

SECCIÓN 303-14 Controles electrónicos del motor

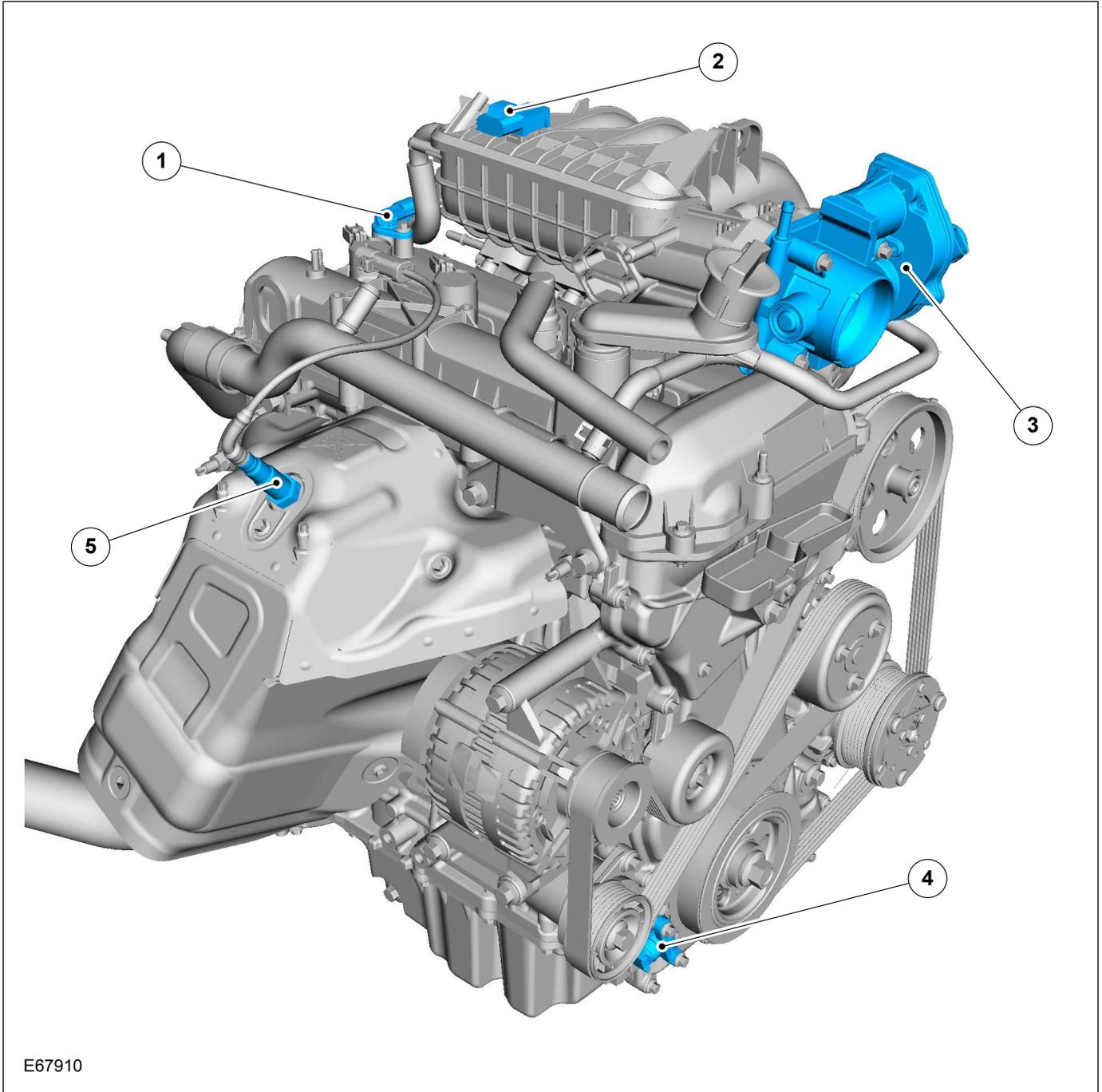
APLICACIÓN DEL VEHÍCULO: 2008.0 Transit

CONTENIDO	PÁGINA
DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO	
Controles electrónicos del motor.....	303-14-2
Vehículos con 2.3L Duratec-HE (M14).....	303-14-2
Vehículos con motor diesel 2.2L Duratorq-TDCi (Puma).....	303-14-5
Vehículos con motor diesel 2.4L Duratorq-TDCi (Puma).....	303-14-7
DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES	
Controles electrónicos del motor.....	303-14-9
Funcionamiento.....	303-14-9
Lista de códigos MIL.....	303-14-12
Inspección y verificación.....	303-14-16
DESMONTAJE Y MONTAJE	
Interruptor de posición del pedal del freno (BPP).....	(33 502 0) 303-14-18
Sensor de posición del cigüeñal (CKP) — 2.2L Duratorq-TDCi (Puma) Diesel.....	(29 230 0) 303-14-19
Módulo de control del tren motriz (PCM) — Vehículos sin: Protector antirrobo del PCM.....	(29 200 0) 303-14-20
Sensor de temperatura de la cabeza de cilindros (CHT) — 2.4L Duratorq-Di/TDDi (Puma) Diesel.....	(21 191 0) 303-14-22
