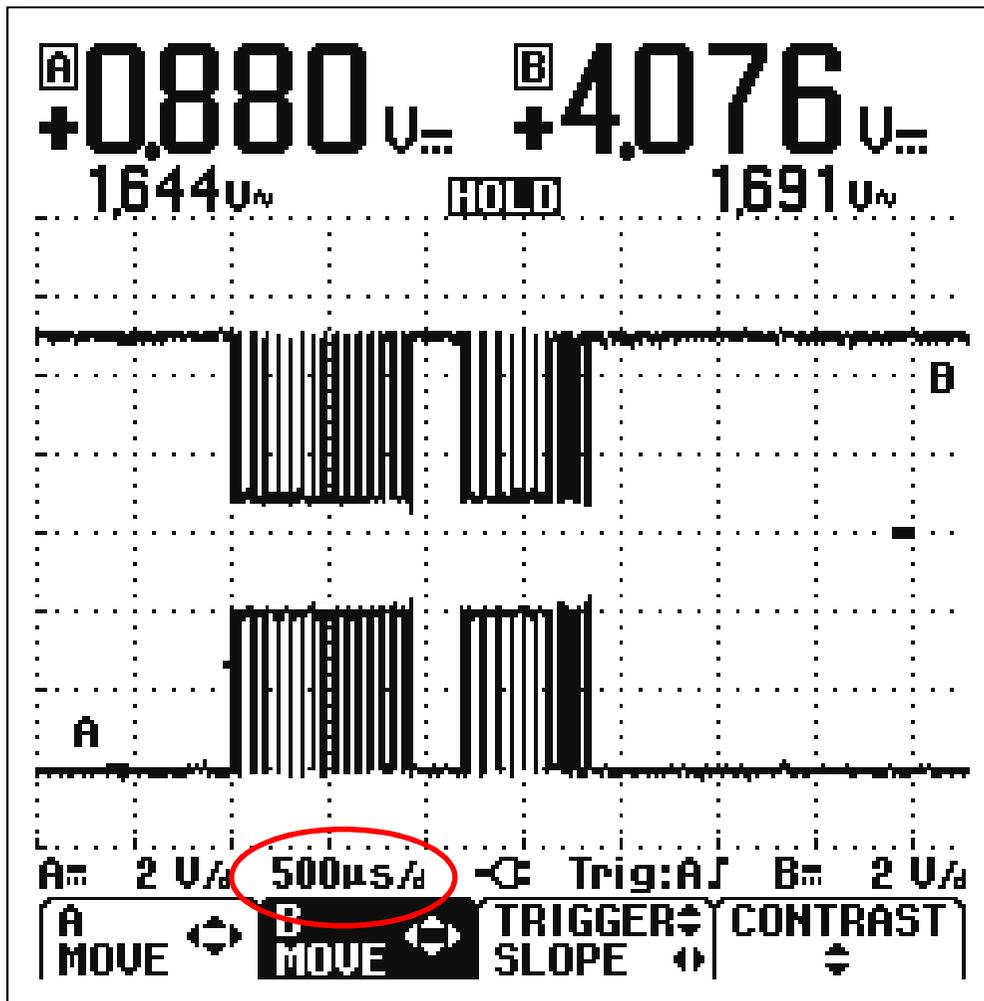


- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).
- La punta común en masa
- Ambos canales han de presentar la misma señal, con los mismos valores absolutos, pero **invertidos**.

CORRECTO

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-H y CAN-L (Confort)



- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).

- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).

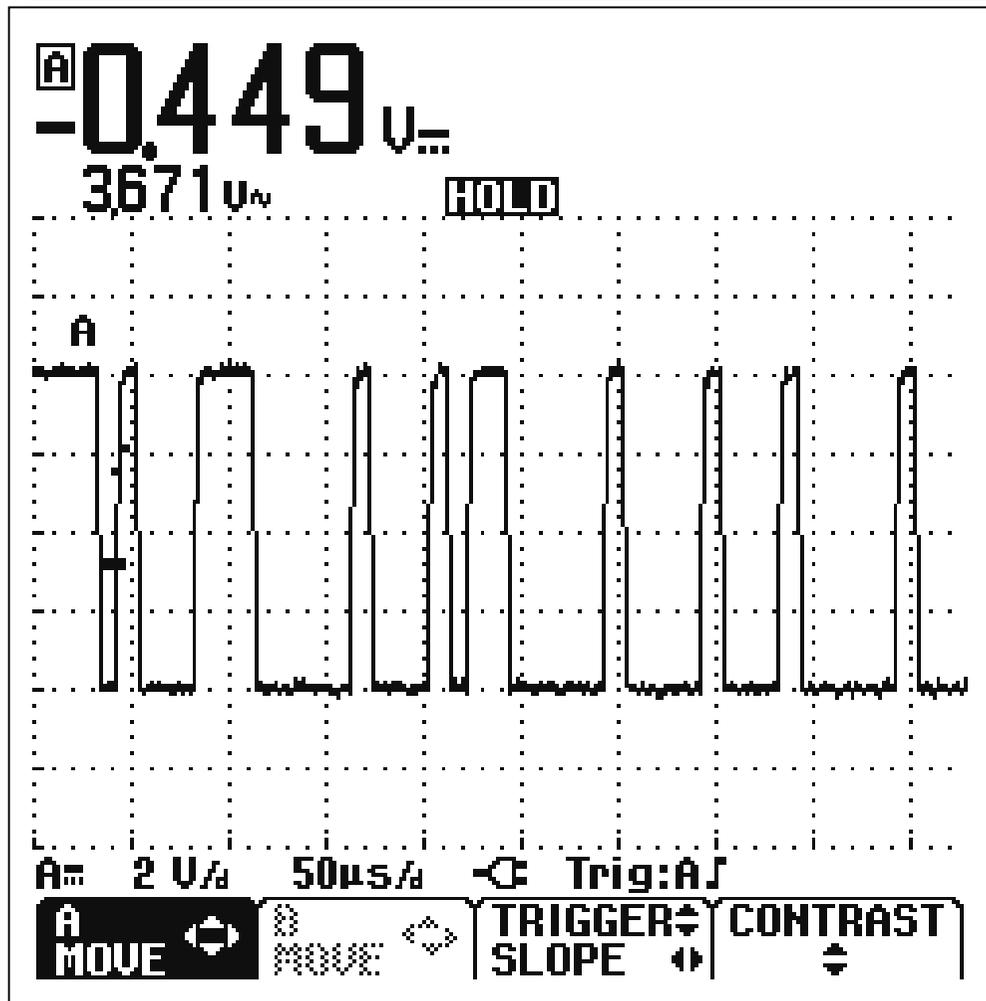
- La punta común en masa

- Ambos canales han de presentar la misma señal, con los mismos valores absolutos, pero **invertidos**.

CORRECTO

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN Confort diferencial

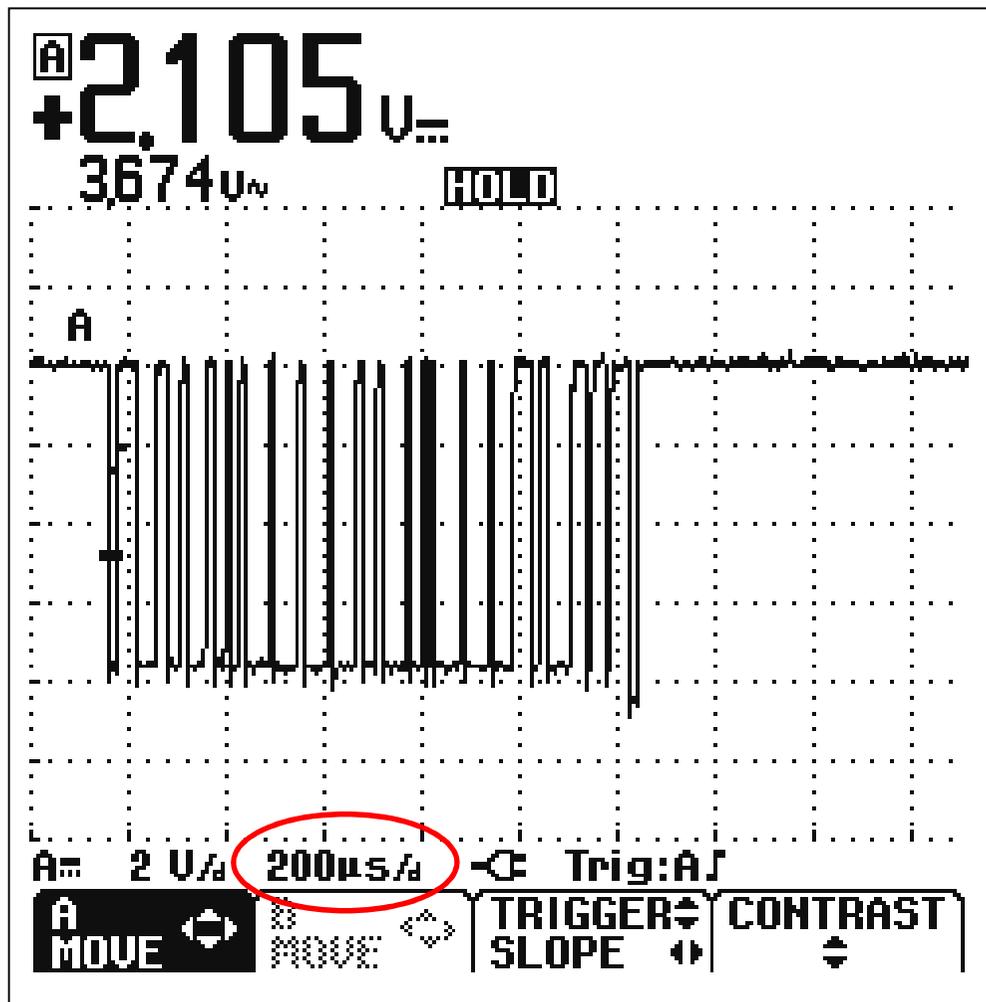


- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).
- Trama con líneas limpias y sin distorsiones valor de tensión equivalente a la **diferencia de potencial** entre los 2 cables CAN.

CORRECTO

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN Confort diferencial



- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).

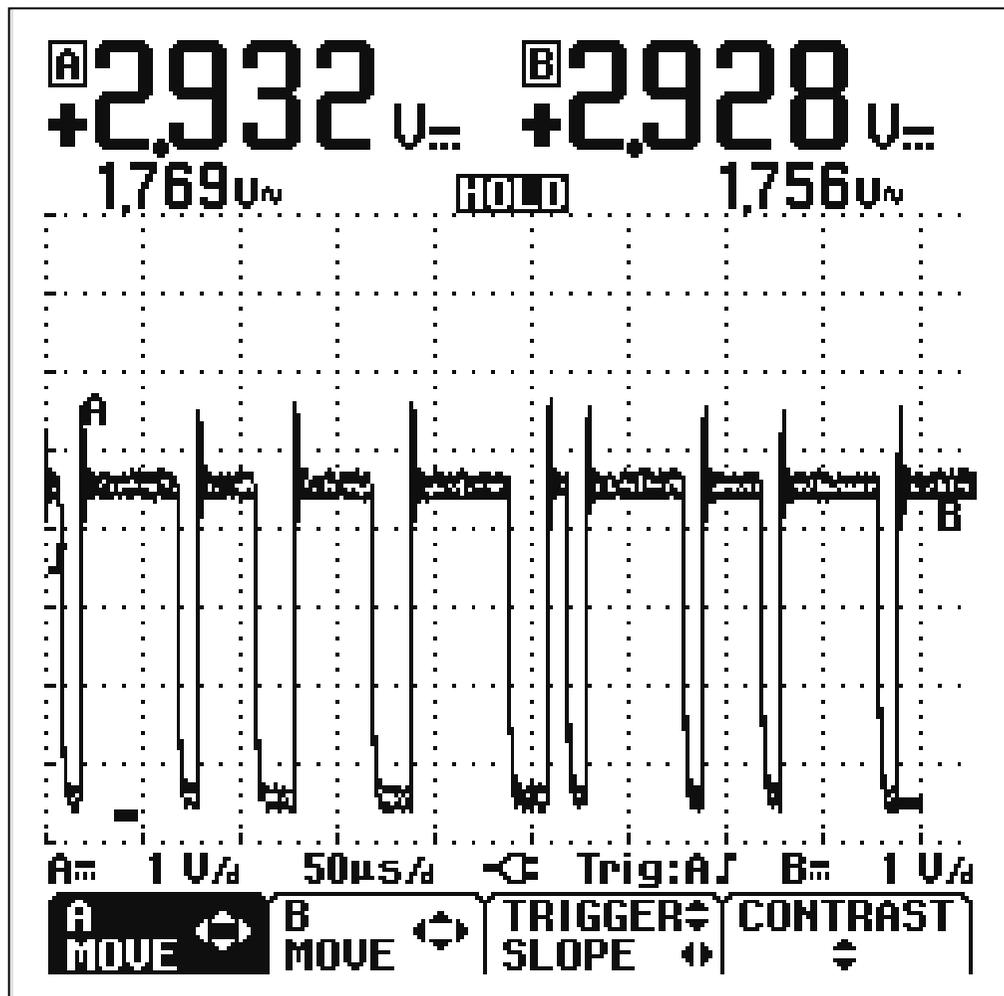
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Confort (BSI,BSG, Confort, unidad puerta, climatizador, etc...).

- Trama con líneas limpias y sin distorsiones valor de tensión equivalente a la **diferencia de potencial** entre los 2 cables CAN.

**CORRECTO**

## EJEMPLO SEÑALES

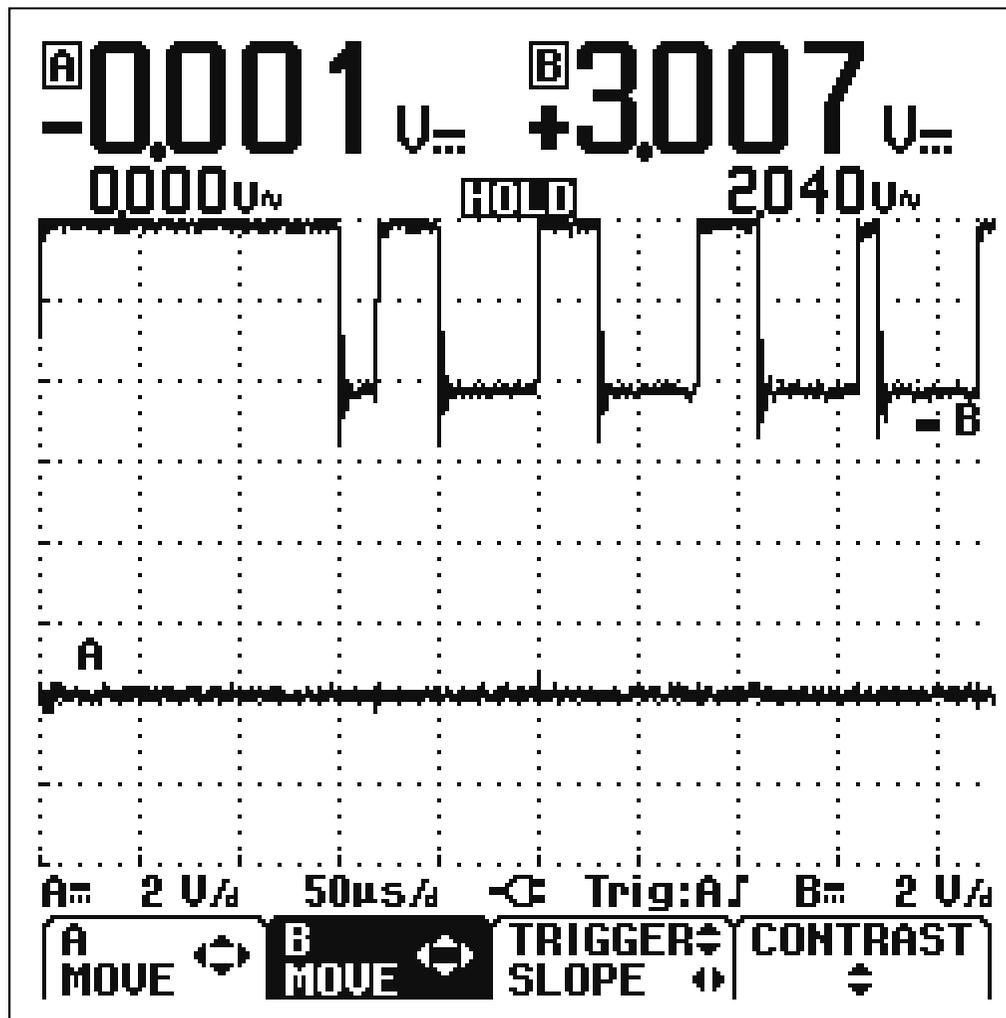
### Cortocircuito entre cables CAN Confort



- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Confort.
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Confort
- La punta común en masa
- Revisar bases de tiempo y tensión para conseguir gráfica similar.
- Se observa que en **ambas tramas** hay **exactamente la misma señal** (en este caso están superpuestas).
- Para ver si el cortocircuito se ha producido en Unidad de control o cableado, ir desconectando los cables del BUS de las unidades abonadas a ese CAN.
- Si la gráfica varía esa será la unidad que está produciendo el cortocircuito de lo contrario el problema estará durante el cableado.

## EJEMPLO SEÑALES

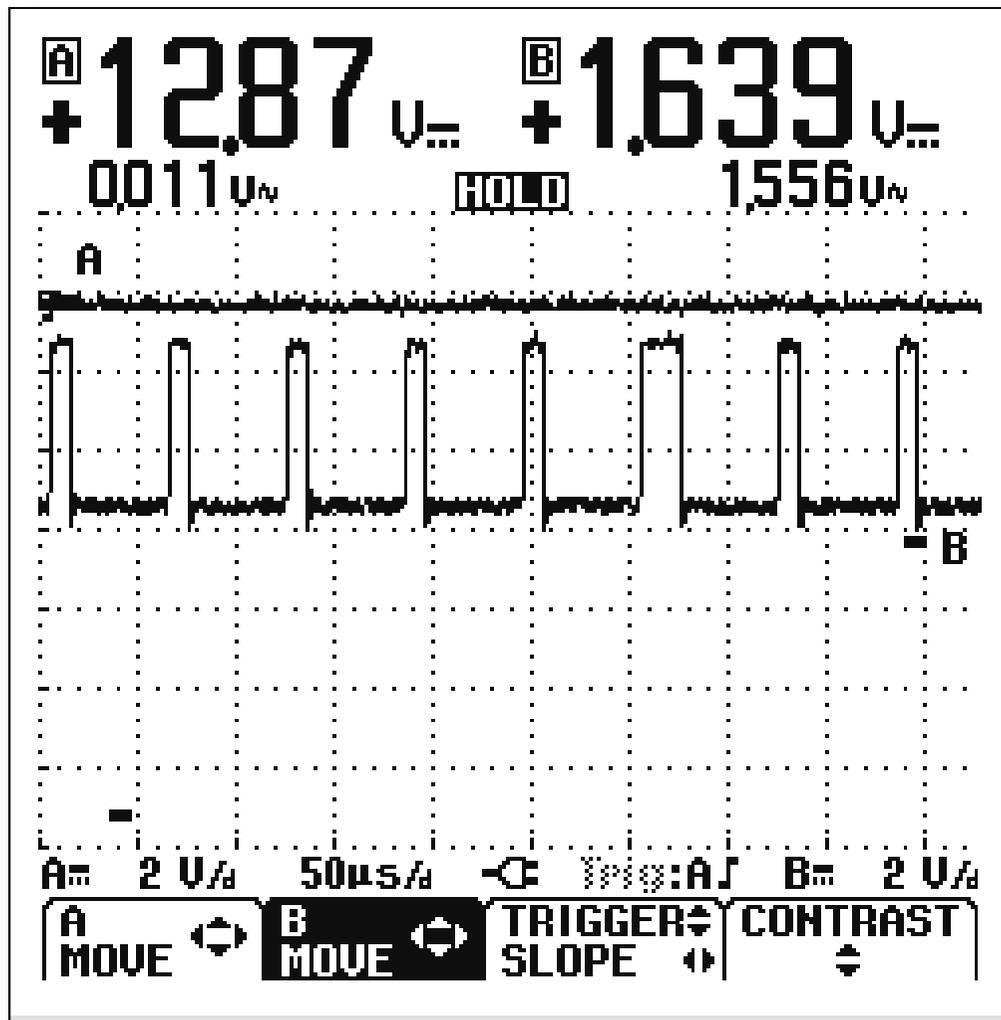
Cortocircuito cable CAN-H confort contra masa



- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Confort.
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Confort
- La punta común en masa
- Revisar bases de tiempo y tensión para conseguir gráfica similar.
- El nivel de **tensión del cable CAN-H** se pone en **0V**
- El nivel de tensión del cable CAN-L se mantiene entre 5V y 1 V (funciona con normalidad)
- Esto es posible, ya que **CAN Confort** puede trabajar en **modo monoalámbrico**, aunque queda memorizada en la memoria de averías.

## EJEMPLO SEÑALES

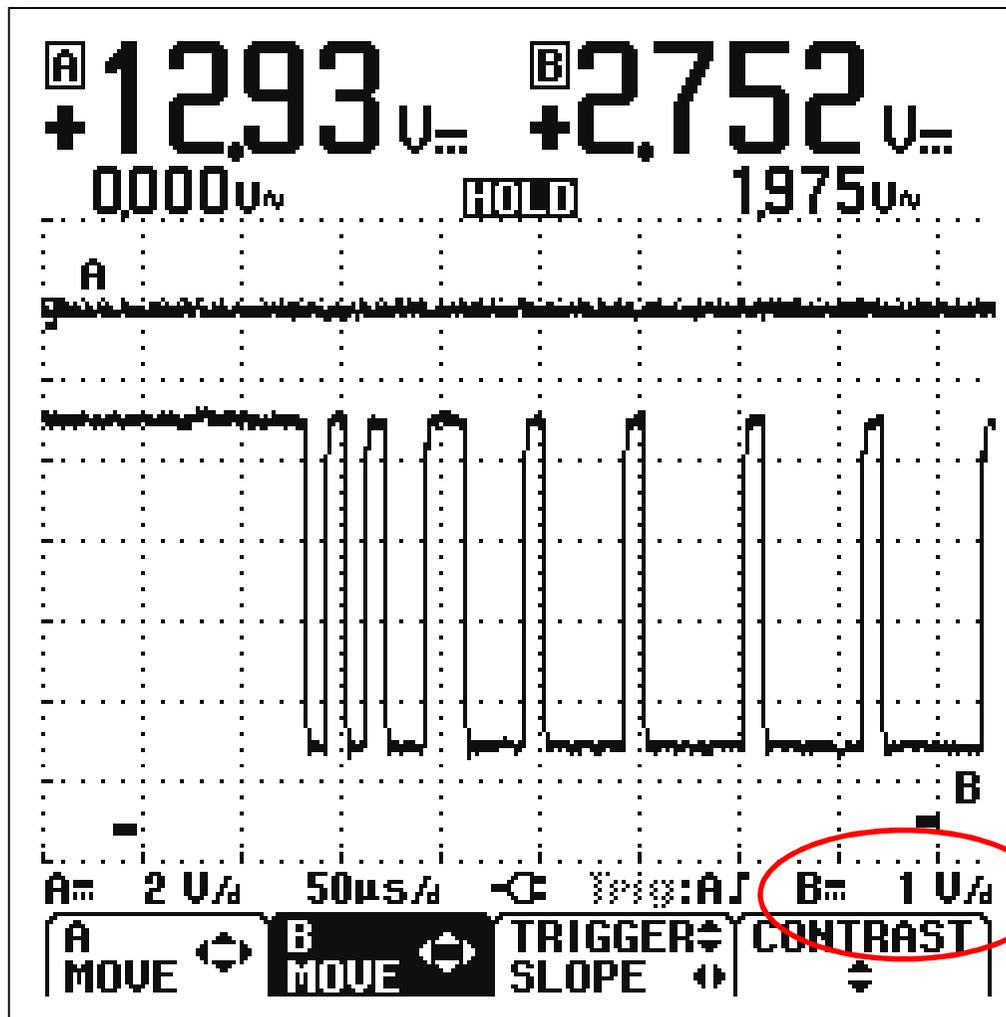
### Cortocircuito cable CAN-H confort contra positivo



- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Confort.
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Confort
- La punta común en masa
- Revisar bases de tiempo y tensión para conseguir gráfica similar.
- El nivel de **tensión del cable CAN-H** se pone en **12V**
- El nivel de tensión del cable CAN-L se mantiene entre 5V y 1 V (funciona con normalidad)
- Esto es posible, ya que **CAN Confort** puede trabajar en **modo monoalámbrico**, aunque queda memorizada en la memoria de averías.

