



**OMNI***plus*-TrainingCenter

Sistema ESP

**OMNI***plus*

Service für Ihren Mercedes-Benz und Setra

# **OMNIplus**-TrainingCenter

## **Sistema Electrónico de Estabilidad ESP**

**Gonzalo del Castillo**

Dentro de los límites físicos se minimizan las situaciones críticas

En estados críticos de la marcha (¡longitudinal y transversal!) se hace uso de las reservas existentes, como, por ejemplo, al realizar:

- cambio de carril
- maniobras de desvío
- frenada en una curva
- recorrido de curvas largas (por ejemplo, salidas de autopistas)

ESP

El sistema determina la aceleración transversal permitida y, en su caso, adapta la velocidad de la marcha mediante la actuación sobre el motor o los frenos.

### Requisitos del sistema:

- la base para el sistema ESP es el sistema electrónico de frenado (EBS)

### Componentes adicionales:

- módulo EPS con sensor de índice de derrapada y de aceleración transversal,
- sensor de ángulo de dirección

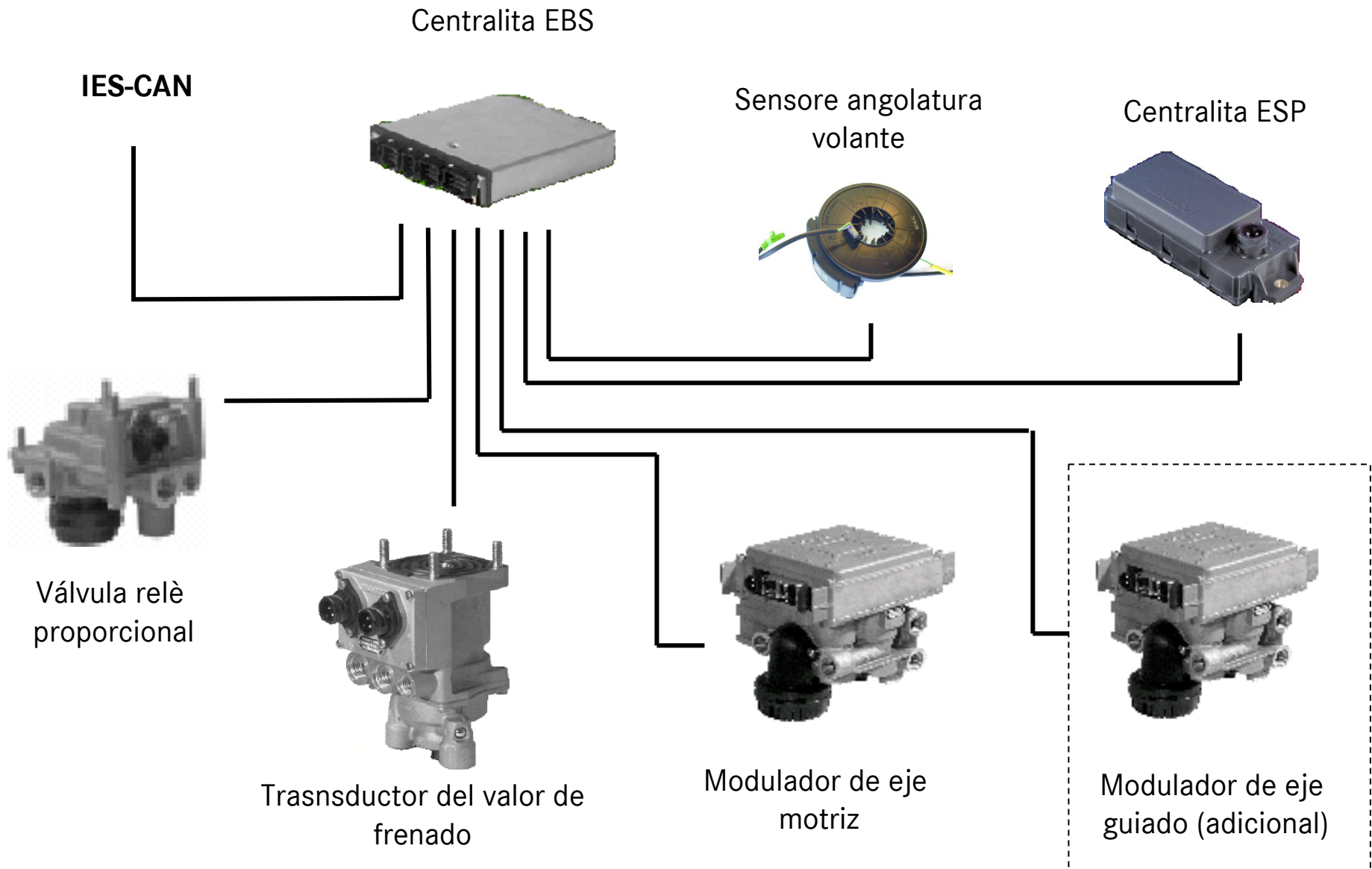
### Otras informaciones de regulación:

- índice de derrapada (el movimiento de giro del vehículo alrededor del propio eje vertical)
- ángulo del volante
- aceleración transversal

## ESP

El programa electrónico de estabilidad (ESP) ayuda al conductor a conservar el control sobre el vehículo en situaciones de marcha críticas, como pueden ser en un recorrido por curvas o en caso de maniobras evasivas bruscas. Con una intervención concreta y exactamente dosificada en el sistema de frenado de las ruedas y una reducción del par motor se evita el derrape del vehículo y se restablece la estabilidad direccional. La electrónica del ESP registra constantemente los movimientos del autobús y los compara en fracciones de segundo con el ángulo de orientación del volante. Si el sistema detecta una situación crítica, se producen automáticamente un intervención en el sistema de frenos y una intervención del motor. Se frenan determinadas ruedas individualmente y se reduce el par motor para poner de nuevo el autobús en la dirección de marcha correcta. El ESP proporciona una notable ganancia de seguridad en situaciones de conducción extremas, como p. ej. maniobras de dirección bruscas o en recorridos por curvas. El ESP mejora la estabilidad direccional y estabiliza adicionalmente el vehículo en todas las situaciones de marcha. Un efecto secundario es el aumento del confort de conducción.





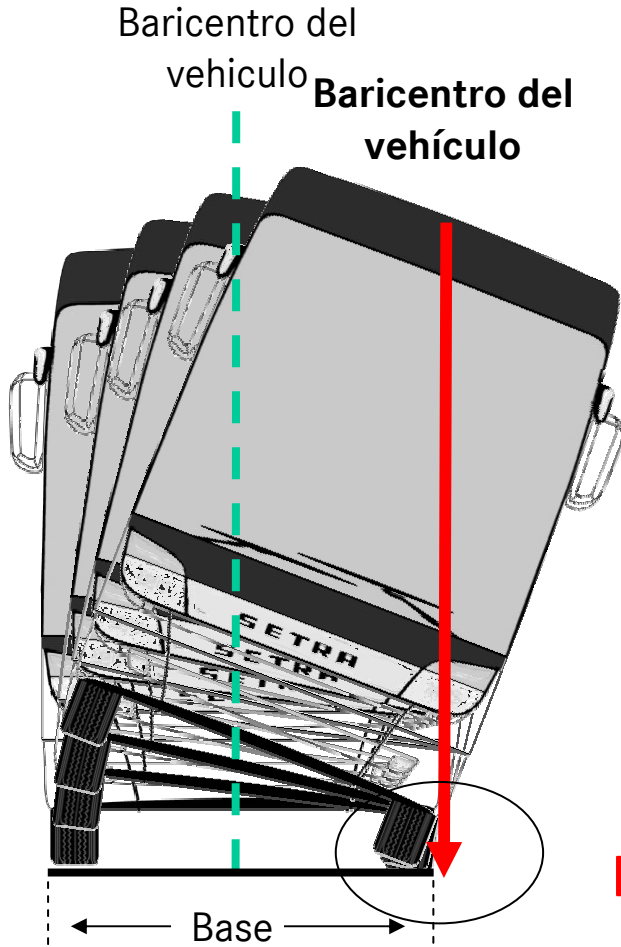
# SIN EL SISTEMA ESP



Con ESP



Sin ESP



Fuerza de dirección transversal

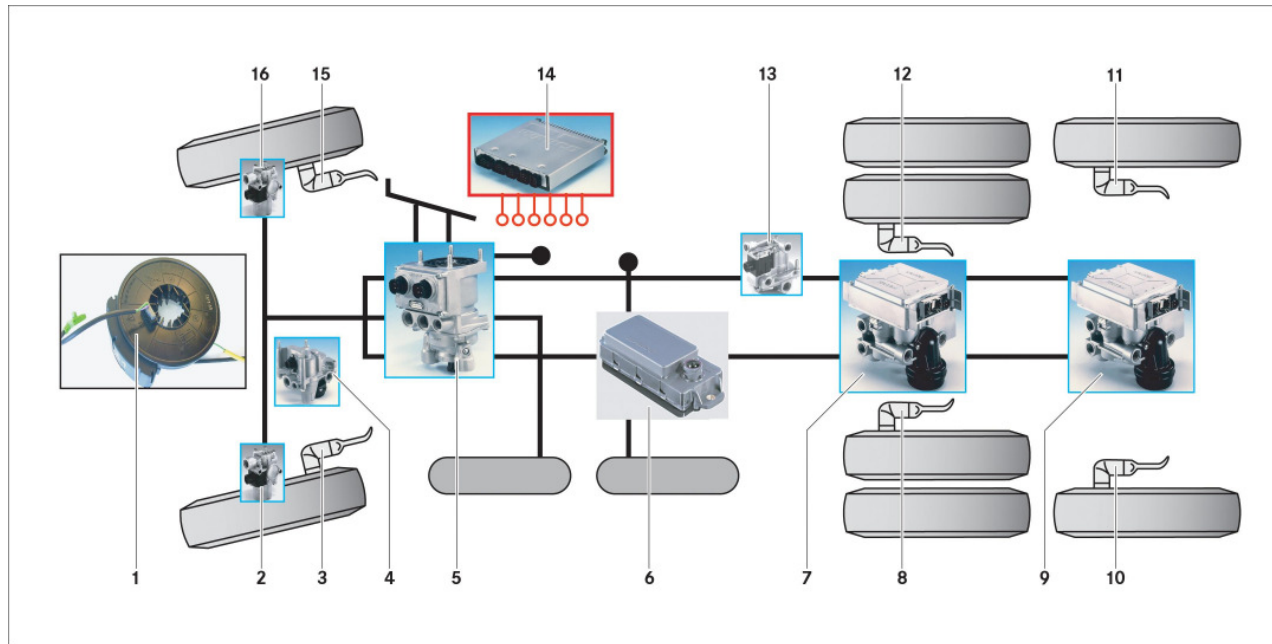
**INCLINACION**

Baricentro fuera de la "base"

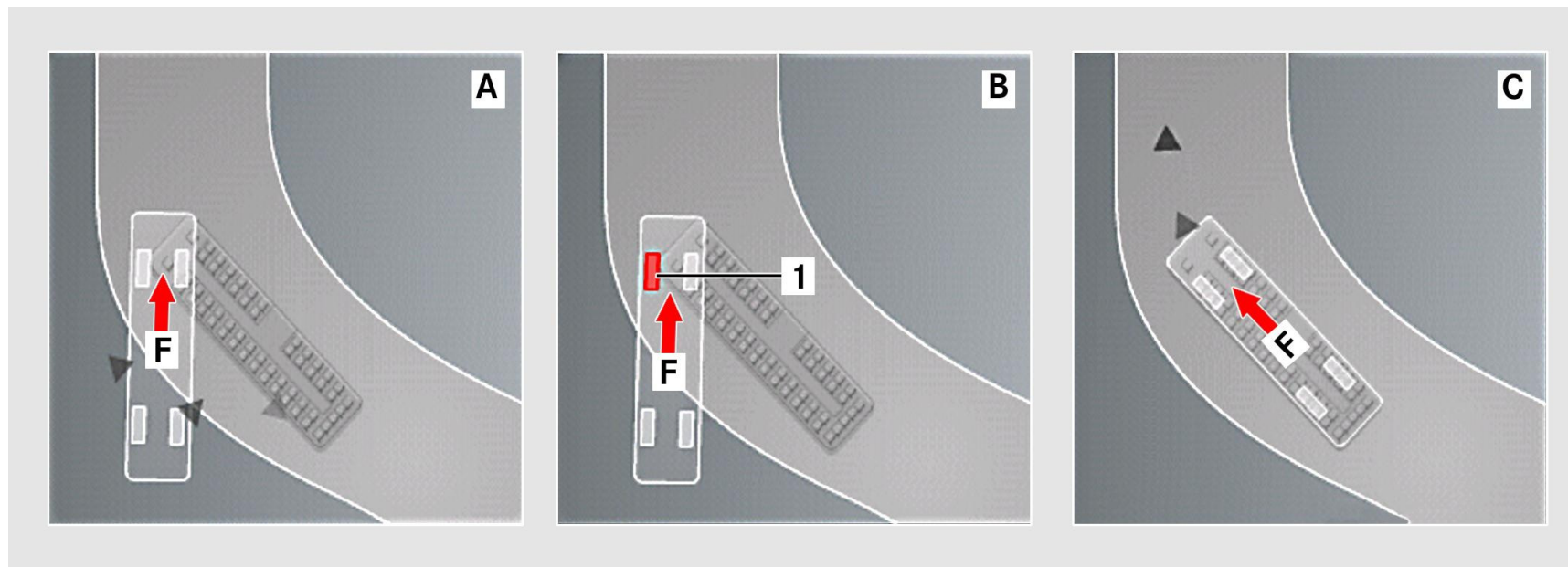
El autobus pierde la estabilidad y se produce un vuelco

