

Calibración cámara frontal con equipo de ADAS



Centro de referencia nacional
en formación profesional

de electromecánica y carrocería de vehículos

Ciberseguridad

Ciberseguridad por ley

La Unión Europea conoce que la conectividad y la automatización de los vehículos aumentan la posibilidad de acceso remoto no autorizado a sus datos y de modificación ilegal de software por vía inalámbrica. Así, establece la aplicación obligatoria de los reglamentos de Naciones Unidas en ciberseguridad. El [Reglamento \(UE\) 2019/2144](#) establece como **requisito para la homologación de tipo** de vehículos de motor el cumplimiento de dichos reglamentos. Las fechas claves para su aplicación son:

- **Fecha de denegación de la homologación de tipo UE: 6 de julio de 2022**
- **Fecha de prohibición de la matriculación de vehículos: 7 de julio de 2024**

Los reglamentos de Naciones Unidas son:

- **Reglamento nº 155** de la Comisión Económica para Europa (CEPE) de las Naciones Unidas — Disposiciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos de motor en lo que respecta a la ciberseguridad y al sistema de gestión de esta.
- **Reglamento nº 156** de la Comisión Económica para Europa (CEPE) de las Naciones Unidas — Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en lo que respecta a las actualizaciones de software y al sistema de gestión de actualizaciones de software.

Ambos entraron en vigor el 22 de enero de 2021.

Ciberseguridad

Esta Pasarela de Seguridad controla la comunicación en la red CAN del vehículo y por defecto solo permite operaciones de diagnóstico de "solo lectura". Para realizar operaciones de "Escritura" que afecten al estado de las unidades de control (borrado de DTC, restablecimiento de información de servicio, activación de componentes, etc.), es necesario desbloquear la Pasarela de seguridad.



En 2015 unos hackers lograron encender y mover de modo remoto un Jeep Cherokee en una demostración de la revista Wired.



Ciberseguridad

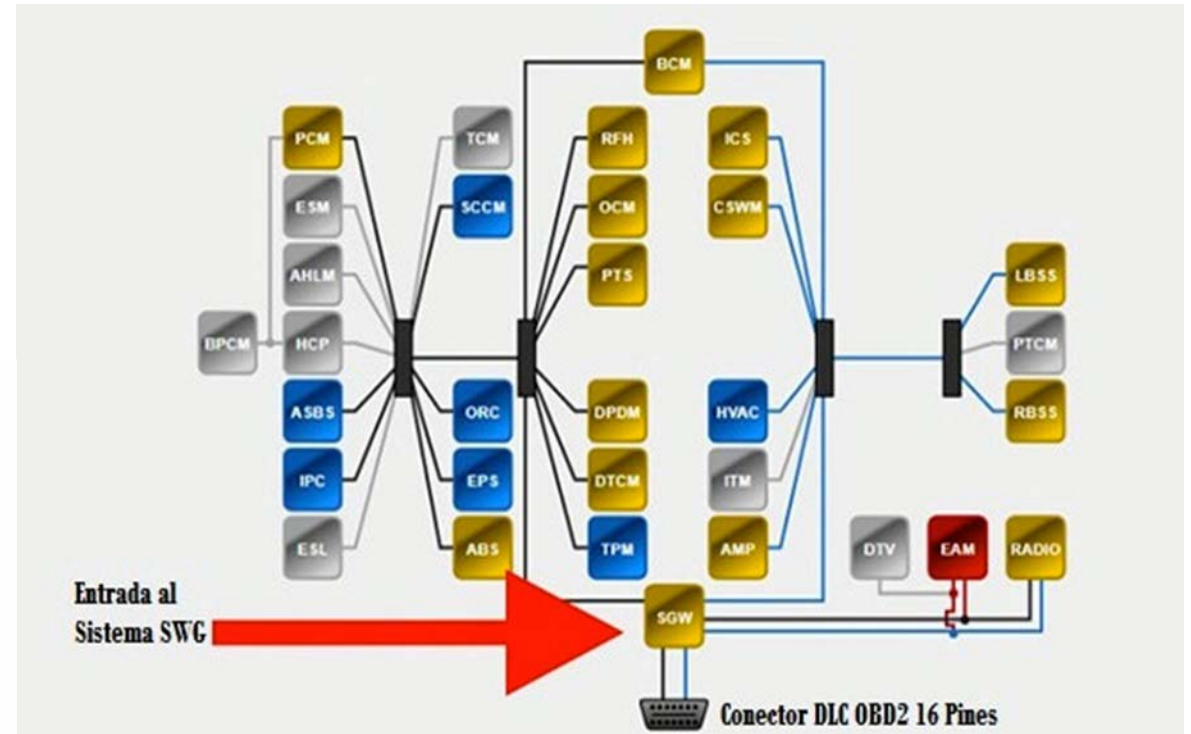
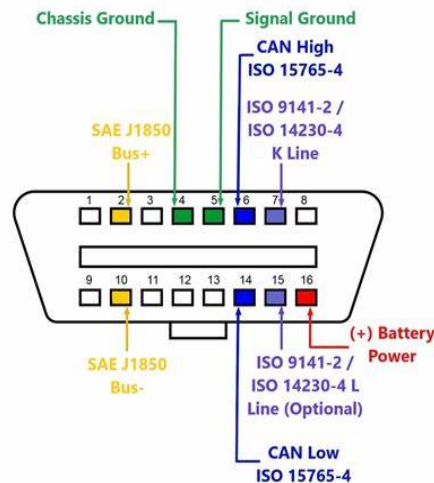
Funciones que requieren desbloqueo de Security Gateway Module (SGW).

Borrar los DTC continuos y pendientes.

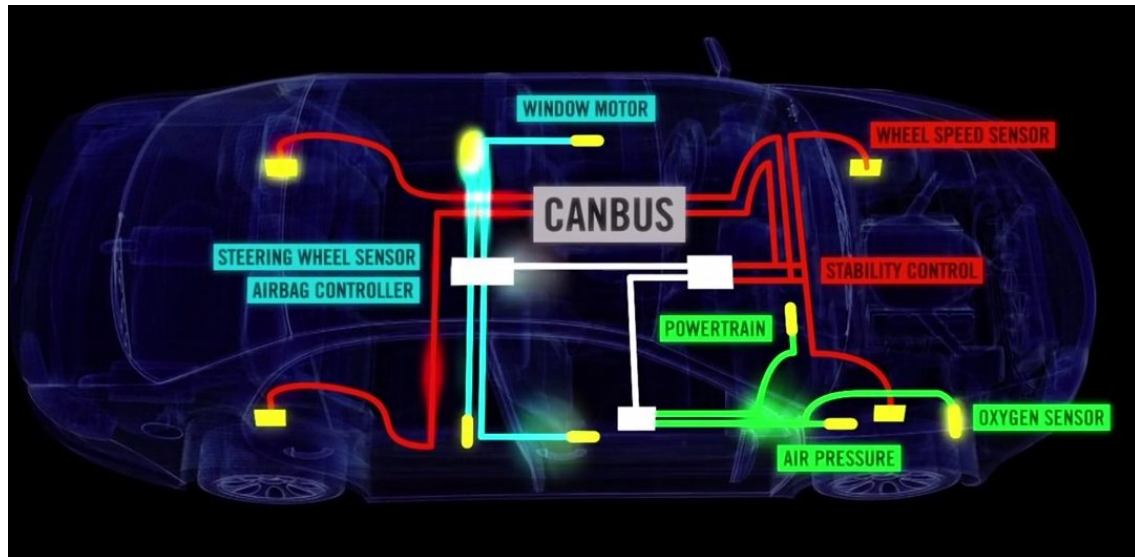
Todas las funciones de actuadores y memoria como: calibraciones, aprendizajes y prueba de actuadores.

En cuanto a la arquitectura de la Red CAN, el conector de diagnóstico se conecta directamente al sistema SGW a través de un CAN C de diagnóstico y un bus CAN IHS de diagnóstico.

El sistema SGW también está conectado a los buses CAN C y CAN IHS de manera privada en la red, sin embargo, usualmente no está conectado directamente al bus LIN.



El diagnóstico de vehículos protegidos con la Pasarela de Seguridad se puede llevar a cabo como de costumbre. No se requiere ningún cuidado especial, pero asegúrese de que tiene una cuenta en el Portal Pasarela de Seguridad válida. Si el usuario desea acceder a una función protegida por la Pasarela de Seguridad, aparecerá el formulario de inicio de sesión. Solo tiene que completar las credenciales de su cuenta SGW y hacer clic en OK. El desbloqueo de la Pasarela de Seguridad se llevará a cabo en segundo plano y las operaciones de diagnóstico se podrán realizar como de costumbre.



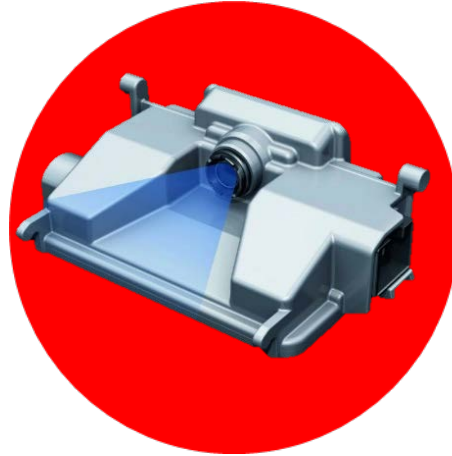
La Pasarela de Seguridad permanecerá desbloqueada hasta que finalice la operación de diagnóstico. Cuando el VCI se desconecta del vehículo, la Pasarela de Seguridad generalmente se bloqueará automáticamente. Pero esto puede depender de la marca y/o modelo, y en algunos modelos, la Pasarela de Seguridad vuelve a bloquearse cuando se apague el encendido o al entrar en modo en espera/económico, independientemente del estado de comunicación con el VCI.

ADAS - Imagen general

Características de ADAS



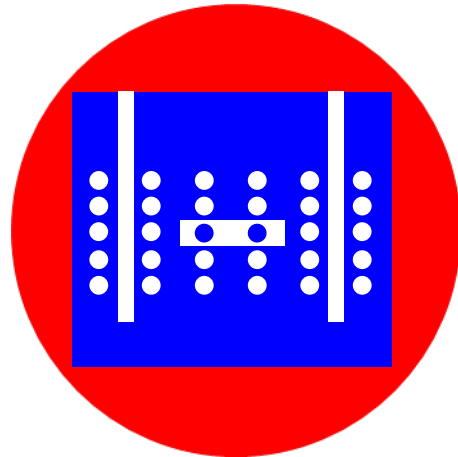
Componentes de ADAS



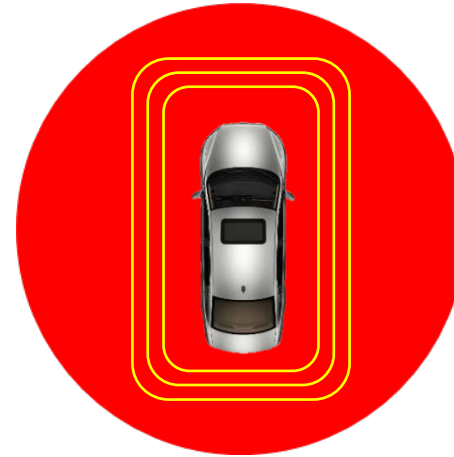
Alineación de las ruedas



Calibrado ADAS



V2X



ADAS – Imagen general

¿Para qué coches son obligatorios? **A partir del 1 de julio de 2022**, los ADAS serán obligatorios para todos los vehículos de nueva homologación. Por lo tanto, no será necesario incorporarlos en aquellos modelos que hayan sido homologados antes y en los que ya están en circulación.

1. Asistente de velocidad inteligente (ISA)

2. Cámara trasera con detección de tráfico cruzado

3. Alerta de cambio involuntario de carril (LDW)

4. Detector de fatiga y somnolencia

5. Sistema de frenada de emergencia BAS y EBA

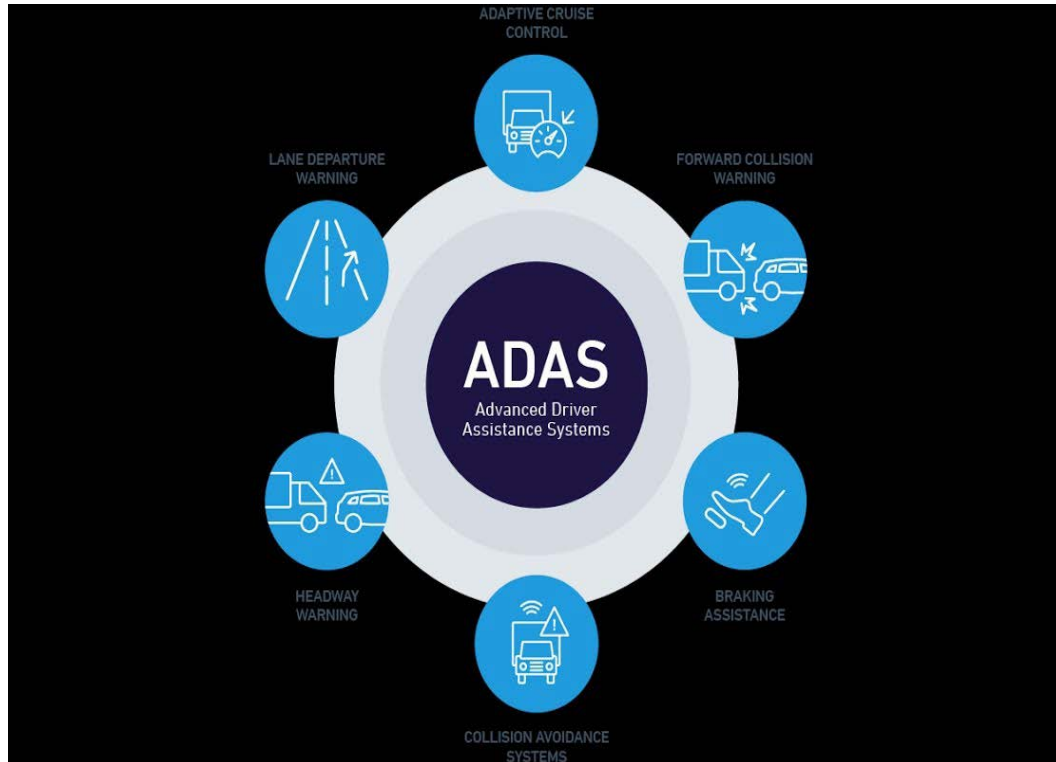
6. Bloqueo de vehículo con alcoholímetro (de momento industrial)

7. Alerta de cinturón en las plazas traseras

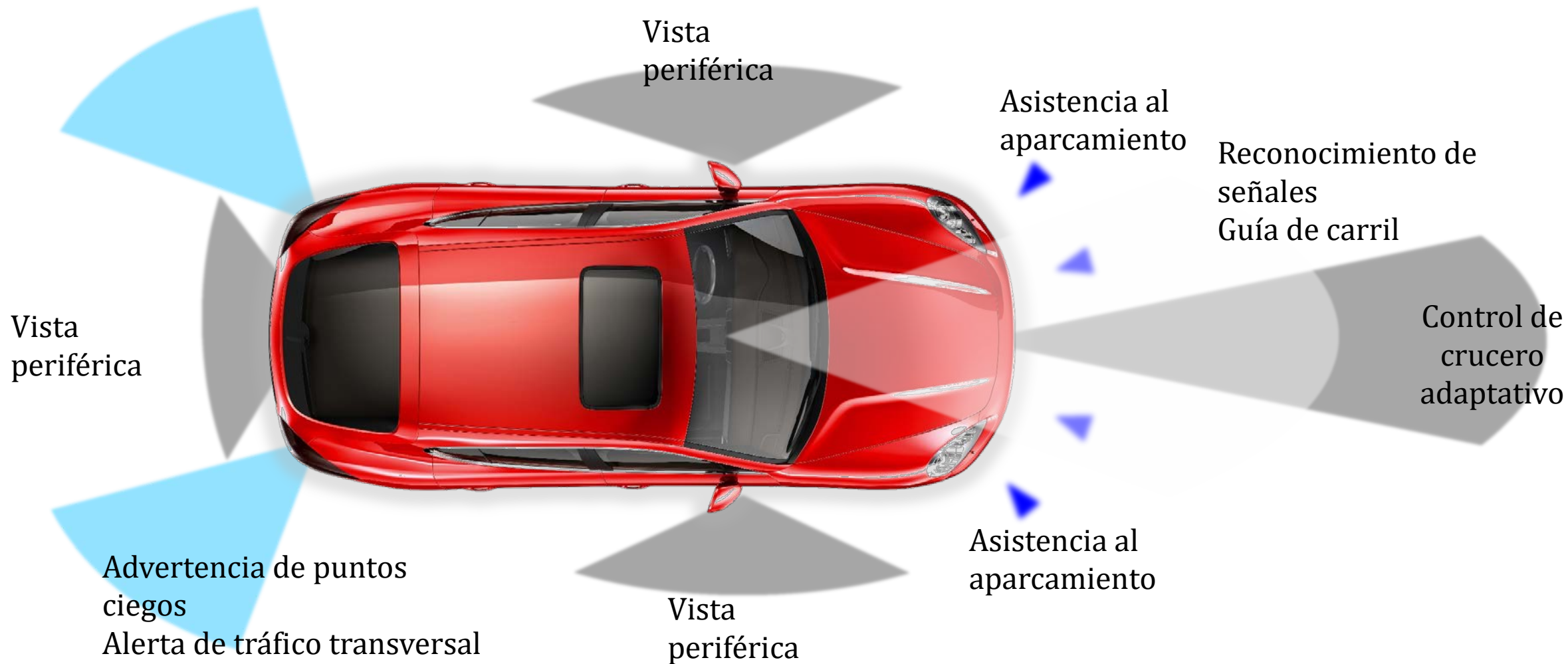
8. Caja negra (EDR)

El significado de ADAS – Imagen general

Advanced Driver Assistance Systems (Sistemas avanzados de asistencia a la conducción).