## EJEMPLO SEÑALES

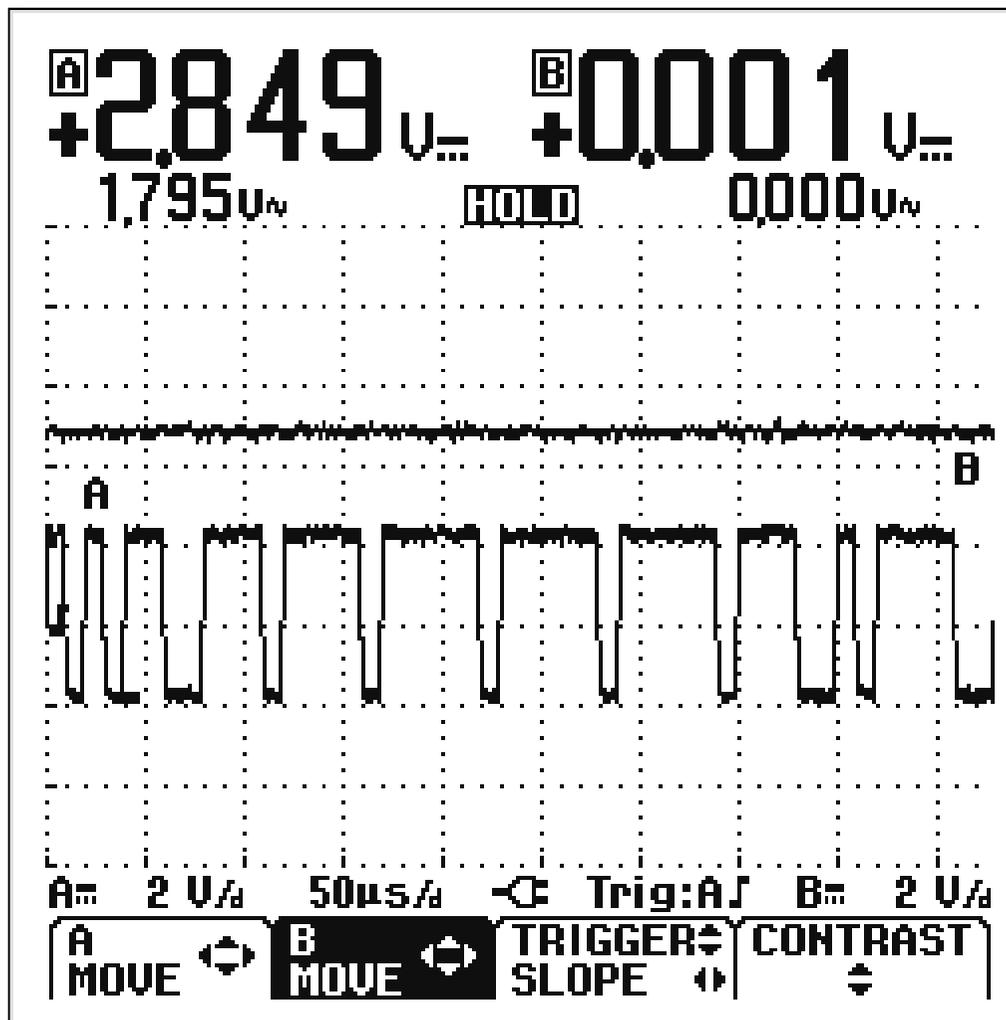
### Cortocircuito cable CAN-H confort contra positivo



- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Confort.
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Confort
- La punta común en masa
- Revisar bases de tiempo y tensión para conseguir gráfica similar.
- El nivel de **tensión del cable CAN-H** se pone en **12V**
- El nivel de tensión del cable CAN-L se mantiene entre 5V y 1 V (funciona con normalidad)
- Esto es posible, ya que **CAN Confort** puede trabajar en **modo monoalámbrico**, aunque queda memorizada en la memoria de averías.

## EJEMPLO SEÑALES

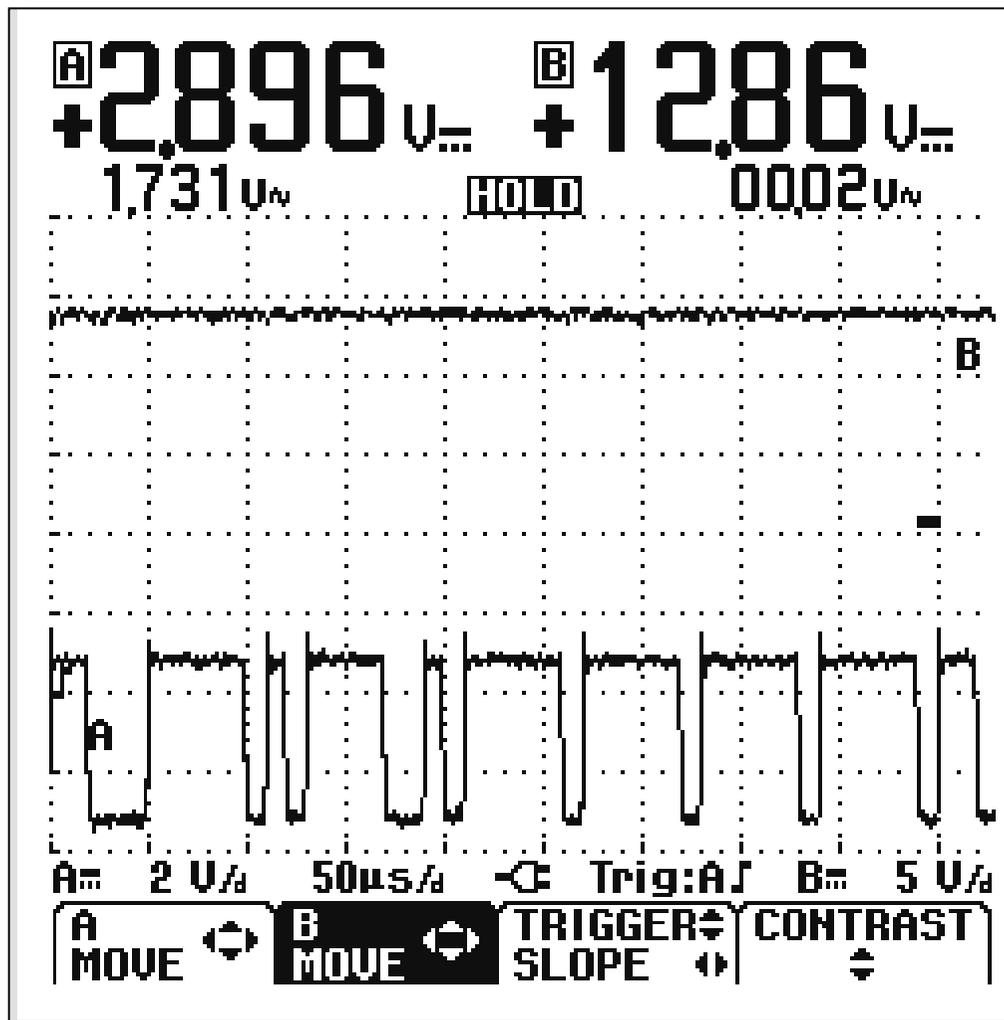
### Cortocircuito cable CAN-L confort contra masa



- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Confort.
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Confort
- La punta común en masa
- Revisar bases de tiempo y tensión para conseguir gráfica similar.
- El nivel de **tensión del cable CAN-L** se pone en **0V**
- El nivel de tensión del cable CAN-H se mantiene entre 0V y 4V (funciona con normalidad)
- Esto es posible, ya que **CAN Confort** puede trabajar en **modo monoalámbrico**, aunque queda memorizada en la memoria de averías.

## EJEMPLO SEÑALES

### Cortocircuito cable CAN-L confort contra positivo



- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Confort.
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Confort
- La punta común en masa
- Revisar bases de tiempo y tensión para conseguir gráfica similar.
- El nivel de **tensión del cable CAN-L** se pone en **12V**
- El nivel de tensión del cable CAN-H se mantiene entre 0V y 4V (funciona con normalidad)
- Esto es posible, ya que **CAN Confort** puede trabajar en **modo monoalámbrico**, aunque queda memorizada en la memoria de averías.

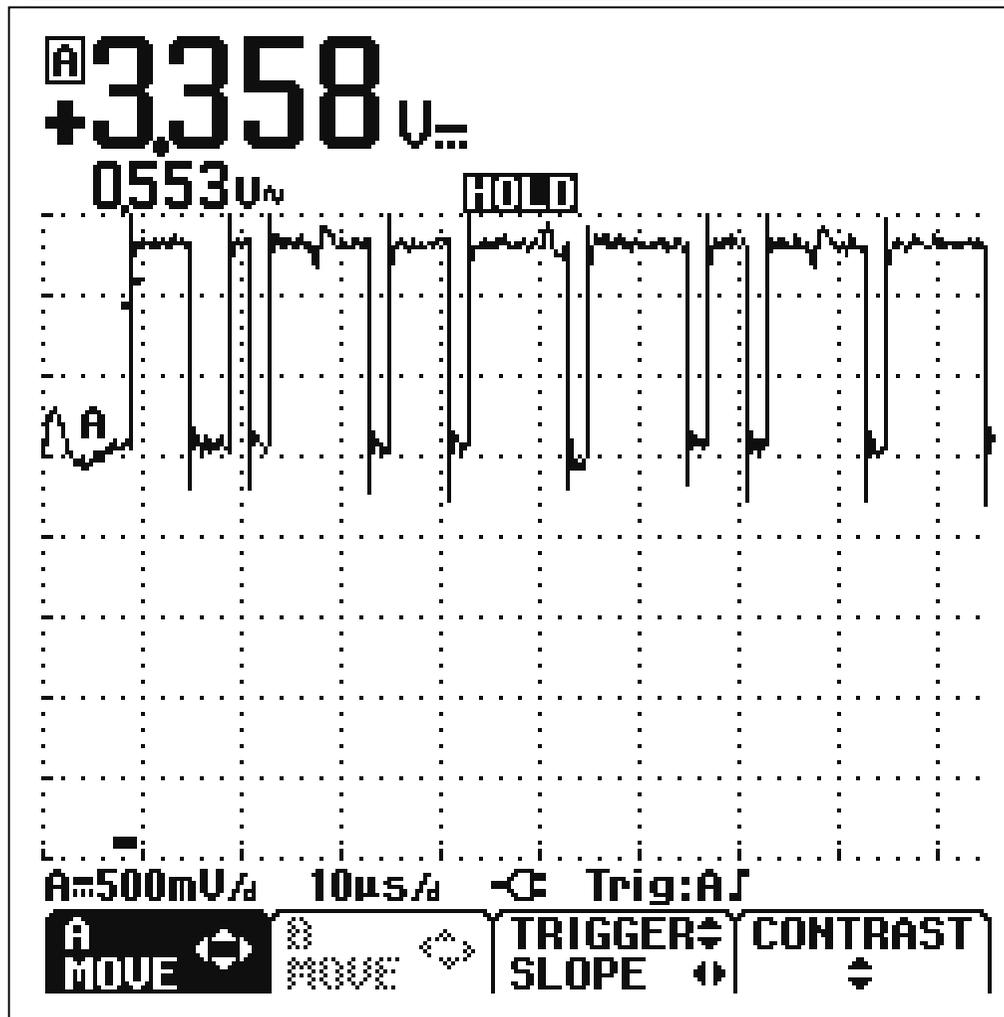


---

# **LAS SEÑALES (CAN Tracción)**

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-H (Tracción)

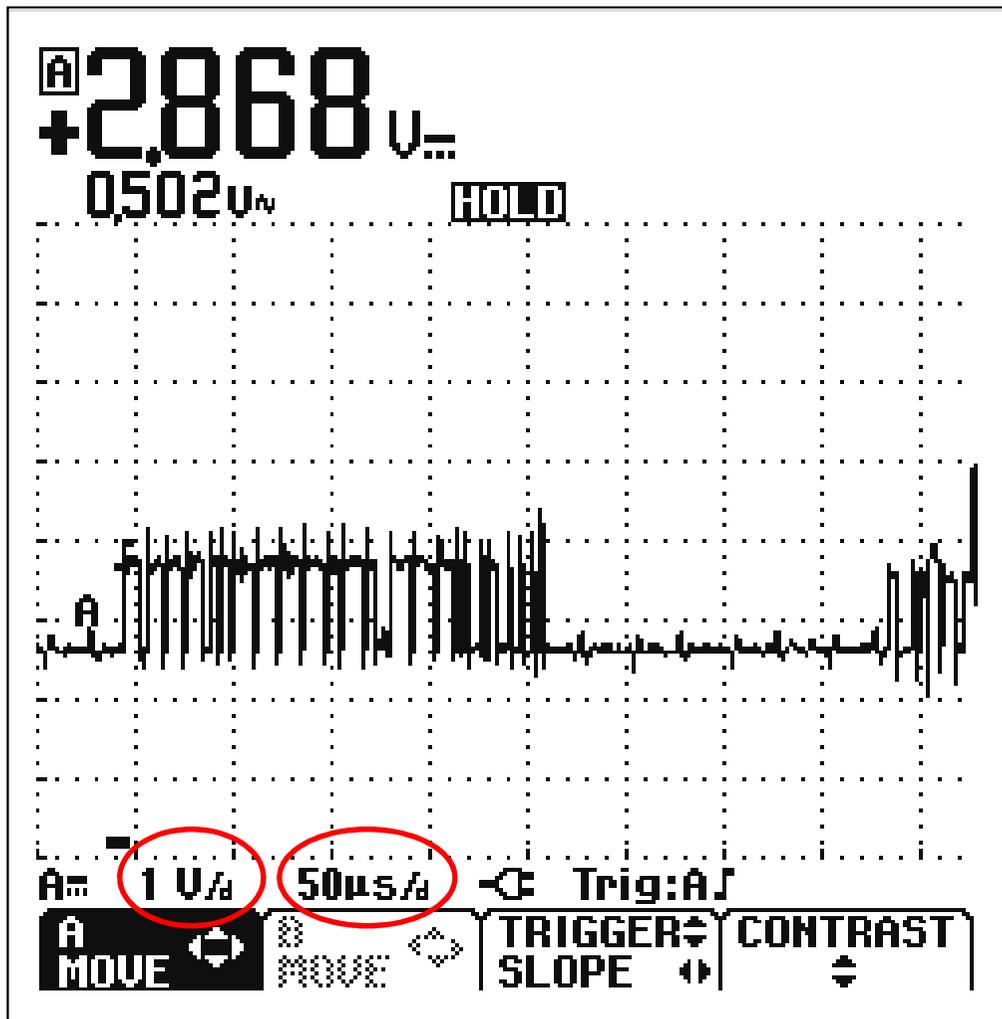


- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- La punta común en masa
- CAN H de  $2.5\text{V}$  a  $3.75\text{V}$  (valor variable entre vehículos).
- Los valores de tensión también puede variar ligeramente entre un vehículo y otro.
- Esto es debido a la diferente impedancia de la red y nº de unidades de mando que estén abonadas así como longitud de los cables.

**CORRECTO**

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-H (Tracción)

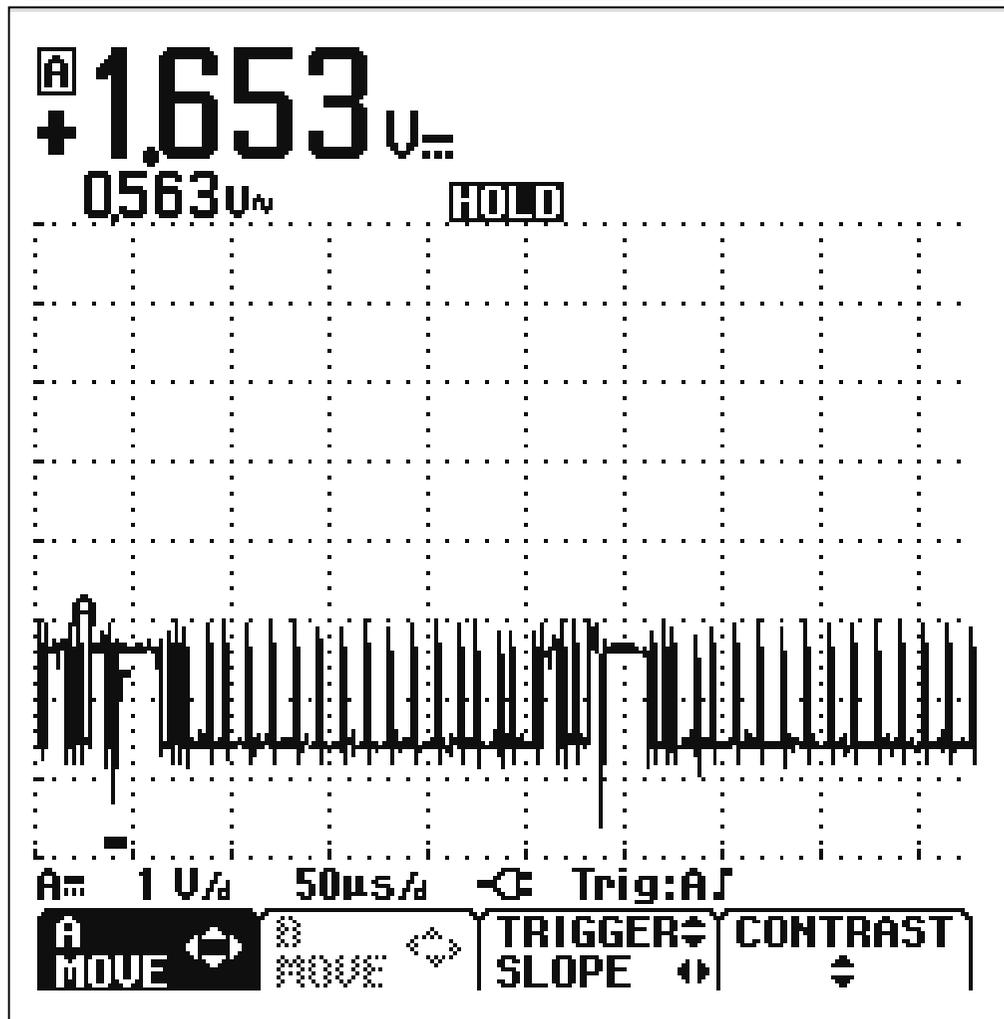


- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- La punta común en masa
- CAN H de 2.5V a 3.75V (valor variable entre vehículos).
- Los valores de tensión también puede variar ligeramente entre un vehículo y otro.
- Esto es debido a la diferente impedancia de la red y nº de unidades de mando que estén abonadas así como longitud de los cables.

**CORRECTO**

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-L (Tracción)

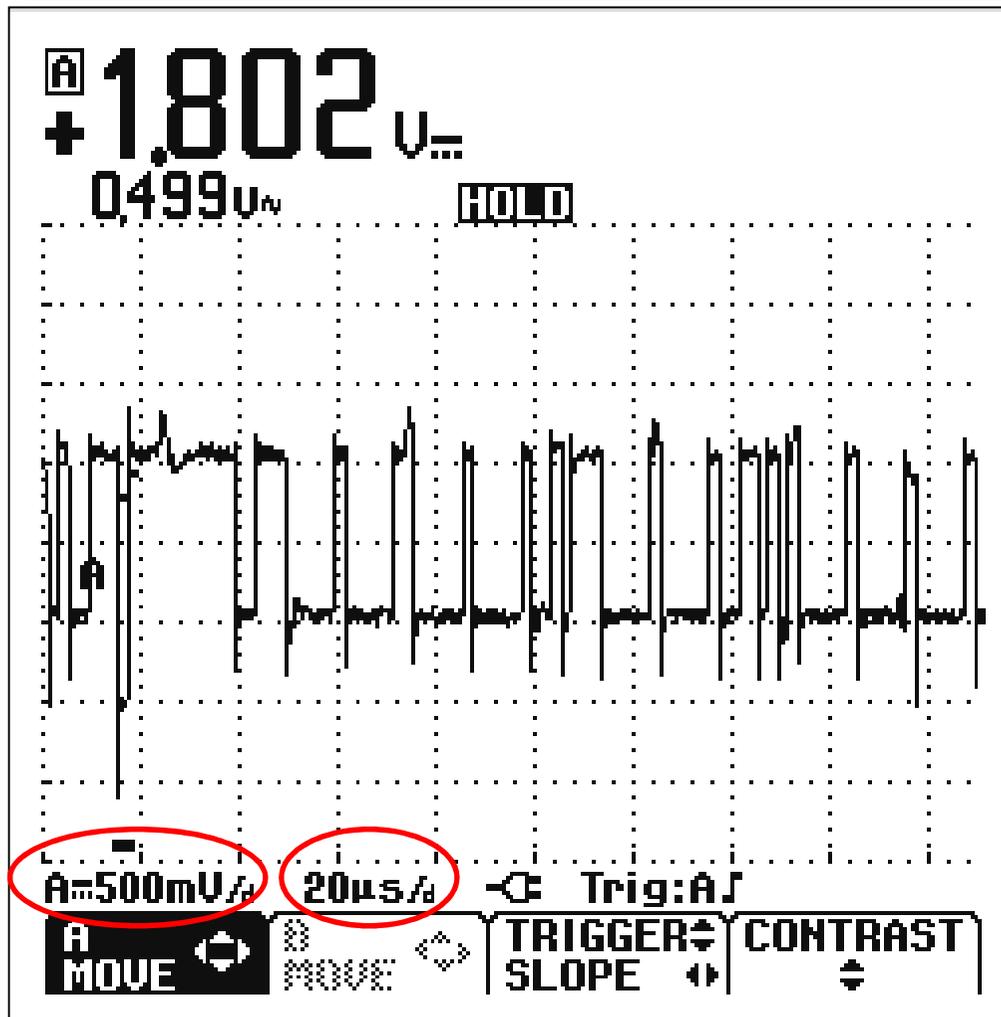


- Punta Canal A a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- La punta común en masa
- CAN H de 1.5V a 2.5V (valor variable entre vehículos).
- Los valores de tensión también puede variar ligeramente entre un vehículo y otro.
- Esto es debido a la diferente impedancia de la red y nº de unidades de mando que estén abonadas así como longitud de los cables.

**CORRECTO**

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-L (Tracción)

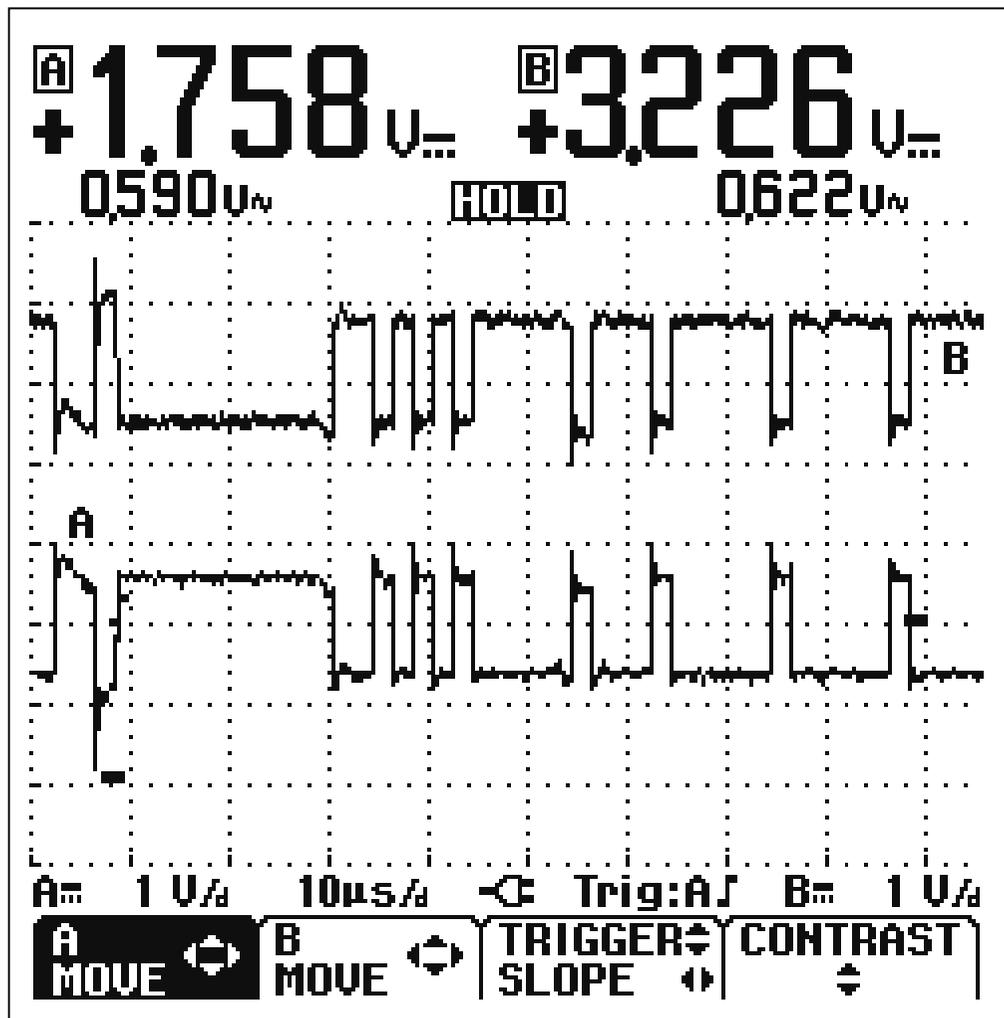


- Punta Canal A a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- La punta común en masa
- CAN H de 1.5V a 2.5V (valor variable entre vehículos).
- Los valores de tensión también puede variar ligeramente entre un vehículo y otro.
- Esto es debido a la diferente impedancia de la red y nº de unidades de mando que estén abonadas así como longitud de los cables.