Base

## Sinopsis del sistema electrónico de frenos (EBS) con sistema electrónico de estabilidad (ESP)

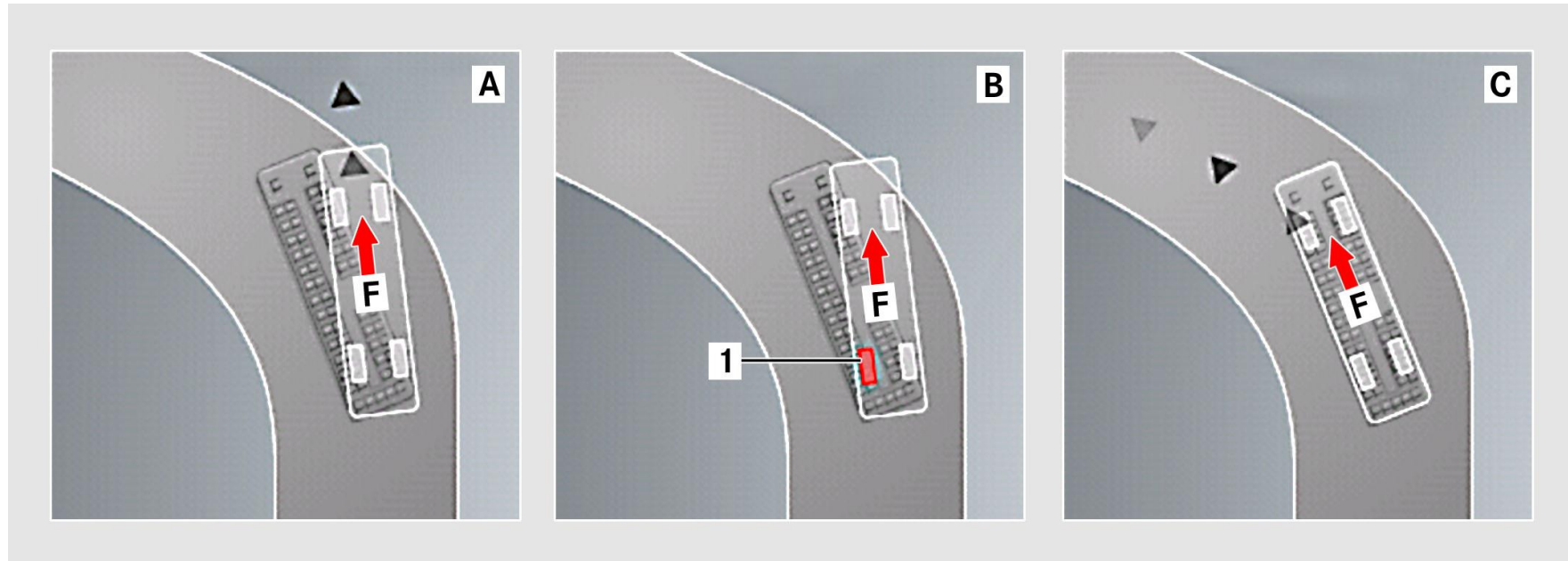


1 Sensor del ángulo de viraje (25B01).2 Válvula del sistema antibloqueo de frenos (20Y03).3 Sensor de número de revoluciones (20B05).4 Válvula proporcional EBS (20Y01).5 Transmisor del valor de frenado EBS (20B03).6 Unidad de control ESP (25A01) Incluye el sensor de aceleración transversal y el sensor del valor de giro del vehículo alrededor del eje vertical.  
7 Modulador de eje del eje propulsor EBS (20Y05).8 Sensor del número de revoluciones (20B07)  
9 Modulador de eje del eje adicional EBS (20Y06).10 Sensor del número de revoluciones (20B09).11 Sensor del número de revoluciones (20B10).12 Sensor del número de revoluciones (20B08).13 Válvula de redundancia EBS (20Y04).14 Unidad de control EBS (20A01).15 Sensor del número de revoluciones (20B06).16 Válvula del sistema antibloqueo de frenos (20Y02).



## Sobreviraje

F- Dirección de marcha A- Al sobrevirar, el vehículo gira saliéndose de la curva. La zaga del vehículo derrapa hacia el exterior. B- Para mantener constante la dirección de marcha se inicia automáticamente un proceso de frenado en la rueda delantera del exterior de la curva (1). Dependiendo del valor de la velocidad y del ángulo de orientación de la dirección, se puede transmitir adicionalmente fuerza de frenado a la rueda trasera del exterior de la curva. c- El vehículo mantiene la trayectoria correcta. Adicionalmente se reduce también el par motor para apoyar la regulación de los frenos. Con esto disminuye la velocidad de marcha a un nivel no crítico y se consigue siempre la máxima fidelidad posible de la trayectoria.



## Subviraje

F- Dirección de marcha A- El vehículo derrapa con el eje delantero. B- Una intervención en el sistema de frenado de la rueda trasera del interior de la curva (1) impide que el vehículo se salga de la curva. Dependiendo del valor de la velocidad y del ángulo de orientación de la dirección, se puede transmitir adicionalmente fuerza de frenado a la rueda delantera del interior de la curva. c- El vehículo mantiene la trayectoria correcta. Se reduce también el par motor para apoyar la regulación de los frenos. Con esto disminuye la velocidad de marcha a un nivel no crítico y se consigue siempre la máxima fidelidad posible de la trayectoria.

## Unidad de control ESP

El módulo de control del ESP vigila permanentemente el comportamiento de marcha del vehículo y detecta estados de marcha en los que comience una inestabilidad. El módulo de control del ESP está equipado con potentes microprocesadores, un sensor del valor de giro del vehículo alrededor del eje vertical y un sensor de aceleración transversal. Aquí se introducen en un módulo computador todos los datos reales procedentes de los sensores del vehículo. A su vez, el módulo computador compara el estado real del vehículo con el permitido teóricamente. Si ambos estados se aproximan o si el valor real sobrepasa el valor teórico máximo, interviene el ESP. El módulo de control del ESP está montado cerca del centro de gravedad del vehículo. A través del bus IES se establece la comunicación con otros sistemas (FR, MR).



## Componentes de la unidad de control ESP

1-Interfaz de CAN.

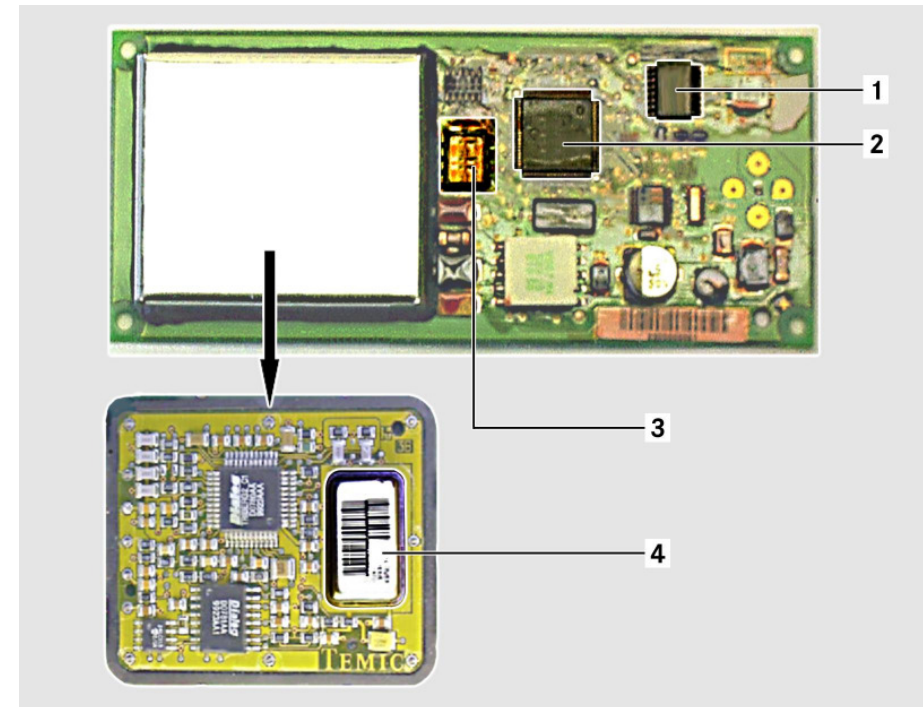
2-Microcontrolador.

3-Sensor de aceleración transversal.

4-Sensor de guiñada.

El sensor de aceleración transversal mide el giro del vehículo alrededor del eje longitudinal propio. Por lo tanto informa sobre el comportamiento de tambaleo y la desviación de la trayectoria consignada.

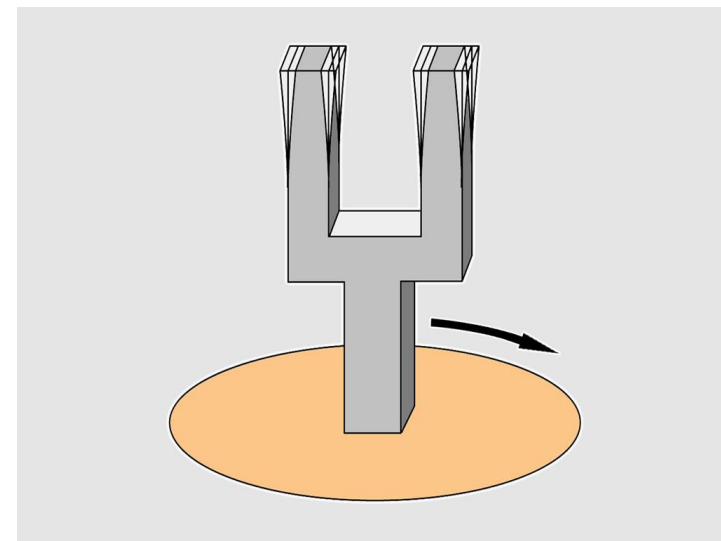
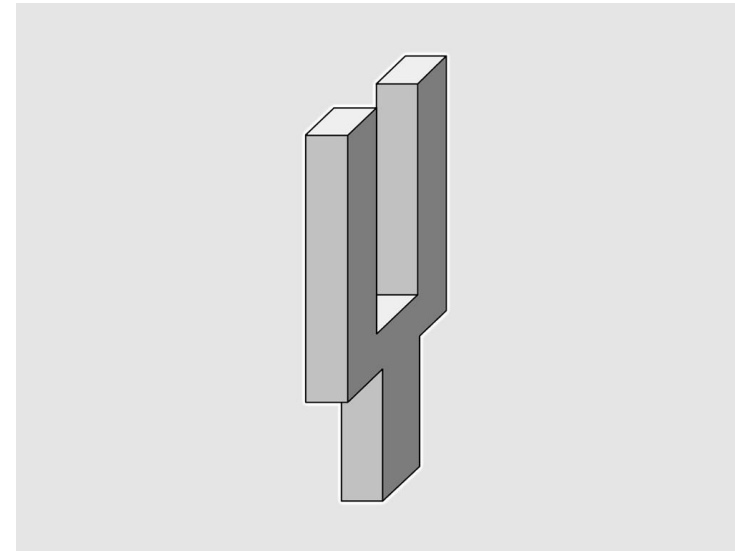
El sensor del valor de giro del vehículo alrededor del eje vertical mide el movimiento de giro del vehículo alrededor del eje vertical propio. El sensor del valor de giro del vehículo alrededor del eje vertical caracteriza la situación actual en las curvas



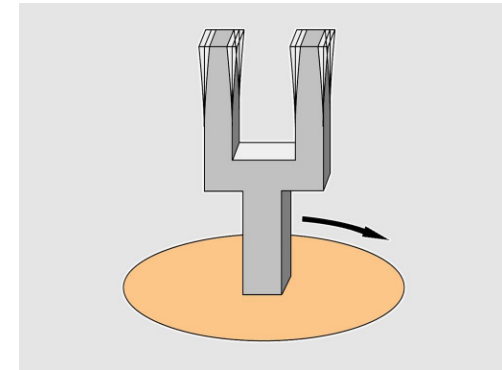
## Sensor de guiñada

La micromecánica del sensor del valor de giro del vehículo alrededor del eje vertical se encuentra junto con otros componentes en la caja del módulo de control del ESP. Un elemento de sensor esencial está formado por una especie de diapasón de silicio.