Sensor de temperatura de la cabeza de cilindros (CHT) — 2.2L Duratorq-TDCi (Puma) Diesel.....	(21 191 0) 303-14-23
Sensor de temperatura de la cabeza de cilindros (CHT) — 2.4L Duratorq-TDCi (Puma)Diesel/3.2L Duratorq-TDCi (Puma) Diesel	(21 191 0) 303-14-24
Sensor de posición del árbol de levas (CMP) — 2.4L Duratorq-TDCi (Puma)Diesel/3.2L Duratorq-TDCi (Puma) Diesel	(29 232 0) 303-14-25
Sensor de posición del árbol de levas (CMP).....	(29 232 0) 303-14-26
Sensor calentado de oxígeno (HO2S).....	(29 220 0) 303-14-27
Sensor de oxígeno montado detrás del convertidor catalítico.....	(29 219 0) 303-14-28
Sensor de temperatura y presión absoluta del múltiple (MAPT).....	303-14-29
Sensor de posición del cigüeñal (CKP) — 2.4L Duratorq-TDCi (Puma)Diesel/3.2L Duratorq-TDCi (Puma) Diesel	(29 230 0) 303-14-30

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Controles electrónicos del motor

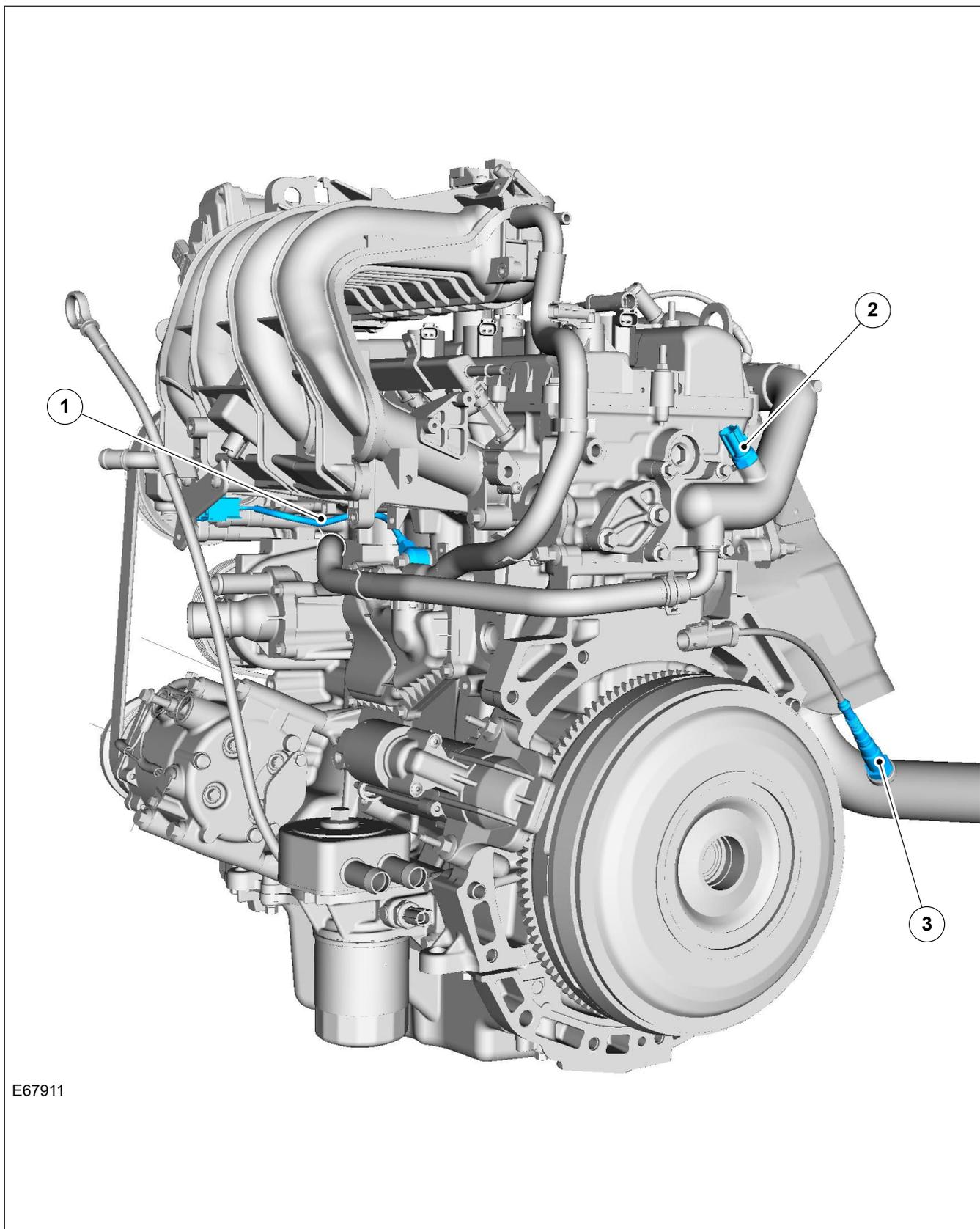
Vehículos con 2.3L Duratec-HE (MI4)