**CORRECTO**

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-H y CAN-L (Tracción)

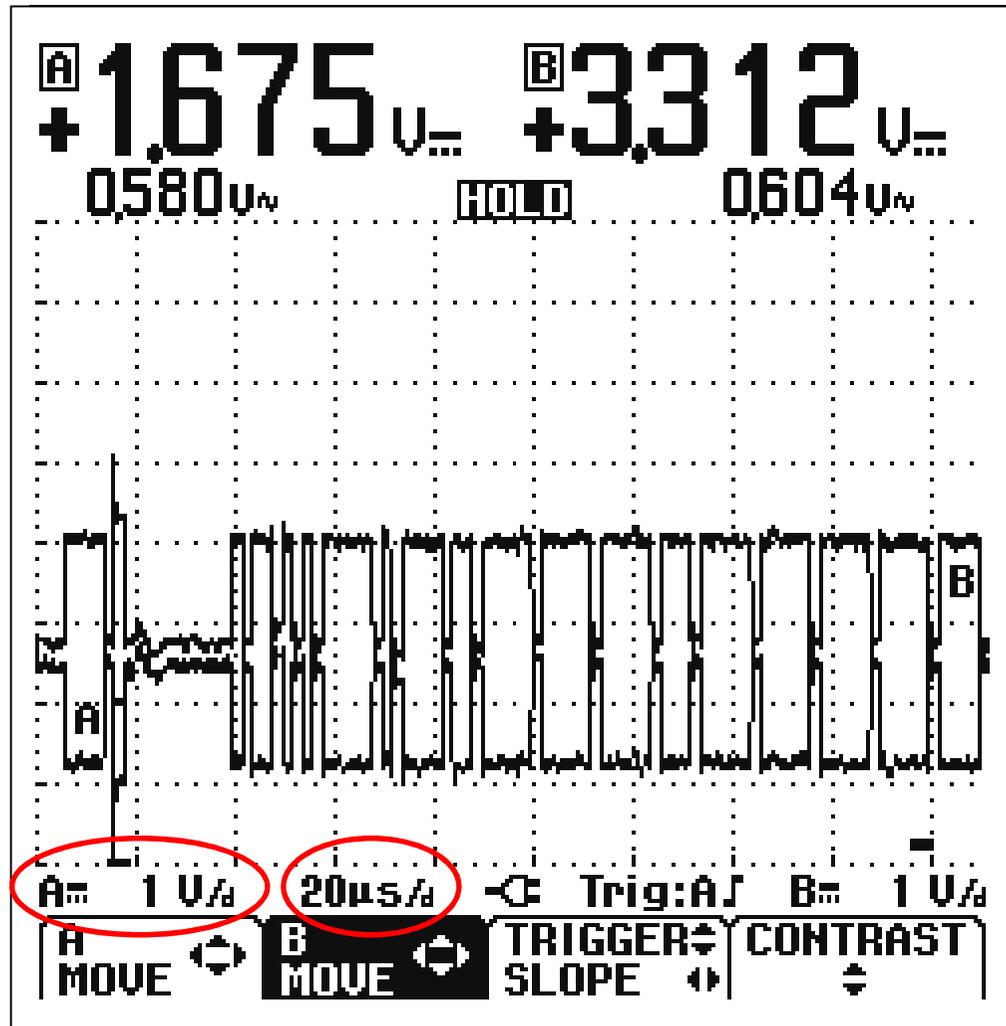


- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- La punta común en masa
- Ambos canales han de presentar la misma señal, con los mismos valores absolutos, pero **invertidos**.

**CORRECTO**

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-H y CAN-L (Tracción)

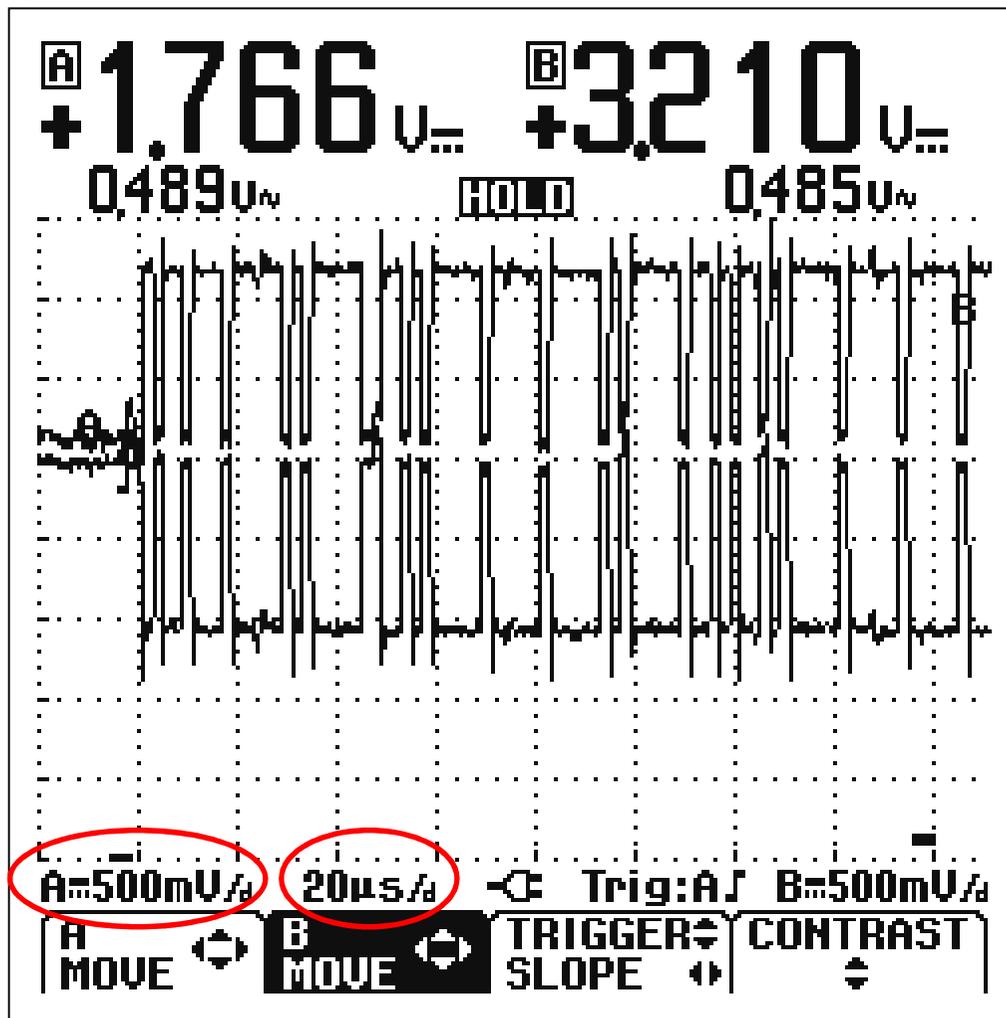


- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- La punta común en masa
- Ambos canales han de presentar la misma señal, con los mismos valores absolutos, pero **invertidos**.

CORRECTO

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-H y CAN-L (Tracción)

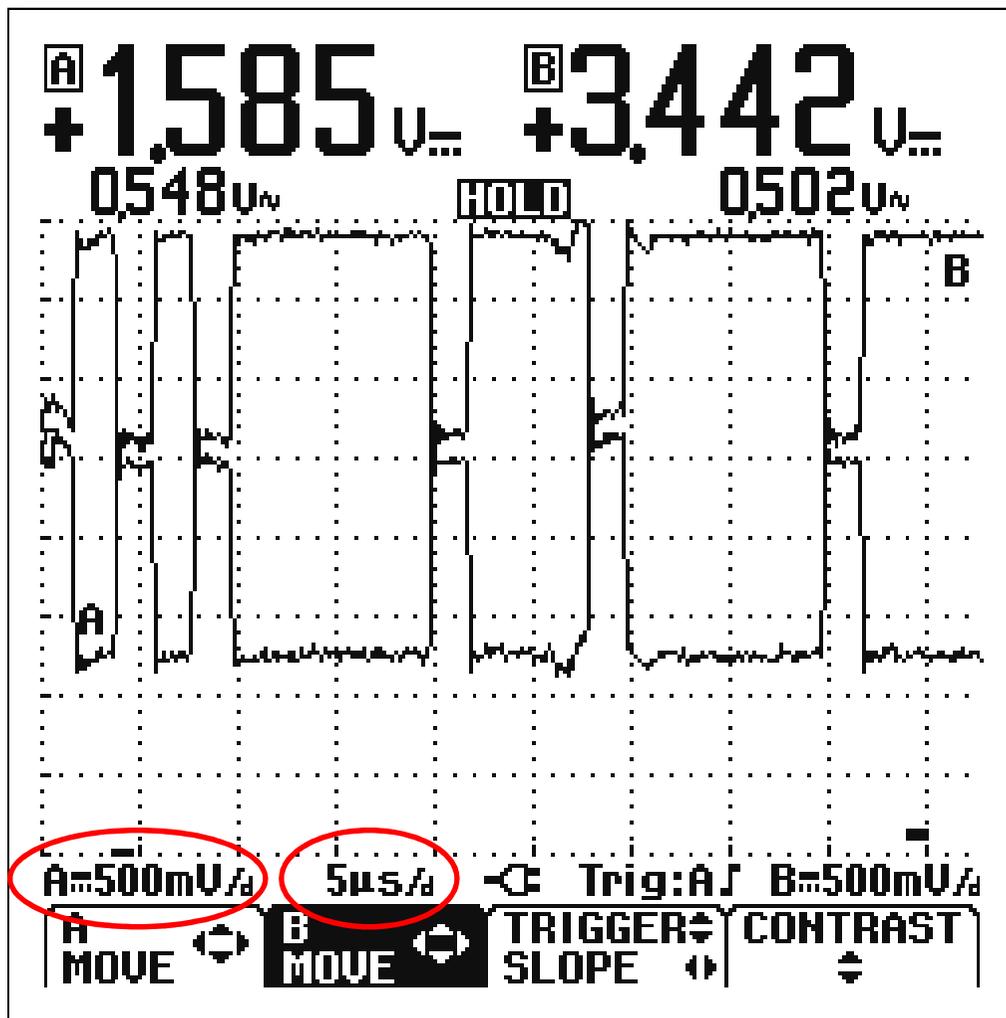


- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- La punta común en masa
- Ambos canales han de presentar la misma señal, con los mismos valores absolutos, pero **invertidos**.

CORRECTO

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN-H y CAN-L (Tracción)

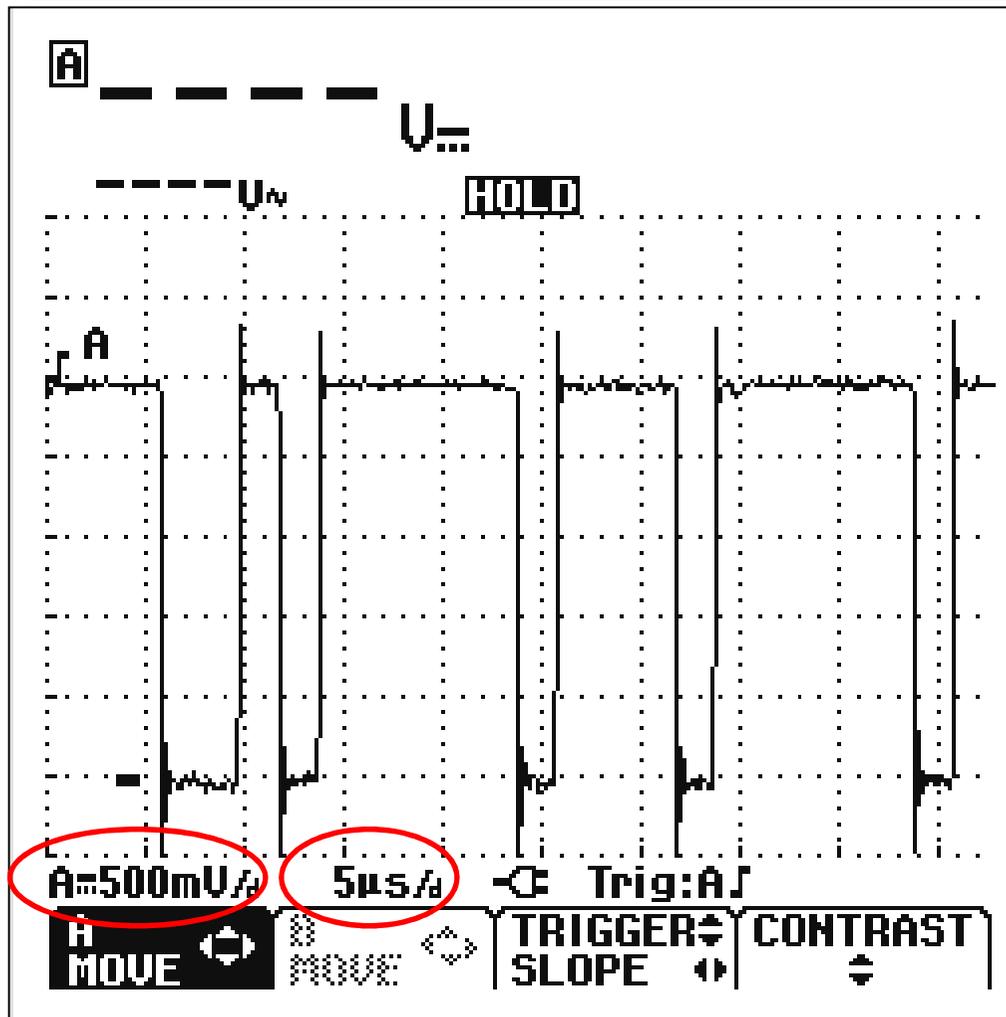


- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- La punta común en masa
- Ambos canales han de presentar la misma señal, con los mismos valores absolutos, pero **invertidos**.

CORRECTO

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN Tracción diferencial

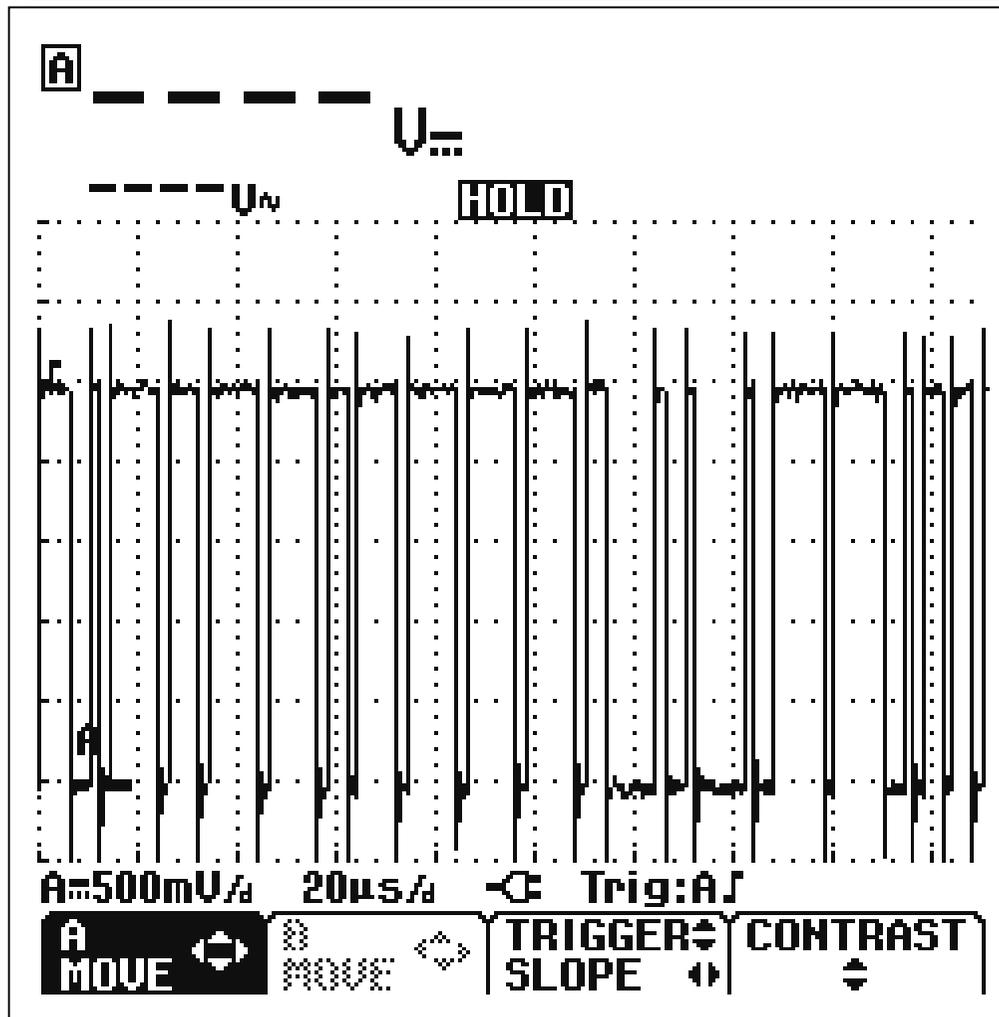


- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- Trama con líneas limpias y sin distorsiones valor de tensión equivalente a la **diferencia de potencial** entre los 2 cables CAN.

CORRECTO

## EJEMPLO SEÑALES

### Oscilograma CAN Tracción diferencial

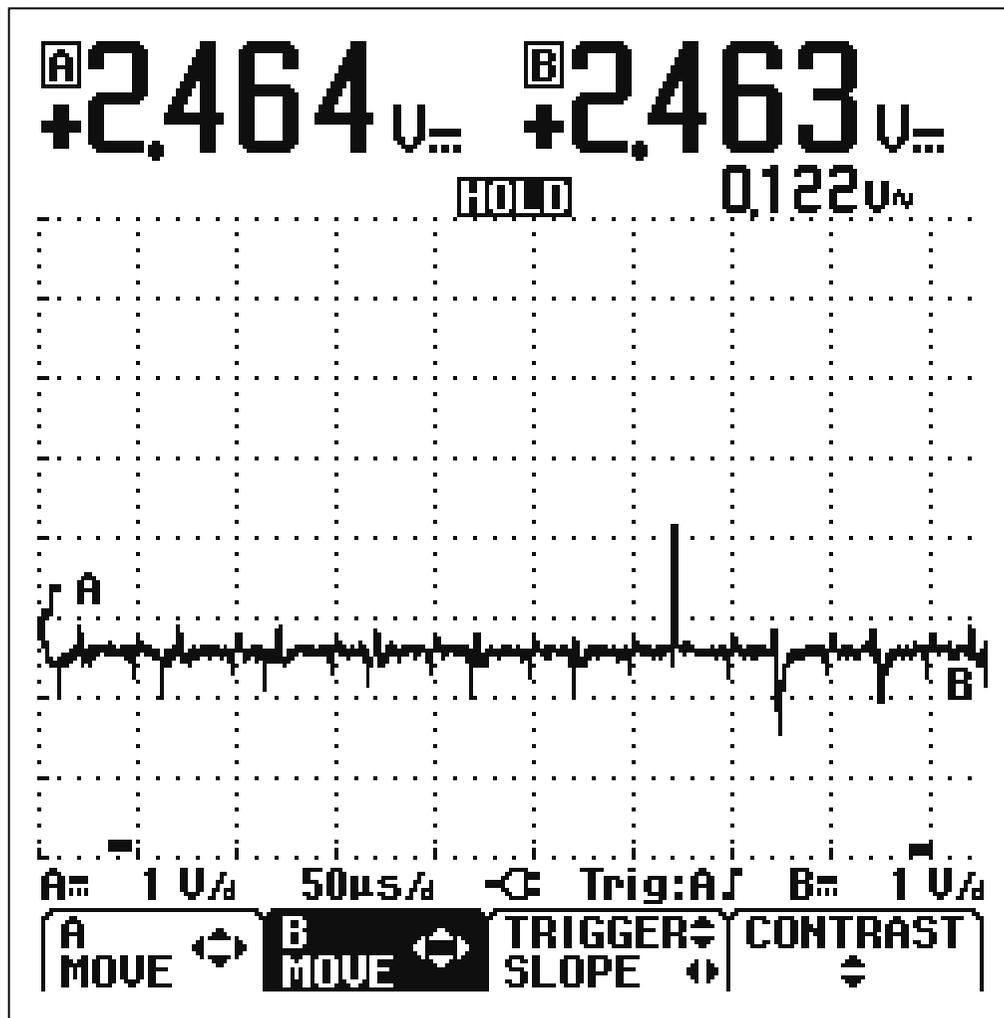


- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Tracción (Motor, cambio automático, ABS, etc...)
- Trama con líneas limpias y sin distorsiones valor de tensión equivalente a la **diferencia de potencial** entre los 2 cables CAN.

CORRECTO

## EJEMPLO SEÑALES

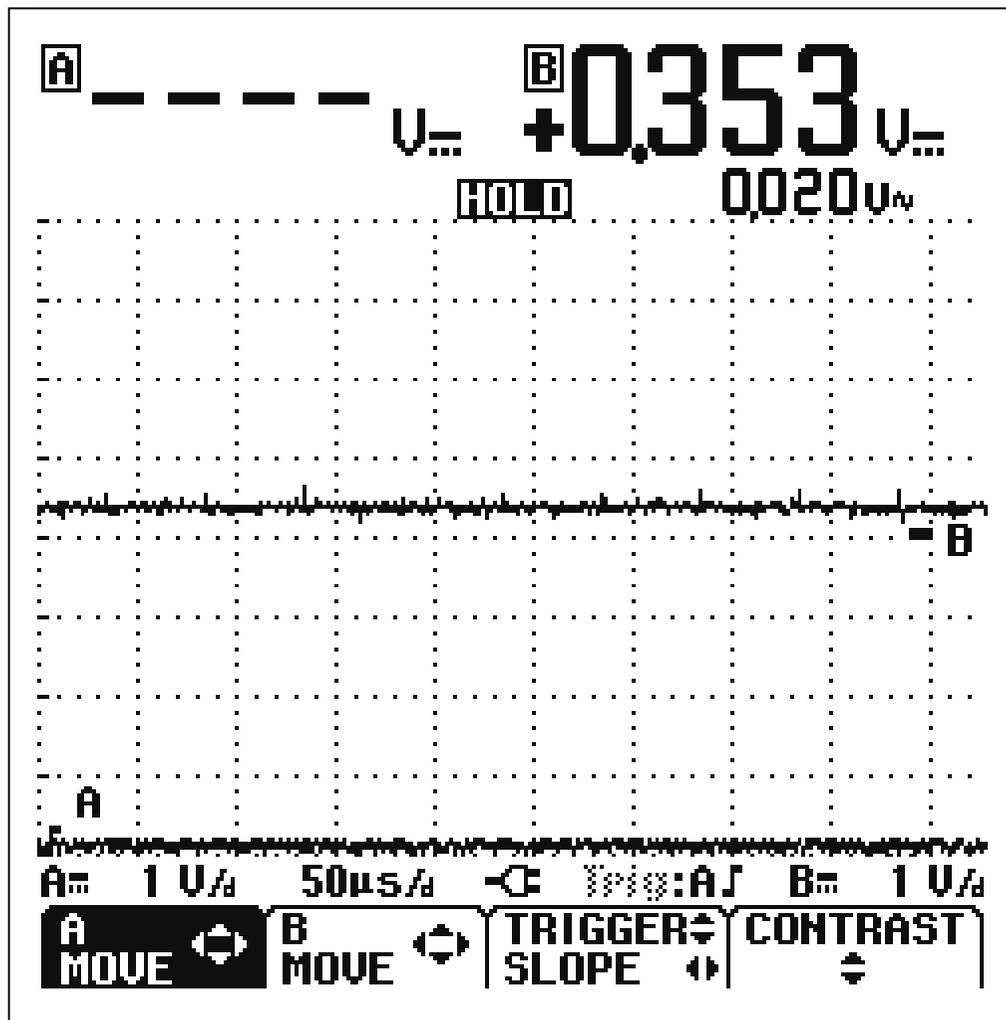
### Cortocircuito entre cables CAN Tracción



- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Tracción
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Tracción
- La punta común en masa
- Revisar bases de tiempo y tensión para conseguir gráfica similar.
- Se observa que en **ambas tramas** hay **exactamente la misma señal** (en este caso están superpuestas).
- Para ver si el cortocircuito se ha producido en Unidad de control o cableado, ir desconectando los cables del BUS de las unidades abonadas a ese CAN.
- Si la gráfica varía esa será la unidad que está produciendo el cortocircuito de lo contrario el problema estará durante el cableado.