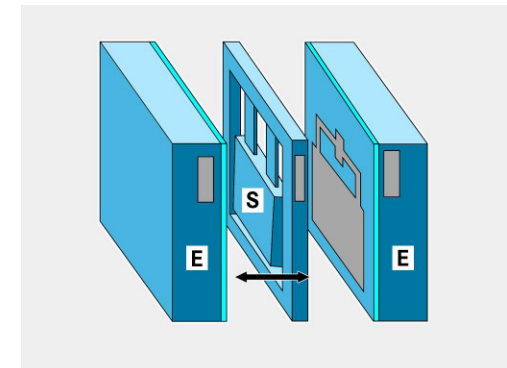
Esta horquilla es excitada por la electrónica y vibra.



Al intentar seguir vibrando en la dirección anterior, se forman fracciones oscilatorias transversales a la nueva dirección de vibración. La vibración transversal a la excitación es absorbida por placas de condensador alrededor de las puntas de la horquilla del diapasón. Así se pueden detectar pequeñas fracciones oscilatorias equivalente a un giro de 5°/s aproximadamente. El diapasón registra sólo el giro del vehículo alrededor del eje vertical (efecto del momento de guiñada).



El elemento del sensor de aceleración transversal está integrado en la caja del módulo de control del ESP. Una desviación de la masa oscilante ("S") modifica la capacidad entre la misma y los electrodos circundantes ("E"). La variación de la capacidad es evaluada electrónicamente y se calcula la aceleración transversal. La posición de montaje en el vehículo es decisiva para el funcionamiento del sensor de aceleración transversal.



## Función

El ángulo del volante de la dirección es la magnitud predominante para determinar si la situación de marcha coincide con los deseos del conductor. Se determina mediante el sensor del ángulo del volante de la dirección situado en la columna de la dirección.

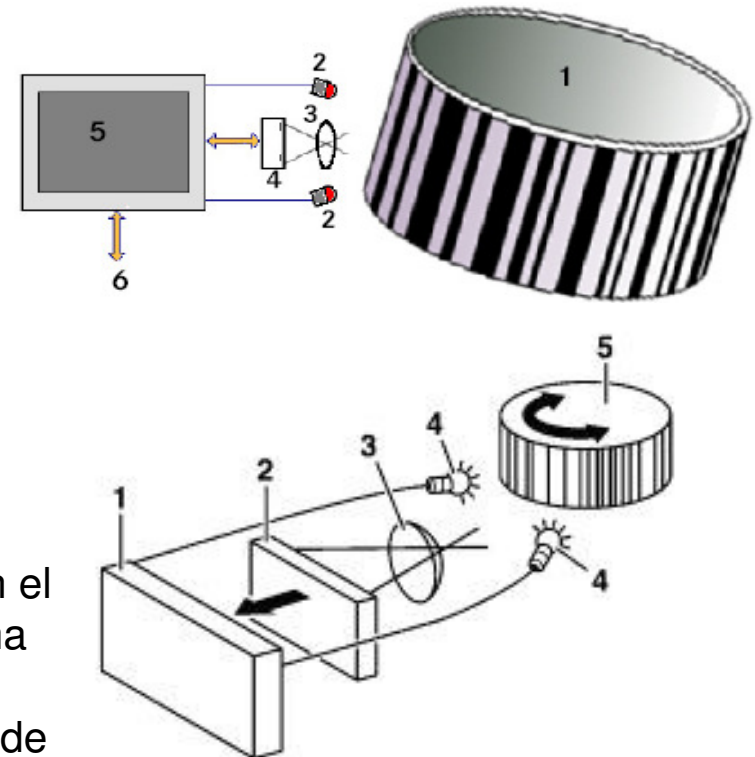
## Lugar de montaje

El sensor del ángulo de la dirección va montado entre el volante de la dirección y la columna de la dirección.

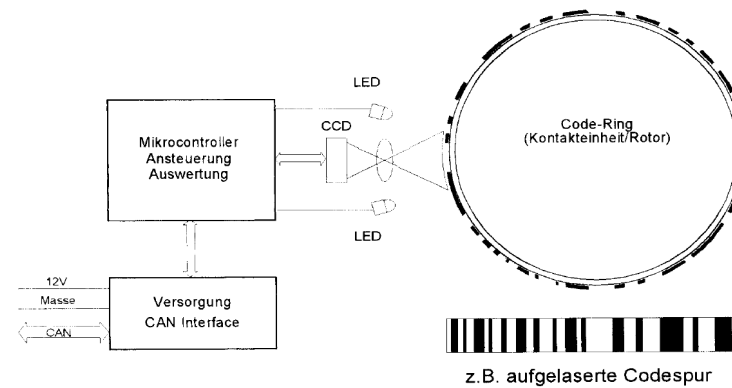
Este sensor registra el ángulo de giro del volante de la dirección. El sistema calcula a partir de esto la trayectoria nominal deseada por el conductor.

## Estructura

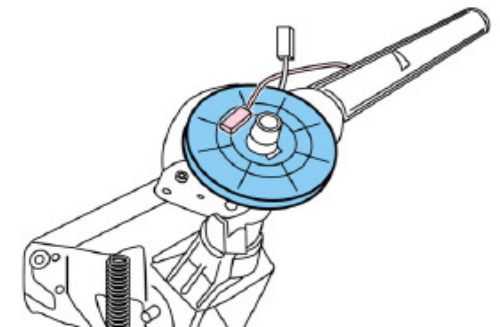
Está compuesto por un anillo codificado (5), el cual gira con el volante de la dirección, un dispositivo de iluminación (4), una lente (3), un elemento sensible a la luz (2) (un sensor CCD similar al de una cámara de vídeo) y el sistema electrónico de evaluación (1), el cual retransmite los datos por el bus CAN.



## Principios del funcionamiento



**El anillo codificado posee una muestra de rayas con rallas blancas y negras de diferente anchura, de las cuales puede determinarse la respectiva posición angular. Se filma la muestra de rayas y el sistema electrónico de evaluación convierte la lectura en el ángulo del volante de la dirección con una exactitud de 0,2 grados. Después de un giro completo se repite la muestra del código.**



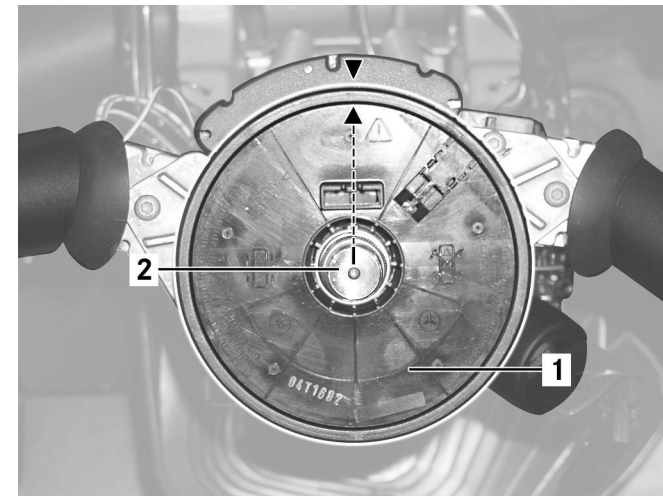
Peligro! Después de llevar a cabo la sustitución del sensor del ángulo de la dirección o de efectuar trabajos de taller en la dirección, p. ej. al interrumpir el circuito del volante de la dirección a las manguetas para efectuar el ajuste de la convergencia o al sustituir piezas dañadas, debe efectuarse un proceso de reprogramación como norma general. Esto afecta asimismo a la dirección del eje de arrastre en los vehículos de tres ejes. De lo contrario existe peligro de accidente debido a eventuales regulaciones erróneas del sistema FDR.

## Montaje del sensor del ángulo de dirección ESP

Colocar el seguro de transporte en el sensor del ángulo de la dirección (1) o pegar la parte superior e inferior del sensor del ángulo de la dirección con cinta adhesiva para evitar que se gire.

Dejar a la vista el cable de conexión del sensor del ángulo de la dirección y desconectar la conexión por enchufe.

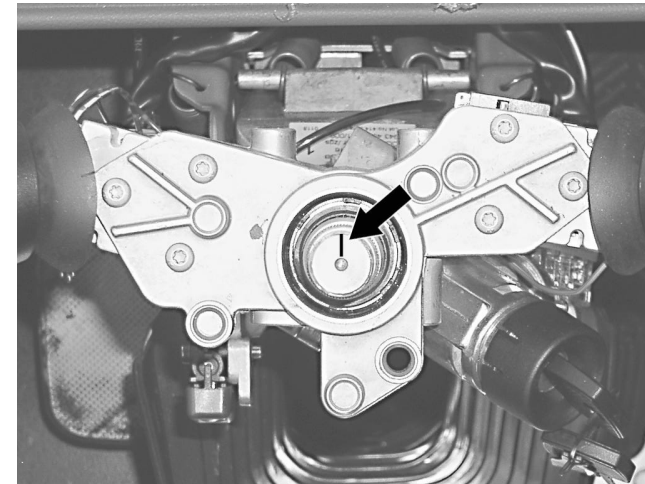
Desmontar el sensor del ángulo de la dirección (1) del husillo de la dirección (2).



El sensor del ángulo de la dirección va fijado con 3 espigas de retención a la columna de la dirección. Para efectuar el desmontaje, sujetar por debajo del sensor y desplazar el mismo uniformemente hacia arriba. No tirar de la parte superior del sensor del ángulo de la dirección.

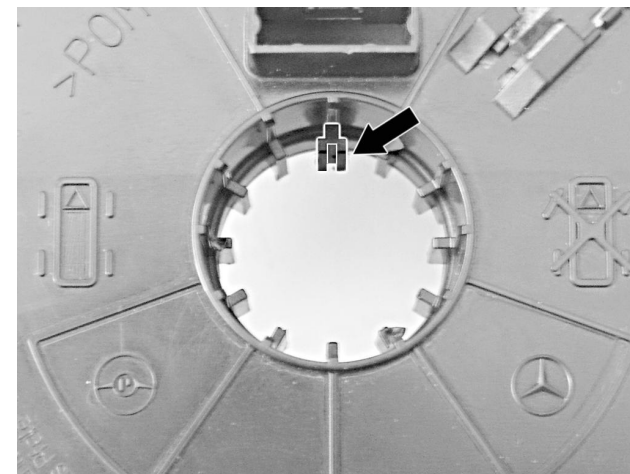
## Comprobar la posición de la columna de la dirección.