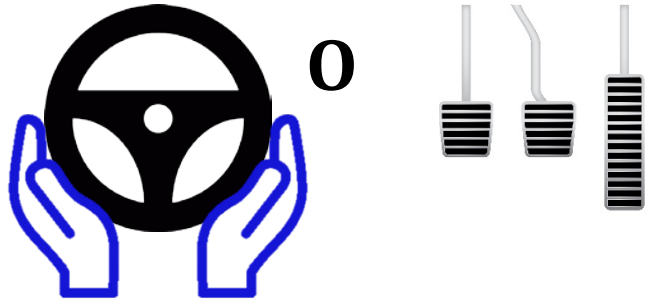


El significado de ADAS - Imagen general

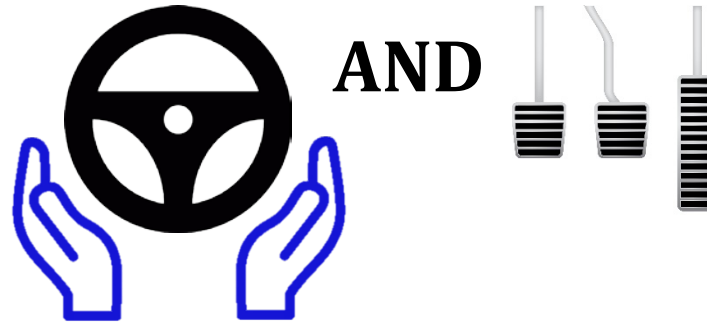


Resumen del sistema ADAS – Niveles de autonomía

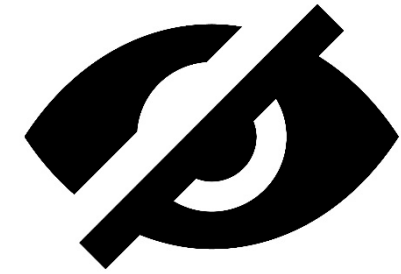
Nivel 1 (Con manos)



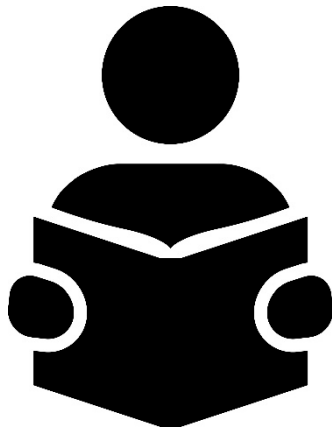
Nivel 2 (Sin manos)



Nivel 3 (Sin mirar)



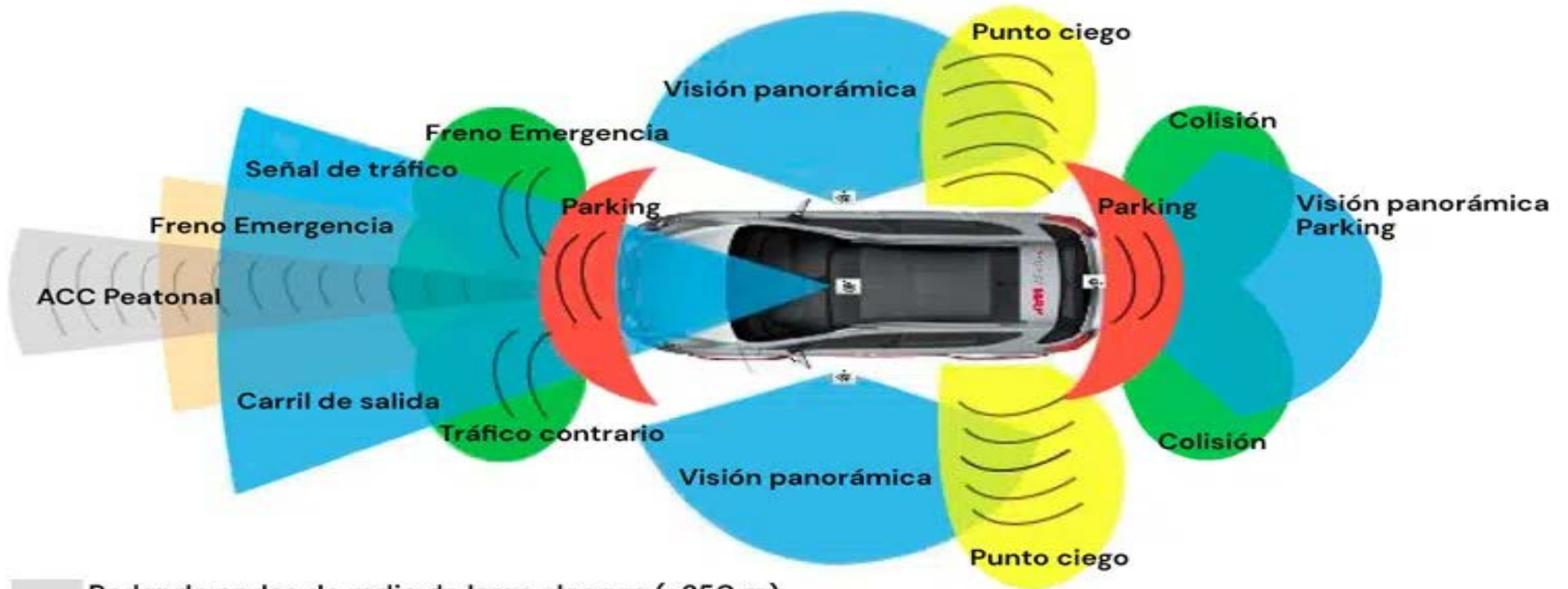
Nivel 4 (Sin prestar atención)



Nivel 5 (Sin volante)



Componentes del Sistema ADAS



- Radar de ondas de radio de largo alcance (~250 m)
- LiDaR visión infrarrojos o láser (~150 m)
- Cámara (~80 m)
- Radar de ondas de radio de corta/media distancia (~20 m)
- Ultrasonidos (2-4 m)
- Radar de ondas de radio de corta/media distancia (~20 m)

Componentes del Sistema ADAS

Radar frontal



**Sensores de aparcamiento
(Delantero y trasero)**



Cámara(s) frontal(es)



**Radares traseros (tras el
parachoques)**



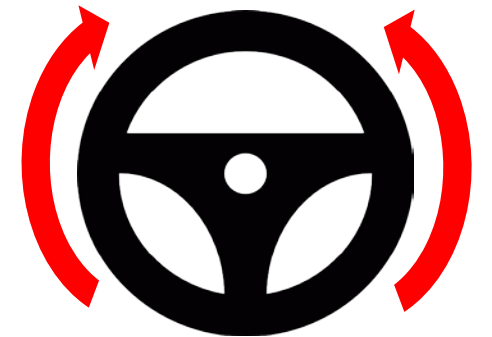
Cámaras laterales



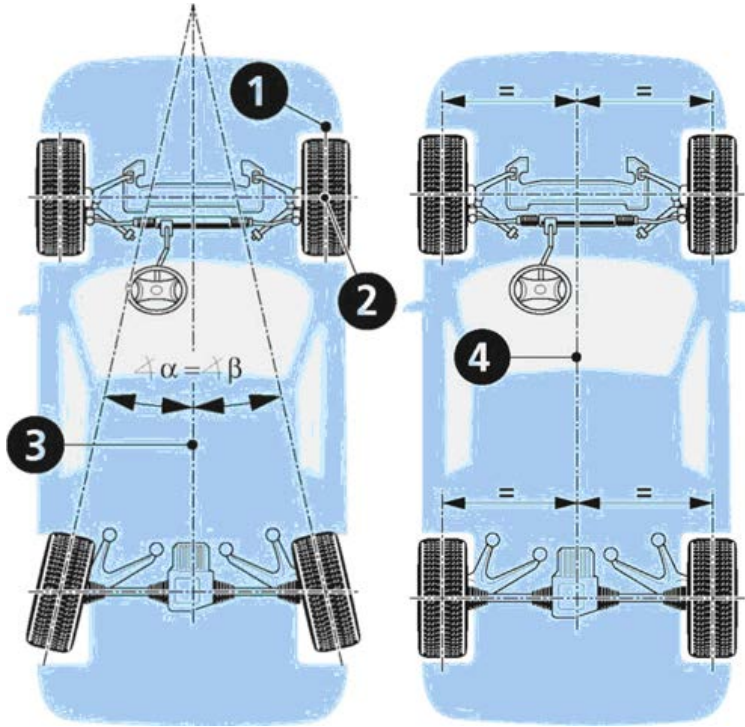
Lidar



**Sensor del ángulo del
volante**



Alineación de las ruedas y reparaciones



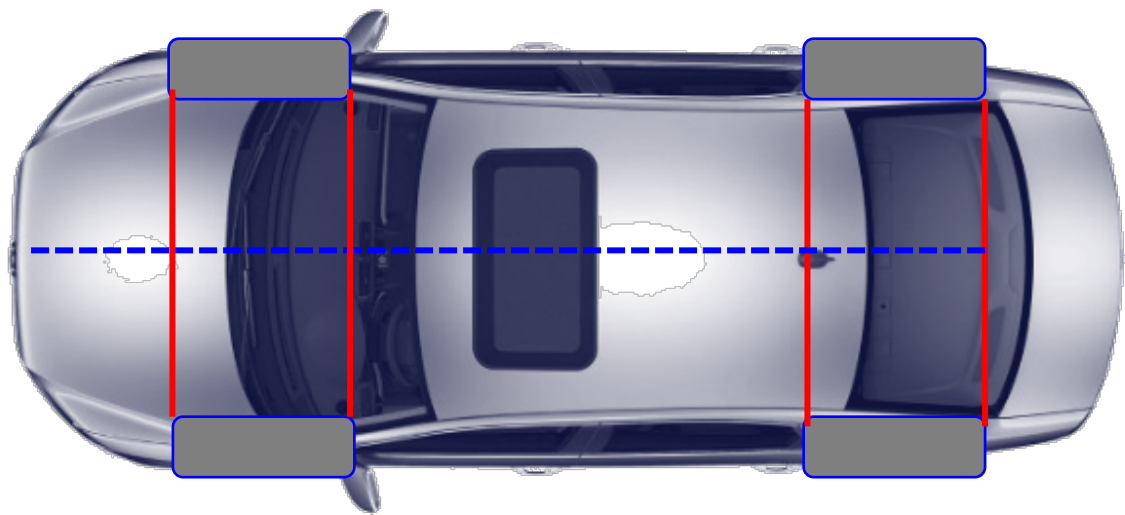
- Requisitos previos anteriores al calibrado
- Entender el ángulo de empuje
- Reparaciones de la pintura (INTELIGENTE)

Alineación de las ruedas y requisitos previos

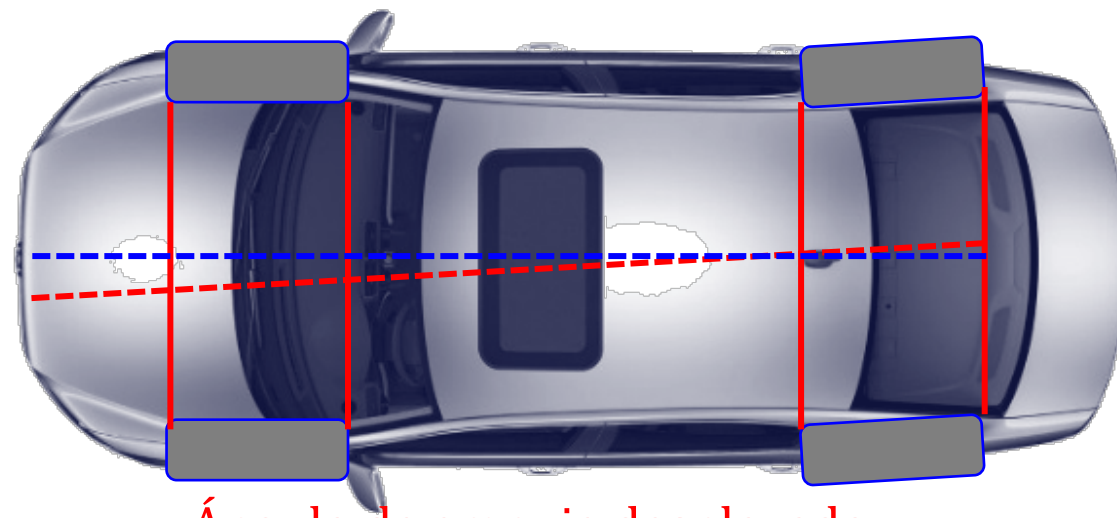
Antes de llevar a cabo el calibrado de cualquier Sistema ADAS es importante seguir esta lista de verificaciones previas:

1. Comprobar y ajustar la presión de los neumáticos
2. Algunos sistemas pueden verse afectados por los neumáticos con diferencias de más de 2-3mm en su banda de rodadura
3. Verificar la ausencia de holguras en los sistemas de dirección y suspensión.
4. Asegúrese de que la alineación de las 4 ruedas del vehículo se ajusta correctamente a las especificaciones del fabricante
5. Compruebe si el vehículo ha de pesarse para la alineación de las ruedas y la calibración ADAS
6. El vehículo debe encontrarse en una superficie plana y nivelada.
7. Compruebe las especificaciones relativas a los requisitos de nivel de combustible.
8. Una cantidad de luz demasiado alta o baja en las placas de calibrado puede generar errores.
9. Lea a fondo los procesos específicos del vehículo **ANTES** de iniciar la calibración