## EJEMPLO SEÑALES

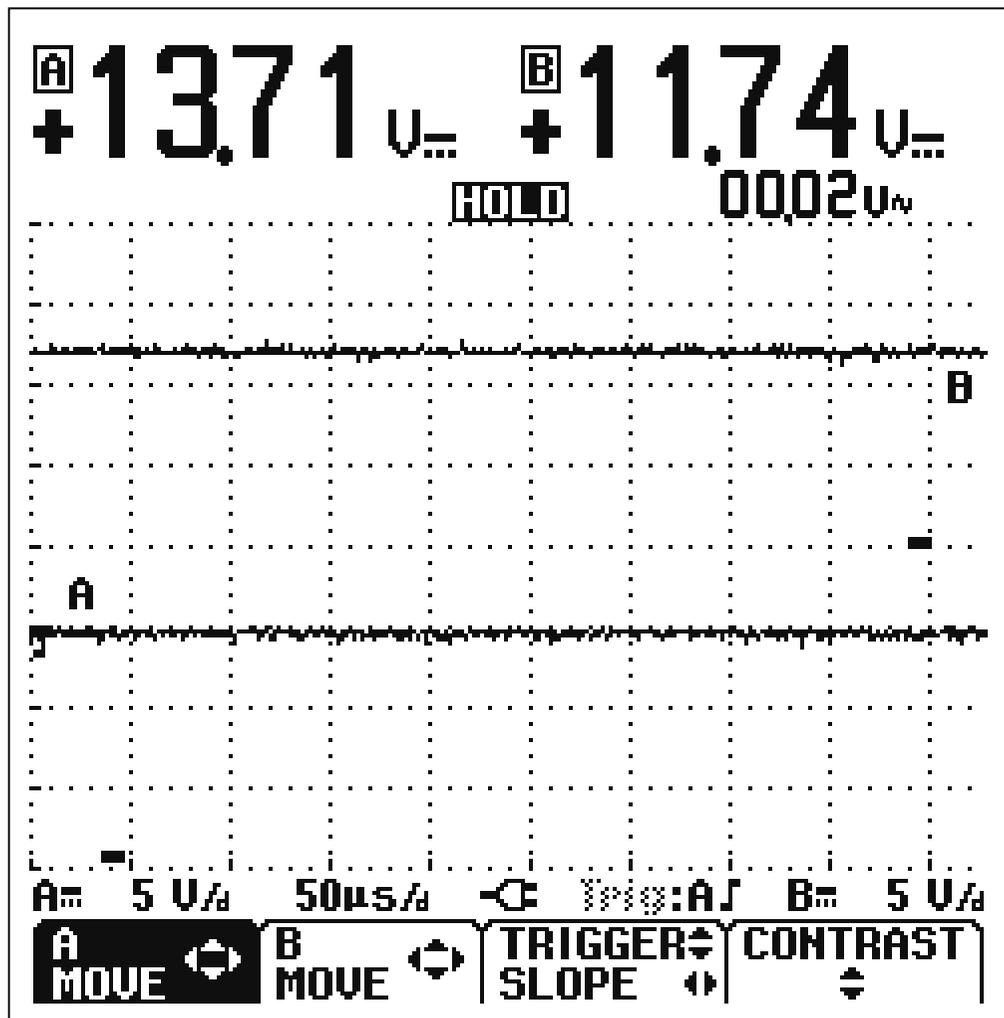
### Cortocircuito cable CAN-H Tracción contra masa



- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Tracción
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Tracción
- La punta común en masa
- El nivel de **tensión del cable CAN-H** se pone en **0V**
- El nivel de **tensión del cable CAN-L** se pone en **0V (con mínimas variaciones de tensión)**
- En esta situación, **no existe comunicación** entre unidades de mando abonadas a la red, puesto que **CAN Tracción no puede trabajar en modo monoalámbrico**
- Si el cortocircuito reside en el cableado es preciso desacoplar en el conector de cada unidad el cable CAN-H hasta que se normalice la imagen de osciloscopio.

## EJEMPLO SEÑALES

### Cortocircuito cable CAN-H Tracción contra masa



- Punta Canal A a CAN H de cualquier unidad abonada a CAN Tracción
- Punta Canal B a CAN L de cualquier unidad abonada a CAN Tracción
- La punta común en masa
- El nivel de **tensión del cable CAN-H** se pone en **12V**
- El nivel de **tensión del cable CAN-L** se pone en **12V (con mínimas variaciones de tensión)**
- En esta situación, **no existe comunicación** entre unidades de mando abonadas a la red, puesto que **CAN Tracción no puede trabajar en modo monoalámbrico**
- Si el cortocircuito reside en el cableado es preciso desacoplar en el conector de cada unidad el cable CAN-H hasta que se normalice la imagen de osciloscopio.



---

# LAS U.C.E.

## UCE

### *¿Cómo funciona el multiplexado?*

---

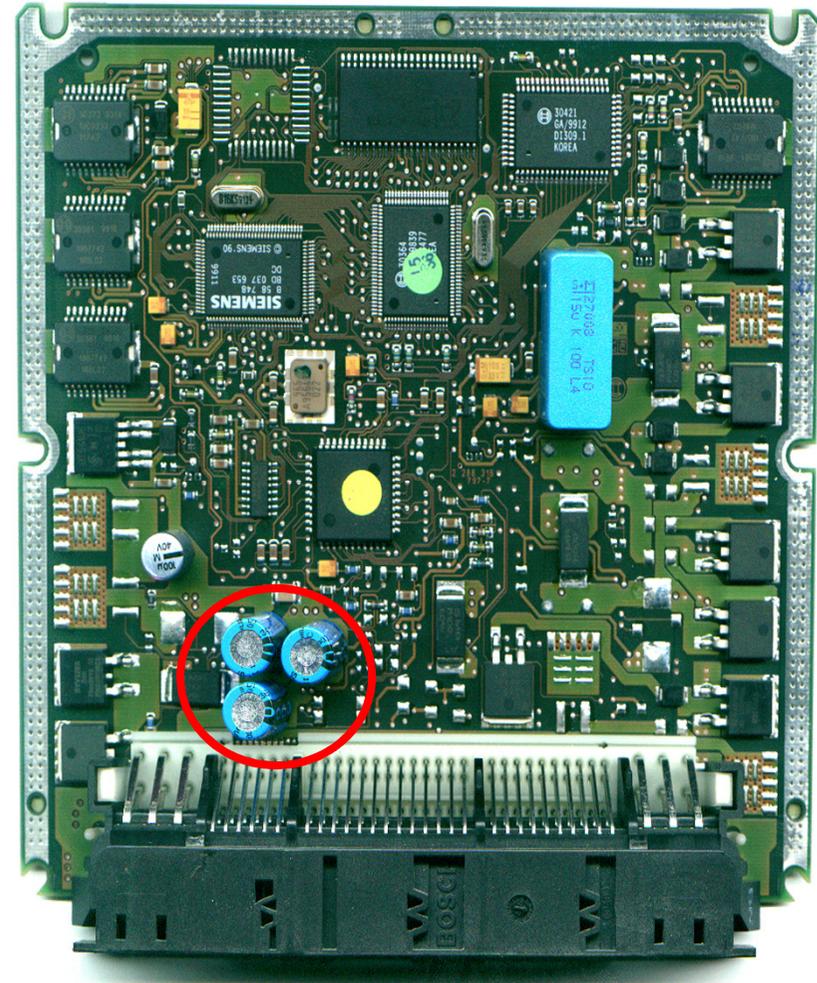
- Las Unidades de Mando que se conectan al Bus son las que necesitan **compartir información**, pertenezcan o no a un mismo sistema.
- Los elementos activos que integran son:
  - Elemento de cierre o terminador.
  - Microprocesador.
  - Controlador.
  - Transmisor/Receptor.

## UCE

¿Cómo funciona el multiplexado?

### Elemento de cierre

Son **resistencias alojadas en los extremos del Bus**; permiten adecuar diferentes longitudes de cable, nº de UCE abonadas y **evitar interferencias** que puedan afectar a los mensajes.

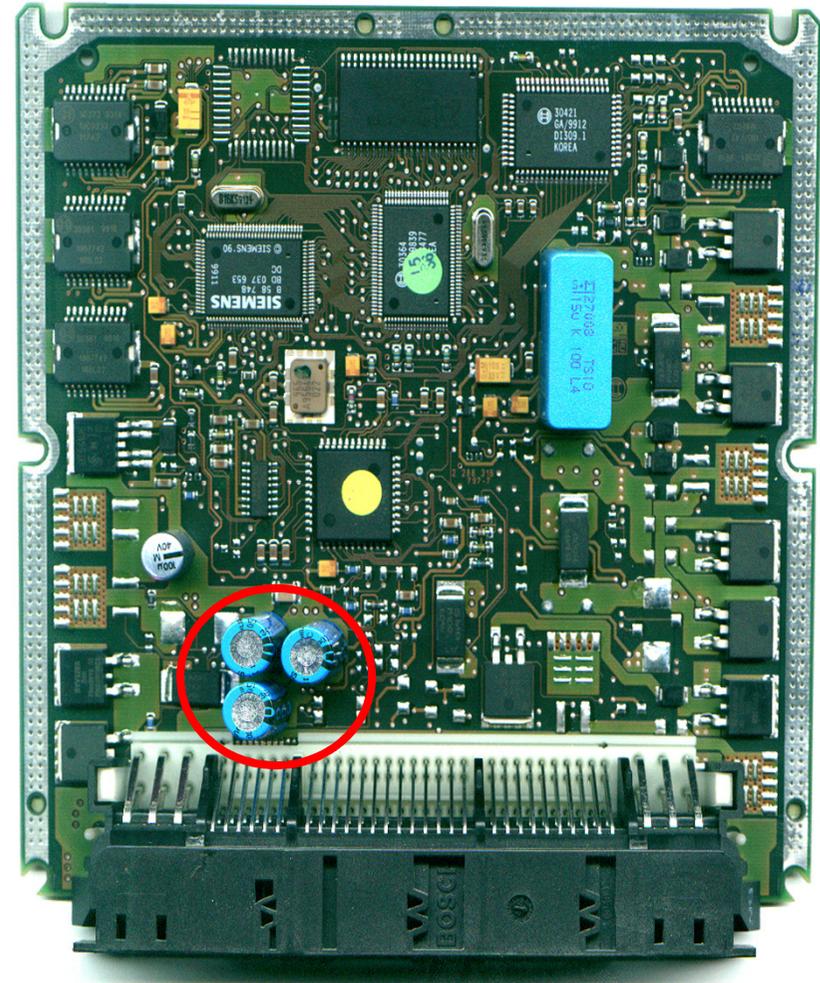


## UCE

¿Cómo funciona el multiplexado?

### Microprocesador

Recibe la información de los sensores y la envía al controlador.

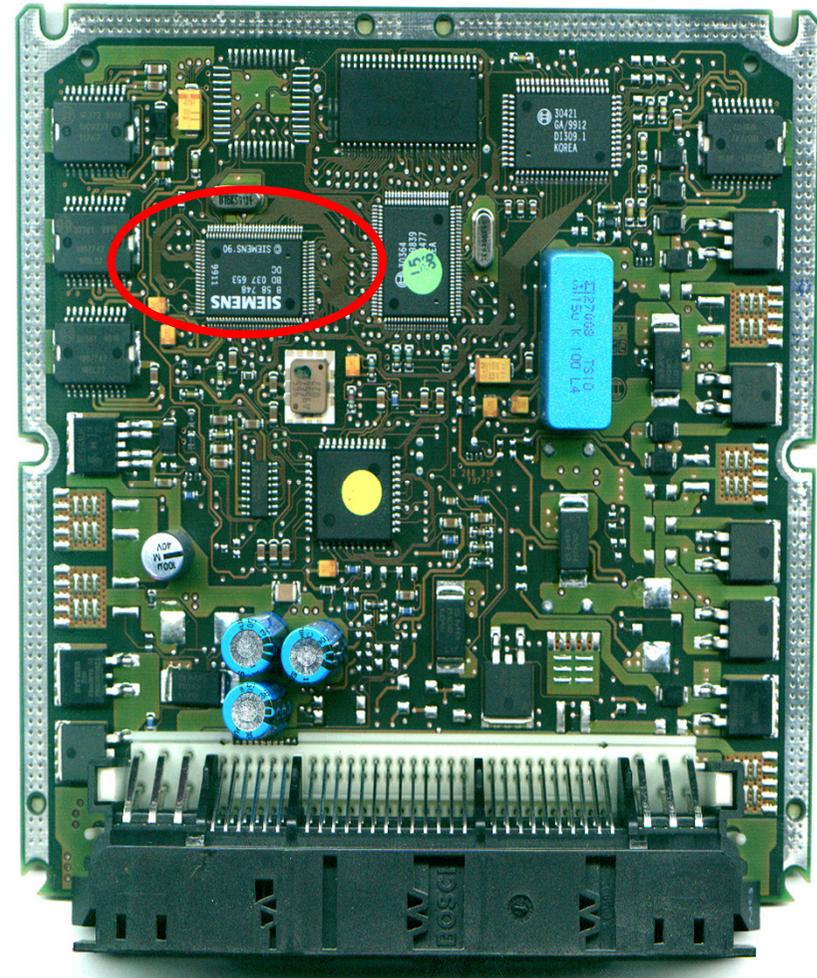


## UCE

¿Cómo funciona el multiplexado?

### Controlador

Es el encargado de la **comunicación** entre el **microprocesador** y el **transmisor/receptor**, acondicionando la información. Determina la velocidad de los mensajes y sincroniza con las otras UCE. Uno por unidad.

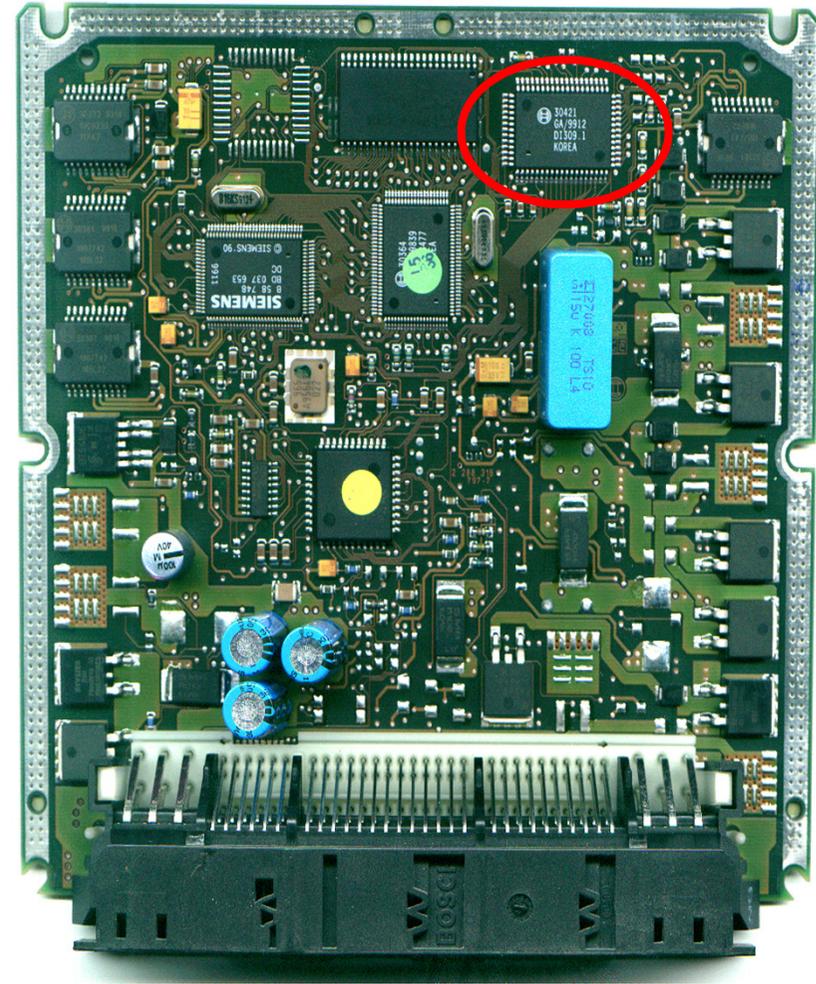


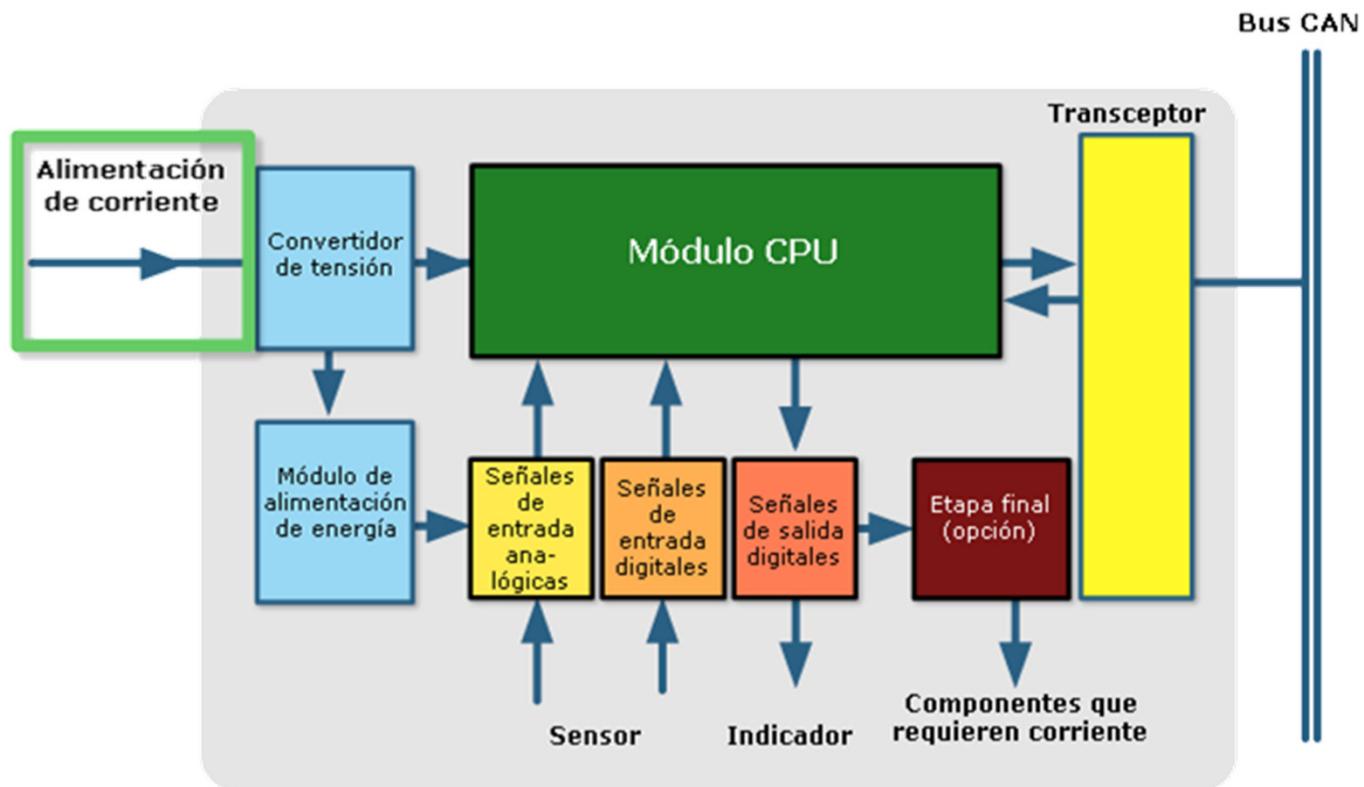
## UCE

¿Cómo funciona el multiplexado?

### Transmisor receptor

Además de **transmitir** y **recibir** los datos los acondiciona, para que la usen los controladores, **amplificando** la señal cuando entra en el Bus y **reduciéndola** cuando es recogida.



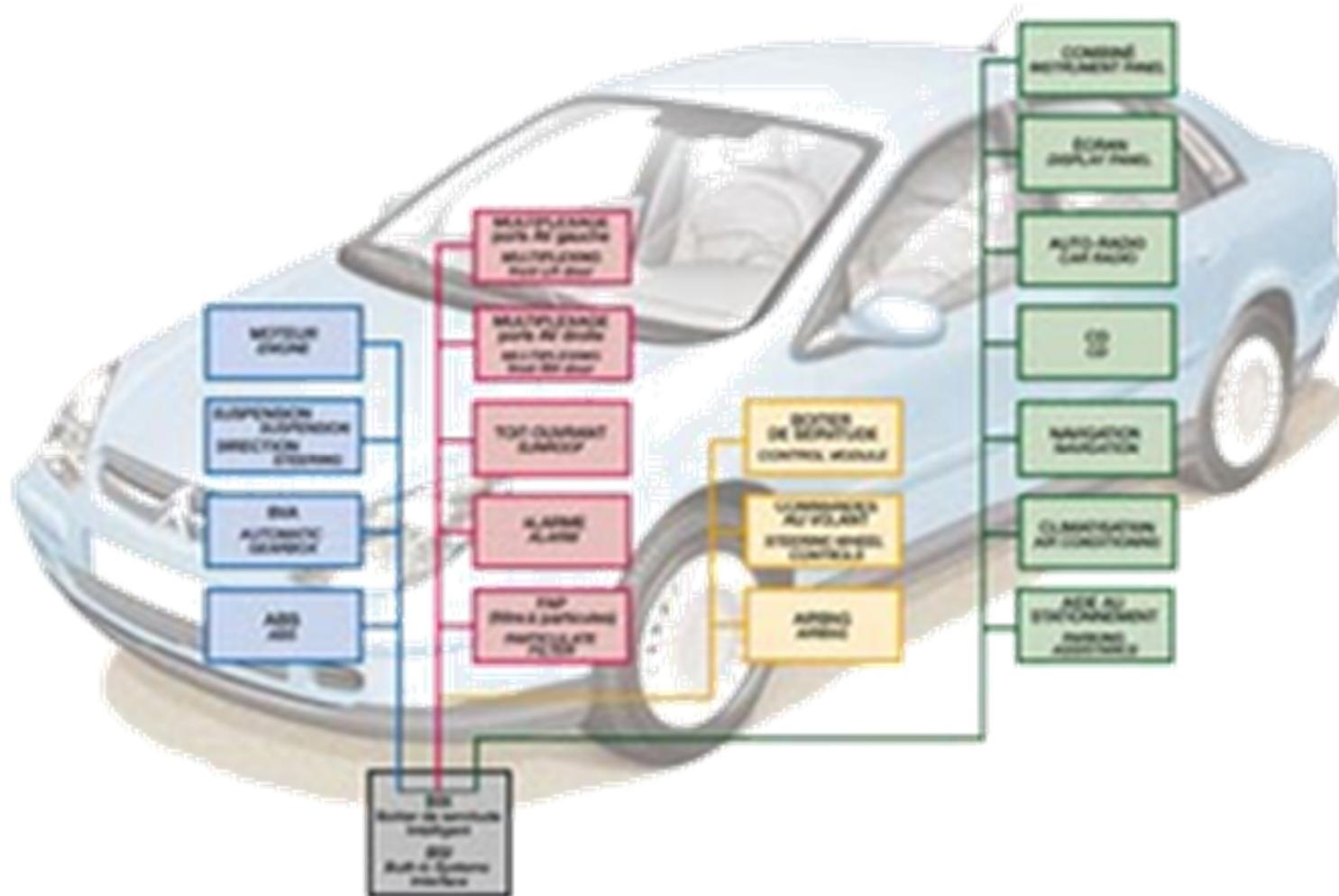




---

# **ARQUITECTURA DE LAS REDES MULTIPLICADAS**

# PSA



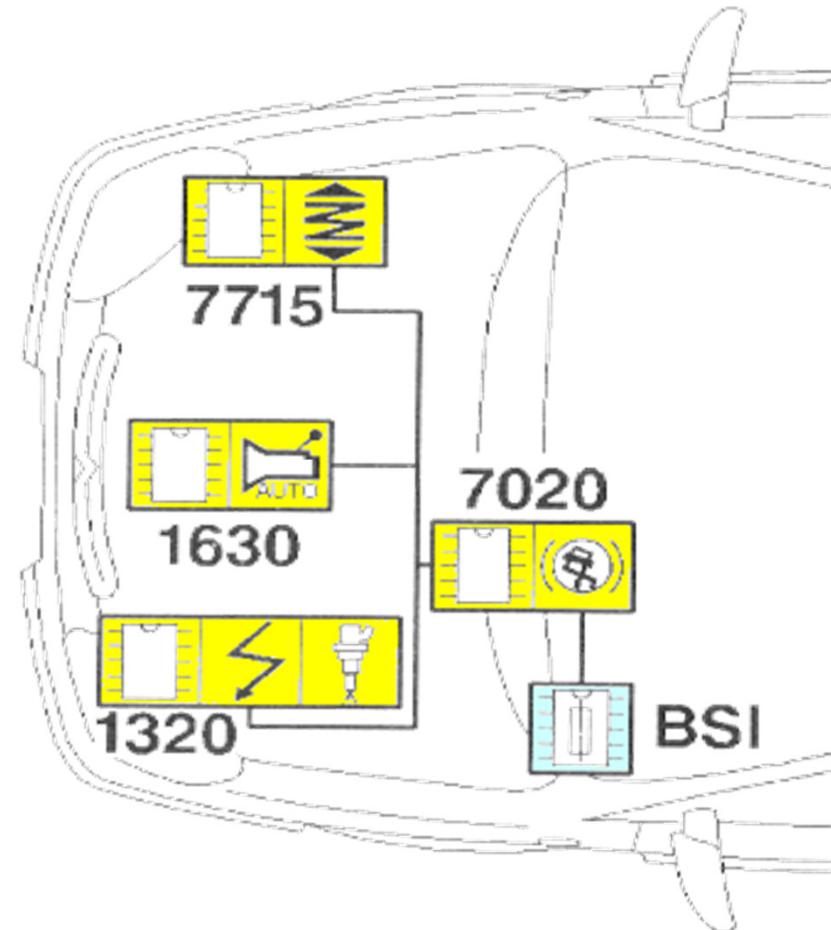
# ARQUITECTURA DE REDES

## La red CAN

• Esta red une el conjunto de calculadores de:

- Cambio.
- Motor.
- Frenos.
- Suspensión.