La entalladura de marca (flecha) de la columna de la dirección debe señalar verticalmente hacia arriba

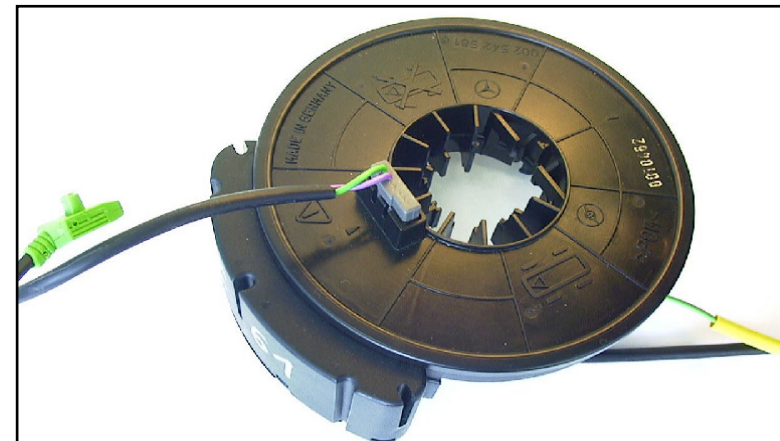
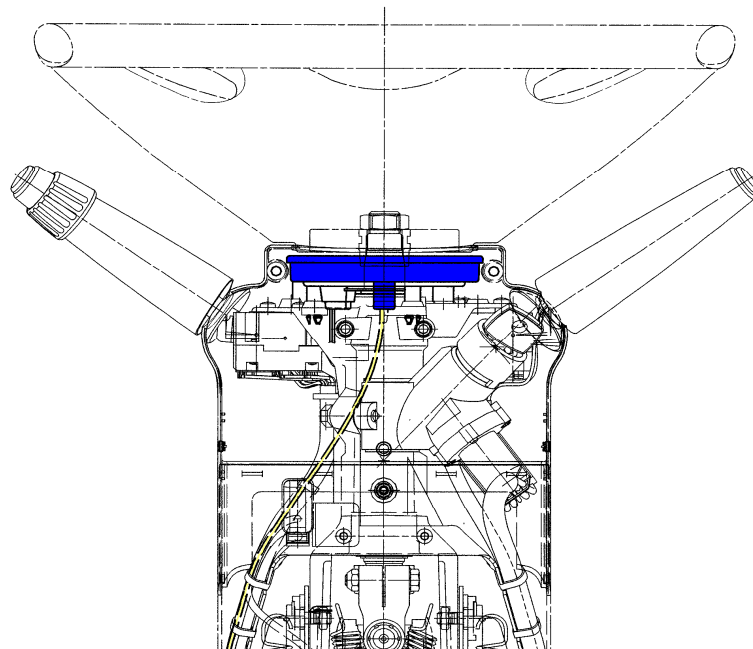
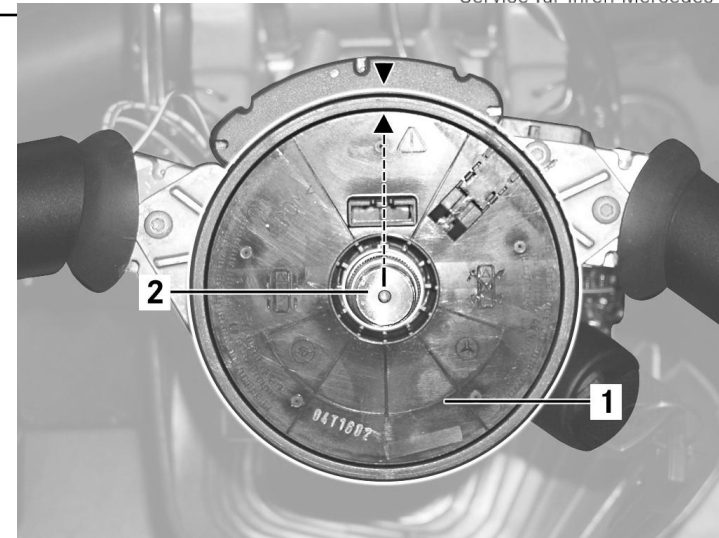


## Colocar el sensor del ángulo de la dirección en la columna de la dirección.

Al colocar el sensor, tener en cuenta que la nervadura de guía (flecha) del sensor del ángulo de la dirección se introduzca en la ranura de guía de la columna de la dirección



**Presionar el sensor del ángulo de la dirección uniformemente hasta que las 3 espigas de retención se enclaven en la columna de la dirección.**



# Proceso de rodaje ESP

Fahrzeug TC 400 Euro III Steuergerät

Aktueller Kurztest:

Filterstatus: Alle Steuergeräte

	MS-Nummer	Ergebnis
FPS Flexibel programmierte Steuerung	0004460303	- ✓-
DMUX Display-Multiplexer	0014467421	- ✓-
BS Bremssteuerung	0004463336	- ✓-
FR Fahrregelung	0004468402	- ✓-
MR Motorregelung	4574477940	- ✓-
RS Retardersteuerung	0004461815	- ✓-
MTS Modulares Türsteuerungssystem	0004461332	- ✓-
HLK Heizung-Lüftung-Kühlung	0004466228	- ✓-
ZVA Zentral-Verriegelungs-Anlage	0004460616	- ✓-
MTCO Modularer Tachograf	0004466533	- f-
ZHE Zusatzheizung	0004468929	- ✓-

Wurden Steuergeräte im Kurztest nicht erkannt?

ESC F1 F3 F4 F5 F6 F8 F9 F11

X

Fahrzeug TC 400 Euro III Steuergerät BS

Steuergeräte-Anpassung

Ansteuerungen

Parametrierung

Einiervorgang ESP

ESC F1 F3 F11

Fahrzeug TC 400 Euro III Steuergerät BS

BS Bremssteuerung

Steuergeräteversion

Aktuelle Fehlercodes

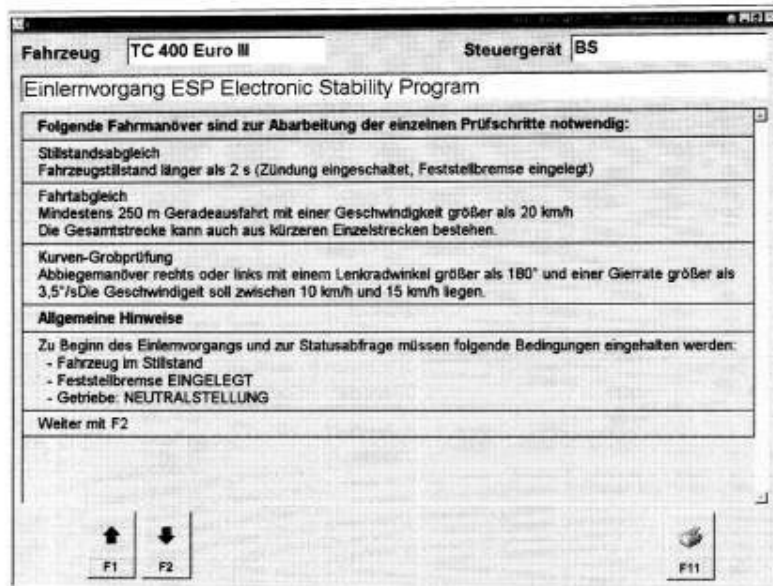
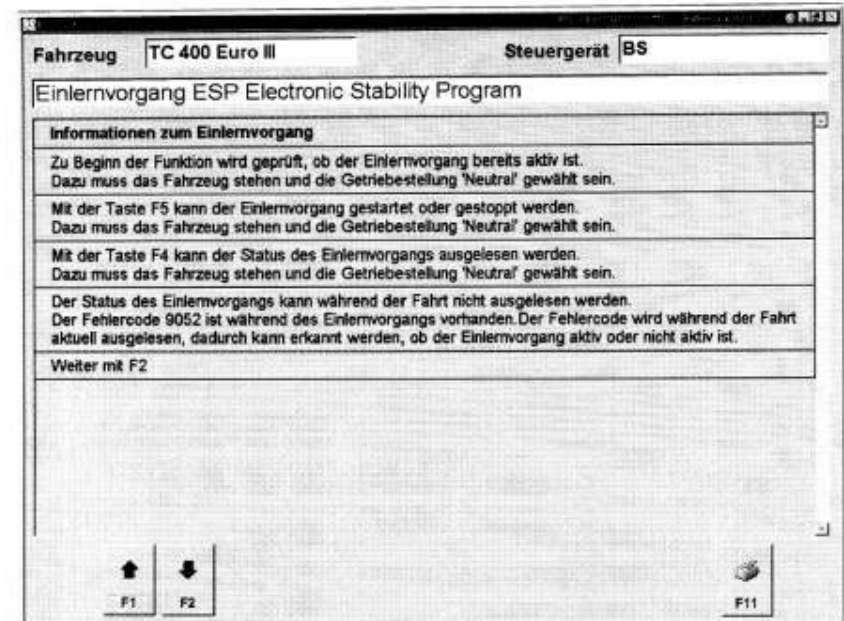
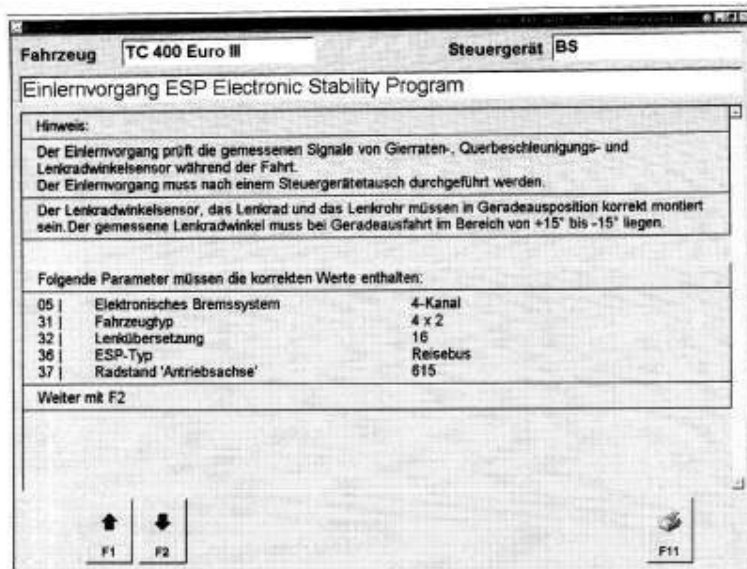
Gespeicherte Fehlercodes