Ref.	Descripción
1	Sensor de posición de árbol de levas (CMP)
2	Sensor de temperatura y presión absoluta del múltiple (MAPT)

Ref.	Descripción
3	Cuerpo de mariposas
4	Sensor de posición del cigüeñal (CKP)
5	Sensor calentado de oxígeno (HO2S)

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO



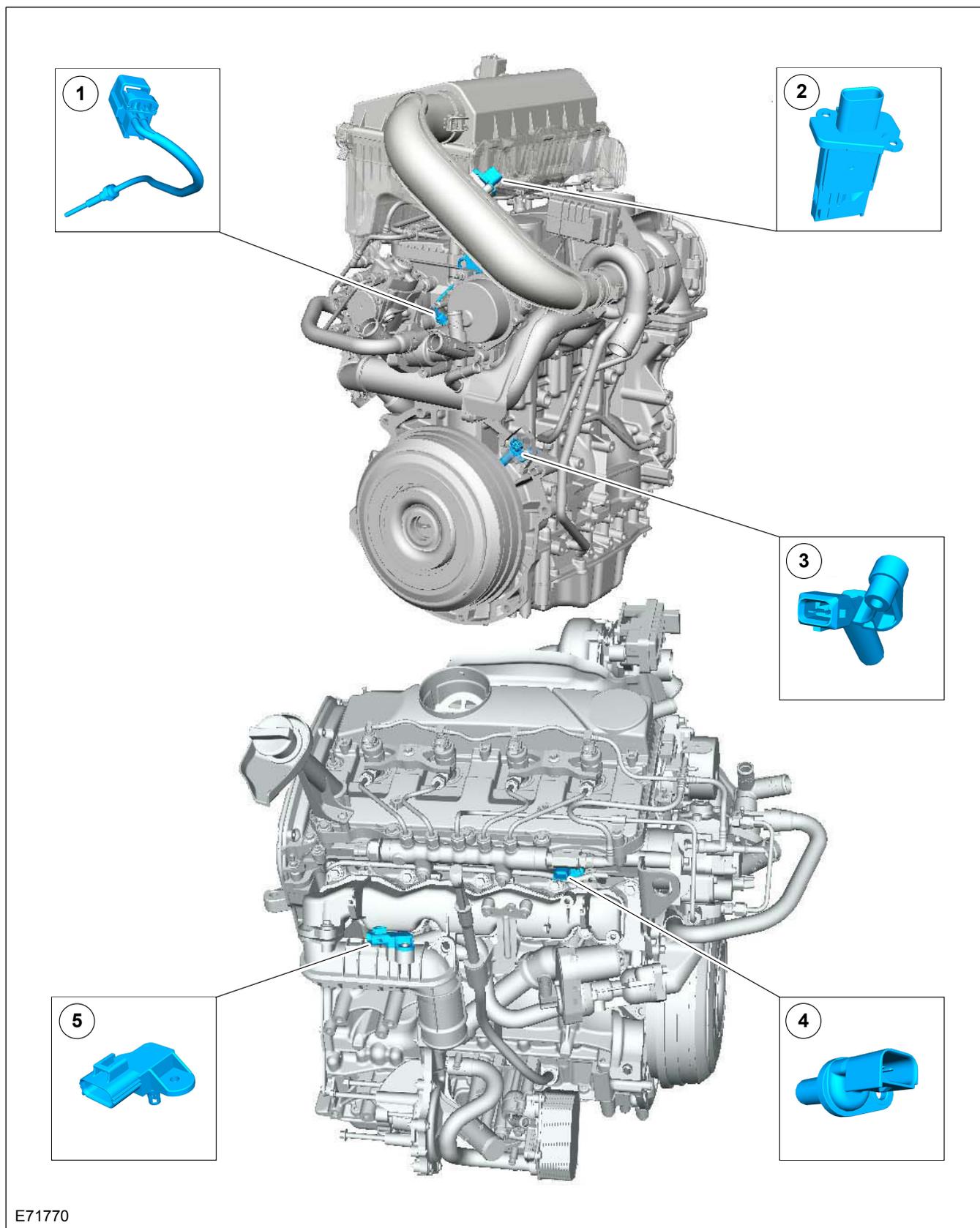
DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Ref.	Descripción
1	Sensor de detonaciones (KS)
2	Sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT).