Es de alta velocidad 500kb/s y se denomina red de “multimaestros”.



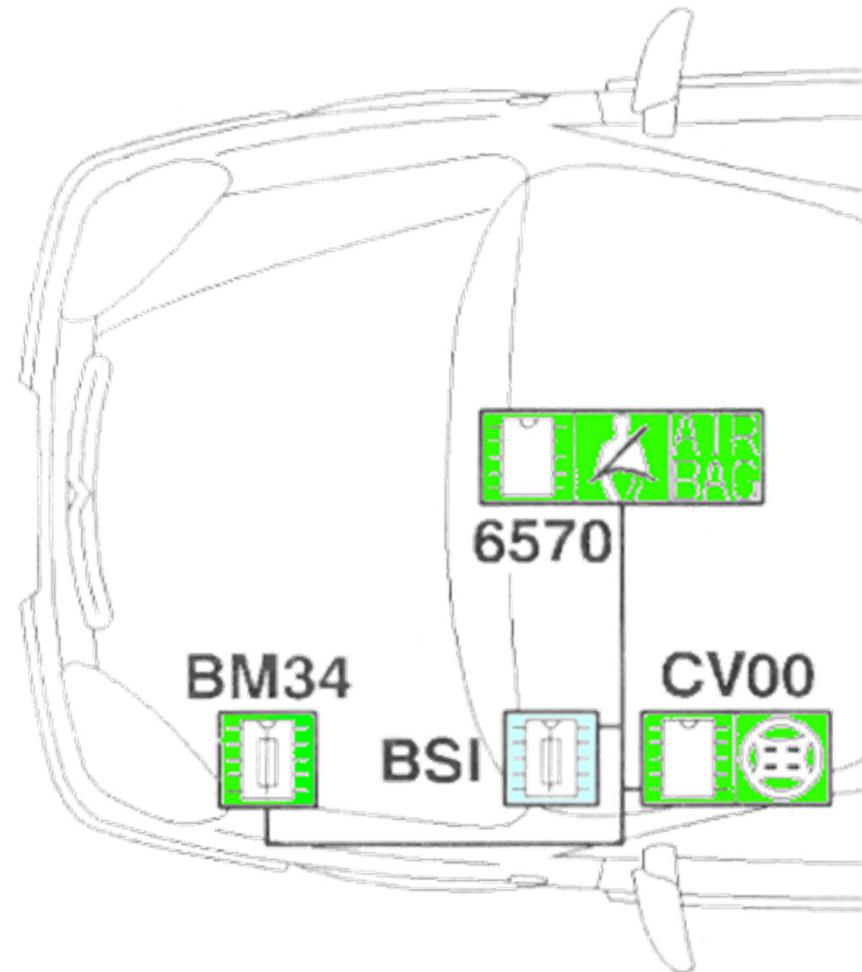
# ARQUITECTURA DE REDES

## La red VAN Carrocería 1

- Une el conjunto de calculadores de: **airbag y servicio de motor.**

Transmitiendo mediante el modulo de volante, las **acciones del usuario** a la unidad central.

Se denomina red “**maestro esclavo**” y trabaja a 62,5kb/s.

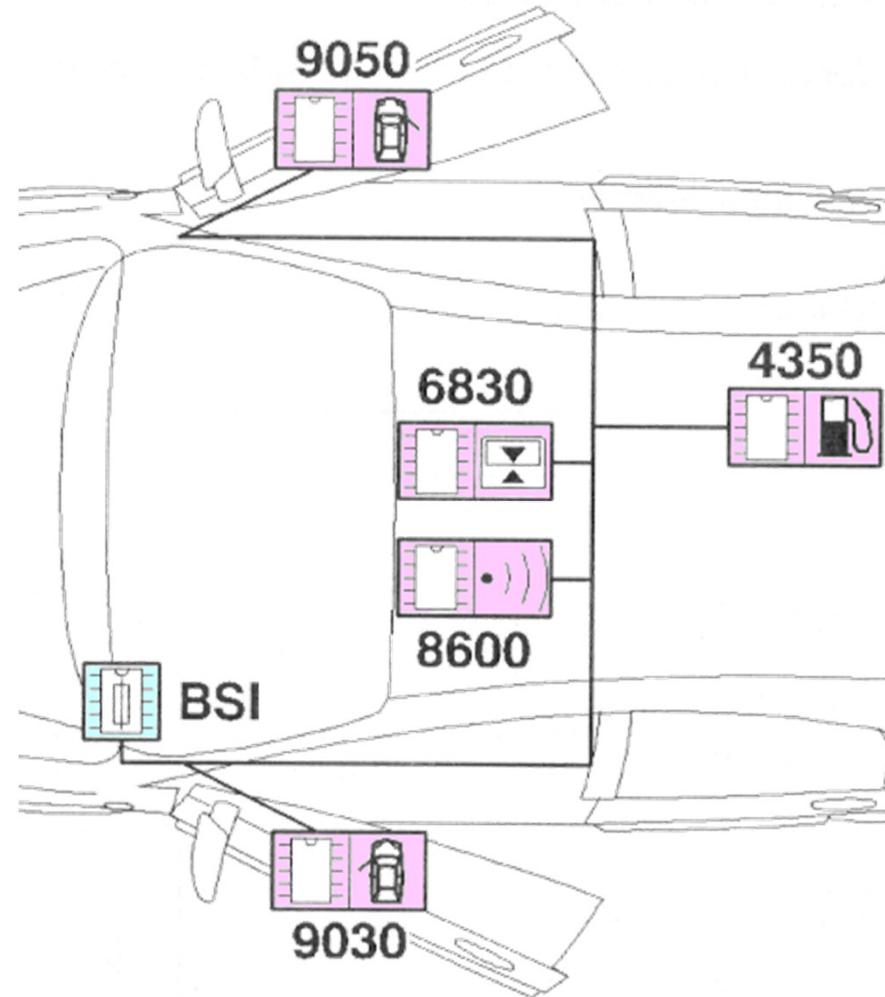


## ARQUITECTURA DE REDES

### La red VAN Carrocería 2

- Une el conjunto de calculadores de:
  - Cierre centralizado.
  - Techo practicable.
  - Alarma.
  - Aditivación del Gas-Oil.

Esta red trabaja a 62,5kb/s.



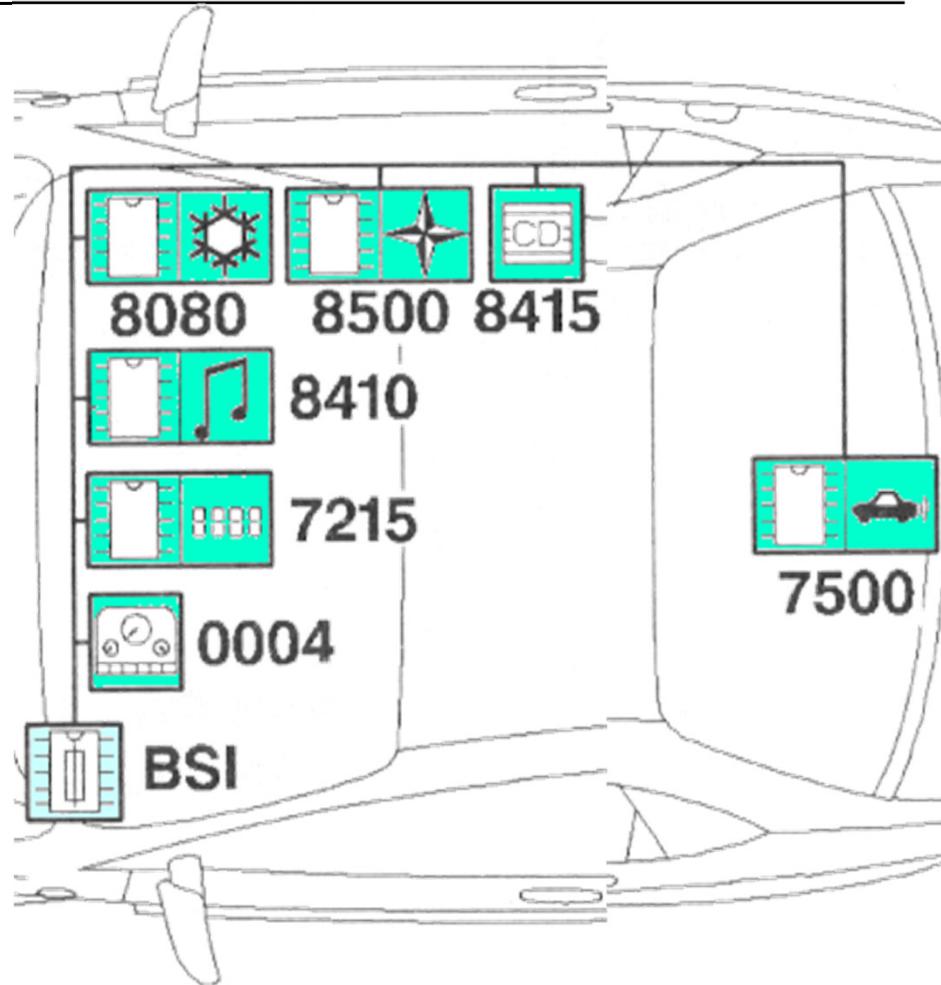
# ARQUITECTURA DE REDES

## La red VAN Carrocería Confort

• Une el conjunto de calculadores de:

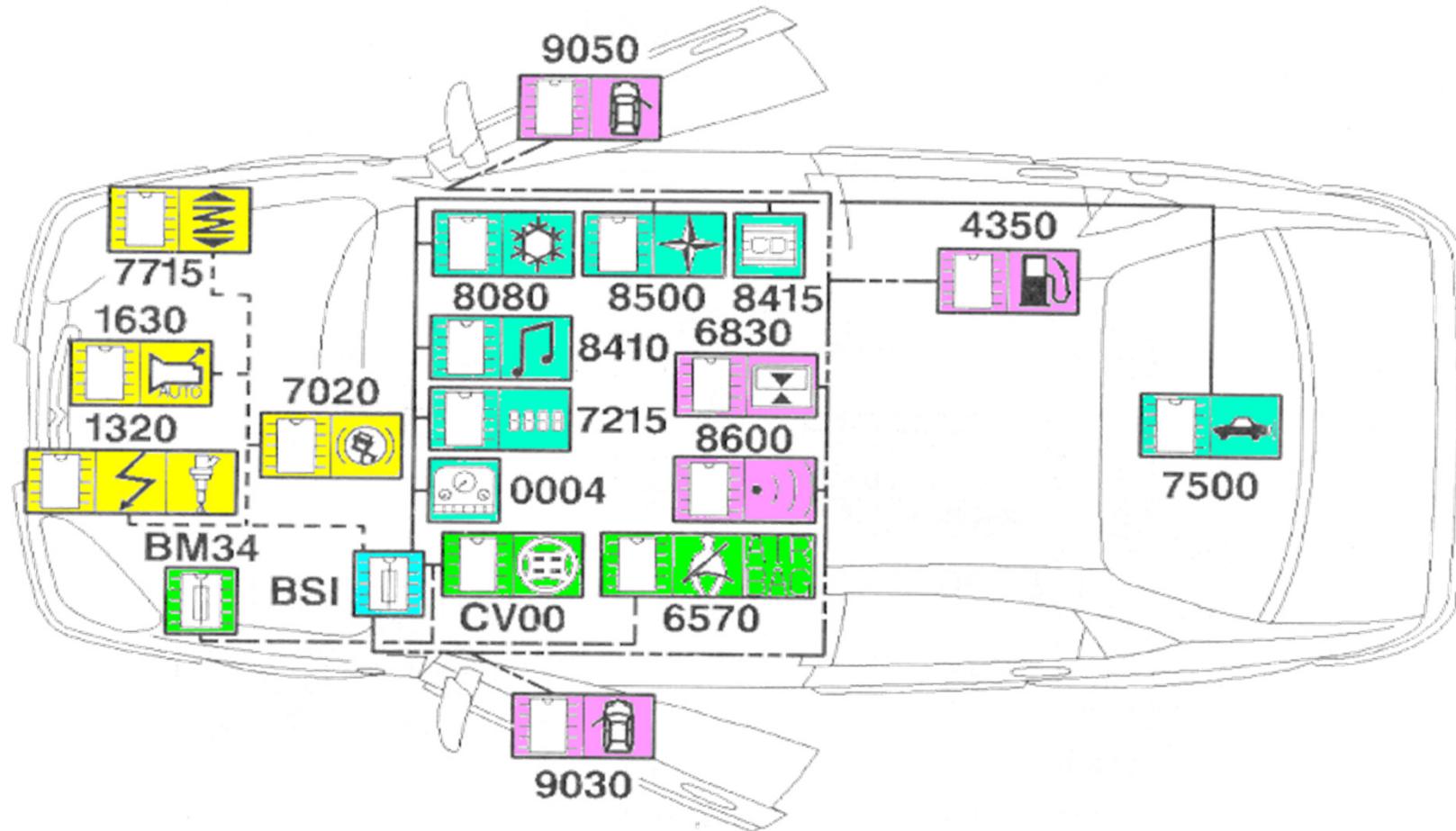
- Climatización.
- Audio.
- Cuadro de abordo.
- Pantalla multifunción
- etc.

Trabaja a 125kb/s y se denomina red “multimaestros”.23



# ARQUITECTURA DE REDES

## Arquitectura Multiplexada completa



# ARQUITECTURA DE REDES

---

- Los vehículos actuales están equipados con **varias redes multiplexadas**, que funcionan en un entorno muy preciso.
- **Las distintas redes son gestionadas** por un calculador o unidad central, que conocemos como:

**“CAJA DE SERVICIO INTELIGENTE”.**  
BSI en PSA, BSG en VAG, ZGM en BMW



---

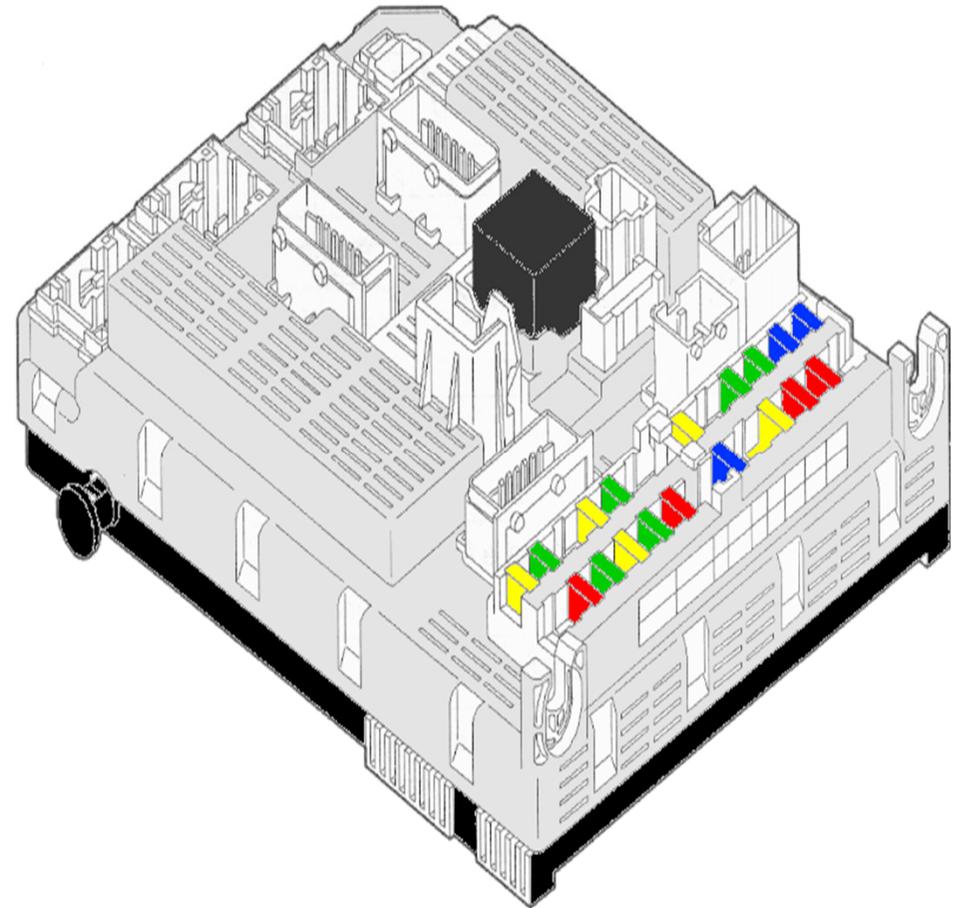
# UNIDADES MAESTRAS

## UNIDADES MAESTRAS

### Caja de servicio inteligentes

---

- La “BSI” sirve de interfase entre los calculadores conectados a la red y la máquina de diagnóstico. Gestiona los consumos de las unidades y de sí misma.

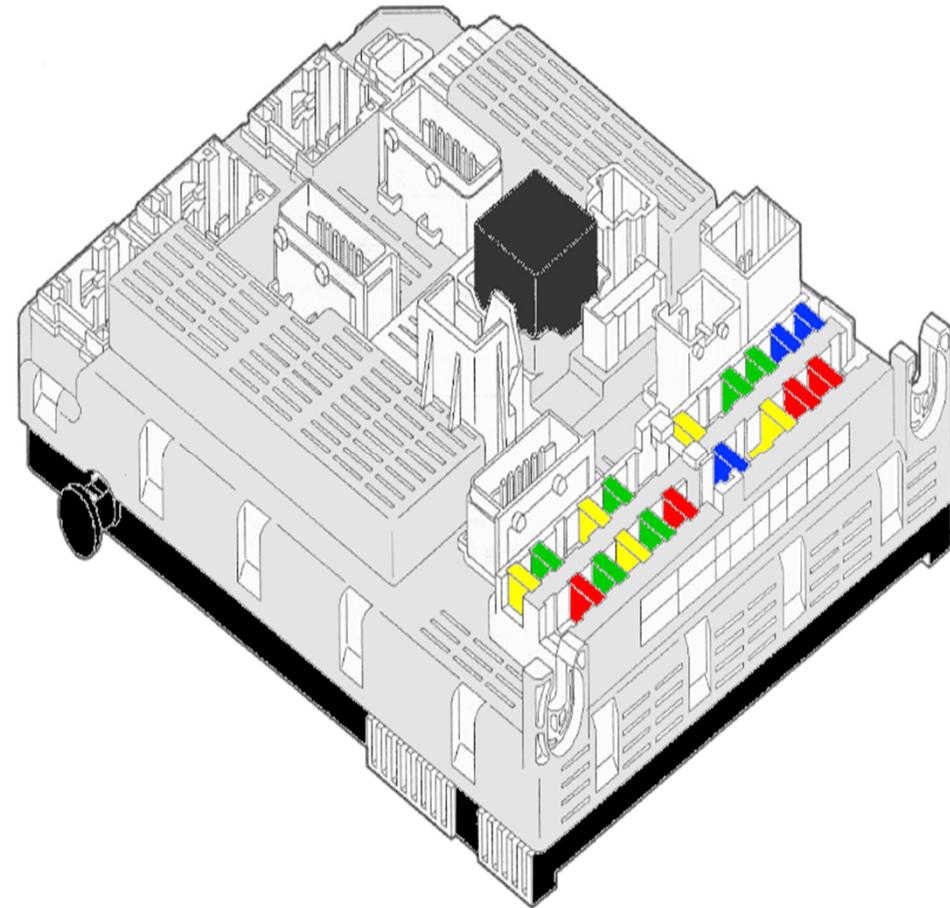


## UNIDADES MAESTRAS

### Caja de servicio inteligentes

---

- La “BSI” integra:
  - **Electrónica de interfase**: relés, fusibles, toma de diagnosis, etc.
  - **Electrónica de control**: Gestiona la comunicación entre todas las unidades.

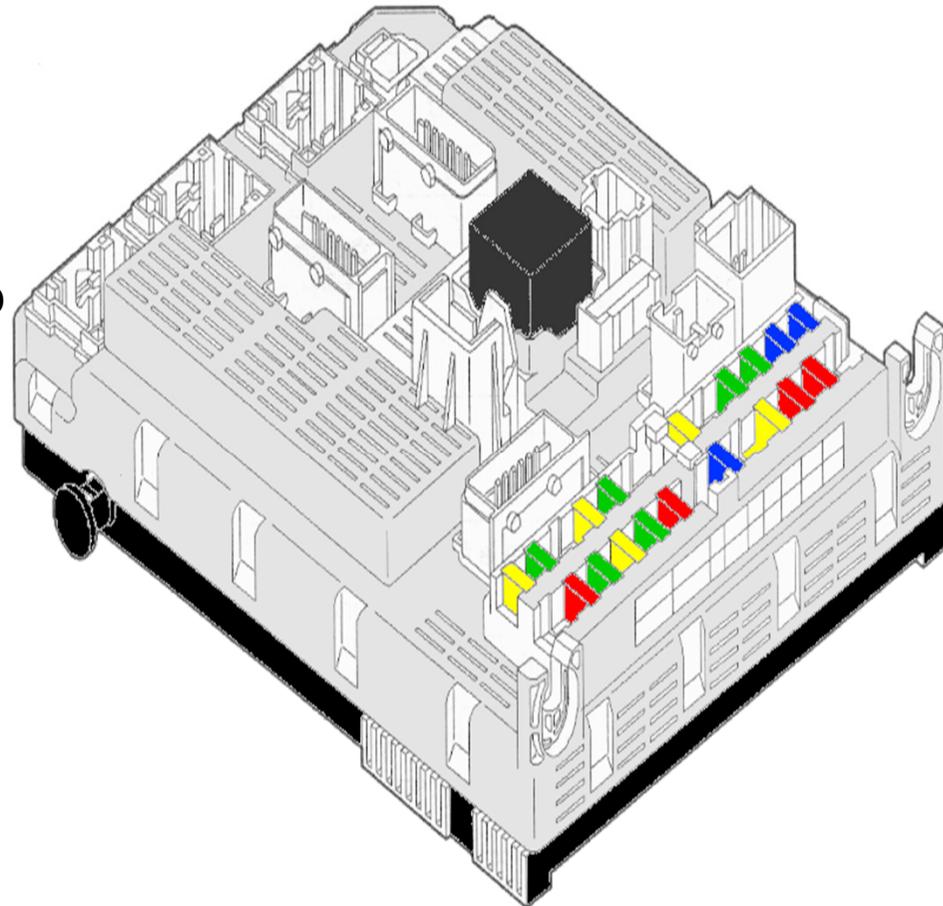


## UNIDADES MAESTRAS

### Caja de servicio inteligentes

---

- La “BSI” integra:
  - **Electrónica de calculo:** Gestión autónoma de señalización, alumbrado interior, antiarranque....
  - **Un programa** que permite telecodificar las unidades.