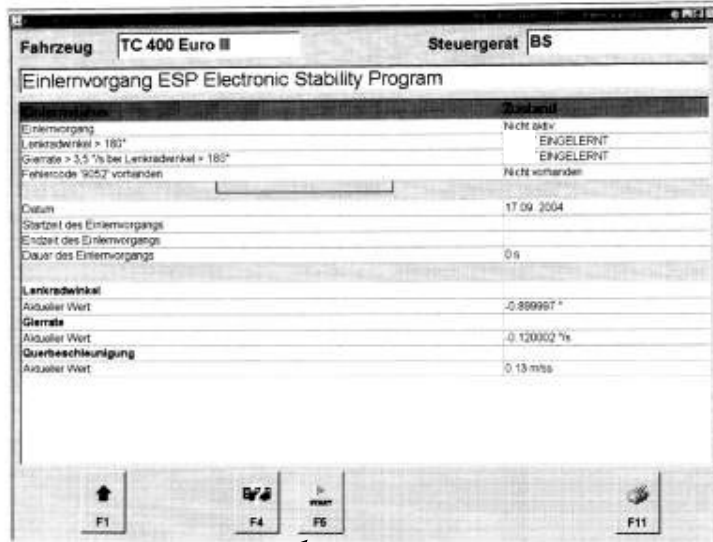
Istwerte

Steuergeräte-Anpassung

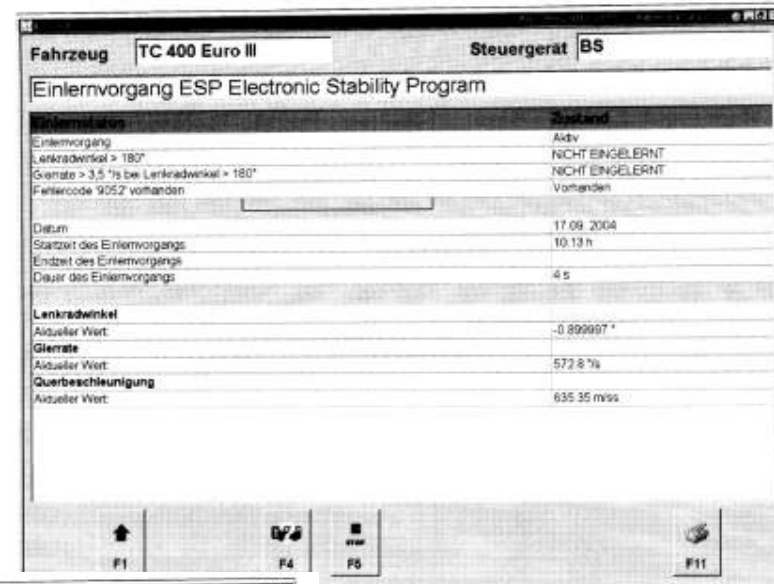
Prüfprotokoll

ESC F1 F3 F5 F11

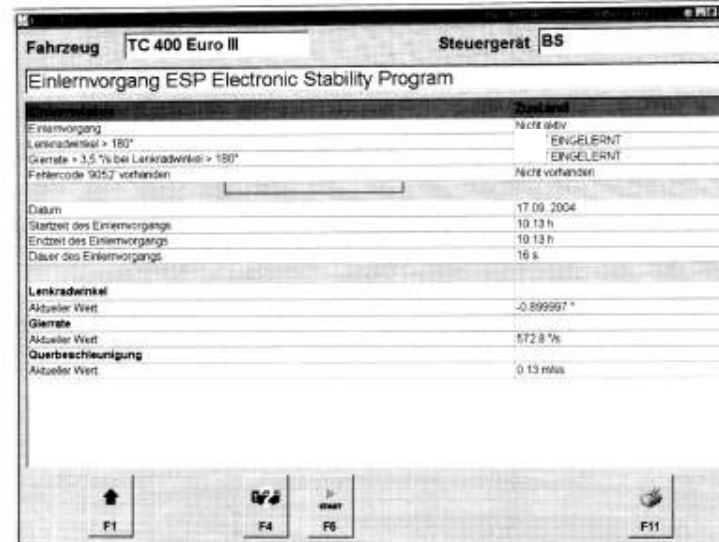




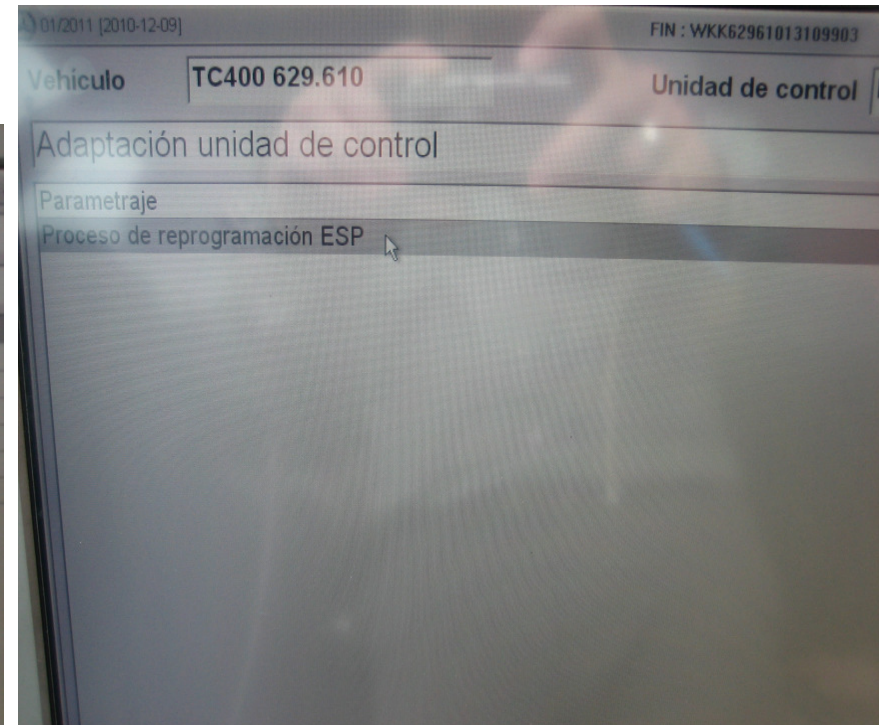
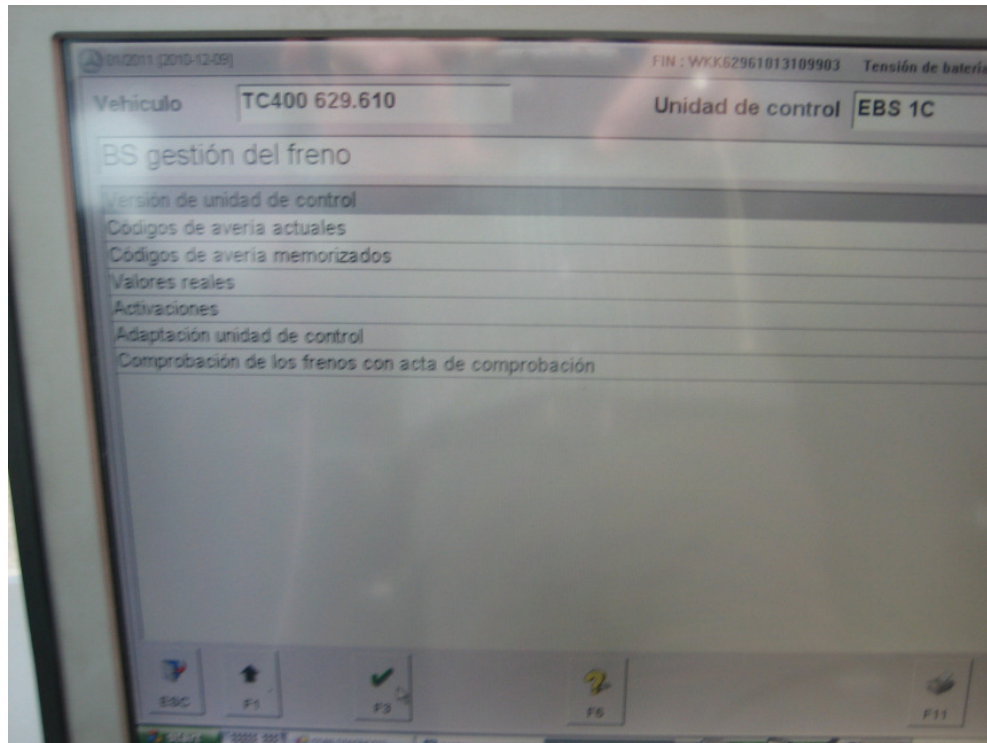
Iniciar el proceso de rodaje pulsando F 5



Finalizar el proceso de rodaje pulsando F 5; de lo contrario, el proceso permanecerá aún activo y no habrá quedado registrado.







01/2011 [2010-12-09]

FIN : WKK62961013109903 Tensión de batería: 27.7 V

Vehículo TC400 629.610

Unidad de control EBS 1C

## Operación de reprogramación Programa electrónico de estabilidad ESP

## Indicación:

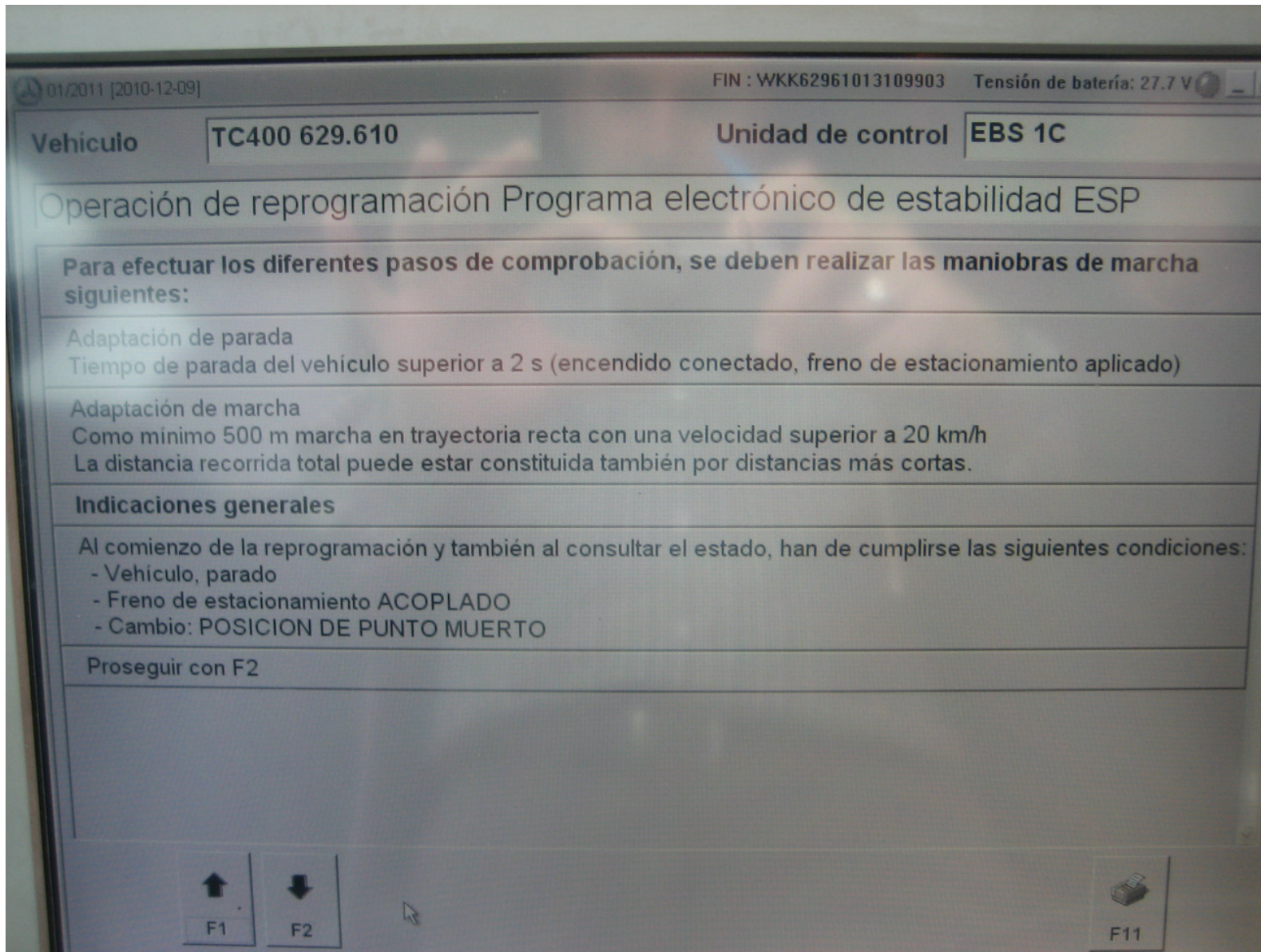
El proceso de programación comprueba las señales medidas de valores de giro del vehículo, aceleración transversal y sensor del ángulo de giro de la dirección, durante el recorrido.

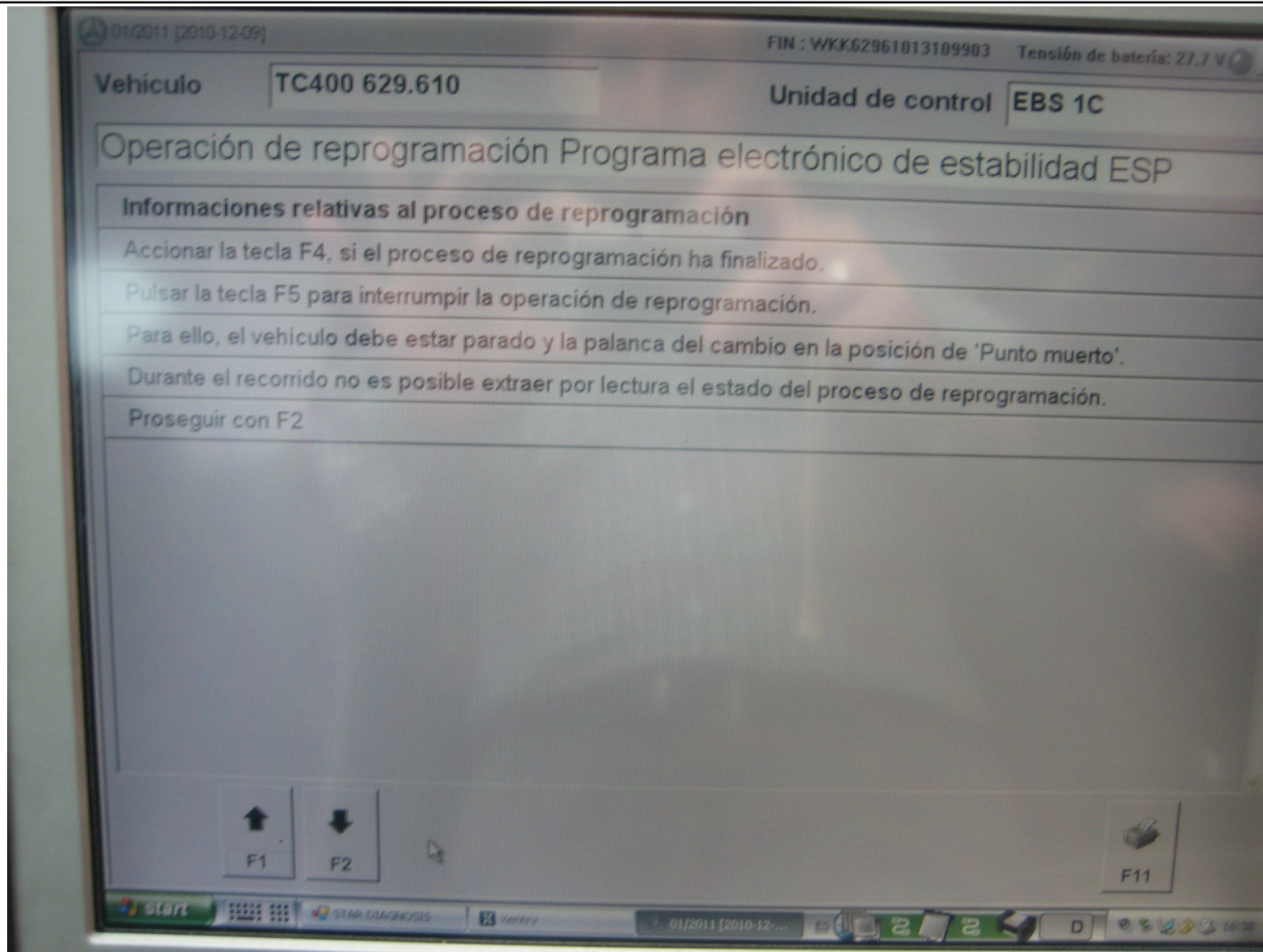
La operación de reprogramación se tiene que efectuar tras un cambio de unidad de control.