Ref.	Descripción
3	Sensor del monitor del convertidor catalítico

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Vehículos con motor diesel 2.2L Duratorq-TDCi (Puma)



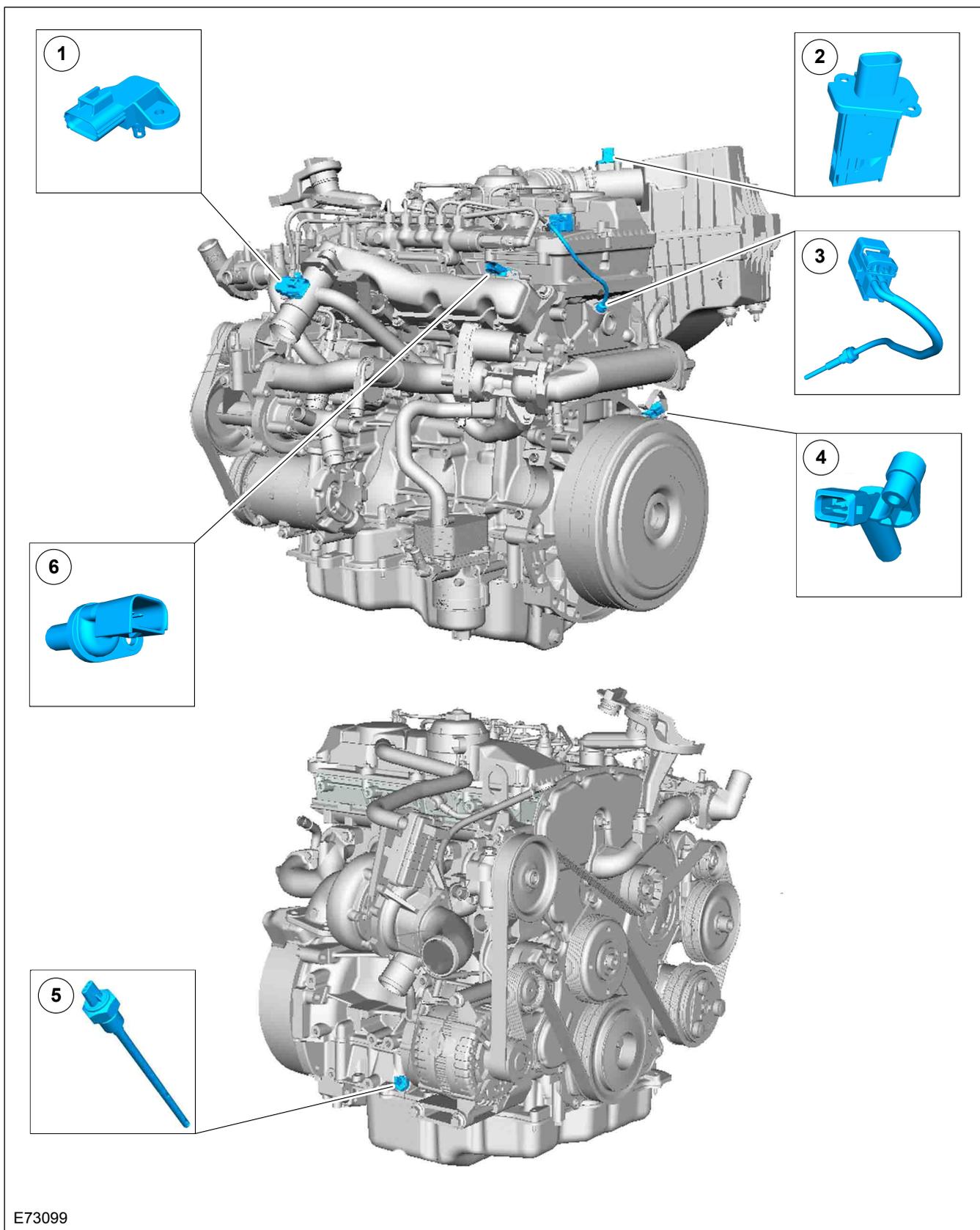
DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Ref.	Descripción
1	Sensor de temperatura de la cabeza de cilindros (CHT)
2	Sensor de flujo de la masa de aire (MAF)
3	Sensor de posición del cigüeñal (CKP)