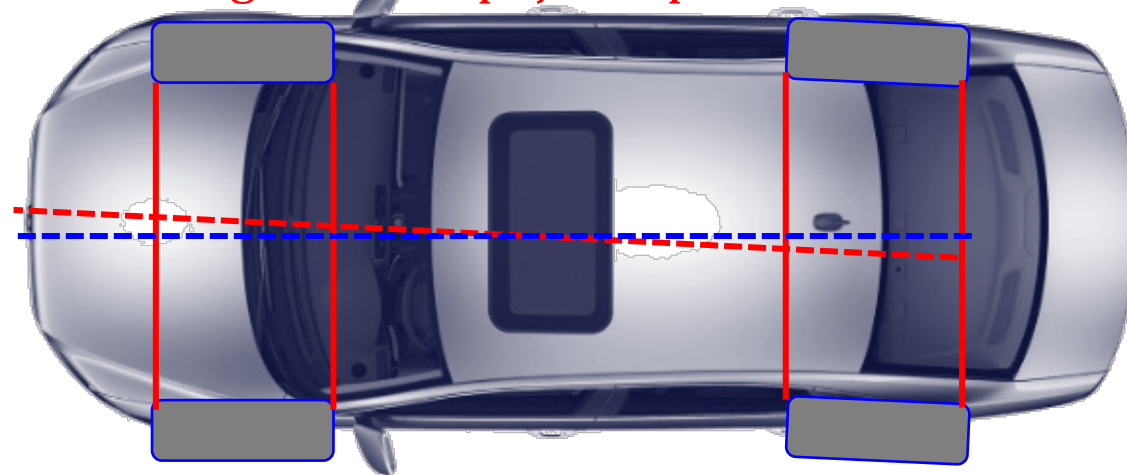
Alineación de las ruedas - Ángulo de empuje



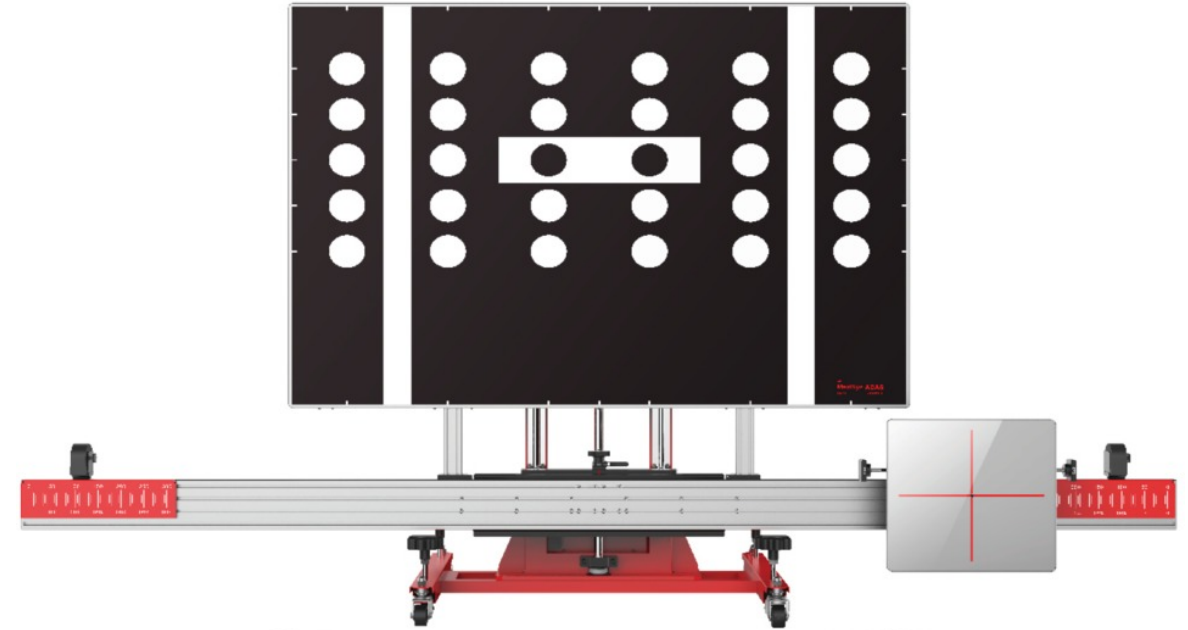
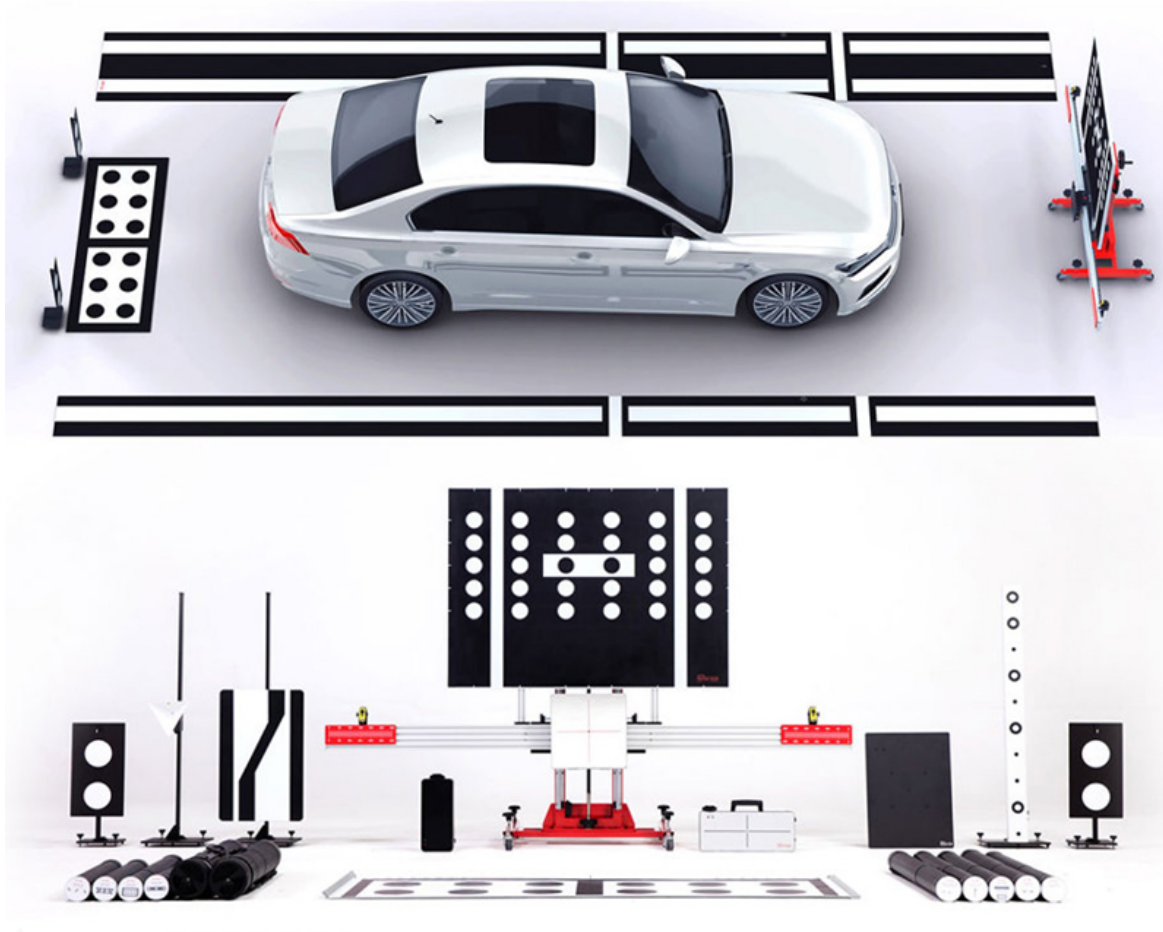
Ángulo de empuje paralelo



Ángulo de empuje desplazado



Equipo calibración ADAS AUTEL



Calibración ADAS

Hoy en día existen 31 marcas de vehículos que engloban 284 modelos con cámara y 146 modelos con radar.

- Cuando es necesario el calibrado
- Tipos de calibración (estática con placas. Calibrado dinámico durante la conducción)
- Código de práctica ADAS de Thatcham
- Calibrado del Sistema de cámara frontal – configuración del equipo
- Calibrado
- Fuentes de información técnica



Calibrado ADAS – ¿Cuándo hay que calibrar?

Comprobar siempre, utilizando las directrices del fabricante, cuándo debe calibrarse cualquier componente ADAS. Como guía, la mayoría de los fabricantes recomiendan lo siguiente:

Calibrado de la cámara

- A – Detección de código de fallo / error en la pantalla del vehículo
- B – Cambio de parabrisas
- C – Cambio de la unidad de control / ECU
- D – Sustitución de la cámara
- E – Cambios tras la alineación de las ruedas
- F – Ajuste del sensor del volante
- G – Cambio del retrovisor
- I – Modificaciones que afectan a la altura del vehículo

Calibrado del radar

- A – Se requiere ajustar el sensor
- B – Cambio de la unidad de radar/control
- C – Activación del testigo de advertencia
- D – Se ha efectuado una alineación de las ruedas
- E – Cambio de tamaño de la banda de rodadura
- F – Retirada/ajuste del parachoques delantero
- G – El vehículo ha estado en modo de mantenimiento
- I - DTC almacenado en el sistema de radar

Calibrado ADAS – Tipos de calibrado

Calibrado estático



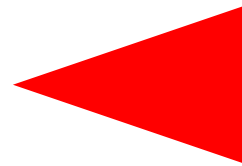
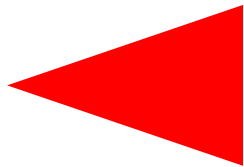
Calibrado dinámico



(1) Calibrado
estático

después

(2) Calibrado
dinámico



Doble calibrado

Cámara y radar simultáneamente

Calibrado ADAS – Tipos de calibrado

Calibrado dinámico (Durante la conducción)



Guía de calibrado dinámico

- ❑ **Velocidad** – a menudo se indica en el archivo de ayuda que puede consultarse antes de iniciar la conducción.
- ❑ **Condiciones de la carretera** – a menudo las líneas han de estar claras para que el calibrado se lleve a cabo con éxito.
- ❑ **Tiempo atmosférico** – En algunas marcas, el calibrado no puede llevarse a cabo en condiciones de mal tiempo (lluvia, niebla, etc)