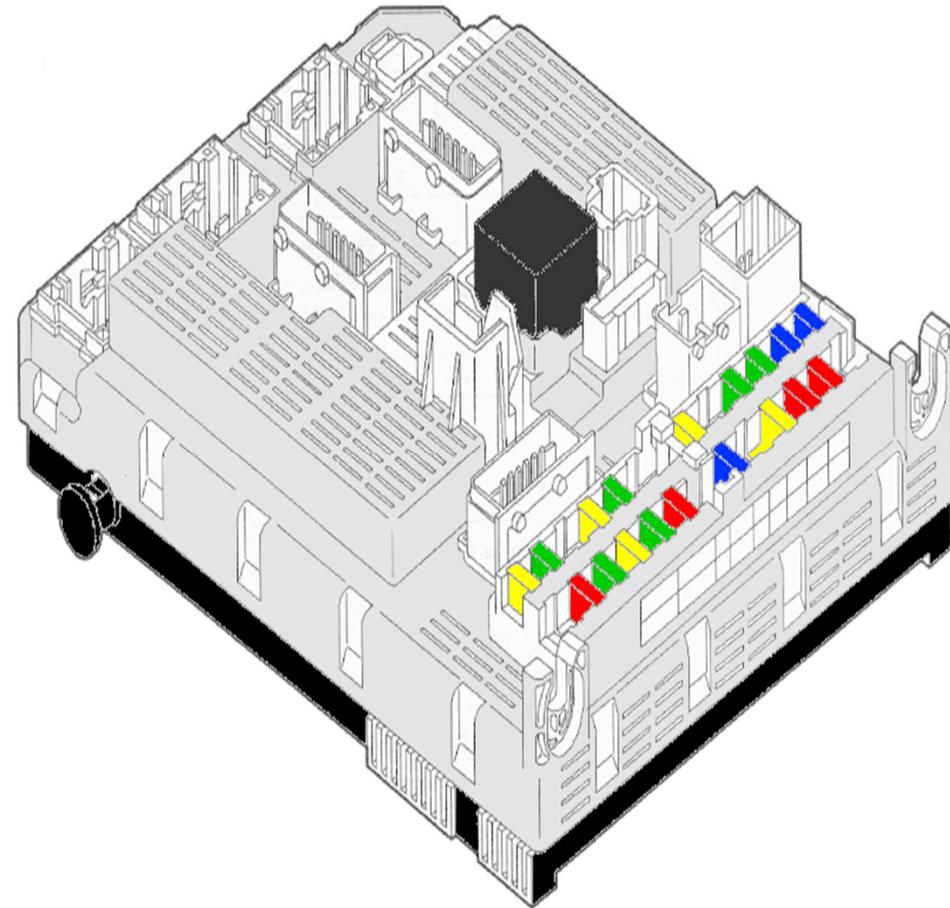


## UNIDADES MAESTRAS

### Caja de servicio inteligentes

---

- La “BSI” integra:
  - Una memoria no volátil códigos de llaves, de radio, VIN...

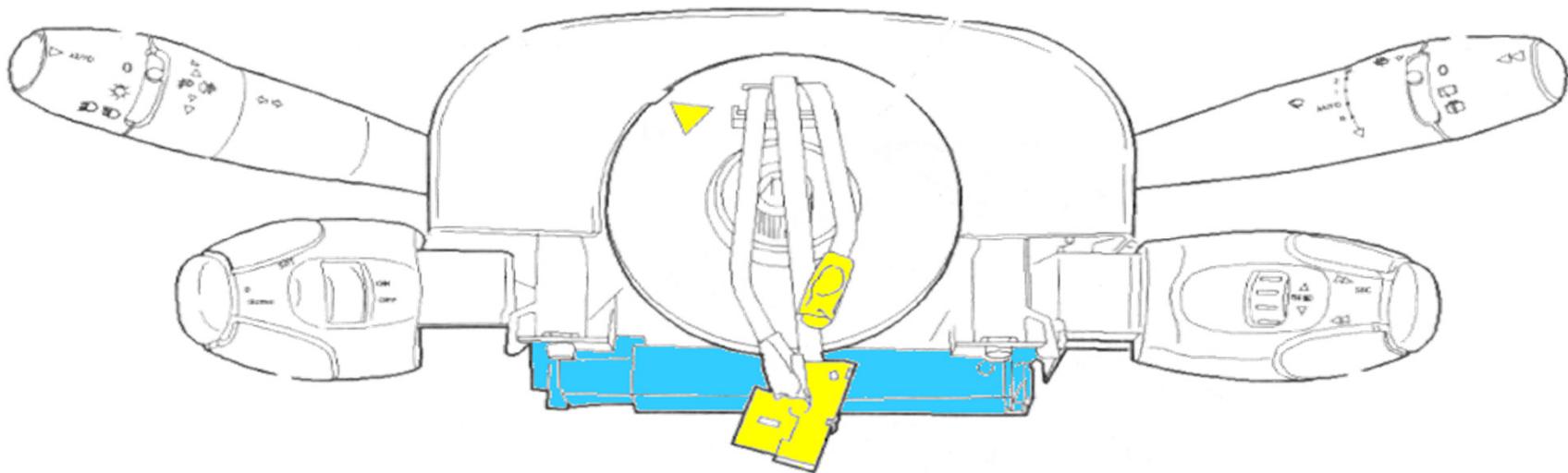


## UNIDADES MAESTRAS

### Módulo bajo volante de dirección

---

- Este modulo es la interfase “Hombre/Maquina”, mediante los mandos de:
  - Radio.
  - Control de crucero.
  - Limpieza de lunas y alumbrado.



## UNIDADES MAESTRAS

### Módulo bajo volante de dirección

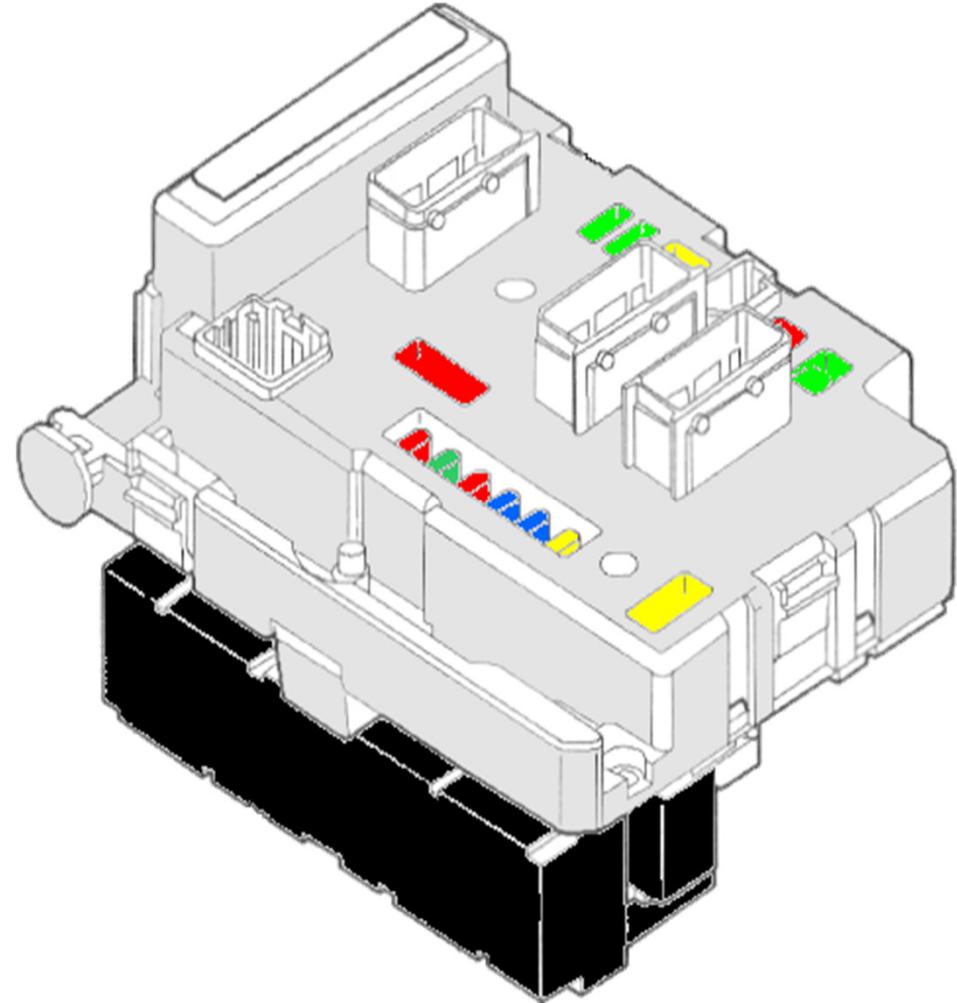
---

- Retransmite a la “BSI” las siguientes funciones:
  - Pilotaje del avisador acústico integrado en el bloque de mandos.
  - Recepción de las señales HF del mando de apertura de puertas y presión de neumáticos.
  - Recepción de las señales de presión de ruedas.
  - Comunicación con el transpondedor del antiarranque.
  - Transmisión señales ángulo de volante.

## UNIDADES MAESTRAS

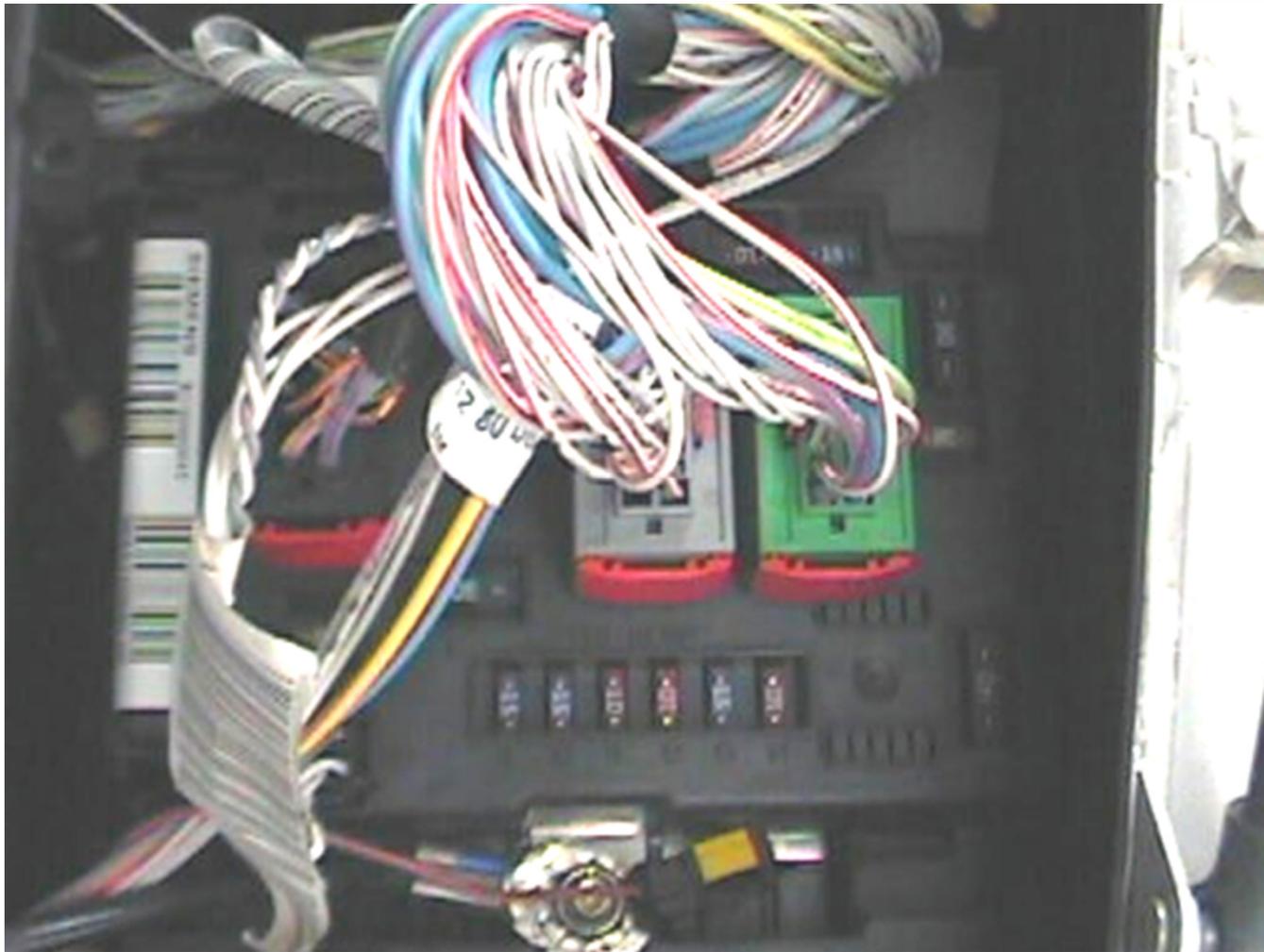
### Caja de servicio del motor BSM

- Esta caja **comanda los relés de potencia** del vehículo según las ordenes de la BSI.
- **Integra:** Una tarjeta electrónica, maxifusibles, fusibles y relés.



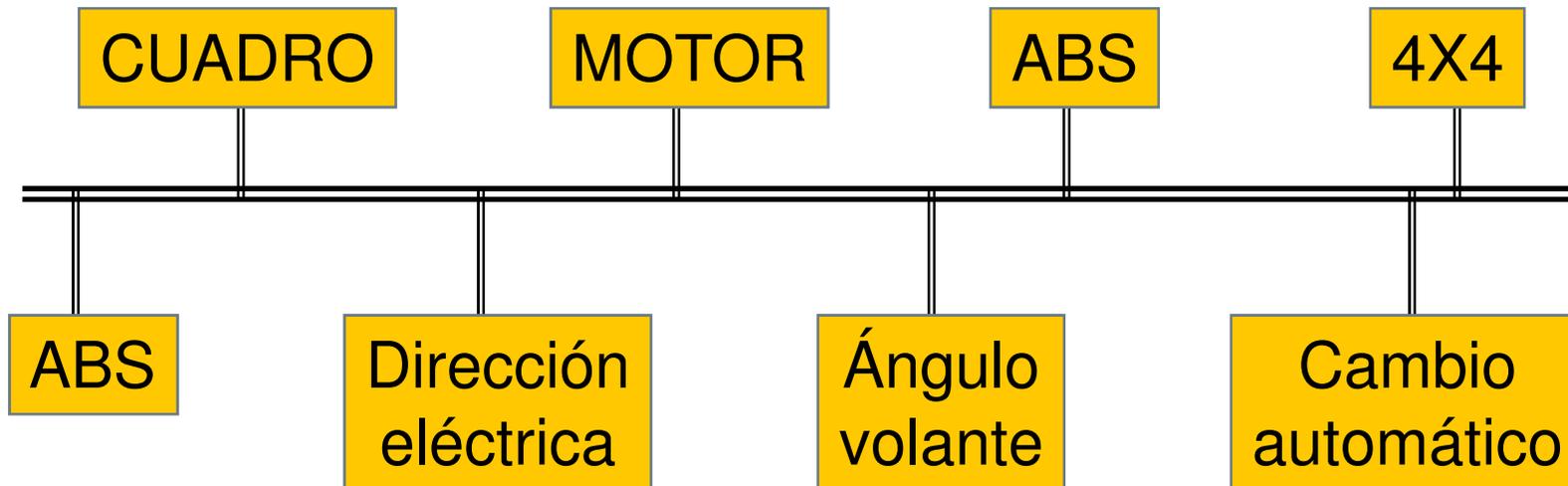
## UNIDADES MAESTRAS

### Caja de servicio del motor BSM



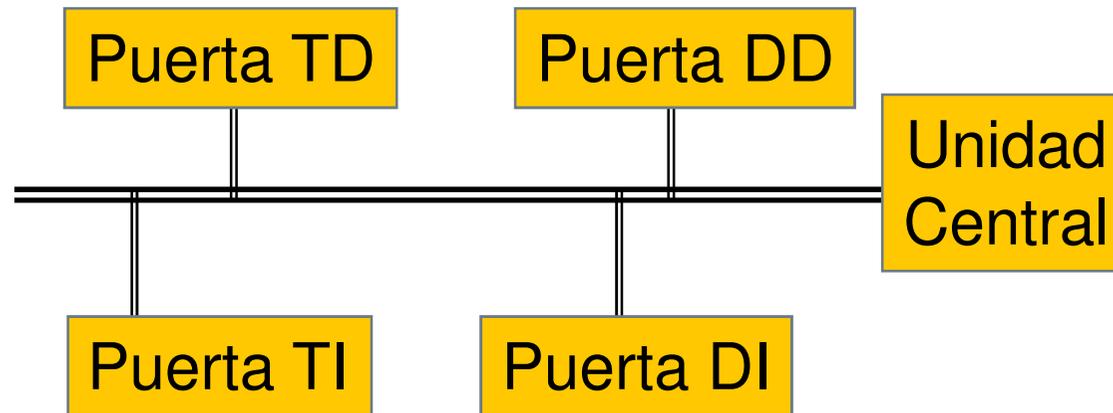
# VAG

→ ÁREA TRACCIÓN.



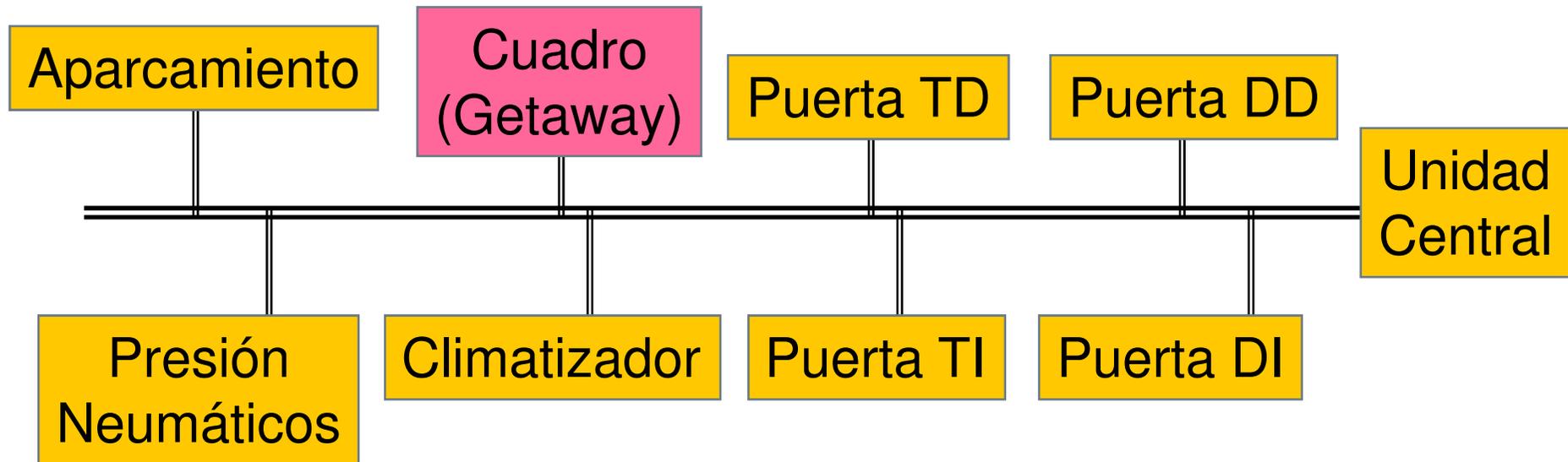
# VAG

→ ÁREA CONFORT (Hasta 98).



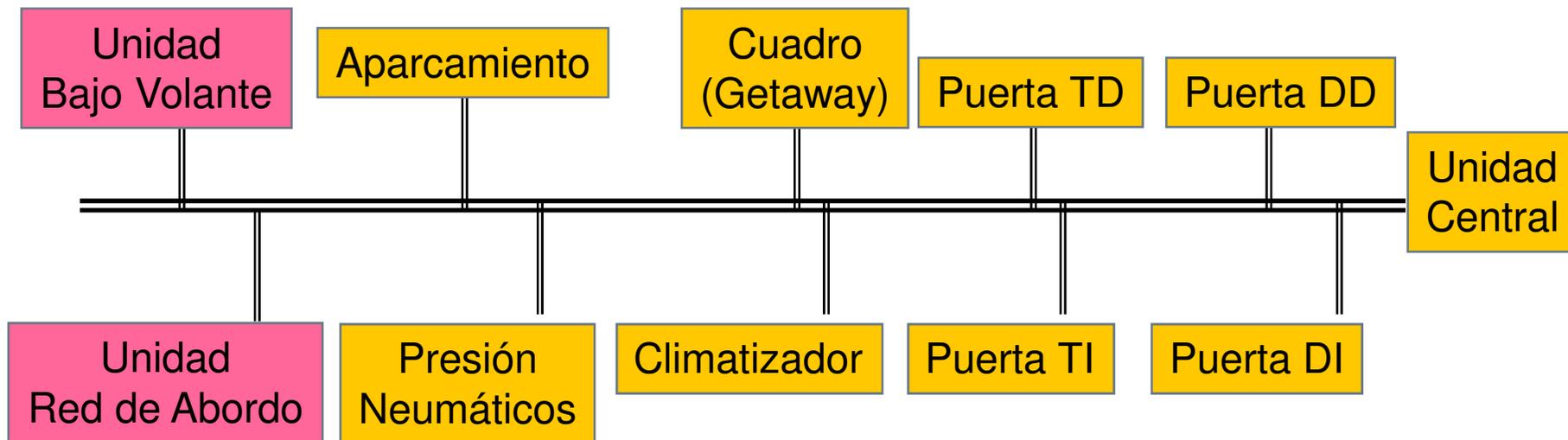
# VAG

→ ÁREA CONFORT (Desde 98).



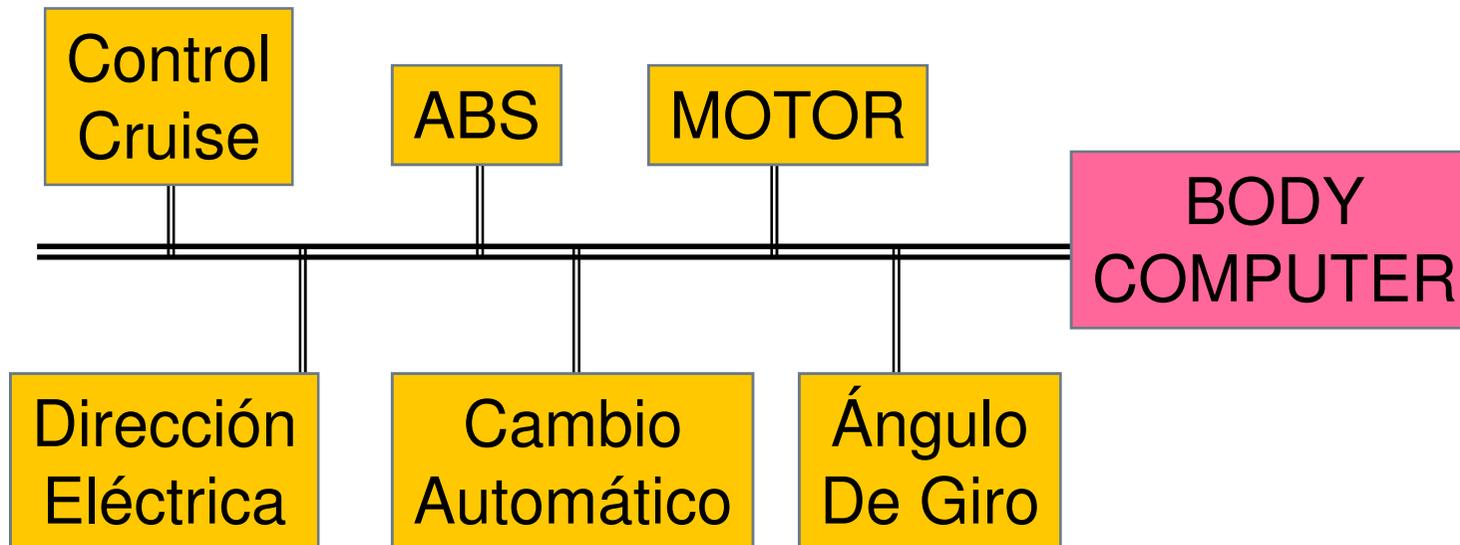
# VAG

→ ÁREA CONFORT (Últimas Versiones).



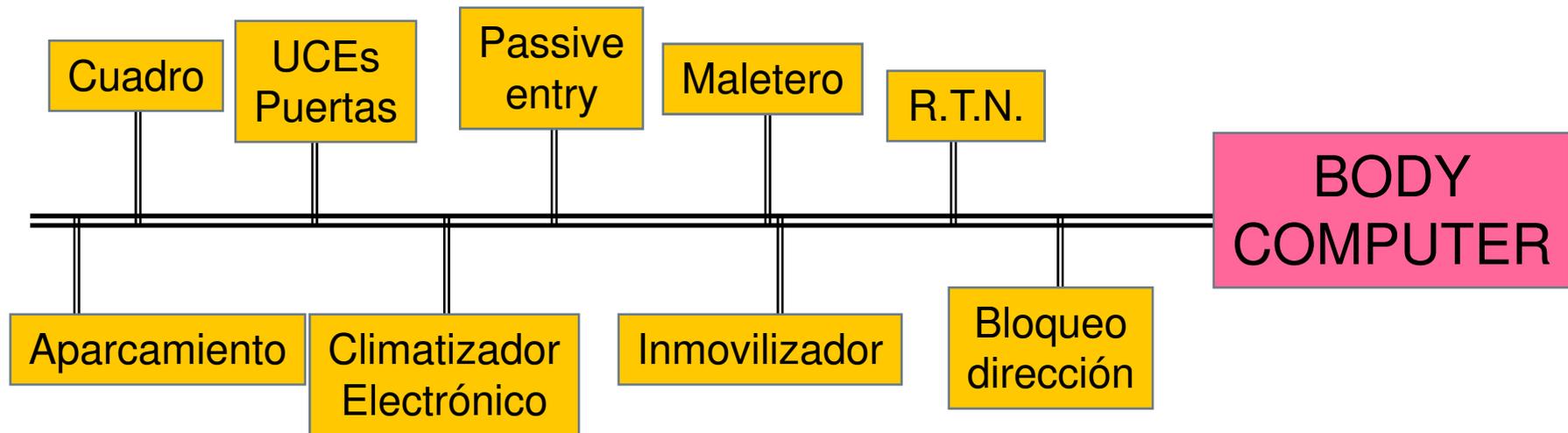
# FIAT

→ ÁREA TRACCIÓN (CAN C).