Ref.	Descripción
4	Sensor de posición de árbol de levas (CMP)
5	Sensor de temperatura y presión absoluta del múltiple (MAPT)

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Vehículos con motor diesel 2.4L Duratorq-TDCi (Puma)



DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Ref.	Descripción
1	Sensor de temperatura y presión absoluta del múltiple (MAPT)
2	Sensor de flujo de la masa de aire (MAF)
3	Sensor de temperatura de la cabeza de cilindros (CHT)
4	Sensor de posición del cigüeñal (CKP)
5	Sensor de nivel del aceite del motor
6	Sensor de posición de árbol de levas (CMP)

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES

Controles electrónicos del motor

Equipo de taller

Sistema de diagnóstico universal (WDS)
--

Funcionamiento

Diagnósticos a bordo europeos (EOBD)

El EOBD es un sistema de diagnóstico integrado al módulo de control del tren motriz (PCM). El sistema continuamente monitorea los componentes de emisión del vehículo. El sistema incluye una luz indicadora de mal funcionamiento (MIL) la cual indica cuando hay un problema que afecte las emisiones o las fallas del sistema. Se puede obtener acceso a los datos almacenados en la memoria de DTC del módulo usando una herramienta de diagnóstico genérica o el WDS.

El EOBD es obligatorio en las regulaciones de la Unión europea a partir del año 2000 para los vehículos de pasajeros con motores de petróleo y a partir del 2003 en adelante para vehículos de pasajeros con motores Diesel.

Funciones del EOBD:

- Establece cuando y cómo se deben indicar las fallas de control de emisiones.
- Activa la luz indicadora de mal funcionamiento (MIL) del control de emisiones y la memoria de fallas.
- Indica las condiciones de funcionamiento en las cuales ocurrió el problema (datos de marco congelado).
- Salida estandarizada de los datos de funcionamiento tales como la velocidad del motor, la temperatura de refrigerante del motor, etc.
- Nombres y abreviaciones estandarizados para los componentes y sistemas.
- DTC estandarizados para todos los fabricantes.
- Comunicación estandarizada con el equipo de diagnóstico.
- Conector de enlace de datos (DLC) de 16 terminales estandarizado en el área del panel de instrumentos.
- La visualización del problema deberá ser posible usando una herramienta de diagnóstico genérica.

El EOBD consiste en los siguientes elementos:

Ciclo de calentamiento

El ciclo de calentamiento es una operación que consiste en girar la llave de encendido, arrancar el motor y permitir que la temperatura del refrigerante aumente 22 °C, excediendo 71 °C al completarse.

Ciclo de manejo

Un ciclo de manejo comienza cuando el motor se arranca (frío o caliente) y termina cuando se apaga el motor.

Viaje

Un viaje comienza cuando el motor se arranca y se completa cuando todos los monitores EOBD hayan completado un autodiagnóstico. Esto podría tomar lugar sobre un número de ciclos de manejo. En variantes Diesel, la información obtenida de un ciclo de manejo no se arrastra a un ciclo o ciclos subsecuentes.