Calibrado ADAS – Ejemplos de calibrado de la cámara

Calibrado estático



Calibrado dinámico



DS AUTOMOBILES



Calibrado ADAS – Ejemplos de calibrado del radar

Calibrado estático

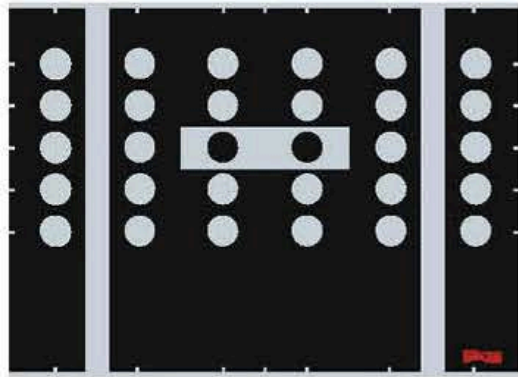


SEAT

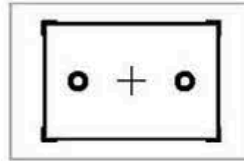
Calibrado estático



Paneles de calibrado Autel



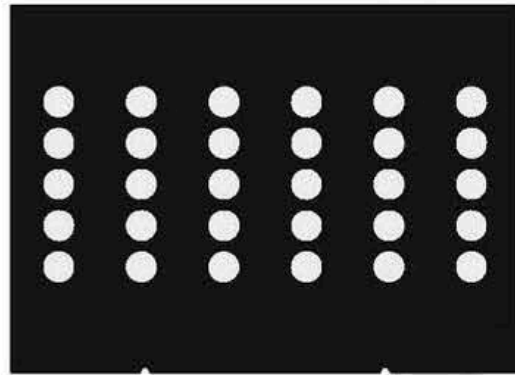
VW/AUDI/PORSCHE LDWI
CSC601/01



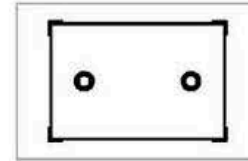
MERCEDES LDWI
CSC601/02



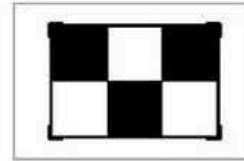
HONDA/ACURA LDWI
CSC601/05



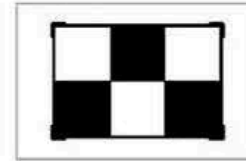
ALFA ROMEO LDWI
CSC601/10



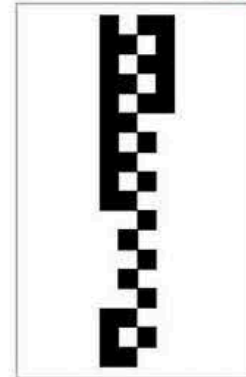
MAZDA LDWI
CSC601/12



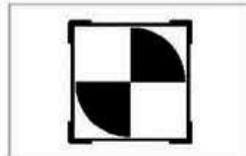
NISSAN LDWII
CSC601/03-L



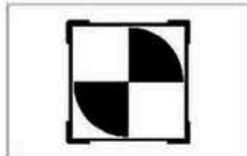
NISSAN LDWII
CSC601/03-R



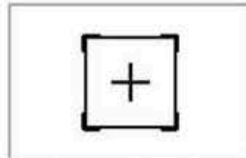
HYUNDAI/KIA LDWII
CSC601/07



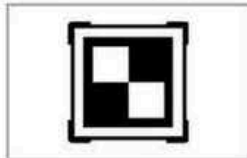
NISSAN/INFINITI LDWI
CSC601/06-L



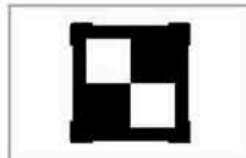
NISSAN/INFINITI LDWI
CSC601/06-R



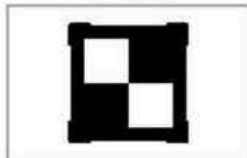
HYUNDAI/KIA LDWI
CSC601/09



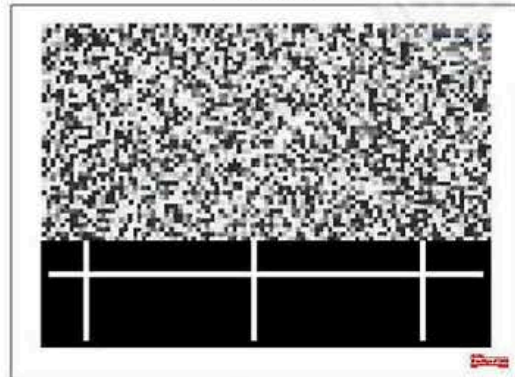
TOYOTA/LEXUS LDWI
CSC601/11



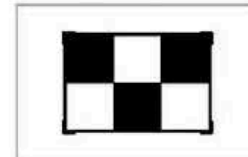
MITSUBISHI LDWI
CSC601/22-L



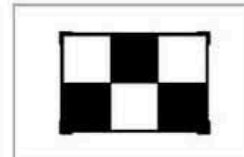
MITSUBISHI LDWI
CSC601/22-R



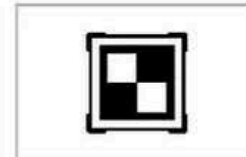
SUBARU LDWI
CSC601/14



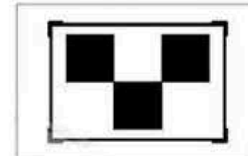
HONDA/ACURA LDWII
CSC601/08-L



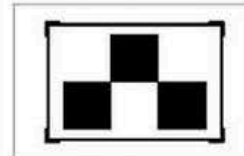
HONDA/ACURA LDWII
CSC601/08-R



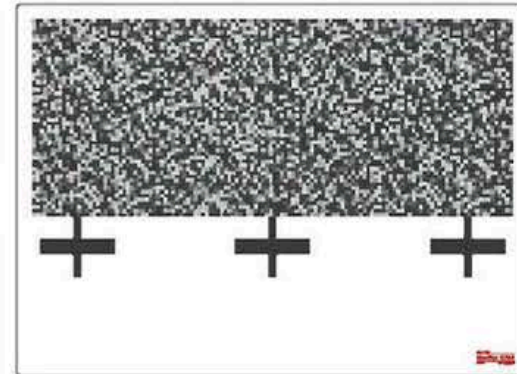
TOYOTA/LEXUS LDWII
CSC601/15



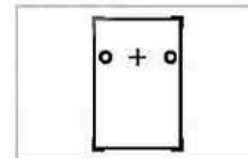
MAZDA LDWII
CSC601/13-L



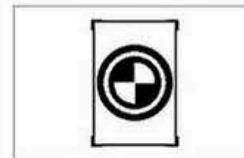
MAZDA LDWII
CSC601/13-R



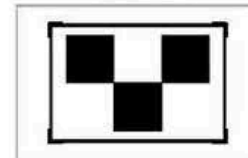
SUBARU LDWII
CSC601/17



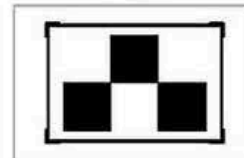
MERCEDES LDWII
CSC601/19



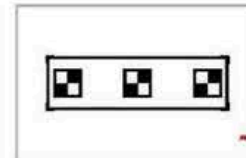
HONDA/ACURA LDWIII
CSC601/24



NISSAN/INFINITI LDWIII
CSC601/04-L



NISSAN LDWIII
CSC601/04-R



TOYOTA/LEXUS LDWIII
CSC601/25

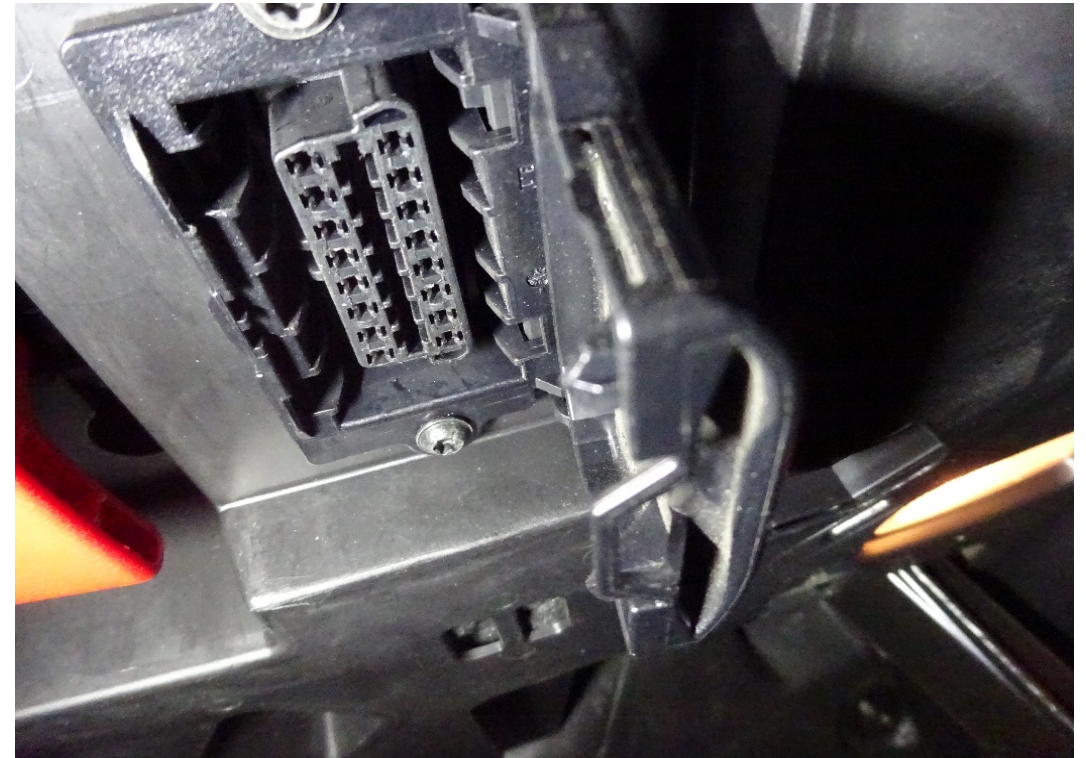


HYUNDAI/KIA LDWIII
CSC701/23



Calibrado de la cámara frontal - Proceso de preparación

Conexión de VCI al vehículo



Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

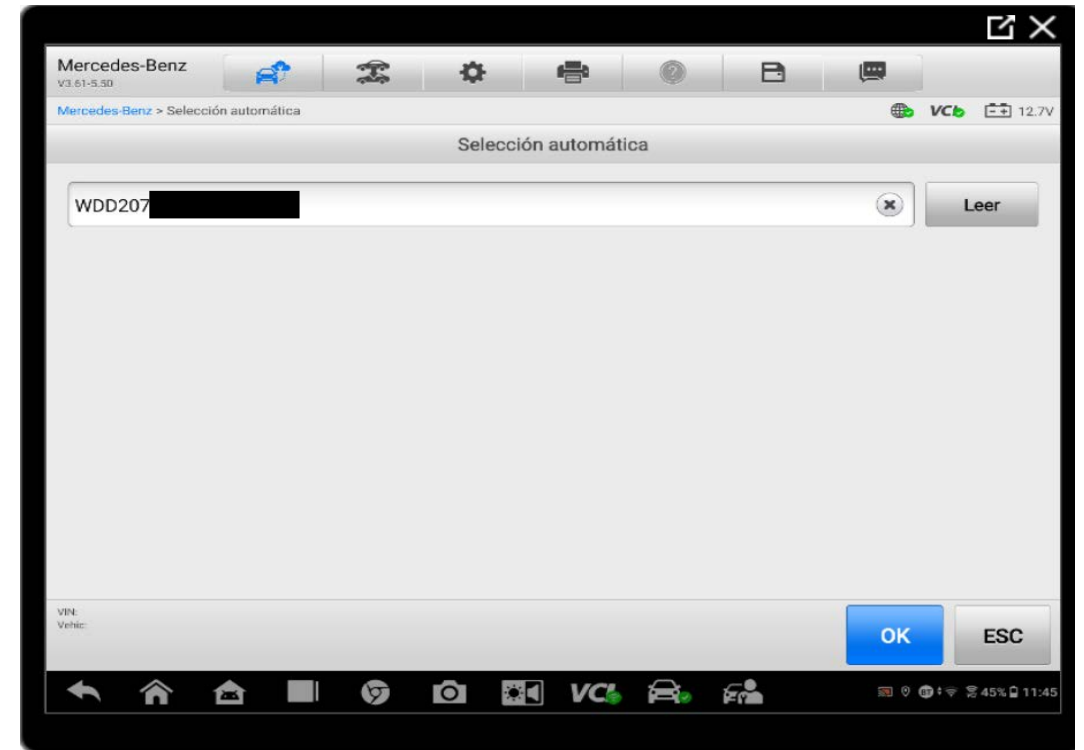
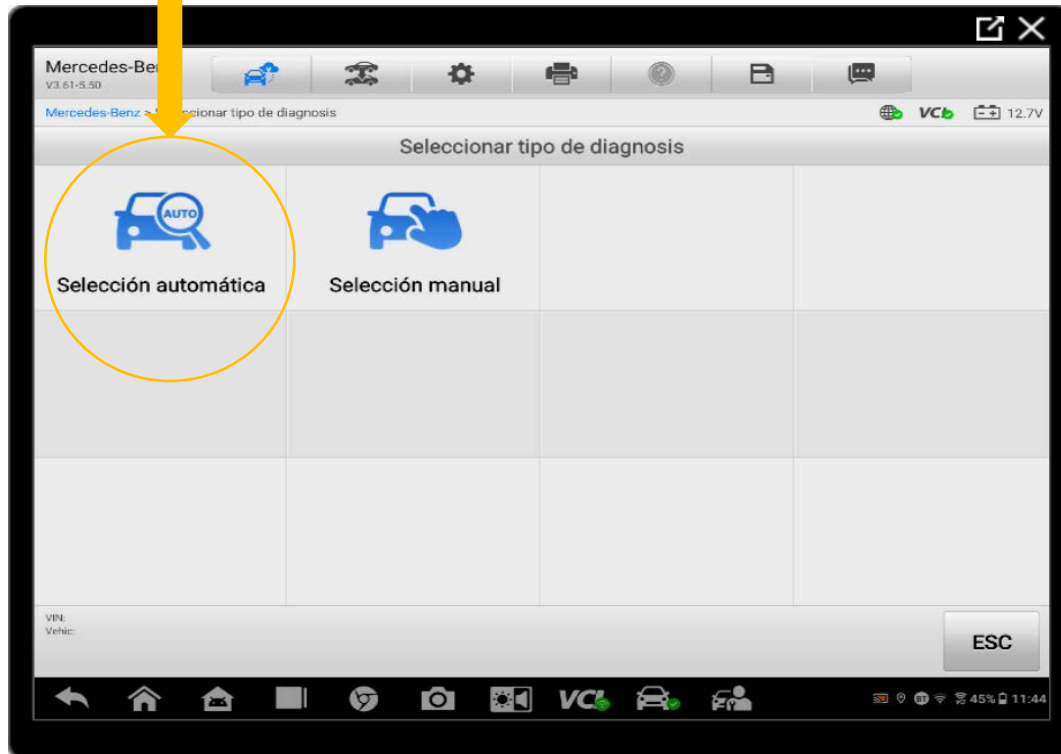
Puesta en marcha del equipo de diagnóstico



Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

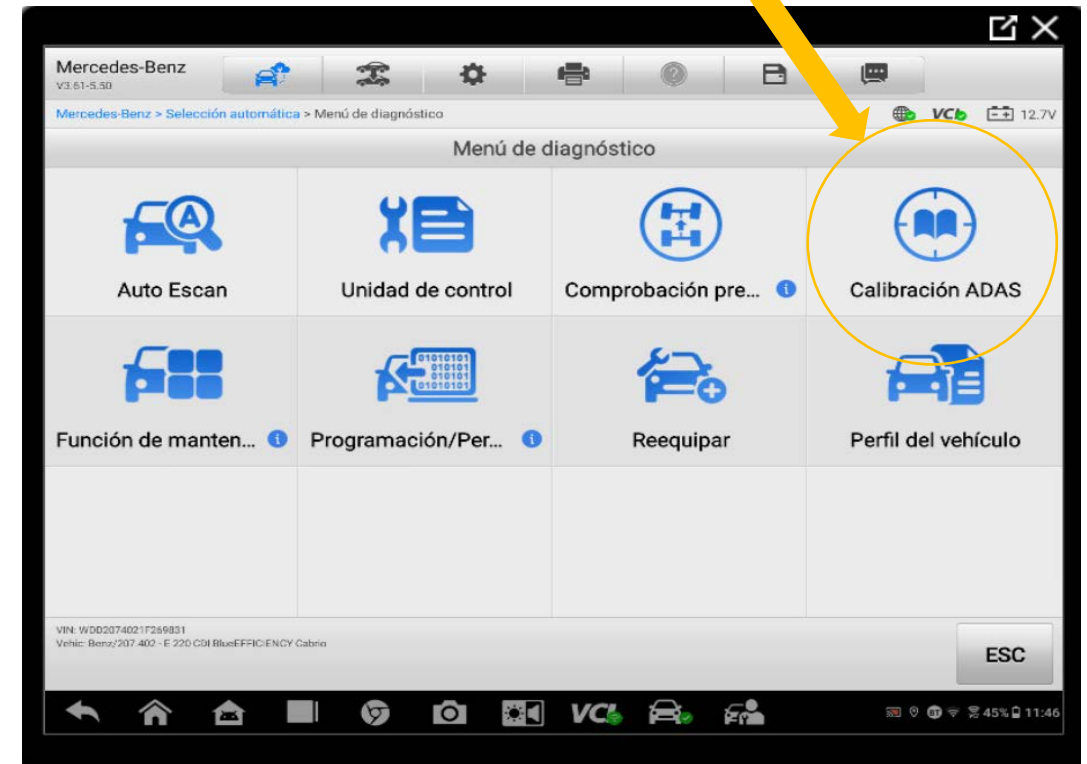
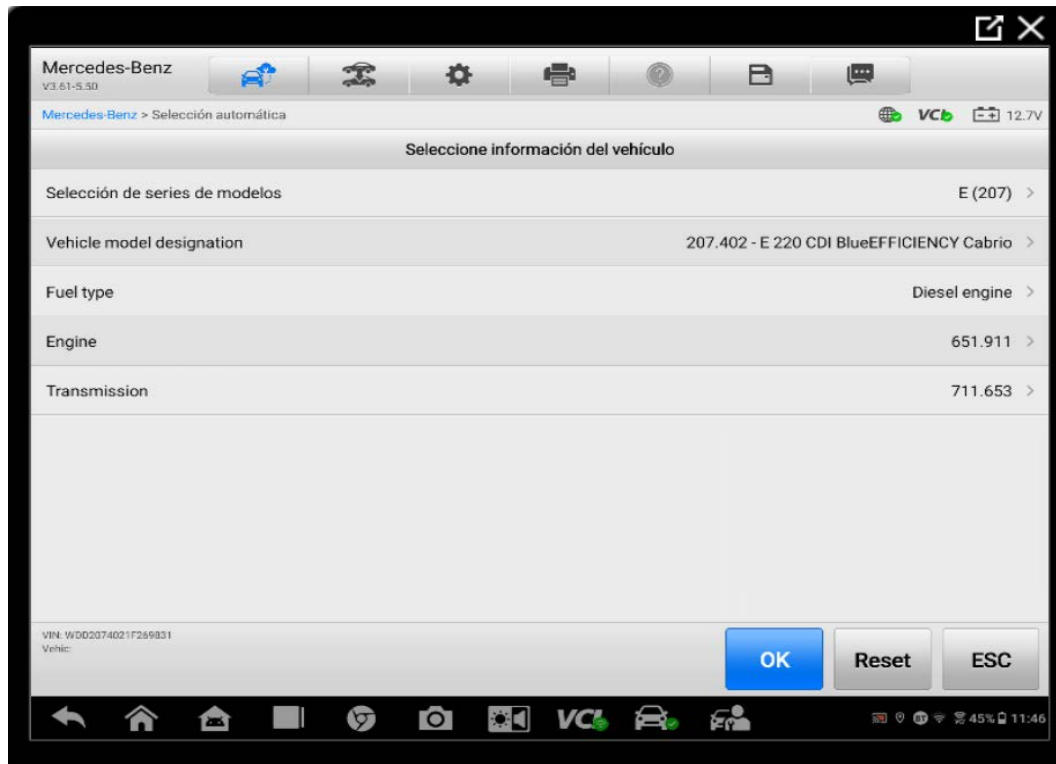