# FIAT

→ ÁREA CONFORT (CAN B).





---

# INTERVENCIONES

## INTERVENCIONES

### Diagnóstico de una avería

---

Para analizar una posible avería en la red multiplexada, hay que tener en cuenta que una **UCE averiada** que esté conectada a la red, en ningún caso es cortapisa para que el sistema trabaje con **normalidad**.



## INTERVENCIONES

### Diagnóstico de una avería

---

Por ejemplo, si se estropea una **UCE** de puerta, ésta no cerraría ni comandaría a las demás.



Pero si se estropean los **cables del bus**, sería posible accionar la puerta pero no las demás.

## INTERVENCIONES

### Diagnóstico de una avería

---

Para realizar comprobaciones a las redes multiplexadas, **NO** podemos emplear el **polímetro convencional**.

Pensemos que sólo para comprobar la continuidad de los cables, habría que desconectar todas las UCEs.



## INTERVENCIONES

### Diagnóstico de una avería

---

También se pueden realizar localización de fallos consultando los programas de auto-diagnóstico de las UCEs con **máquinas** de habilitadas a tal efecto. Pudiendo averiguar incluso los sistemas conectados.

## INTERVENCIONES

### Diagnóstico de una avería

---

Las **averías** que una red puede presentar son:

- Cortocircuito de un cable a masa.
- Cortocircuito de un cable a positivo.
- Cortocircuito entre cables.
- Cable cortado.

En algún caso el coche da Fallos.

## INTERVENCIONES

### Reparar avería

---

En el caso de tener que realizar un empalme en los cables, es necesario utilizar los **conectores específicos** a fin de no variar la resistencia de los mismos.



## INTERVENCIONES

### Insertar / Extraer UCE s

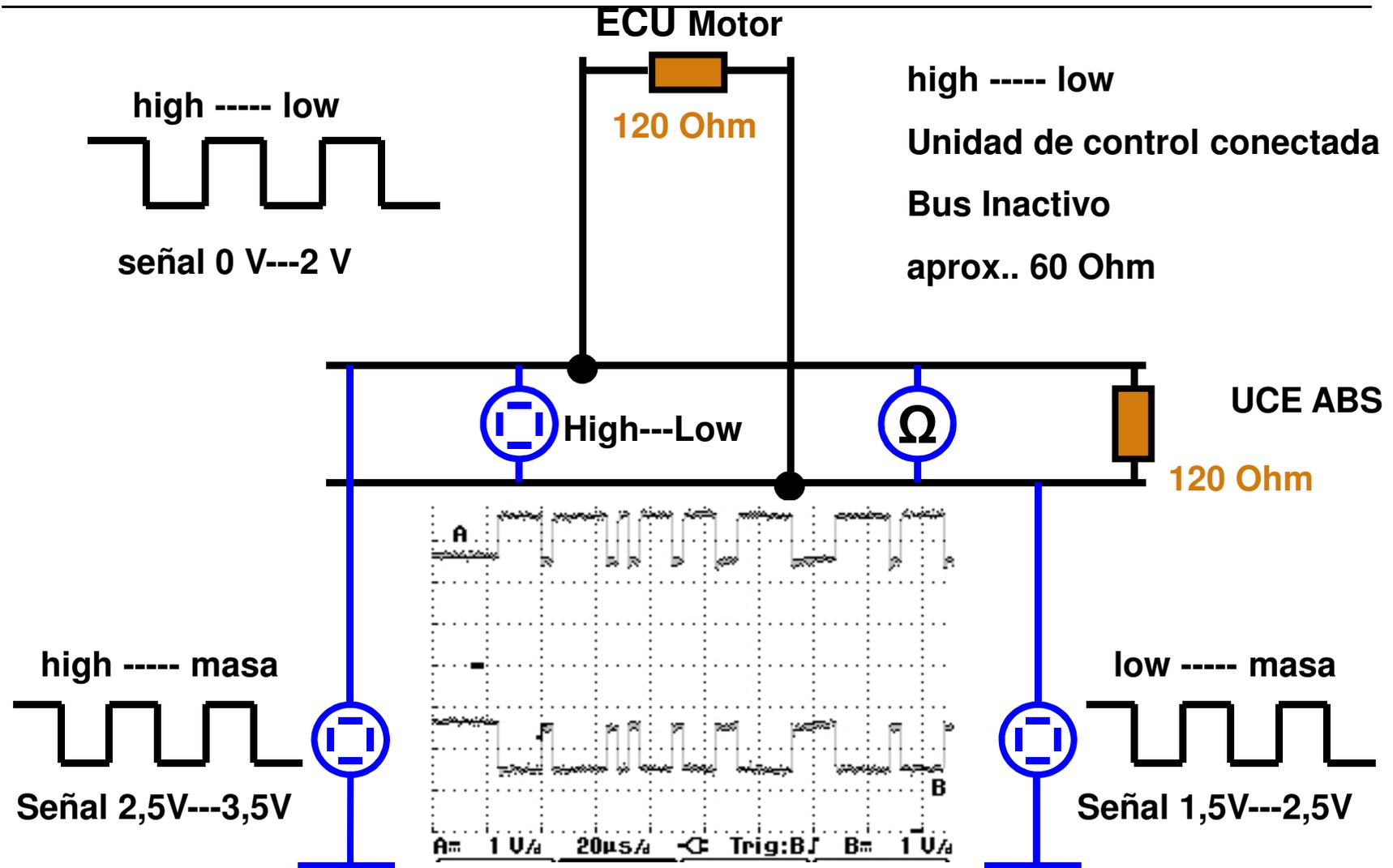
---

Introducir o extraer sistemas a la red (GPS, CD), precisa de **telecodificación** o que ésta esté predeterminada por el fabricante.



# SEÑALES

## CAN High (Motor CAN)

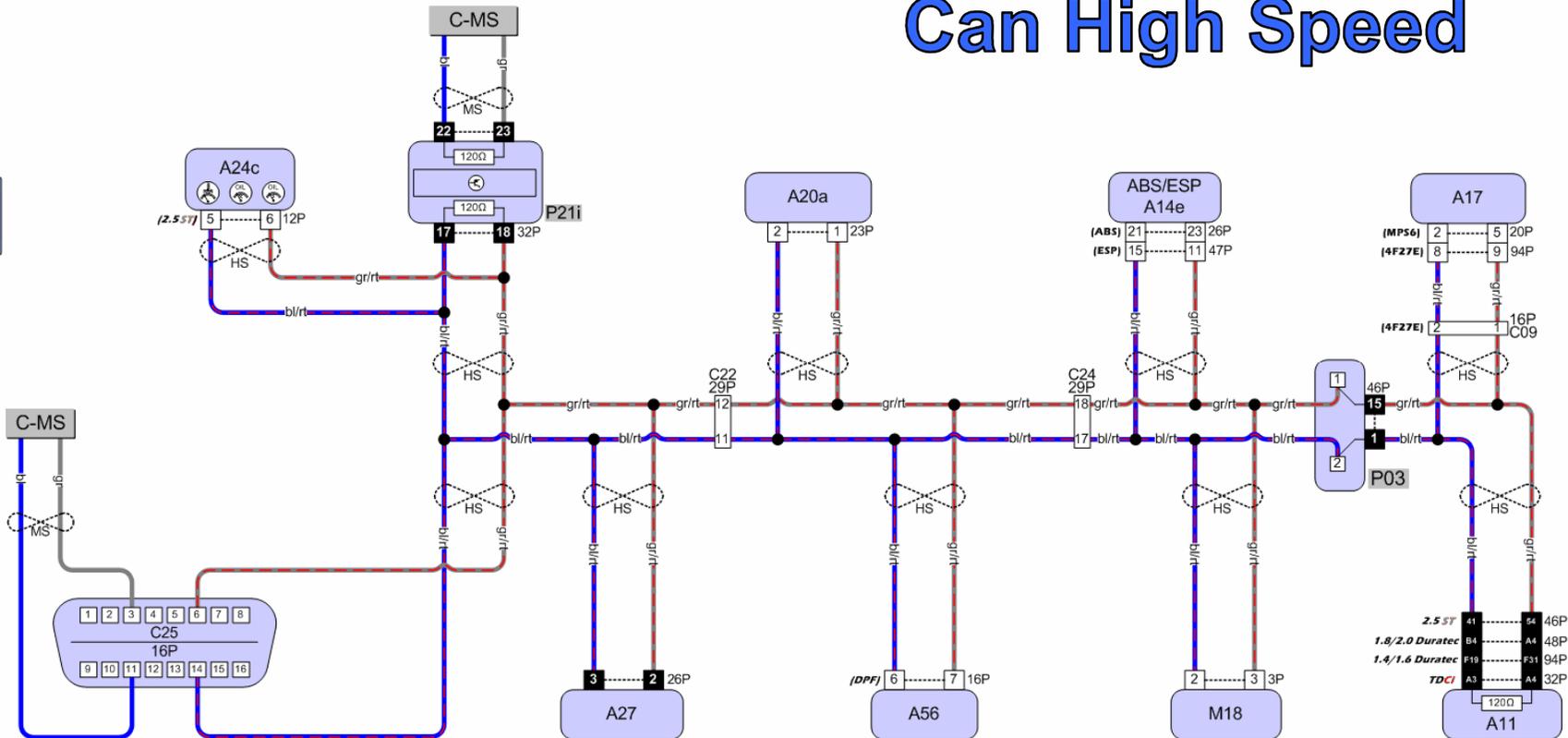




- bg
- bl
- br
- ge
- gn
- gr
- hr
- lgn
- li
- or
- rt
- sw
- ws



# Can High Speed



**P21i** - Cuadro de Instrumentos  
**C25** - Conector de  
**A24c** - Cuadro de Mandos  
**A20a** - UCE Arranque y acceso inteligente  
**A14e** - UCE ABS  
**A17** - UCE Transmisión Automática

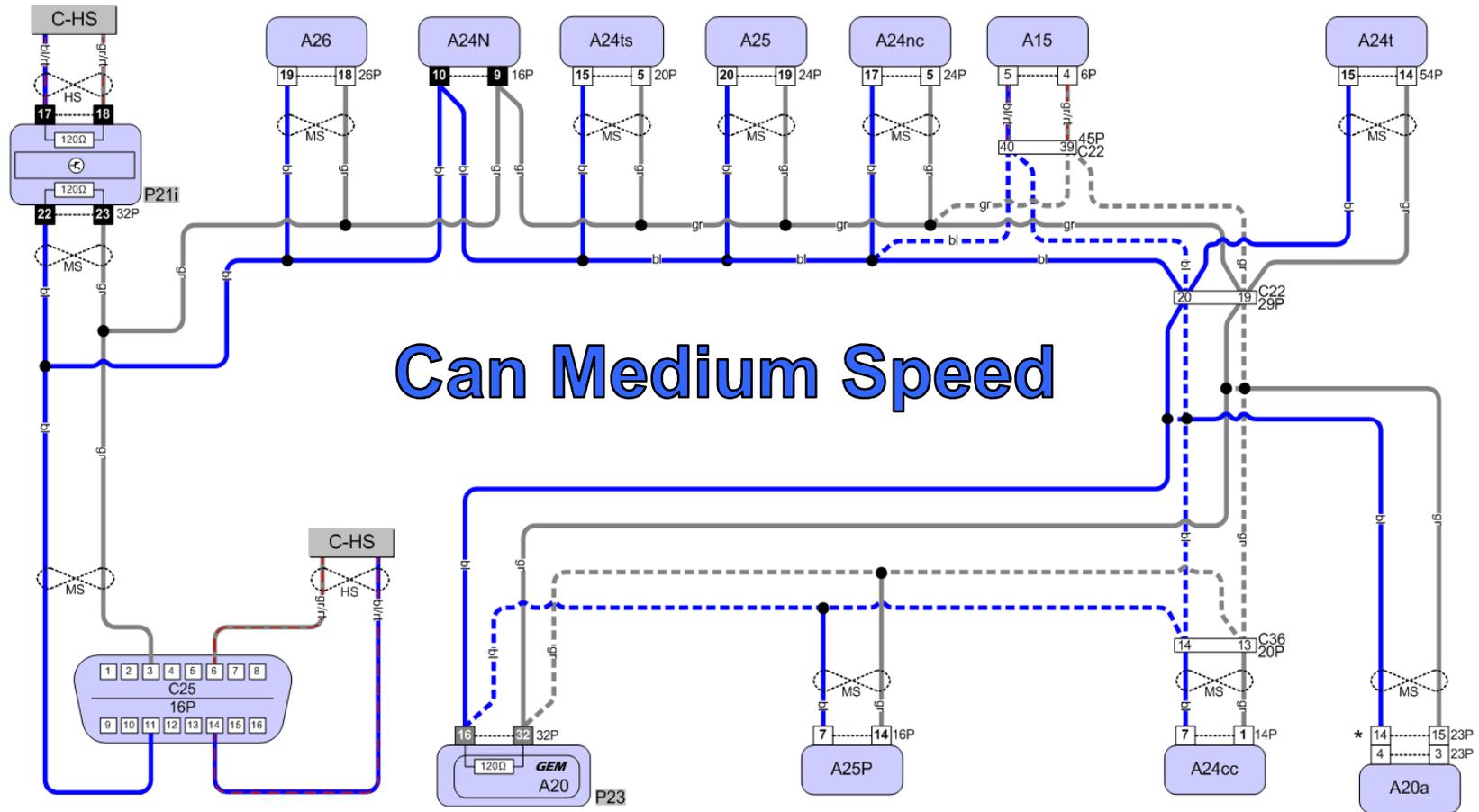
**A27** - UCE Regulación Iluminación  
**A56** - UCE Sistema adicional de combustible  
**M18** - Motor Bomba Dirección Eléctrica  
**A11** - UCE Control de Motor



- bg
- bl
- br
- ge
- gn
- gr
- lgn
- lr
- or
- rt
- sw
- ws



\* 12/2007



# Can Medium Speed

**P21i** - Cuadro de Instrumentos  
**P23** - Caja de Fusibles  
**C25** - Conector de Diagnóstico  
**A26** - UCE A/A  
**A24N** - UCE Radio  
**A24ts** - UCE Pantalla  
**A25** - UCE Airbag

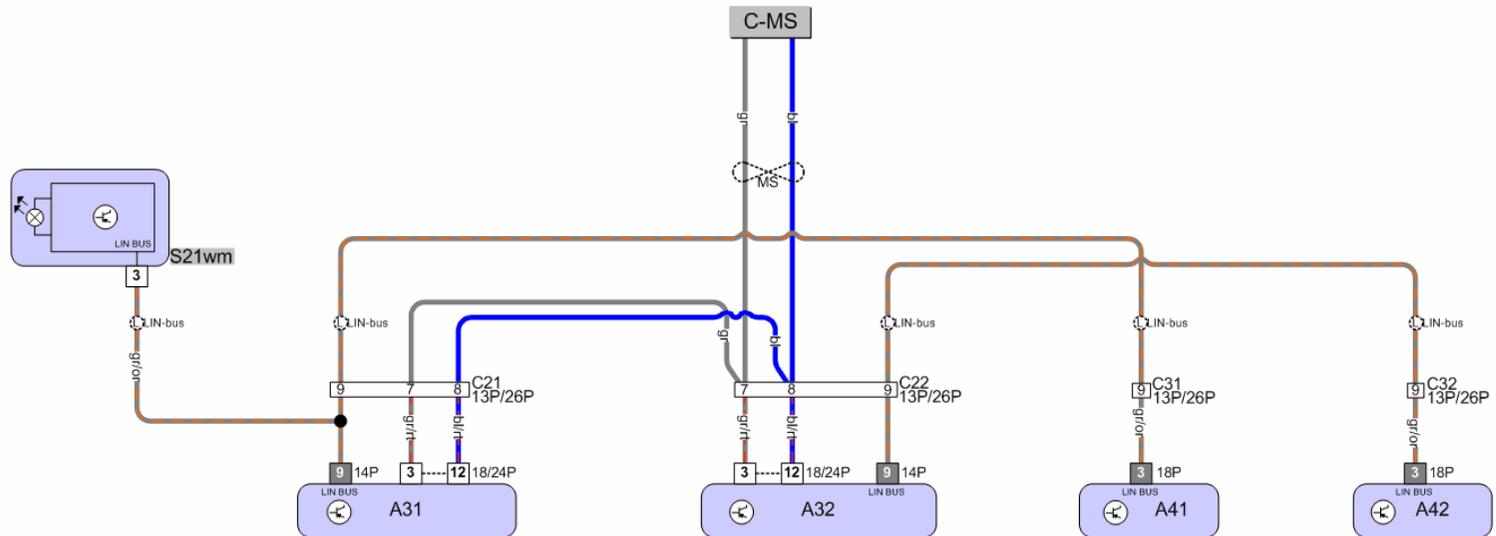
**A24nc** - UCE Navegador  
**A15** - UCE Calefacción de combustible  
**A24t** - UCE Módulo Teléfono  
**A20** - Módulo GEM  
**A25P** - UCE Sistema Aparcamiento  
**A24cc** - Cambiador CD  
**A20a** - UCE Arranque y acceso inteligente



bg  
bl  
br  
ge  
gn  
gr  
hr  
lgn  
li  
or  
rt  
sw  
ws



# Lin Bus



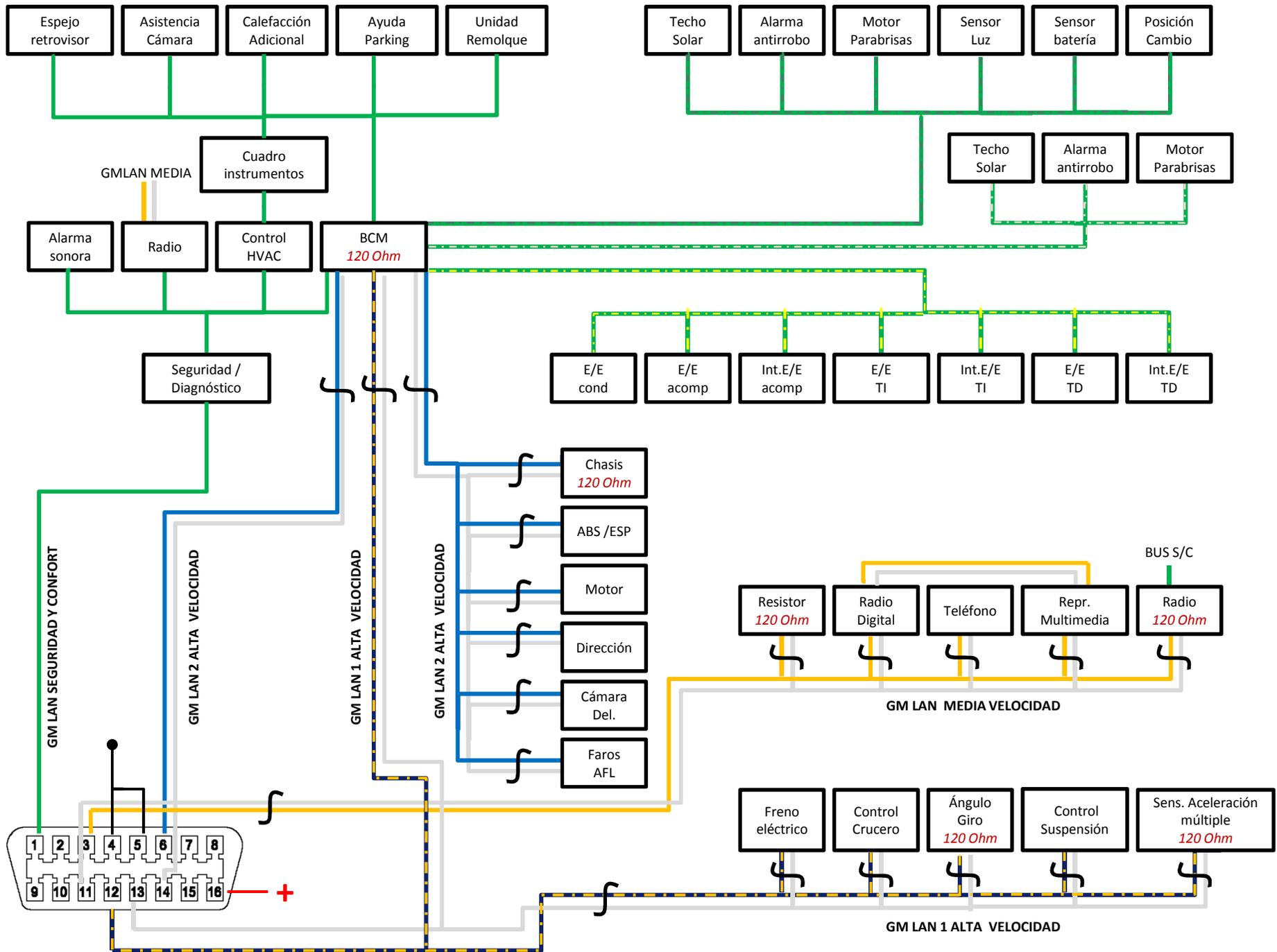
**S21wm** – Conmutador elevallas y regulación del espejo  
**A31** – UCE Puerta de conductor  
**A32** – UCE Puerta de acompañante

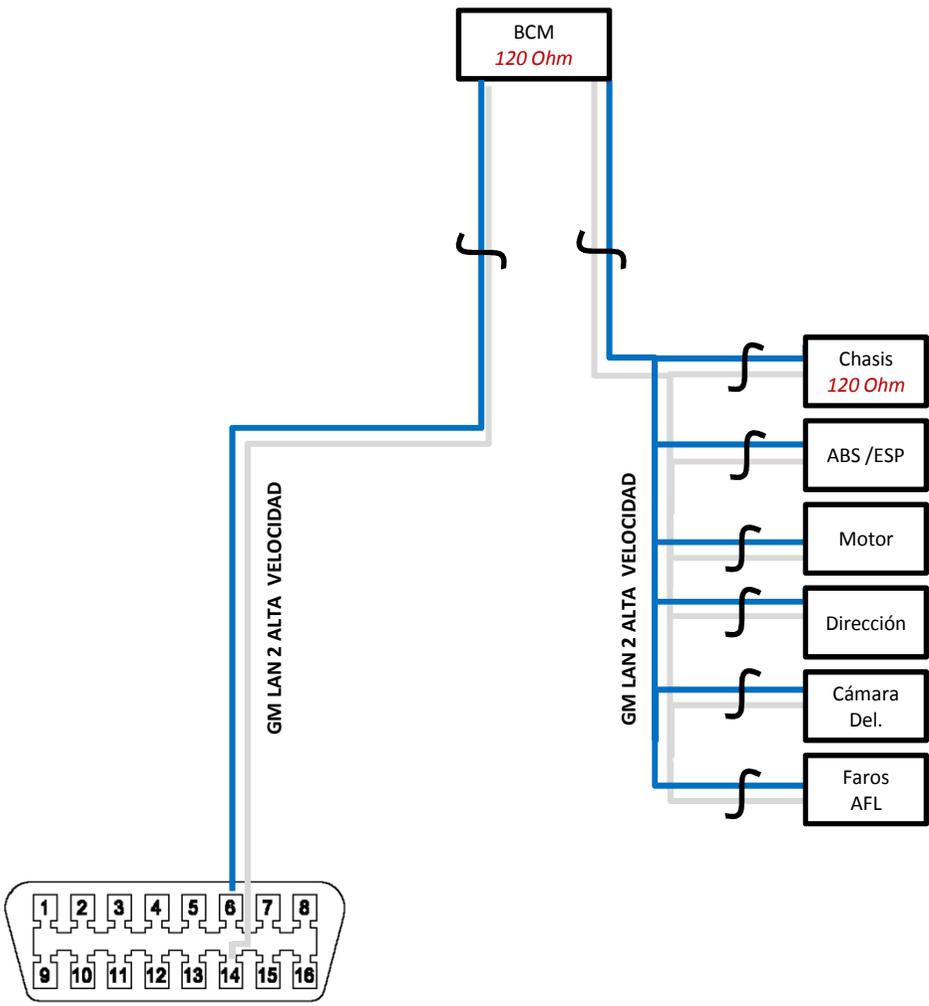
**A41** – UCE Puerta trasera izquierda  
**A42** – UCE Puerta trasera derecha