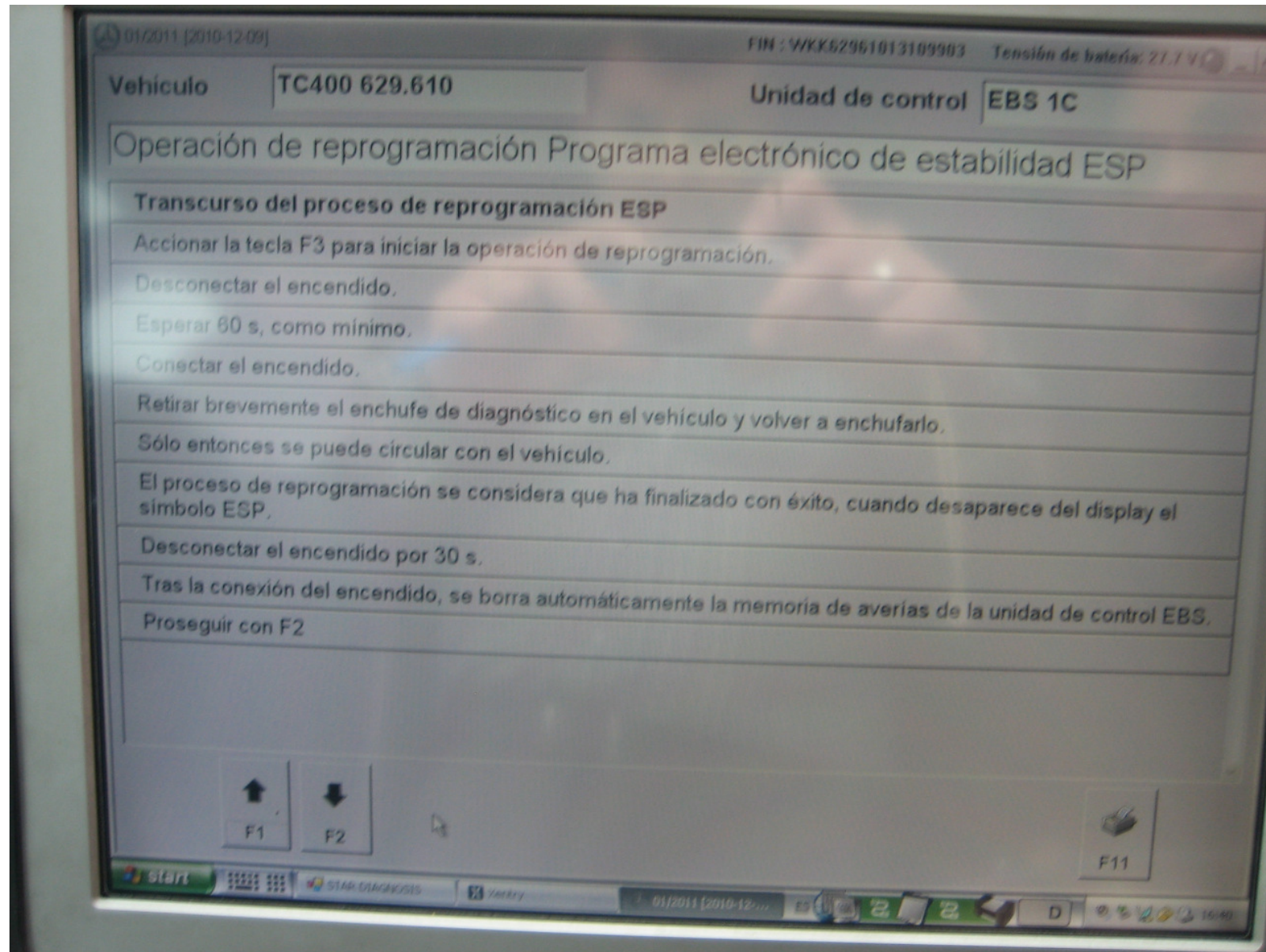
El sensor de ángulo de giro del volante, el volante y el tubo envolvente de la dirección deben encontrarse montados correctamente, con respecto a la posición de marcha en trayectoria recta hacia adelante. El ángulo de giro medido del volante de la dirección en marcha en trayectoria recta hacia adelante, debe estar comprendido en el sector entre  $+15^\circ$  y  $-15^\circ$ .

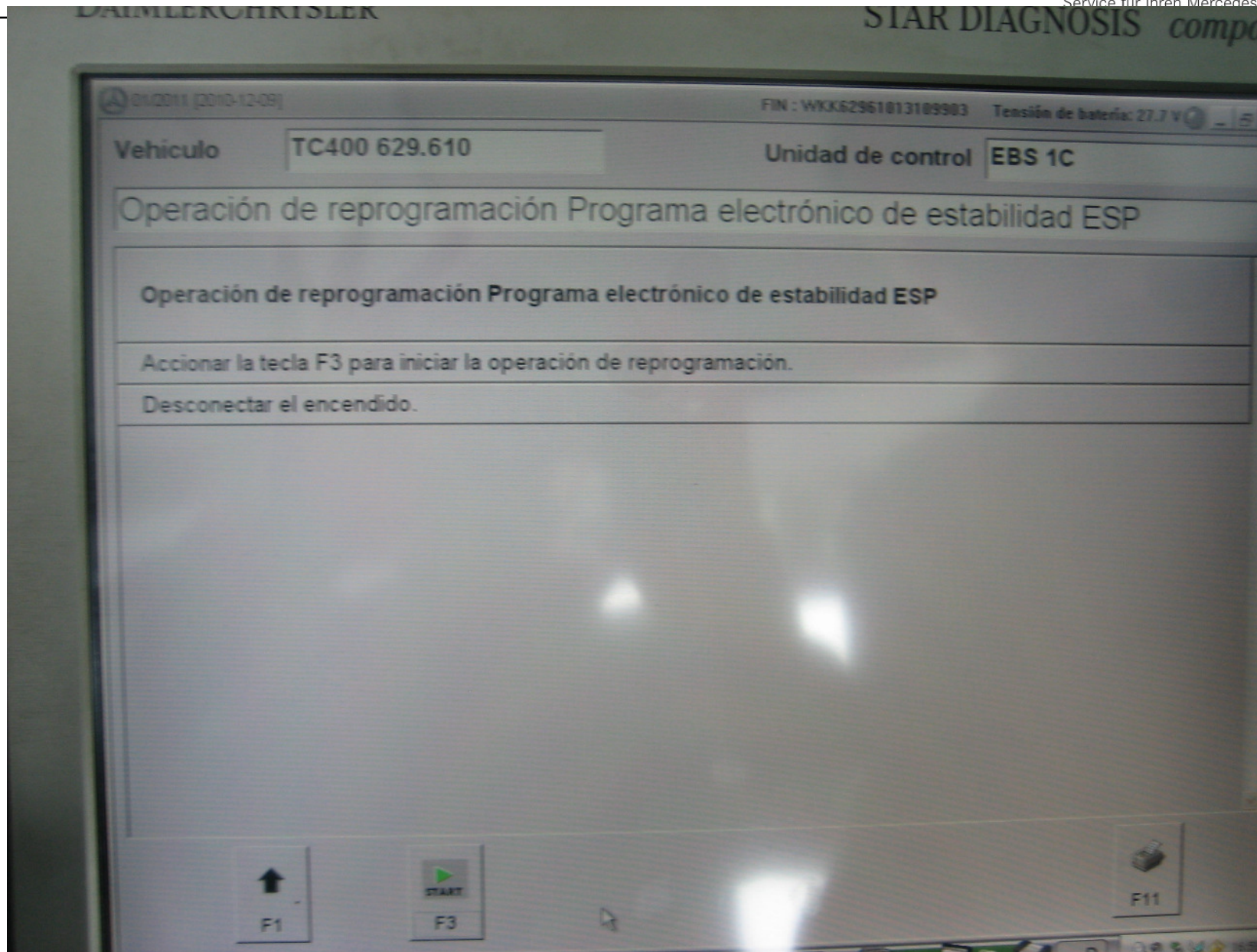
Durante el proceso de programación se visualiza un símbolo especial en el display.