Puesta en marcha del equipo de diagnosis



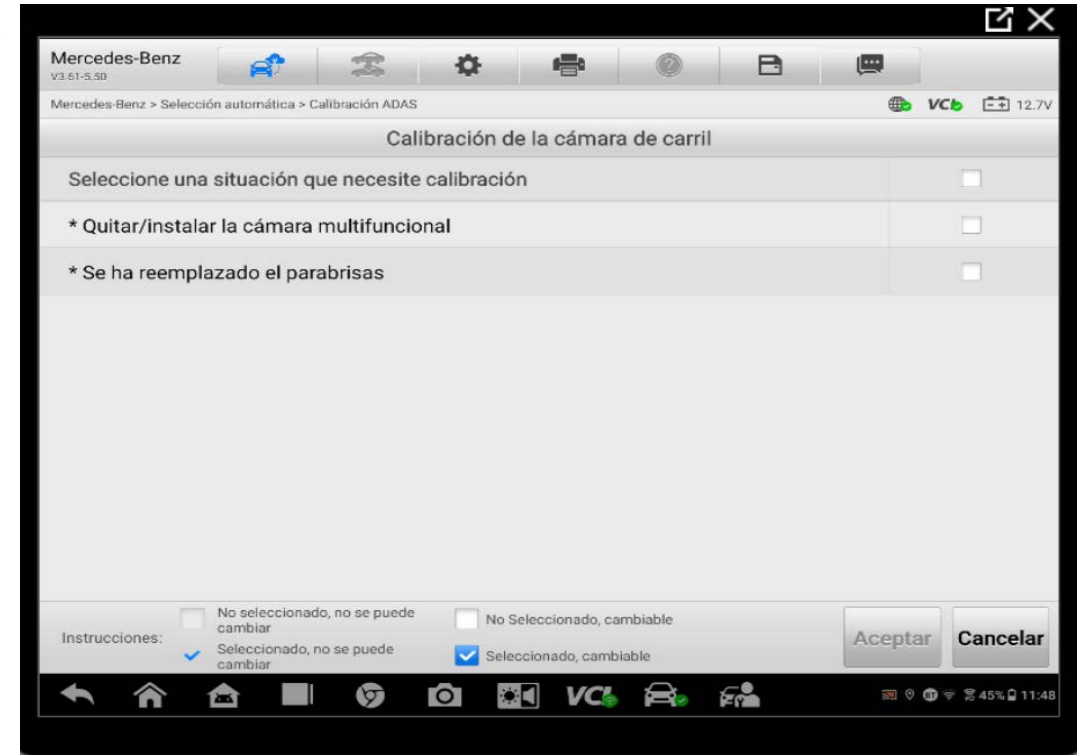
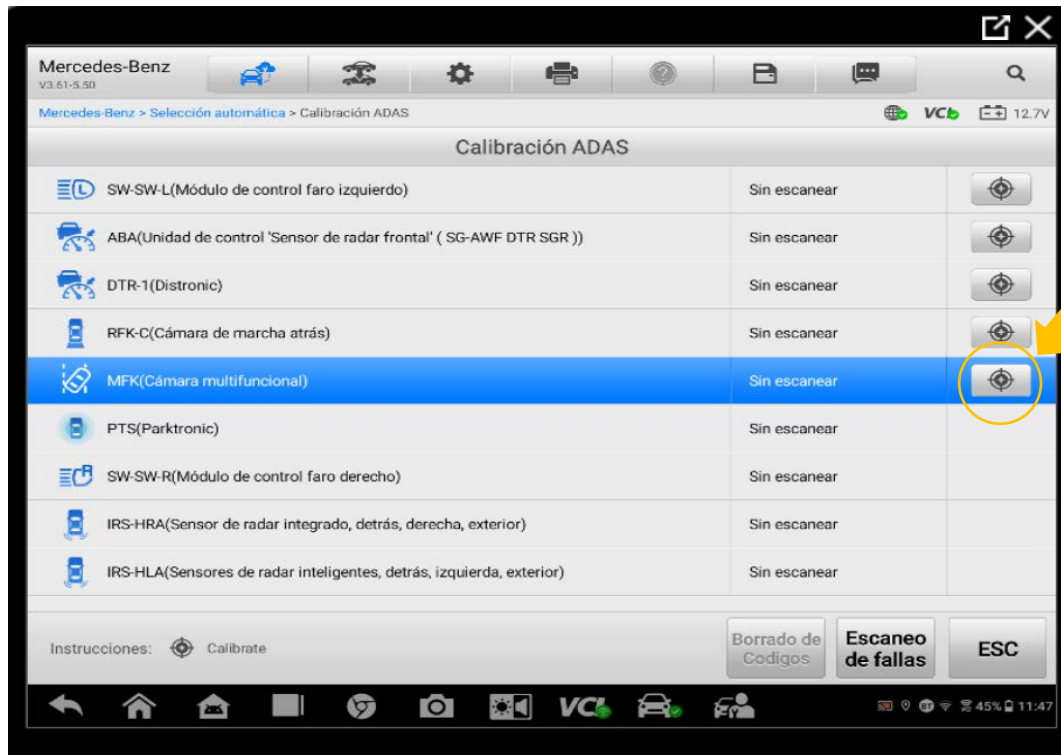
Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Puesta en marcha del equipo de diagnóstico



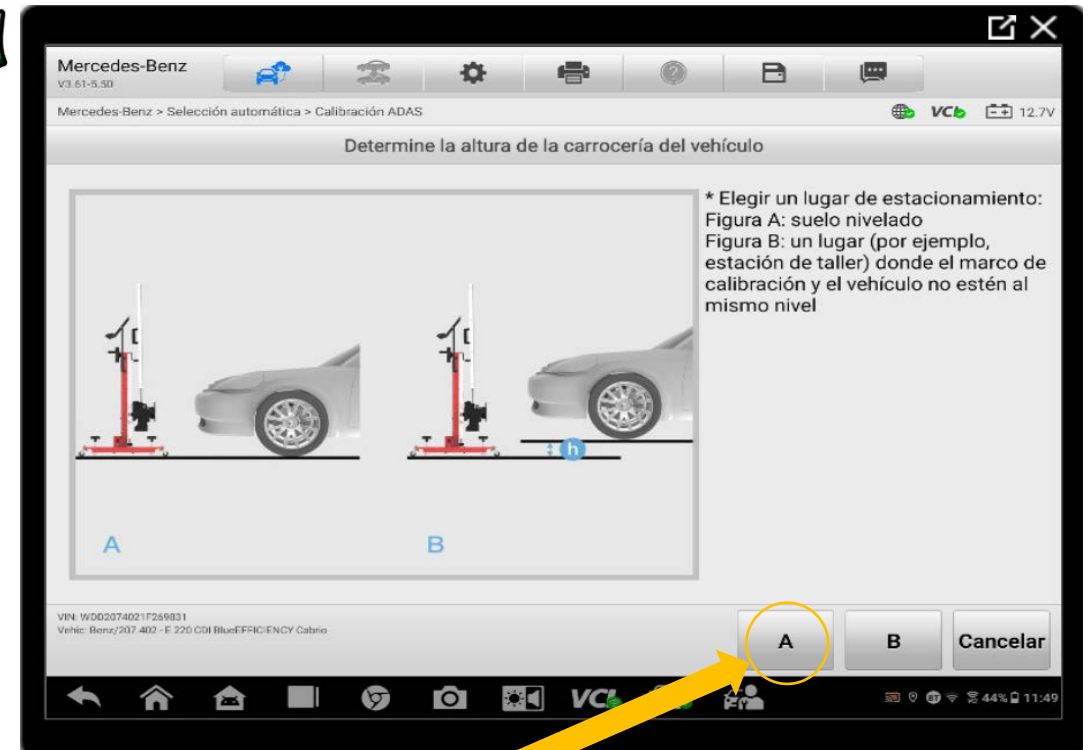
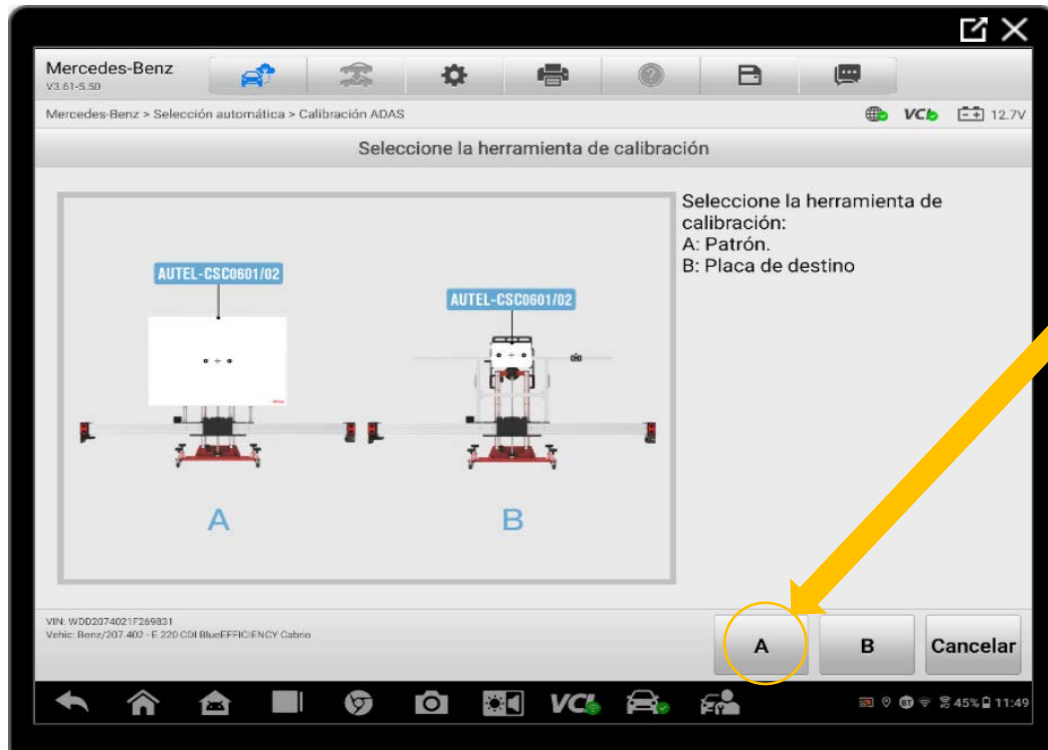
Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Puesta en marcha del equipo de diagnóstico



Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS



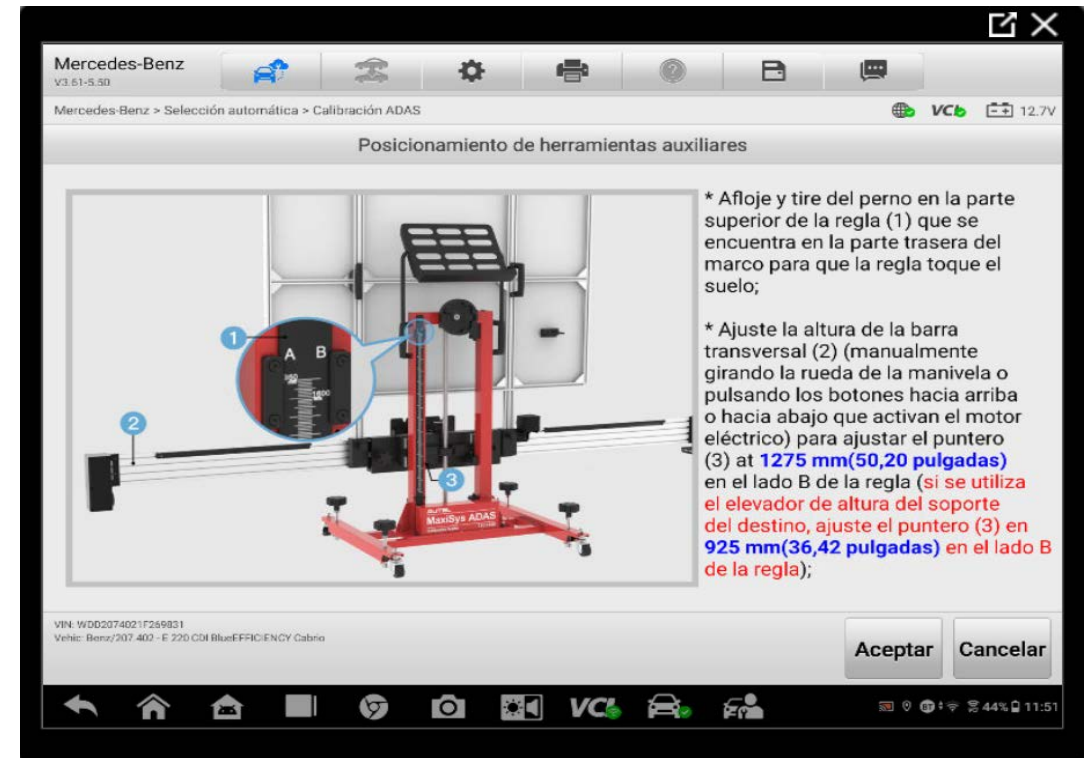
Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS



Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

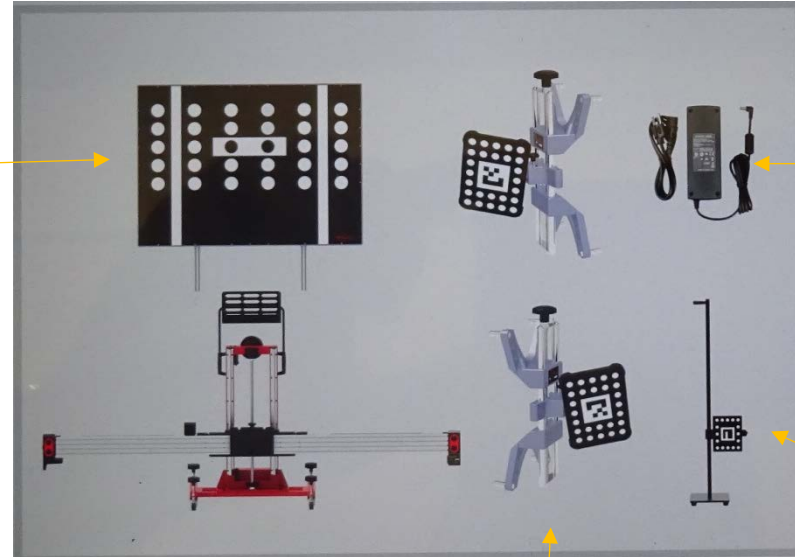
Preparación y disposición equipo ADAS



Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS

Marco ADAS y tipo de panel

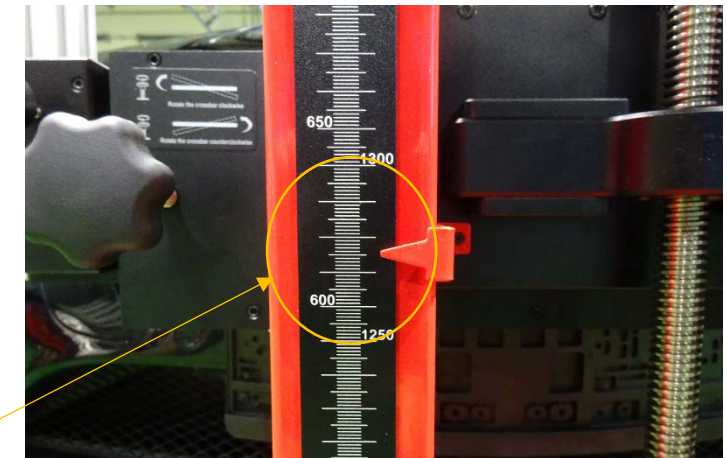
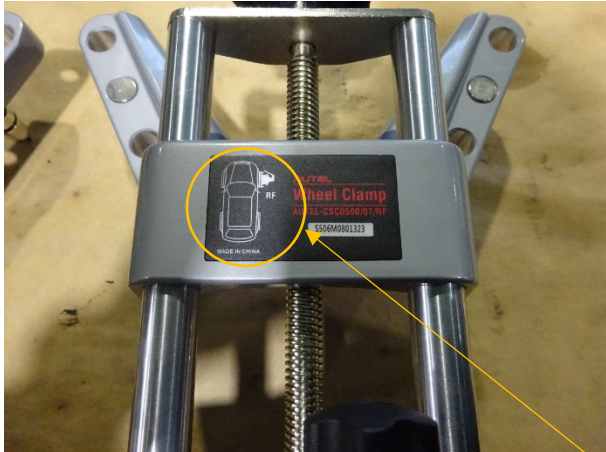