Cuando se ha rectificado un problema, particularmente después de haber cambiado los componentes de control electrónico del motor, se deberán borrar todos los códigos de falla de la memoria de DTC, la cual es parte de la EEPROM. Cuando la memoria de DTC se ha borrado, se despliega el código P1000 (conocido como código de disponibilidad), que indica que puesto que la EEPROM ha sido borrada, no todos sistemas de monitoreo han completado sus pruebas. P1000 puede borrarse también llevando a cabo un recorrido, que incluya conducir el vehículo bajo condiciones variables de velocidad, carga y tiempo de modo que todos los monitoreos se completen. Ya que P1000 no iluminará la MIL, no es necesario efectuar el viaje antes de regresar el vehículo al cliente.

Datos de cuadro congelado

Al detectar un problema, se almacenarán varios datos dependiendo de la aplicación incluyendo:

- Código de diagnóstico de falla.
- Velocidad del vehículo.
- Temperatura del refrigerante del motor.
- Velocidad del motor.
- Carga del motor.
- Valor de corte de formación de la mezcla (valor de corte para el desgaste del motor) (Todos los vehículos excepto los vehículos con motor Diesel).

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES

- Estado del control del sensor de oxígeno (lazo abierto y cerrado) (Todos los vehículos excepto los vehículos con motor Diesel).
- Distancia cubierta desde que se registró por primera vez el problema.

Monitoreos

El propósito de los monitoreos consiste en comprobar continuamente el funcionamiento de los sensores y actuadores relacionados con las emisiones. Posteriormente establecen si están funcionando dentro de las tolerancias especificadas. Todos los monitoreos efectúan sus funciones de forma tal que el conductor del vehículo no lo nota. Cada uno es efectuado bajo condiciones específicas de carga, velocidad y temperatura del motor. El Monitoreo global del componente, Monitoreo de fallas de encendido de combustión y el Monitoreo de relación aire/combustible funcionan continuamente. Los monitoreos restantes sólo son invocados bajo ciertas condiciones de funcionamiento. En variantes a diesel, todos los monitoreos operan bajo condiciones normales de conducción. No hay monitoreos que intervengan y causen modos especiales de operación para habilitar los monitoreos para ejecutarse. Algunos monitoreos Diesel no son continuos. Esto significa que en un ciclo de manejo, el monitoreo se lleva a cabo cuando existen condiciones de manejo apropiadas y se acumulan y comparan fallas potenciales con el criterio aceptable. Algunos ejemplos de este tipo son los monitoreos de presión de refuerzo del turbocargador y de recirculación del gas de escape (EGR) en vehículos con una inyección de combustible del riel común.

Monitoreo global del componente (CCM)

Cuando el CCM detecta que un componente funciona fuera de la tolerancia, establecerá un Código de diagnóstico de falla (DTC), almacenado en la EEPROM. Si se confirma el mismo problema durante el siguiente viaje, se encenderá la MIL. El CCM monitorea muchos componentes, subsistemas y señales. La siguiente es una lista de aquellos que pueden afectar las emisiones dependiendo de la aplicación:

- Sistema de encendido electrónico (EI).
- Sensor de posición del cigüeñal (CKP).
- Bobina de encendido.
- Unidad de control electrónico de la mariposa.
- Sensor de posición del árbol de levas (CMP).
- Embrague del aire acondicionado (A/C).
- Válvula de control de aire de marcha mínima (IAC).
- Sensor de flujo de masa de aire (MAF).
- Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP).
- Sensor de temperatura de aire de admisión (IAT).
- Sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT).
- Sensor de temperatura de la cabeza de cilindros (CHT).
- Sensor calentado de oxígeno (HO2S).
- Sensor de oxígeno montado detrás del convertidor catalítico.
- Sensor de temperatura del aire de carga.
- Sensor de detonación (KS).
- Sensor de posición de la mariposa (TP).
- Sensor de velocidad del vehículo (VSS).
- Sensor de presión de refuerzo.
- Sensor de fase del árbol de levas y cigüeñal
- EEPROM.
- Bomba de inyección de combustible de alta presión.
- Monitoreo de la válvula de recirculación de gases de escape (EGR).
- Inyectores de combustible.
- Turbocargador.
- Monitoreo de ruido en la combustión.
- Sensor de presión barométrica (BARO).