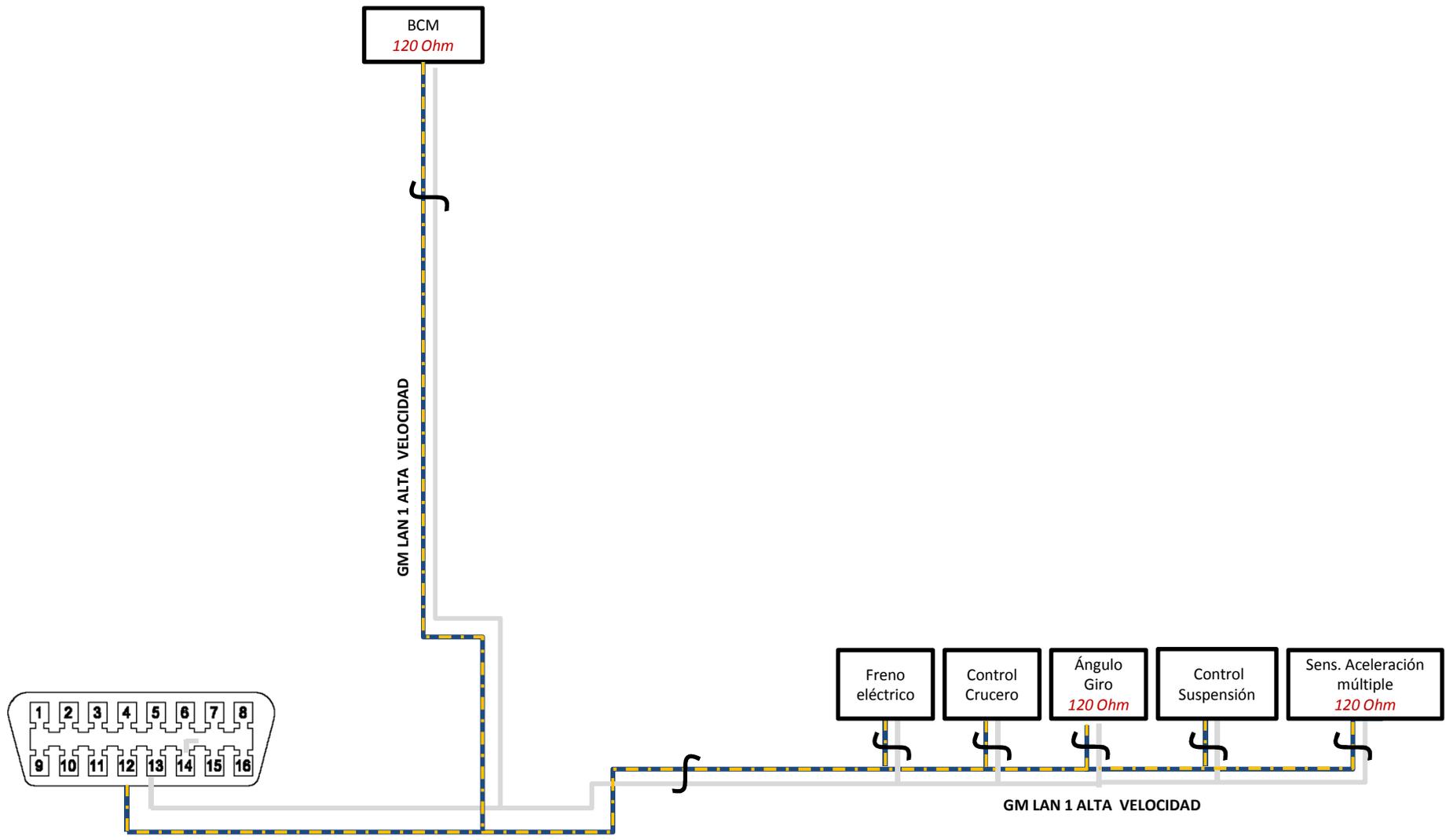
# Esquemas eléctrico arquitectura de red Opel Astra J 2013 (Z17 DTS)

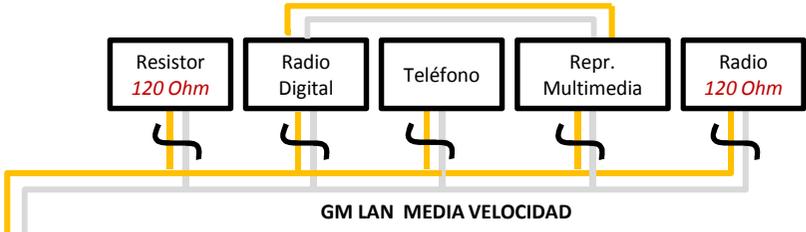
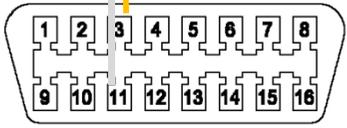
---

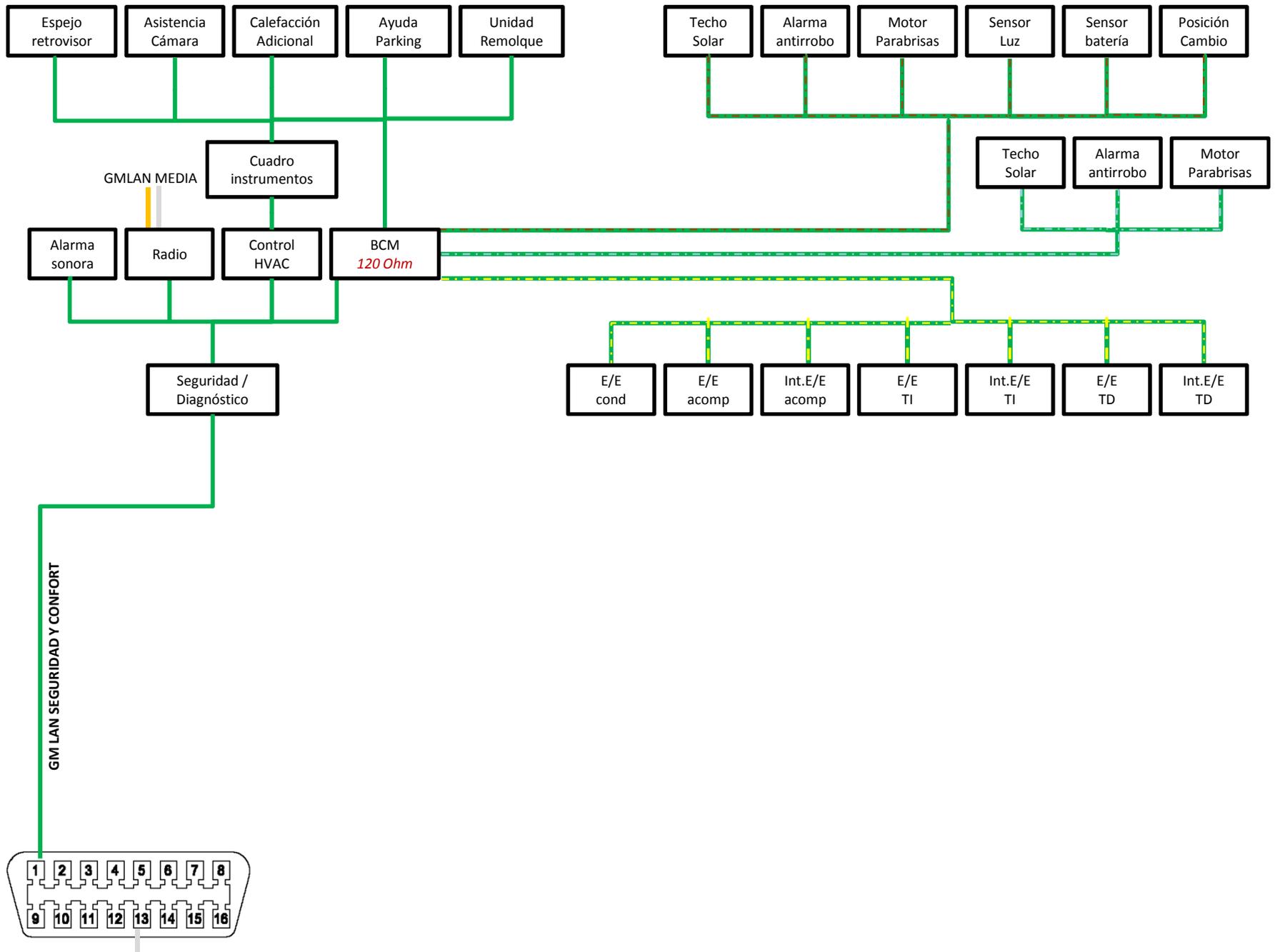


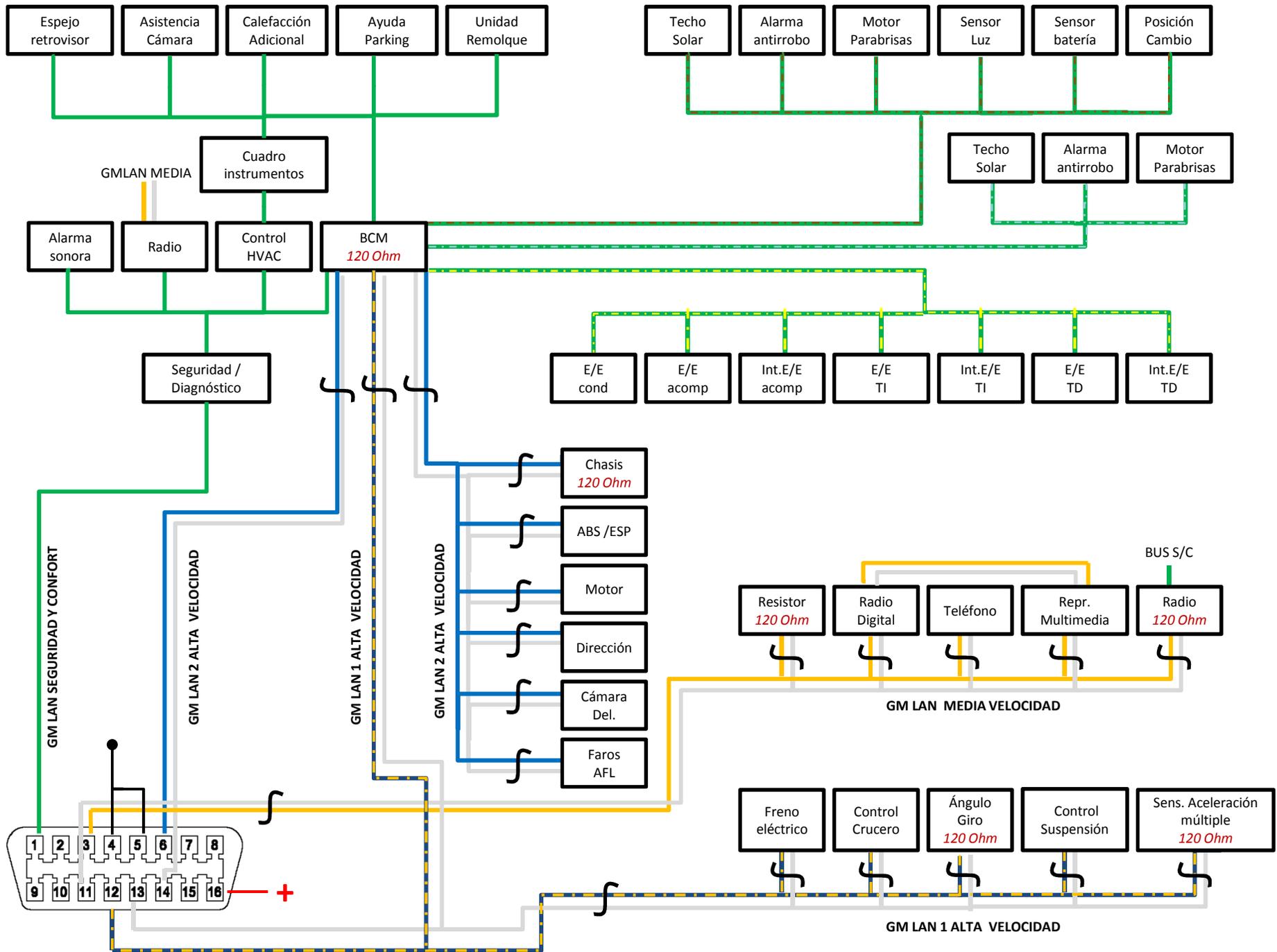












## INTERVENCIONES

### Sustitución de un calculador

---

	Desmontaje/Montaje	Sustitución
• BSI.	Nada	Nada
• BSM.	Nada	Nada
• Módulo volante.	Nada	Nada
• Motor.	Nada	Apareado BSI
• ABS.	Nada	Nada
• Velocidades Auto.	Nada	Nada
• BHI.	Nada	Nada
• Regulador Veloc.	Nada	Nada
• Mandos Audio.	Nada	Nada
• Llaves, mando HF.	Nada	Nada
• Combinado.	Nada	Nada

## INTERVENCIONES

### Sustitución de un calculador

---

	Desmontaje/Montaje	Sustitución
• Pantalla multif. A	Fecha/hora	Nada
• Pantalla multif. B	Fecha/Hora	Nada
• Pantalla multif. C	Fecha/Hora	Nada
• Pantalla multif. D	Fecha/Hora	Nada
• Autorradio RB2.	Nada	Nada
• Autorradio RD2.	Nada	Nada
• Autorradio RT2.	Nada	Nada
• Lector CD Navegación 1	-	Nada
• Lector CD Navegación 2	-	Nada
• Pantalla navegación	-	Nada
• Cambiador CD.	Nada	Nada

## INTERVENCIONES

### Sustitución de un calculador

---

	Desmontaje/Montaje	Sustitución
• Calculador Airbag	Nada	Borrar defectos
• Climatización RFTA	Nada	Nada
• Ayuda estacionamiento	Nada	Nada
• Aditivación gasoleo	Nada	Parámetros ant.
• Puerta conductor.	Nada	Nada
• Puerta pasajero.	Nada	Nada
• Techo corredizo.	Nada	Nada

## INTERVENCIONES

### Sustitución de un calculador

---

#### Incorporación/Supresión

- BSI. No afectado
- BSM. No afectado
- Módulo volante. No afectado
- Motor. No afectado
- ABS. No afectado
- Velocidades Auto. No afectado
- BHI. No afectado
- Regulador Veloc. No afectado
- Mandos Audio. No afectado
- Llaves, mando HF. Apareado BSI -
- Combinado. No afectado

#### Reutilización

- Imposible VIN
- Si mismo nivel
- Si mismo nivel
- Imposible VIN
- No afectado
- Imposible (km)

## INTERVENCIONES

### Sustitución de un calculador

---

	Incorporación/Supresión	Reutilización
• Pantalla multif. A	No afectado	No afectado
• Pantalla multif. B	No afectado	No afectado
• Pantalla multif. C	No afectado	No afectado
• Pantalla multif. D	No afectado	No afectado
• Autorradio RB2.	Telecodif. EMF/BSI	Imposible VIN
• Autorradio RD2.	Telecodif. EMF/BSI	Imposible VIN
• Autorradio RT2.	Telecodif. EMF/BSI	Imposible VIN
• Lector CD Navegación 1	No afectado	Si mismo nivel
• Lector CD Navegación 2	No afectado	Si mismo nivel
• Pantalla navegación 2	No afectado	Si mismo nivel
• Cambiador CD.	Telecodif. EMF/BSI	-

# INTERVENCIONES

## Sustitución de un calculador

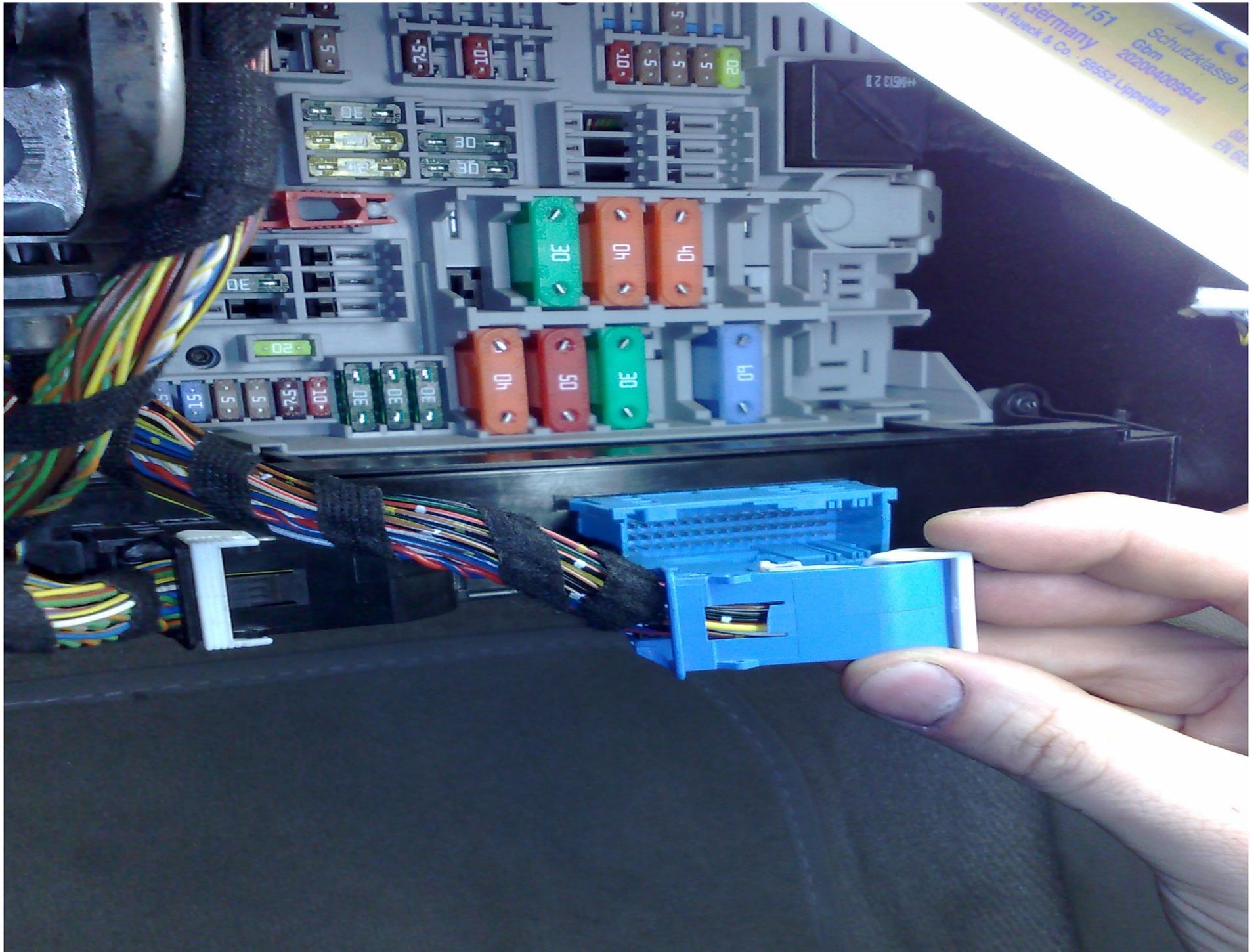
---

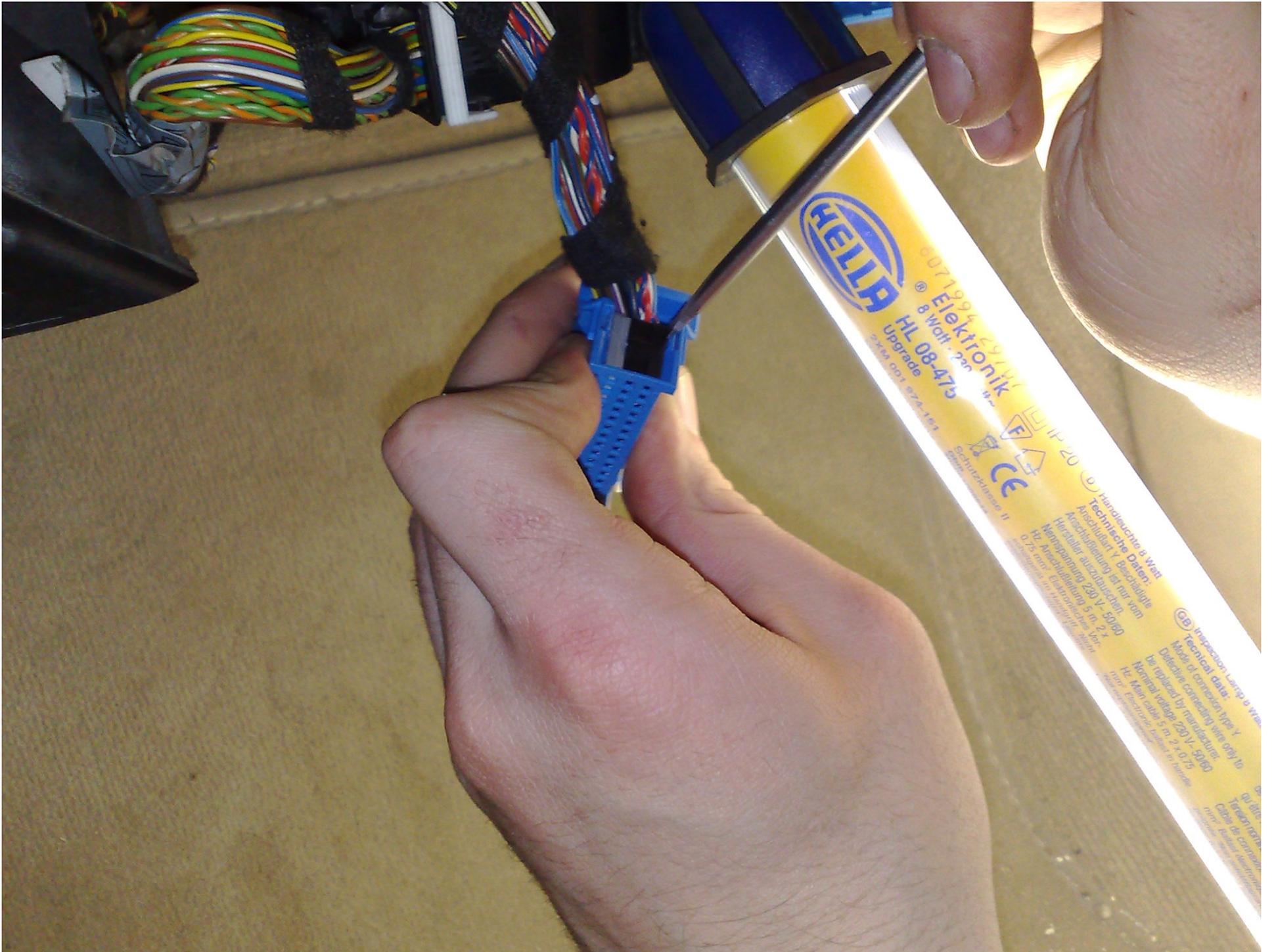
### Incorporación/Supresión

- Calculador Airbag No afectado
- Climatización RFTA No afectado
- Ayuda estacionamiento No afectado
- Aditivación gasoleo No afectado
- Puerta conductor. No afectado
- Puerta pasajero. No afectado
- Techo corredizo. No afectado

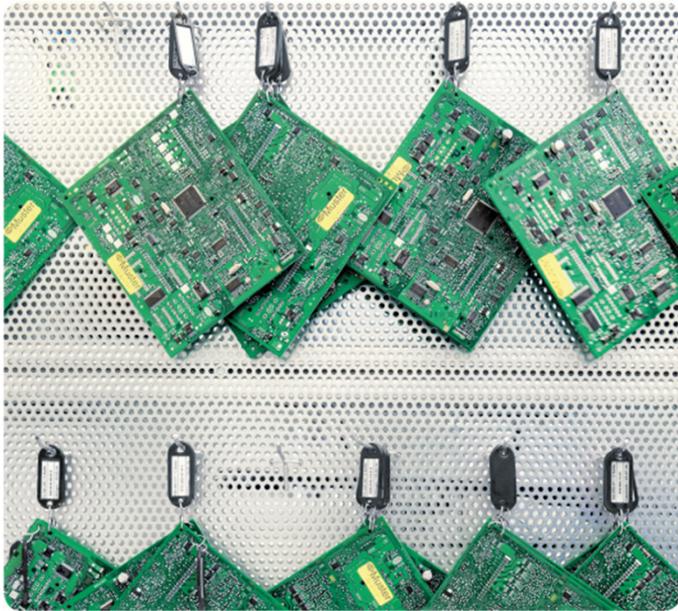
### Reutilización

- No afectado
- No afectado
- No afectado
- No afectado
- 
- 
-









**¡Gracias por su atención!**

*Alejandro Jiménez  
Hella S.A*