Alimentador para conjunto de marco de ADAS

Objetivo señuelo

Garras y objetivos de ruedas traseras

Cada garra y objetivo tiene su posición

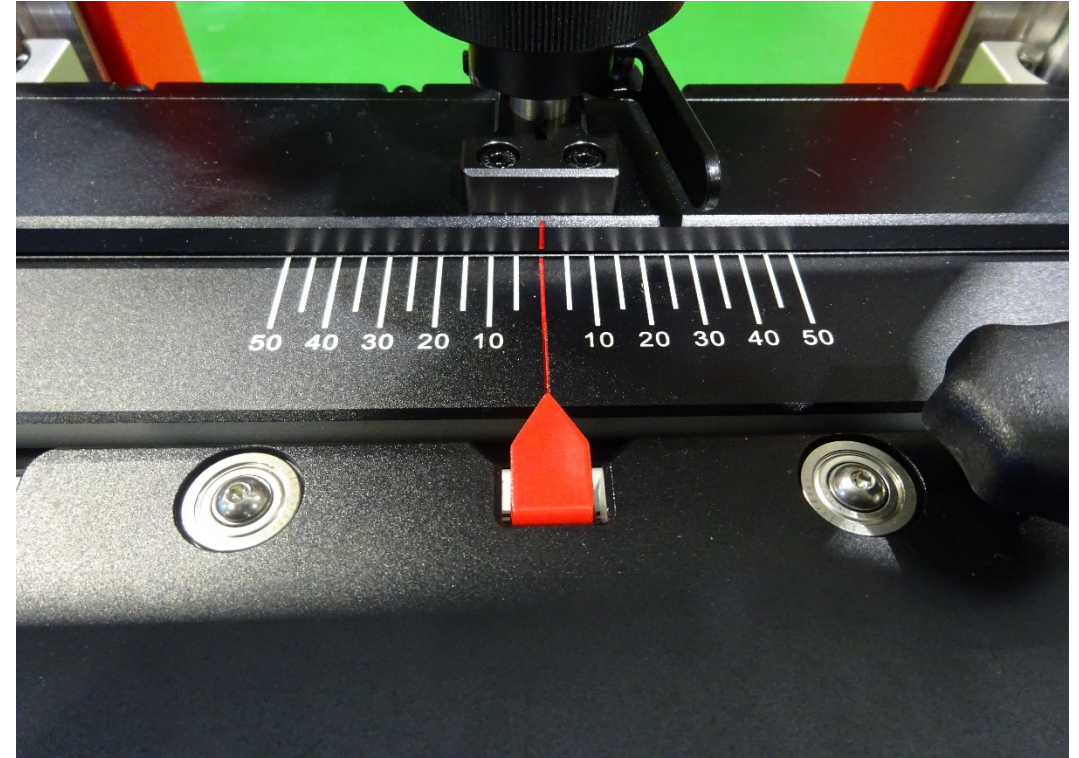
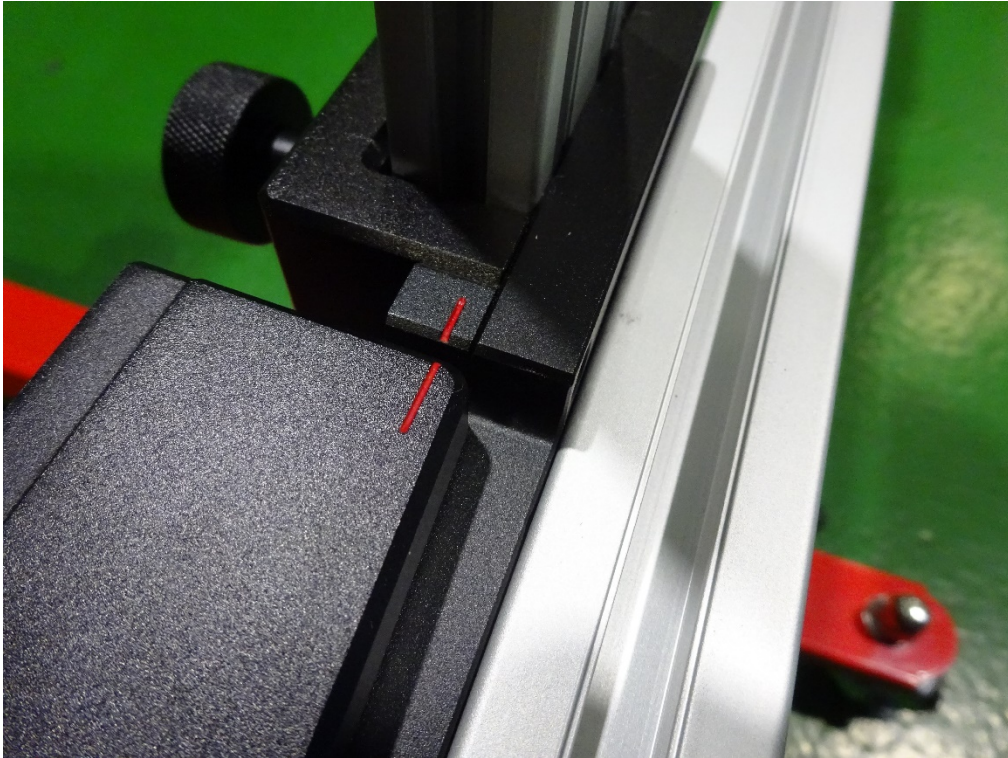


1275mm

Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS

Antes de comenzar, se debe poner a cero y centrar todas las articulaciones de equipo ADAS



Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS

Mercedes-Benz
V3.61-5.50

Mercedes-Benz > Selección automática > Calibración ADAS

VCB 12.7V

Posicionamiento de herramientas auxiliares

AUTEL-CSC0600

* Mantenga las ruedas delanteras del vehículo en posición recta;

* Coloque el marco de calibración AUTEL-CSC0600 directamente delante del vehículo. Ajuste la altura de la barra transversal para asegurarse de que está aproximadamente a la misma altura que el centro de la rueda delantera;

WIN: WDD2074021F269831
Vehículo: Benz/207.402 - E 220 CDI BlueEFFICIENCY Cabrio

Página anterior Página siguiente Salir

43% 11:55

Mercedes-Benz
V3.61-5.50

Mercedes-Benz > Selección automática > Calibración ADAS

VCB 12.7V

Posicionamiento de herramientas auxiliares

AUTEL-CSC0600

* Sostenga el mango en el marco de calibración y mueva lentamente el marco hasta que las distancias (horizontales) entre los centros de ambas ruedas delanteras y la parte trasera de la barra transversal sean básicamente iguales. Luego encienda el láser (1) y apúntelo al centro delantero del vehículo.

* Enchufe el cable de alimentación incluido en el puerto de alimentación (2) y encienda el interruptor de alimentación (3) del grupo de cámaras.

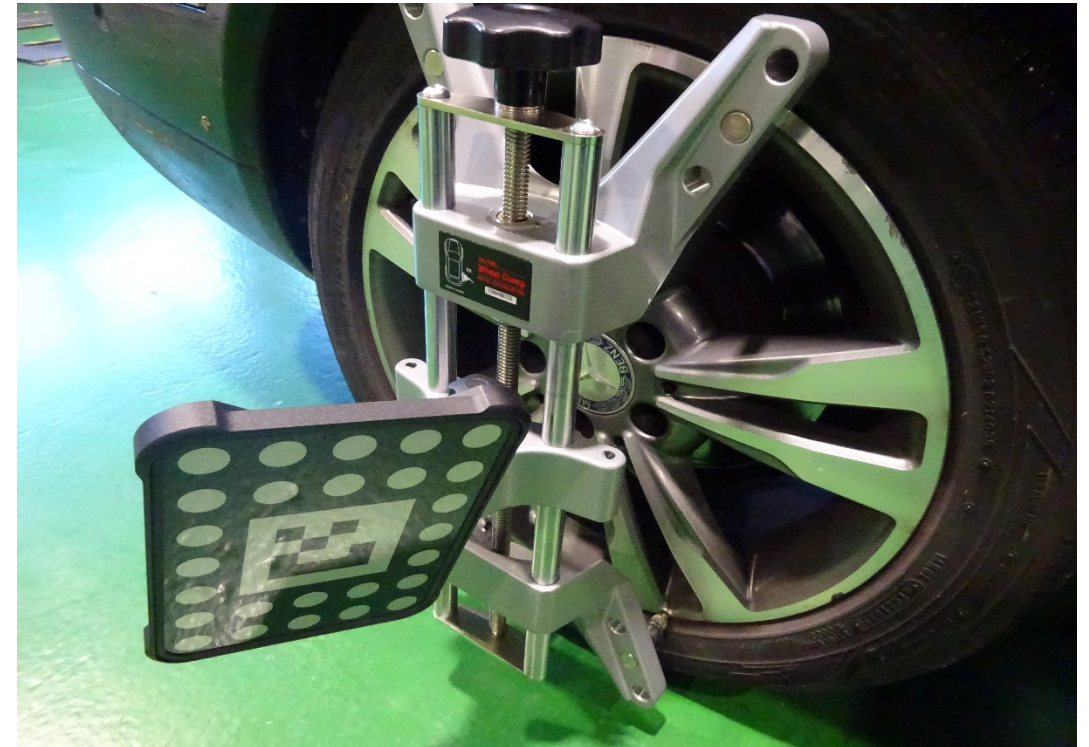
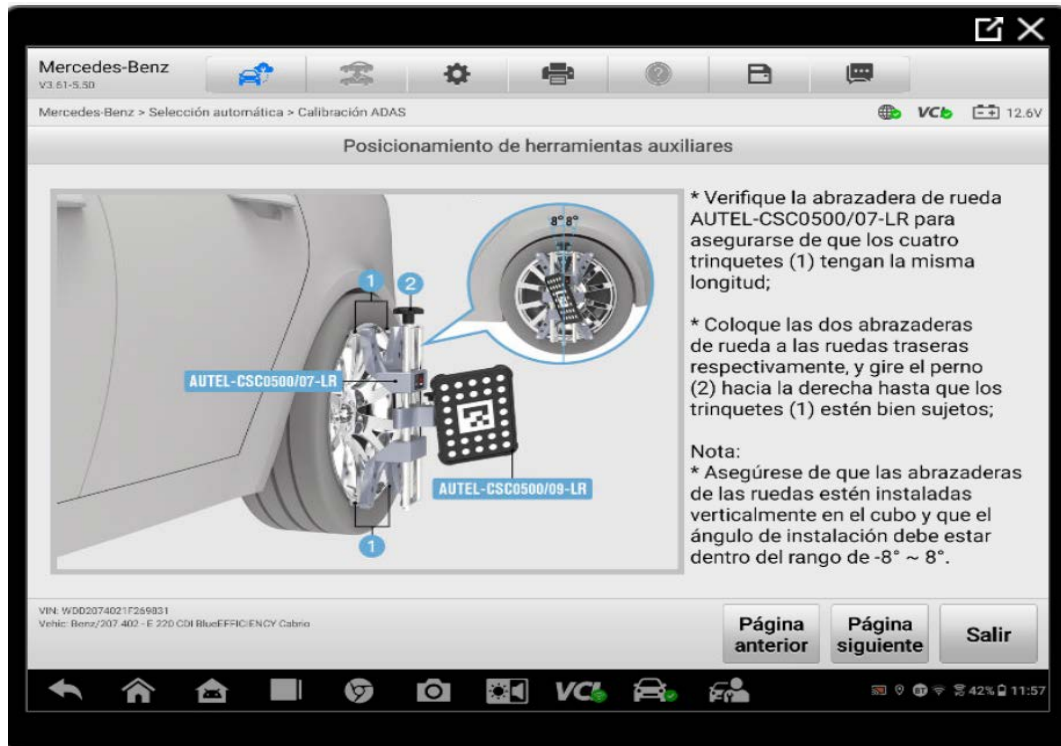
WIN: WDD2074021F269831
Vehículo: Benz/207.402 - E 220 CDI BlueEFFICIENCY Cabrio

Página anterior Página siguiente Salir

43% 11:55

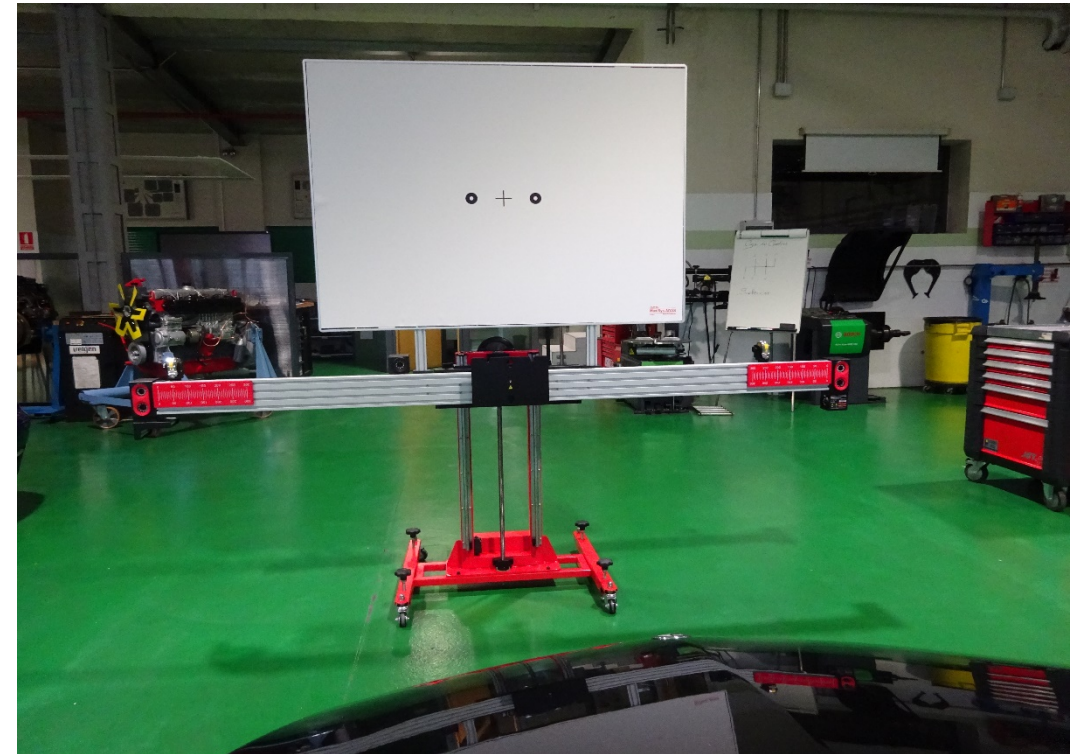
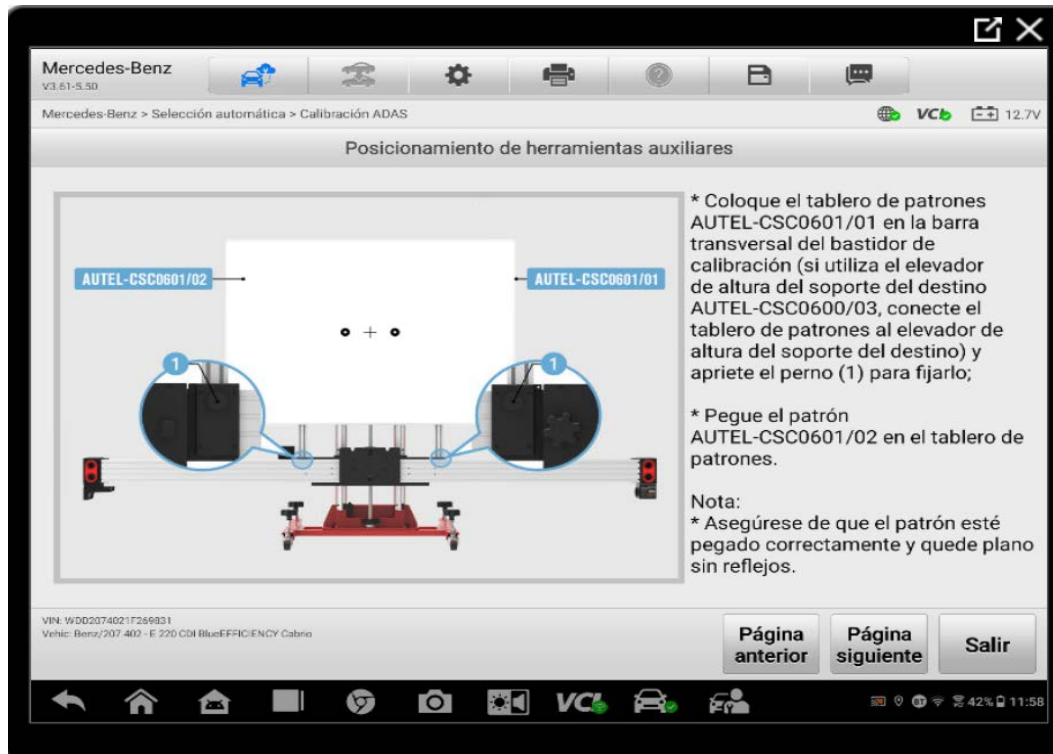
Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS



Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS



Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS



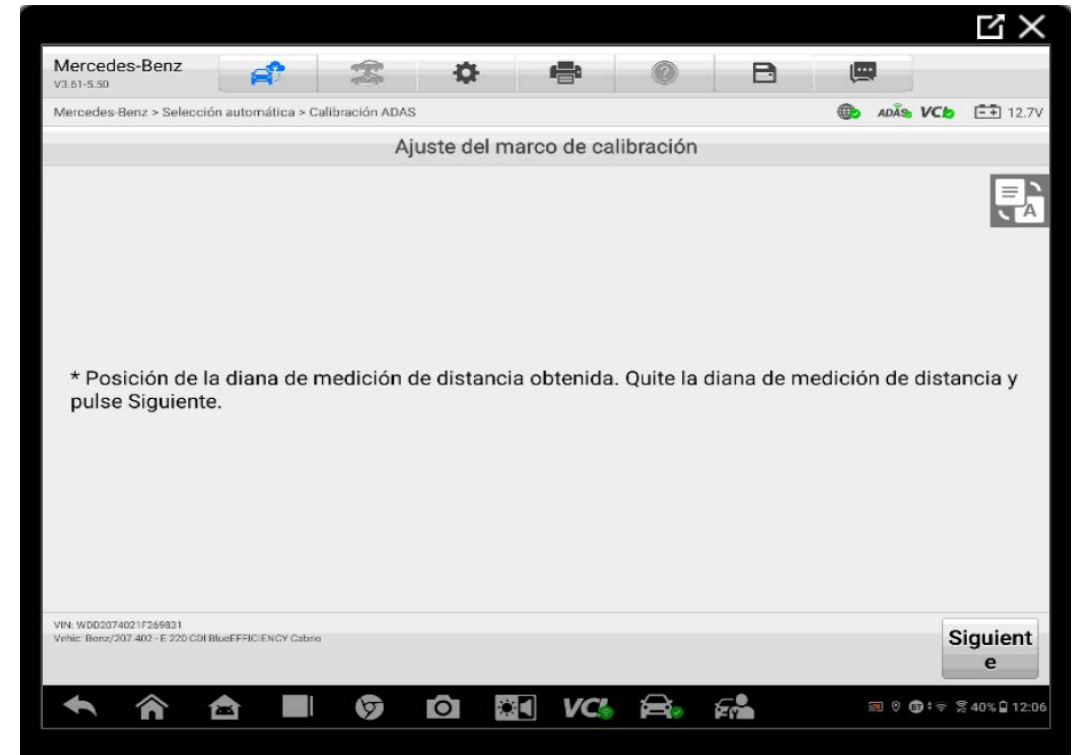
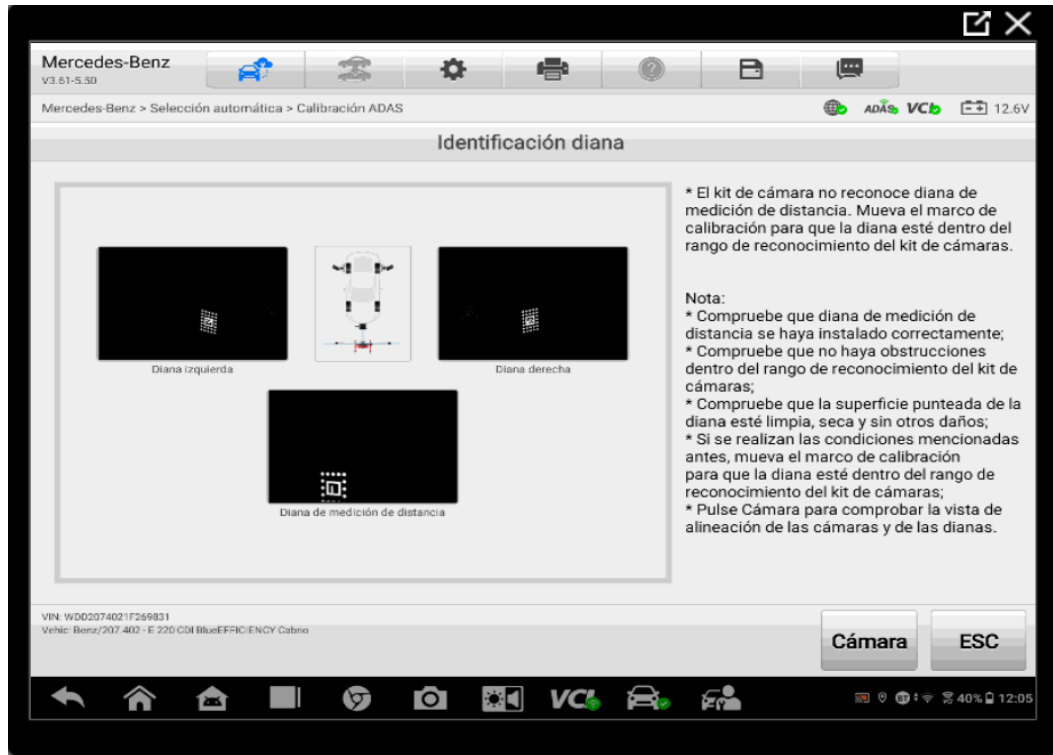
Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS



Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS



Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS

Mercedes-Benz
V3.61-5.50

Mercedes-Benz > Selección automática > Calibración ADAS

ADAS VCB 12.6V

Ajuste del marco de calibración

* Paso 1 (ajuste aproximado): mantenga el pomo (A) en el marco de calibración y mueva el marco de calibración hasta que el valor de 'Distancia' aparezca en verde. Compruebe que el marco de calibración y el vehículo estén alineados;

* Paso 2 (ajuste preciso): gire el tornillo de ajuste (D) hasta que el valor 'Ángulo' aparezca en verde; afloje el pomo (B) en el travesaño y gire el tornillo de ajuste (C) según la dirección señalada por la flecha hasta que el valor 'Desfase' aparezca en verde, luego apriete el pomo (B) para fijar el travesaño;

* Paso 3 (completamiento): la posición de ajuste para el marco de calibración está completado.

Estándar (°)	0.00	0.24	Estándar (mm)	72	1271	Estándar (mm)	0	43
Ángulo (θ)			Distancia (T)			Desfase (L)		

VIN: WDD2074021F269831
Vehic: Benz/207.400 - E 220 CDI BlueEFFIC:ENCY Cabrio

Repetir Cámara Siguiente ESC

40% 12:06

Mercedes-Benz
V3.61-5.50

Mercedes-Benz > Selección automática > Calibración ADAS

ADAS VCB 12.6V

Ajuste del marco de calibración

* Paso 1 (ajuste aproximado): mantenga el pomo (A) en el marco de calibración y mueva el marco de calibración hasta que el valor de 'Distancia' aparezca en verde. Compruebe que el marco de calibración y el vehículo estén alineados;

* Paso 2 (ajuste preciso): gire el tornillo de ajuste (D) hasta que el valor 'Ángulo' aparezca en verde; afloje el pomo (B) en el travesaño y gire el tornillo de ajuste (C) según la dirección señalada por la flecha hasta que el valor 'Desfase' aparezca en verde, luego apriete el pomo (B) para fijar el travesaño;

* Paso 3 (completamiento): la posición de ajuste para el marco de calibración está completado.

Estándar (°)	0.00	-5.14	Estándar (mm)	72	68	Estándar (mm)	0	50
Ángulo (θ)			Distancia (T)			Desfase (L)		

VIN: WDD2074021F269831
Vehic: Benz/207.400 - E 220 CDI BlueEFFIC:ENCY Cabrio

Repetir Cámara Siguiente ESC

39% 12:10

Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS

Mercedes-Benz
V3.61-5.50

Mercedes-Benz > Selección automática > Calibración ADAS

Ajuste del marco de calibración

* Paso 1 (ajuste aproximado): mantenga el pomo (A) en el marco de calibración y mueva el marco de calibración hasta que el valor de 'Distancia' aparezca en verde. Compruebe que el marco de calibración y el vehículo estén alineados;

* Paso 2 (ajuste preciso): gire el tornillo de ajuste (D) hasta que el valor 'Ángulo' aparezca en verde; afloje el pomo (B) en el travesaño y gire el tornillo de ajuste (C) según la dirección señalada por la flecha hasta que el valor 'Desfase' aparezca en verde, luego apriete el pomo (B) para fijar el travesaño;

* Paso 3 (completamiento): la posición de ajuste para el marco de calibración está completado.

Estándar (°) 0.00 **0.15** Estándar (mm) 72 **67** Estándar (mm) 0 **39**

Ángulo (θ) Distancia (T) Desfase (L)

Repetir Cámara Siguiente ESC

VIN: WDD2074021F269831
Vehic: Benz/207 402 - E 220 CDI BlueEFFIC:ENCY Cabrio

39% 12:11

Mercedes-Benz
V3.61-5.50

Mercedes-Benz > Selección automática > Calibración ADAS

Ajuste del marco de calibración

* Paso 1 (ajuste aproximado): mantenga el pomo (A) en el marco de calibración y mueva el marco de calibración hasta que el valor de 'Distancia' aparezca en verde. Compruebe que el marco de calibración y el vehículo estén alineados;

* Paso 2 (ajuste preciso): gire el tornillo de ajuste (D) hasta que el valor 'Ángulo' aparezca en verde; afloje el pomo (B) en el travesaño y gire el tornillo de ajuste (C) según la dirección señalada por la flecha hasta que el valor 'Desfase' aparezca en verde, luego apriete el pomo (B) para fijar el travesaño;

* Paso 3 (completamiento): la posición de ajuste para el marco de calibración está completado.

Estándar (°) 0.00 **-0.19** Estándar (mm) 72 **60** Estándar (mm) 0 **-7**

Ángulo (θ) Distancia (T) Desfase (L)

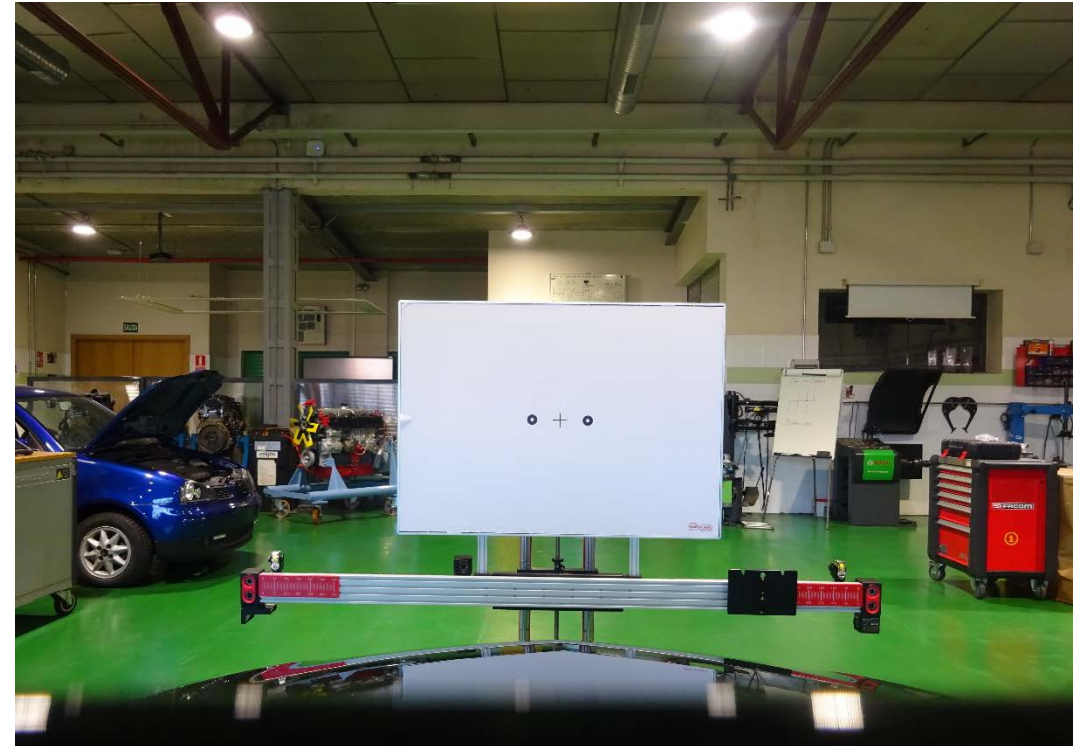
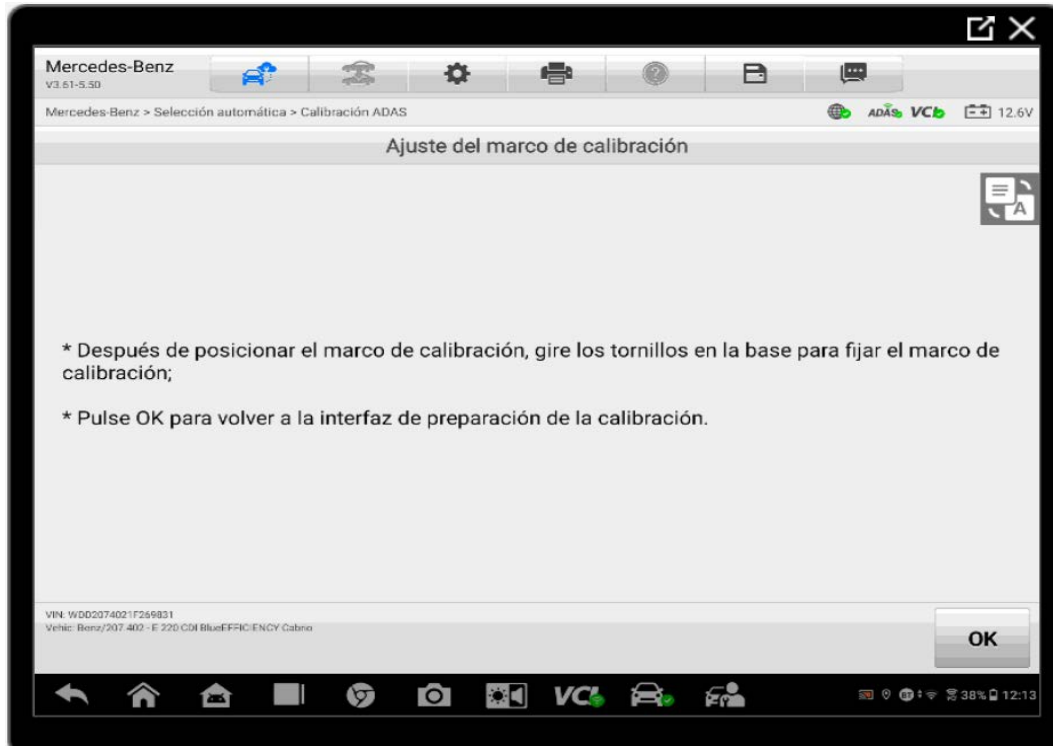
Repetir Cámara Siguiente ESC