Monitoreo de falla de encendido en la combustión (Todos los vehículos excepto los vehículos con motor Diesel)

El monitoreo de falla de encendido en la combustión funciona independientemente de otros y puede detectar fallas de encendido ocasionadas por el sistema de encendido, el sistema de combustible o componentes mecánicos del motor. A medida que cada cilindro se enciende, se producirá una aceleración característica del cigüeñal. El monitoreo detecta irregularidades en el patrón de aceleración usando el sensor de posición del cigüeñal (CKP), detectando así la falla de encendido. También puede detectar qué cilindro presentó la falla de encendido. Las fallas de encendido en la combustión se pueden categorizar como sigue:

Tipo A: Esto puede ocasionar daño al convertidor catalítico debido a temperaturas internas excesivas. Si ocurre un cierto número de fallas de encendido por encima de un número predeterminado de revoluciones del motor, la MIL

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES

se encenderá para alertar al conductor acerca del problema.

Tipo B: Esto puede llevar a un aumento en las emisiones a un punto superior al umbral del EOBD. Si la falla de encendido se detecta durante un segundo viaje, por encima de un número predeterminado de revoluciones del motor, la MIL se encenderá. Si la falla de encendido no ocurre en los siguientes tres viajes, se apagará la MIL.

Monitoreo de relación de aire/combustible (AFR) (Todos los vehículos excepto los vehículos con motor Diesel)

El HO2S insertado antes del convertidor catalítico (flujo ascendente) mide el contenido de oxígeno del gas del escape y las variaciones en él. Esto le permite entonces al PCM ajustar los tiempos de apertura de los inyectores de combustible para mantener una AFR correcta. A esto se le conoce como Corte de combustible de corto plazo (STFT). Si se registra la misma variación un número predeterminado de veces, se aplicará un factor de corrección permanente. A esto se le conoce como corte de combustible de largo plazo (LTFT), que se almacena en la EEPROM. Cuando los factores de corrección exceden los límites predeterminados se desplegará un DTC en la EEPROM. Si se detecta un problema en el STFT o LTFT, y aún está presente en un segundo viaje, se encenderá la MIL.

Monitoreo del sensor de oxígeno calentado (HO2S) (Todos los vehículos excepto los vehículos con motor Diesel)

Esto monitorea el funcionamiento de los sensores HO2S previos (flujo ascendente) y posteriores (flujo descendente) al convertidor catalítico. Detectará desviaciones en las relaciones de aire/combustible (AFR) y fallas en el sensor.

El HO2S ocasionará un aumento en las emisiones cuando su tiempo de respuesta aumente demasiado. Para diagnosticar un sensor, se mide un período y se cuenta el número de transiciones pobre/rico. Entonces se calcula la suma de períodos válidos. Para evitar mediciones no representativas, el período sólo es válido si el HO2S ha estado por debajo de un umbral bajo y arriba de un umbral alto entre 2 transiciones pobre/rico consecutivas. Se declarará una falla cuando la suma de los períodos medidos exceda la suma del límite correspondiente (mantenido en el PCM) y se ilumine la MIL.

Monitoreo de eficiencia del convertidor catalítico (Todos los vehículos excepto los vehículos con motor Diesel)

La eficiencia de un convertidor catalítico se mide por su habilidad para almacenar y posteriormente liberar el oxígeno para convertir los gases dañinos. La eficiencia se reduce si el convertidor se contamina a medida que pasa el tiempo y a regímenes de flujo de gas altos, ya que el gas del escape no permanece en el convertidor lo suficiente para completar el proceso de conversión.

Este monitoreo comprueba la capacidad de almacenamiento de oxígeno (OSC) del convertidor catalítico. Durante un período controlado, la señal del sensor de monitoreo del catalizador es analizada para evaluar el OSC del catalizador. Representa la cantidad de oxígeno usada realmente para la reacción de reducción de oxidación por el convertidor catalítico. Si ha ocurrido una falla con el sensor de monitoreo del catalizador durante el diagnóstico del catalizador, se efectuará un diagnóstico del sensor. Durante la fase controlada de diagnóstico, la actividad del sensor de monitoreo del catalizador se mide y se compara al OSC del catalizador. Si esta actividad es alta (OSC bajo), se iluminará la MIL. Si a lo largo de la fase controlada, repetida varias veces, no se ha movido la salida del sensor de flujo descendente, se retardará el modo de lazo cerrado para probar el sensor. Si el sensor de monitoreo del catalizador se ajusta a rico, el tiempo de inyección se forzará a pobre y de la misma manera si el sensor de flujo descendente se ajusta a pobre, el tiempo de inyección se forzará a rico hasta que el sensor cambie o hasta el final de un retardo. Si este retardo expira o el sensor no conmuta, se considerará que ha fallado el sensor.