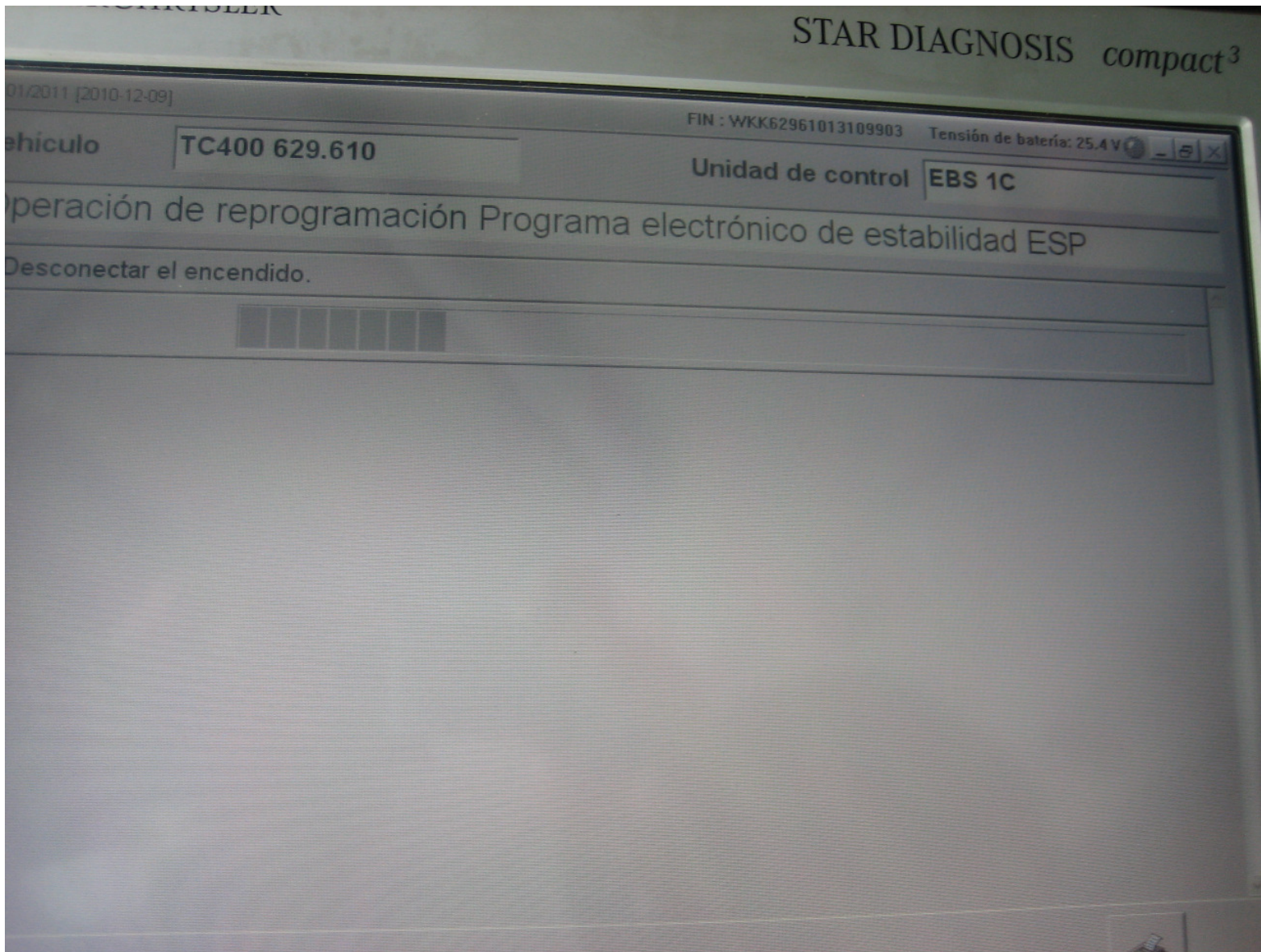
Proseguir con F2

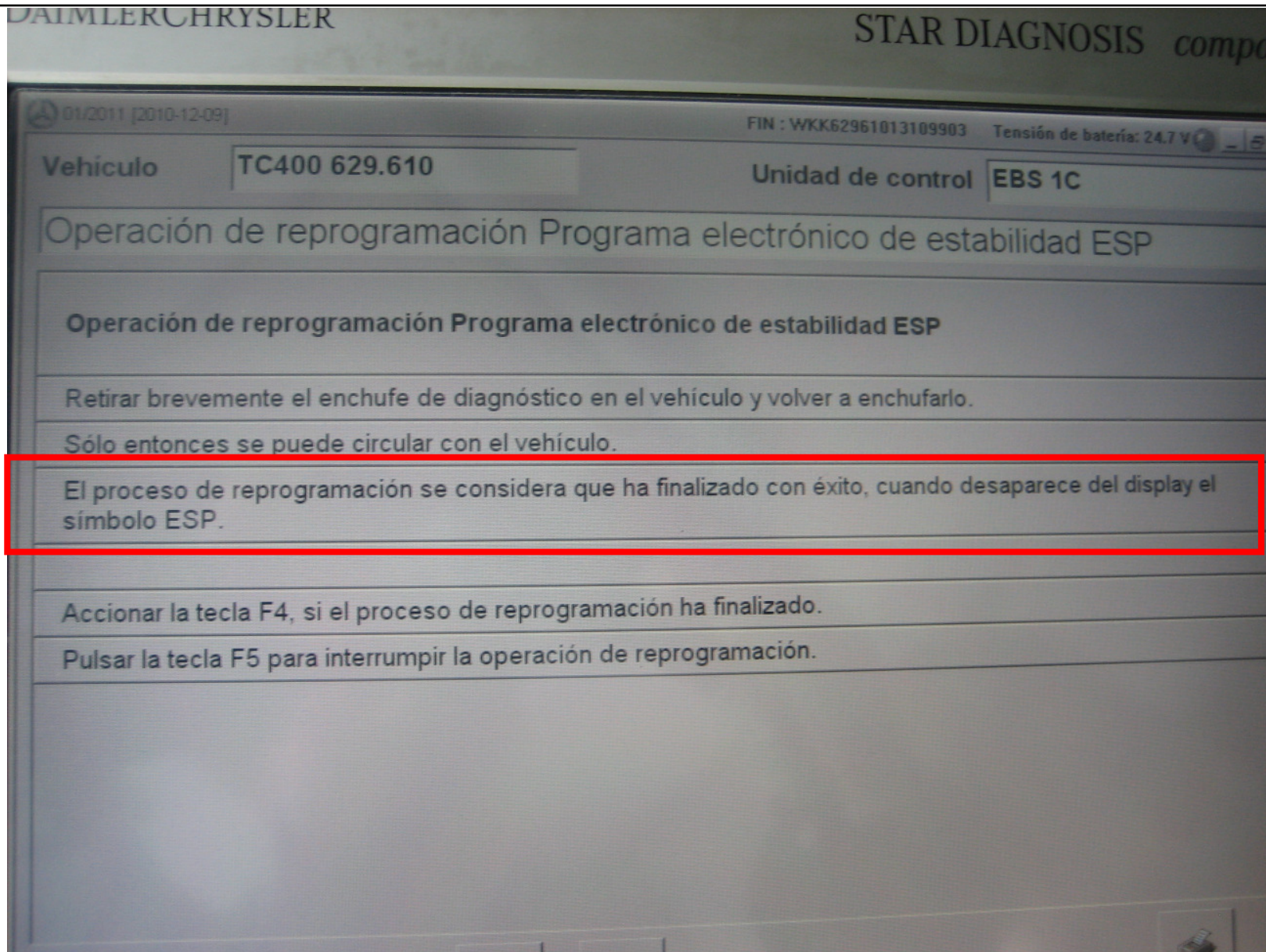




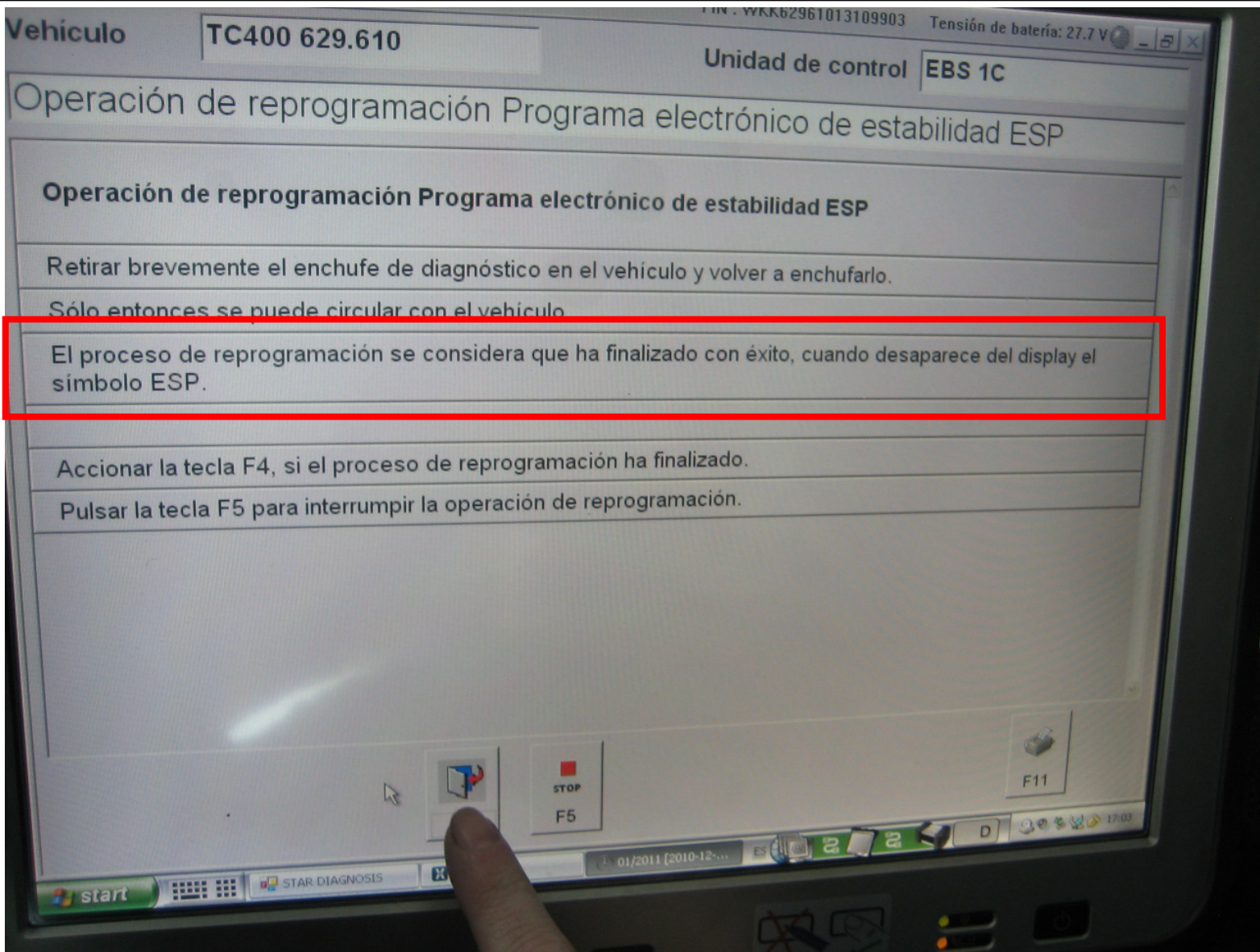


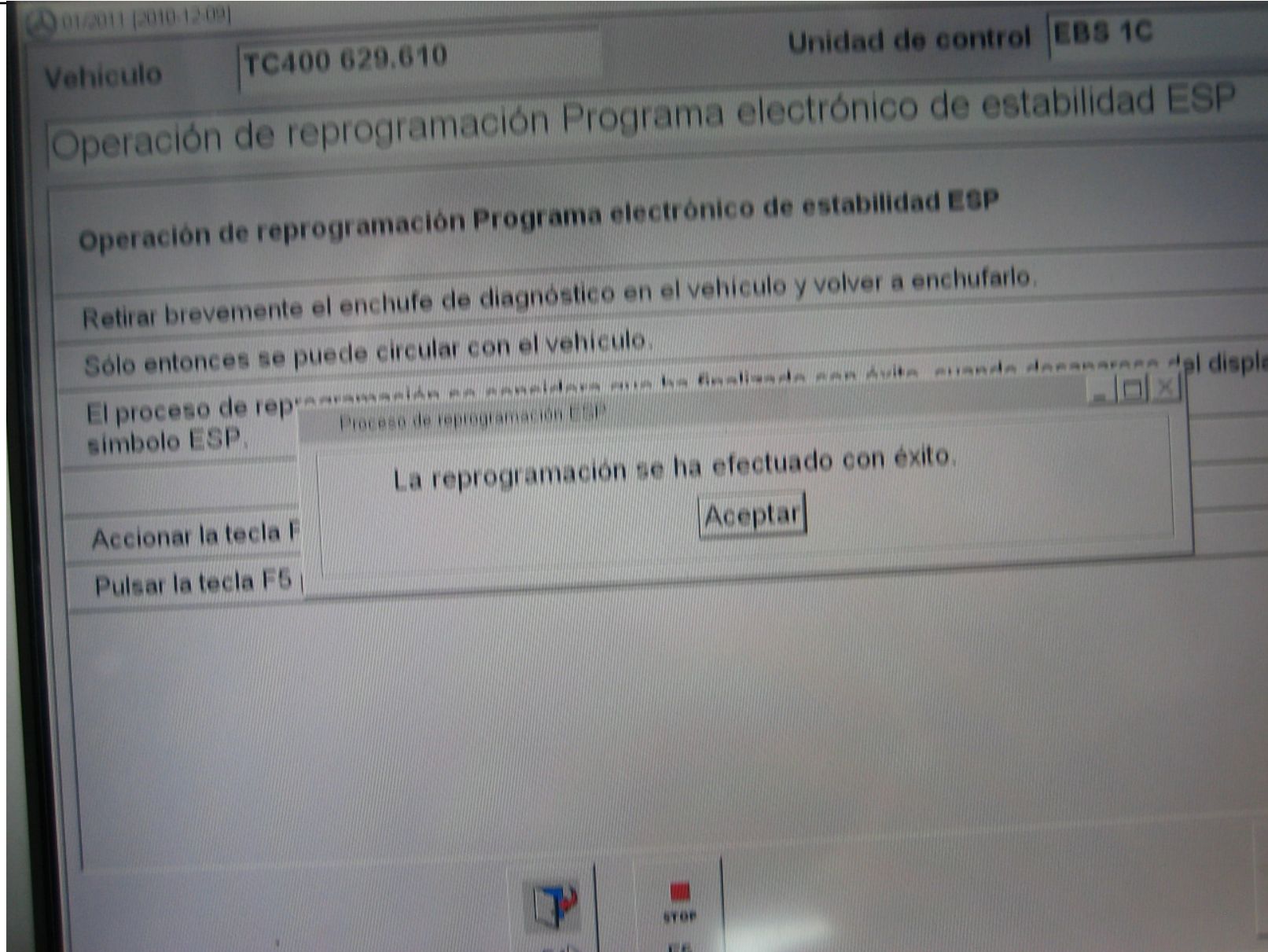


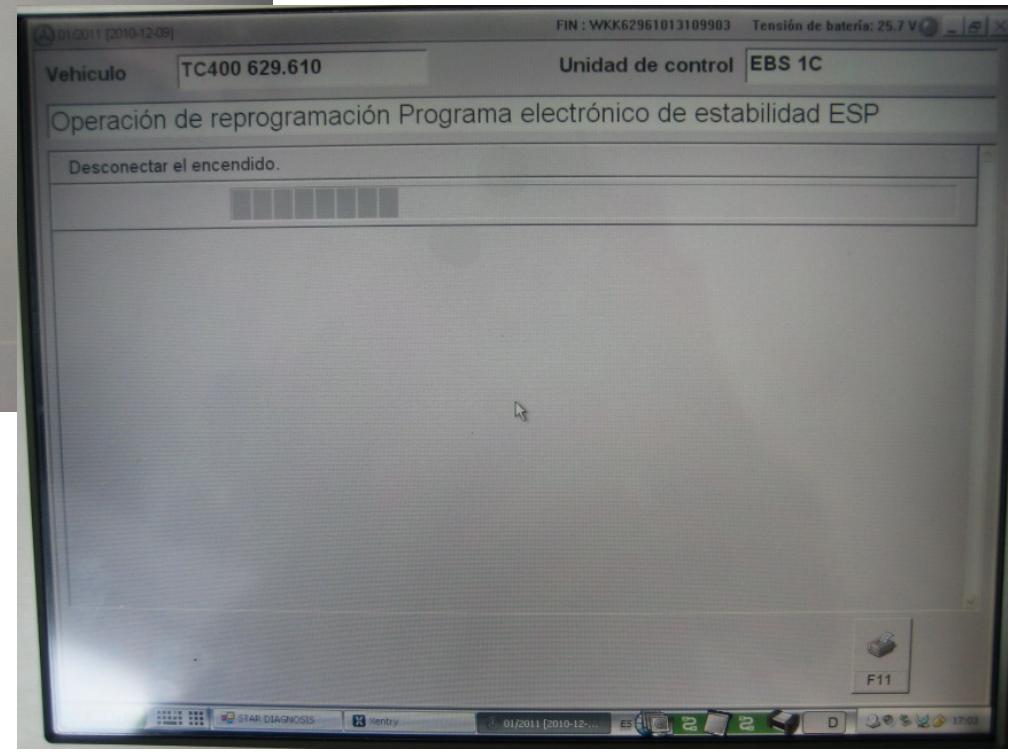
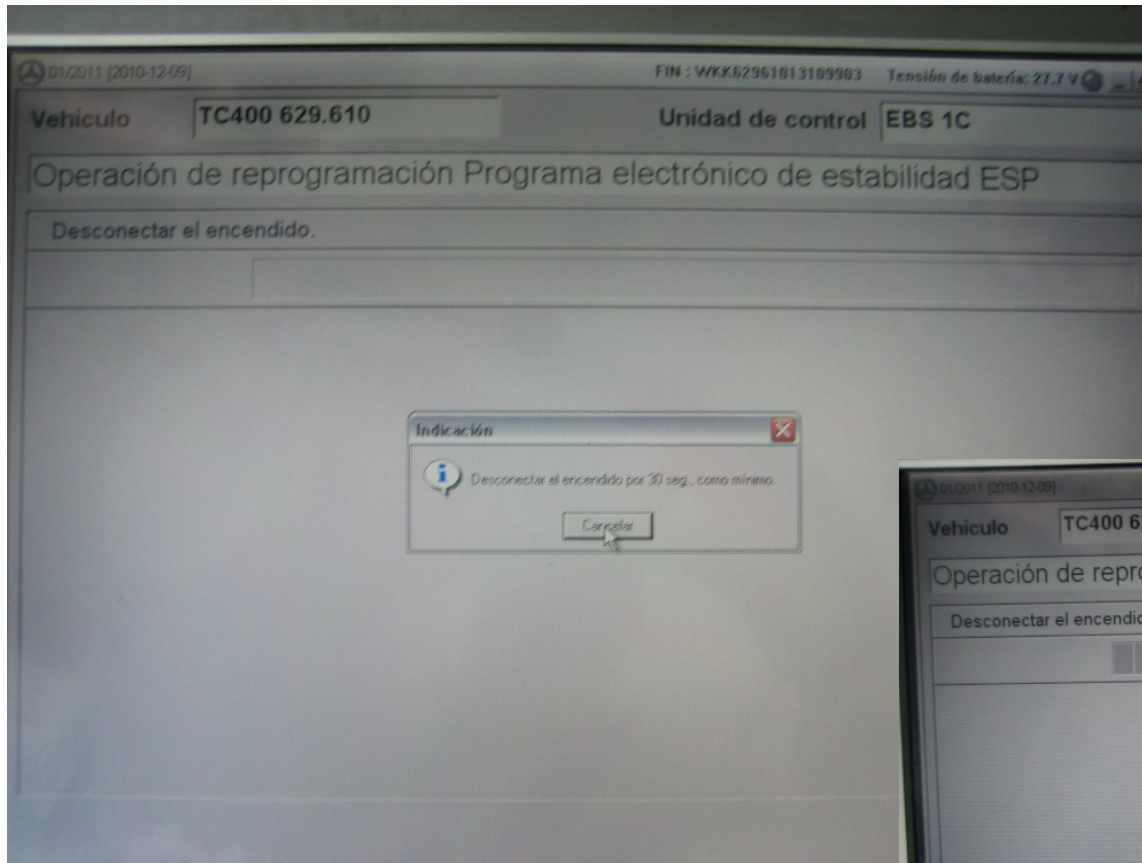


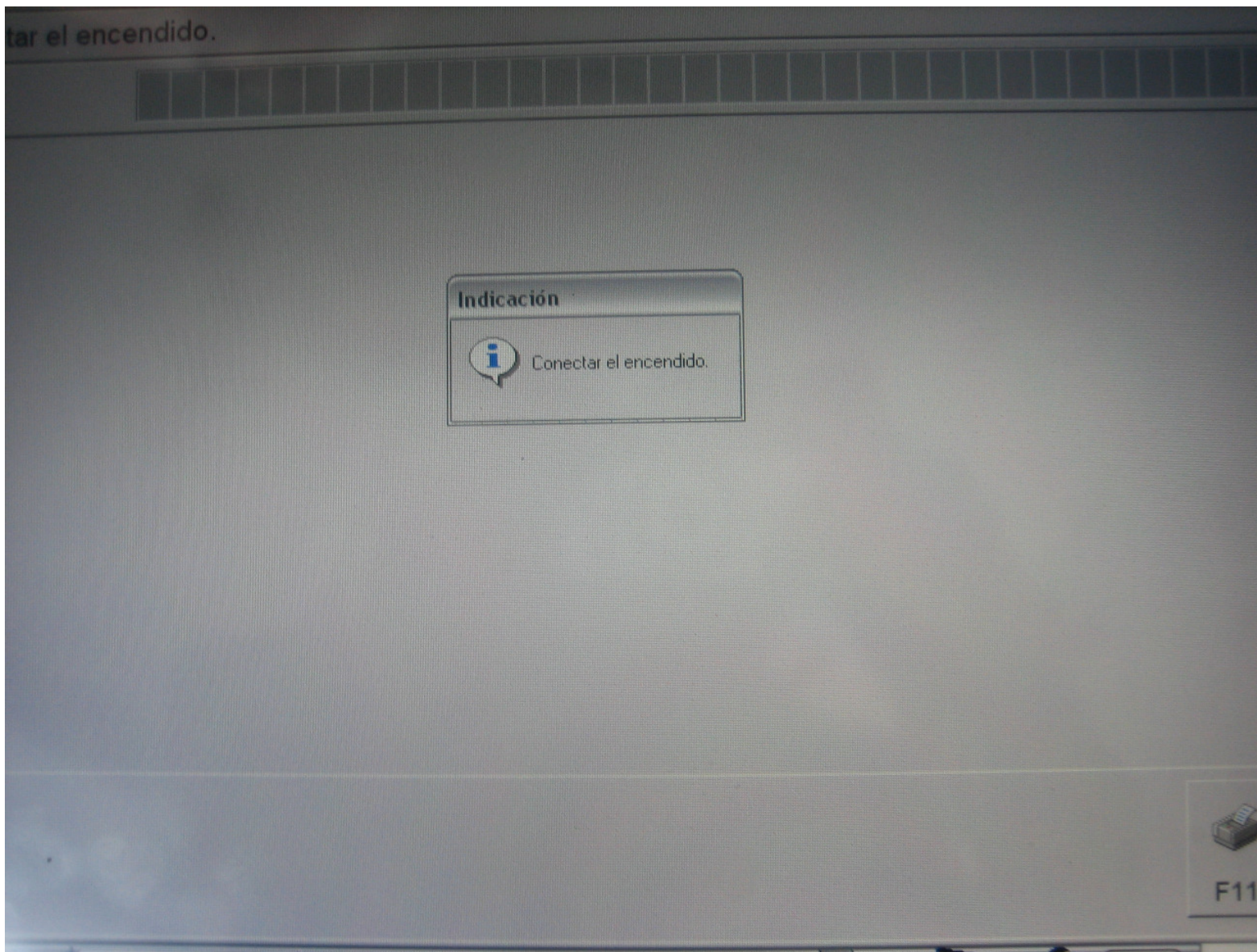






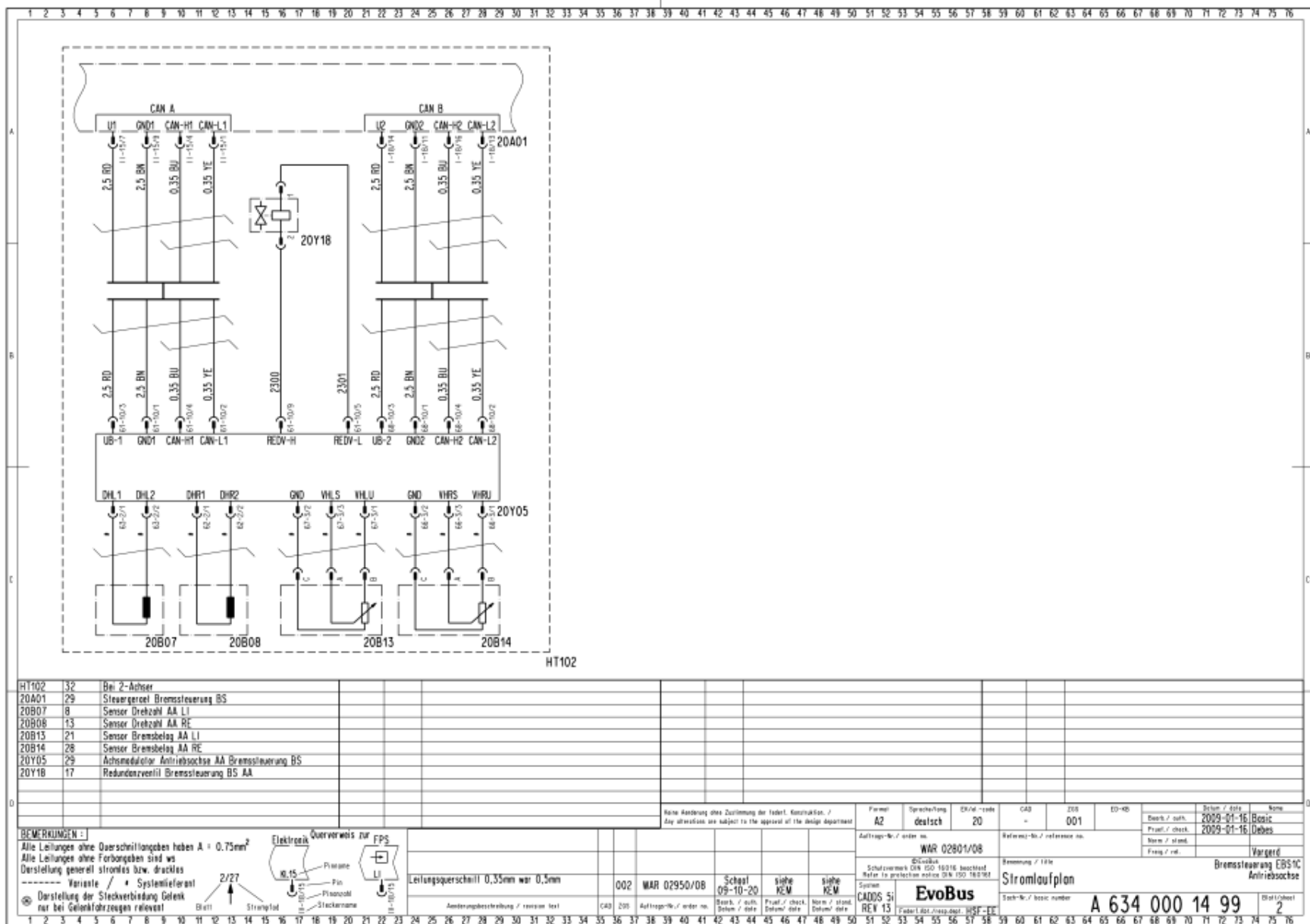








Esquema eléctrico de frenos / Chasis OC 500











## Preguntas de repaso

---

En el módulo de mando ESP están contenidos el sensor de aceleración transversal y el sensor de índice de derrapada. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas?

- El lugar de montaje de la unidad de mando se encuentra situado en el chasis lo más próximo posible al centro de gravedad del vehículo.
- El lugar y la posición de montaje están determinados de forma constructiva y no pueden ser modificados.
- El sensor de aceleración transversal y el sensor de índice de derrapada tienen la función común de determinar el comportamiento dinámico de la marcha del vehículo.
- El lugar de montaje se encuentra en un lugar protegido, en cualquier punto del maletero.

La regulación electrónica de estabilidad detecta inestabilidades peligrosas tales como – derrapes – desviaciones de la dirección – vuelco – y actúa contra estas tendencias dentro de las posibilidades físicas mediante:

- actuaciones dirigidas de frenada por rueda en el sistema de freno de servicio del vehículo
- pequeñas descargas eléctricas al conductor a través del volante
- actuación sobre el par motor

El sensor de ángulo de dirección se tiene que volver a ajustar mediante un proceso de rodaje después de

- nuevo montaje de la unidad de mando ESP
- sustitución de componentes de la dirección
- aumento de la presión de inflado de los neumáticos
- medición del vehículo