VIN: WDD2074021F269831
Vehic: Benz/207 402 - E 220 CDI BlueEFFIC:ENCY Cabrio

38% 12:12

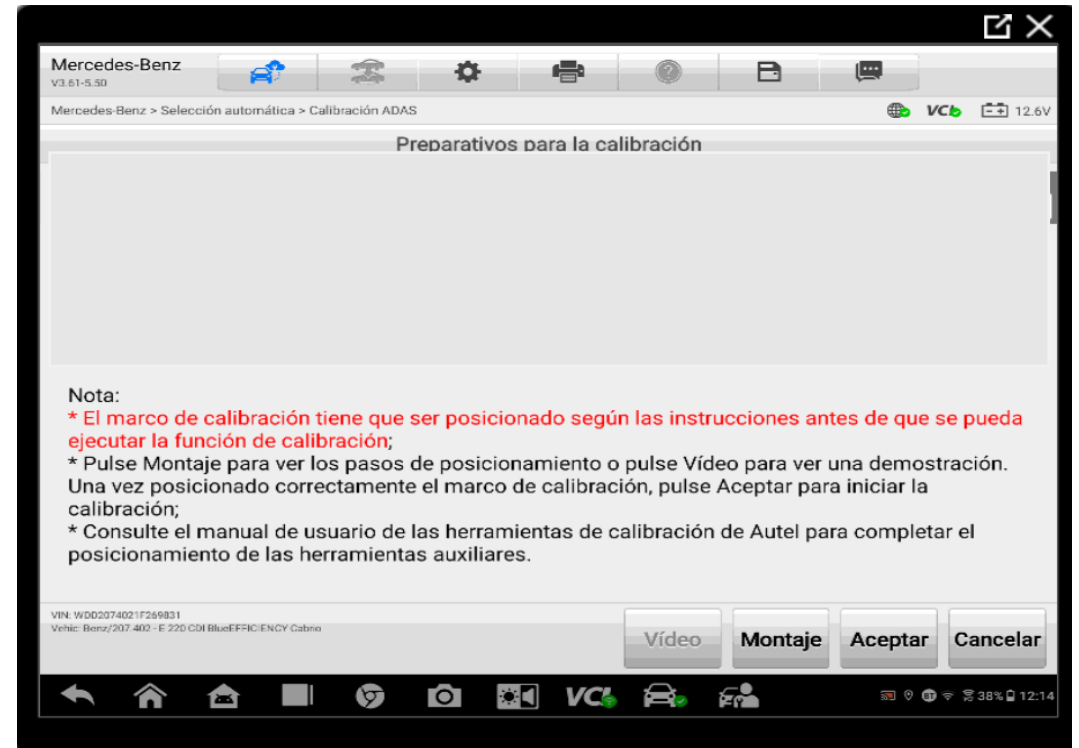
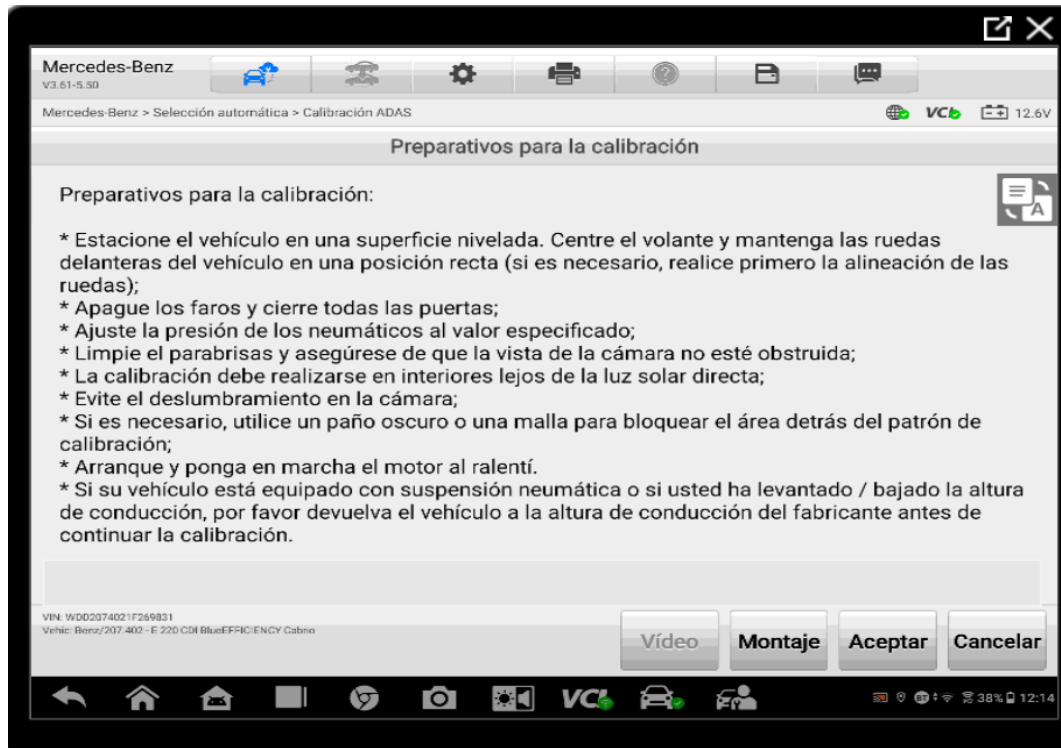
Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS



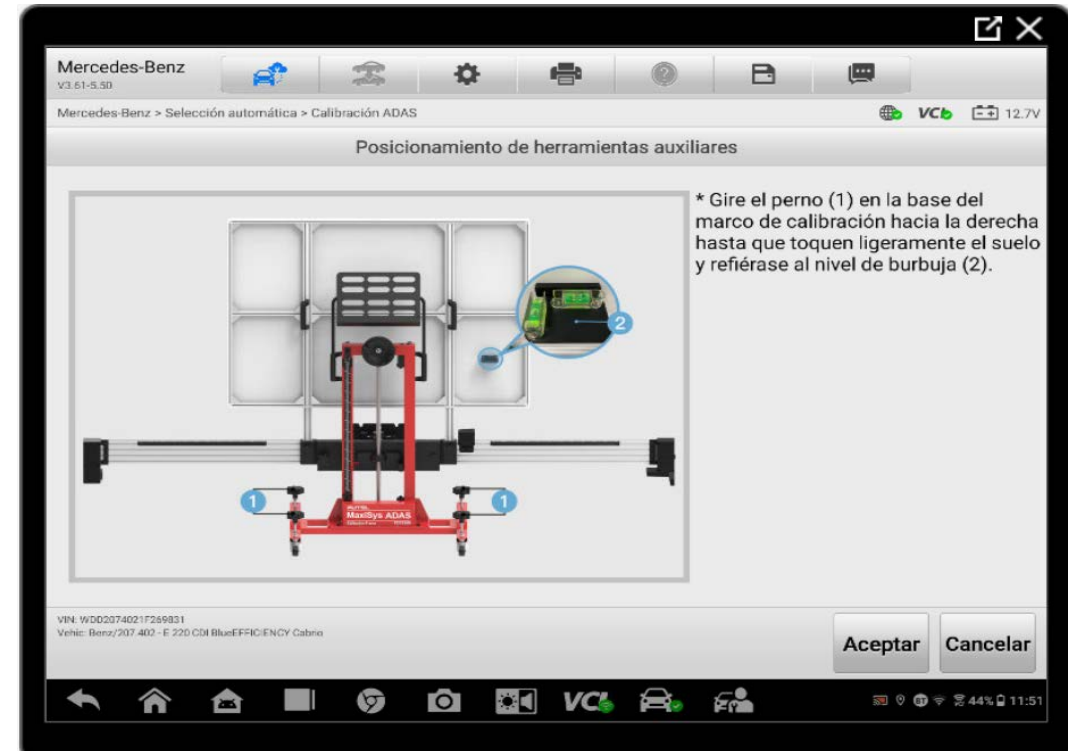
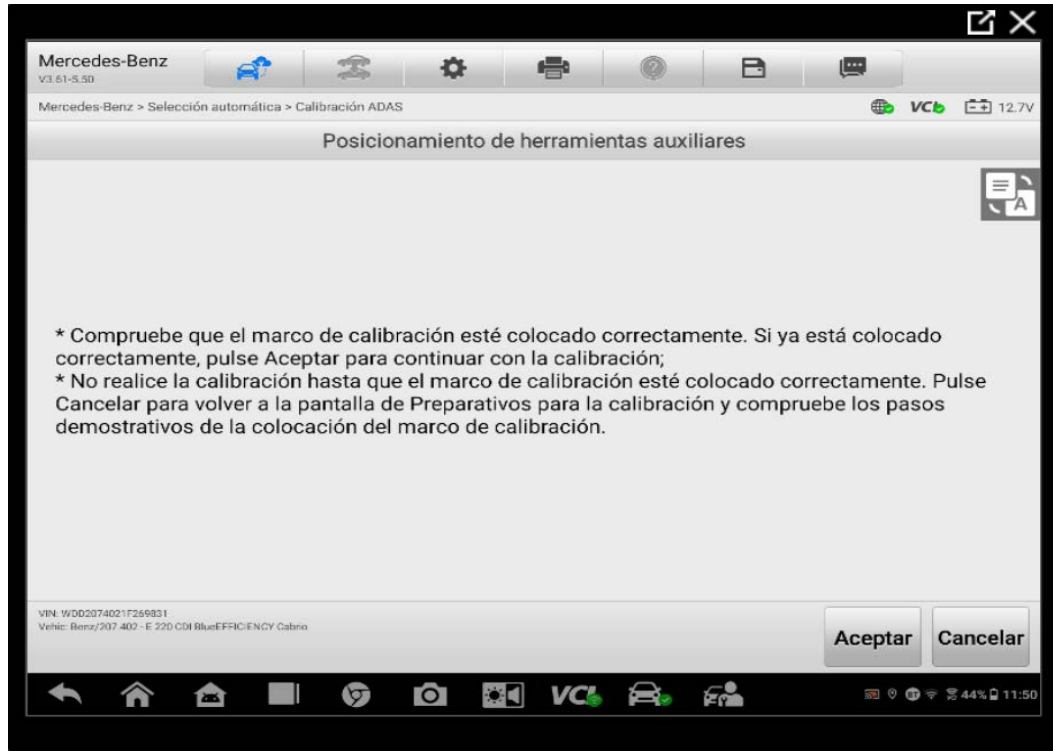
Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS



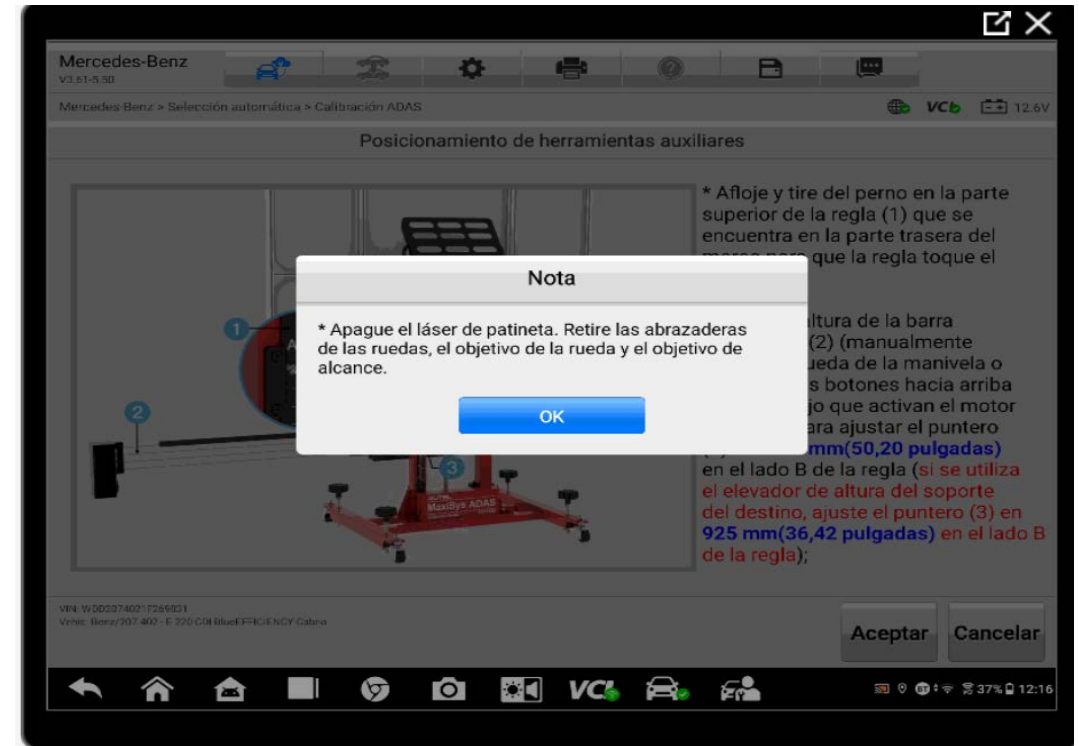
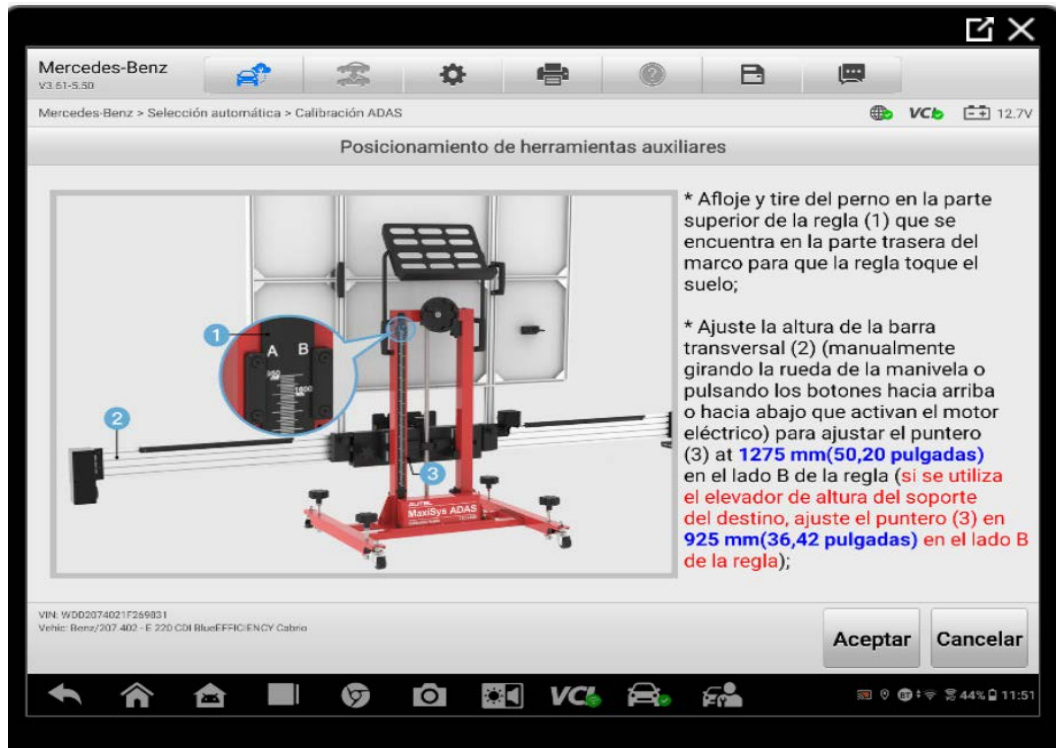
Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS



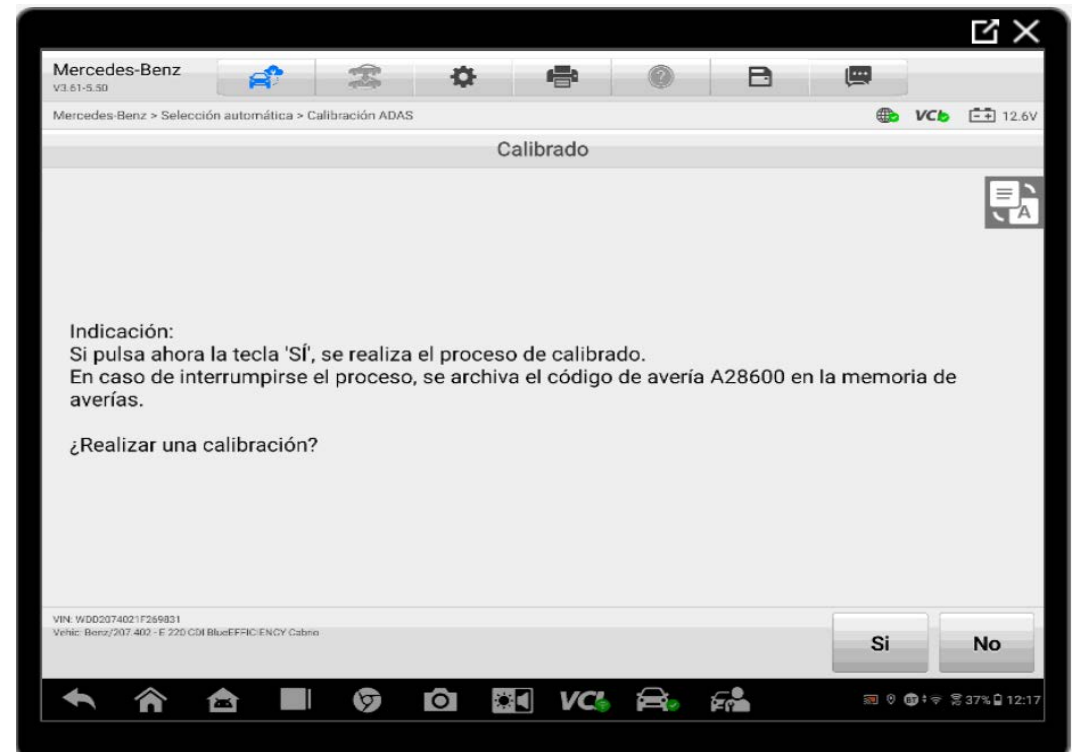
Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Preparación y disposición equipo ADAS



Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Calibración



Calibrado de la cámara frontal – Proceso de preparación y calibrado

Calibración