Monitoreo de ruido de combustión (Vehículos con inyección de combustible del riel común)

En variantes Diesel, el Monitoreo de ruido de combustión se usa para cortar las longitudes del pulso de inyección de combustible. Cada inyector de combustible cuenta con un juego asociado de datos de corrección determinado durante una prueba de fin de tubería de producción. El Monitoreo de ruido de combustión se usa para determinar cómo la característica del inyector de combustible cambia desde esta calibración inicial a lo largo de la duración del inyector de combustible.

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES

Monitoreo de EGR (Vehículos con motor Diesel)

La funcionalidad del sistema EGR es comprobada comparando ya sea la salida del sensor MAP o la salida del potenciómetro de elevación de la válvula EGR (dependiendo de la aplicación) con los valores esperados.

Requerimientos de diagnóstico

Los vehículos equipados con EOBD se pueden diagnosticar usando el WDS. Para invocar el sistema EOBD, se deberán cumplir un número de criterios. Después de cualquier reparación, que pudiera afectar las emisiones, se deberá efectuar un viaje en el vehículo para asegurarse de que el sistema de manejo del motor funcione correctamente.

Luz indicadora de mal funcionamiento (MIL)

La MIL se localiza en el tablero de instrumentos y su función consiste en alertar al conductor acerca de una condición anormal desarrollada en el sistema de manejo del motor, que esté teniendo efectos perjudiciales en las emisiones. En el caso de haber fallas de encendido que probablemente puedan ocasionar daños al convertidor catalítico, se enciende inmediatamente. Con todas las demás fallas se iluminará continuamente desde el segundo viaje después de ocurrir la condición. Bajo un funcionamiento normal, se deberá iluminar con la llave en encendido y se deberá apagar tan pronto como se arranque el motor.

Códigos de diagnóstico de falla (DTC)

Los DTC proporcionados por el PCM están estandarizados, lo que significa que las herramientas de diagnóstico genéricas pueden leer los resultados de todos los vehículos.

- El DTC es siempre un código alfanumérico de 5 dígitos, por ejemplo "P0100".
- El primer dígito de un código (letra) identifica el sistema que ha establecido el código. Se han tomado medidas para poder identificar un total de cuatro sistemas aunque sólo se requiere el código 'P' para el EOBD.
 - 'B' para la carrocería
 - 'C' para el chasis
 - 'P' para el tren motriz
 - 'U' para los sistemas de comunicaciones de red
- Todos los códigos "x0xxx" son códigos estandarizados. Sin embargo, cualquier fabricante puede usar códigos adicionales por encima de los códigos estandarizados. A estos se les etiquetará como "x1xxx"
- El tercer dígito de un código (numérico) identifica el subsistema que ha establecido el código.
 - 'Px1xx' para la medición del combustible y suministro de aire
 - 'Px2xx' para la medición del combustible y suministro de aire
 - 'Px3xx' para el sistema de encendido - fallas de encendido de la combustión
 - 'Px4xx' para el equipo de control de emisiones auxiliares
 - 'Px5xx' para la velocidad del vehículo, ajuste de marcha mínima y otras entradas relacionadas
 - 'Px6xx' para la computadora de viaje y otras salidas relacionadas
 - 'Px7xx' para la transmisión.
 - 'Px8xx' para la transmisión.
 - La categoría 'Px9xx' está por determinarse
 - La categoría 'Px0xx' está por determinarse
- Cuando ocurre un problema, las acciones tomadas incluyen el almacenamiento de información relevante y la activación de la MIL ocurre en línea con la legislación relevante.

Lista de códigos MIL

Código MIL	Designación
P0030	Circuito abierto del calefactor del sensor de oxígeno calentado (HO2S)
P0031	Voltaje bajo del calefactor del HO2S
P0032	Voltaje alto del calefactor del HO2S

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES

Código MIL	Designación
P0036	Circuito abierto del calefactor del sensor de monitoreo del catalizador
P0037	Bajo voltaje del calefactor del sensor de monitoreo del catalizador
P0038	Alto voltaje del calefactor del sensor de monitoreo del catalizador
P0053	Resistencia del calefactor del HO2S fuera de los límites
P0054	Resistencia del calefactor del sensor de monitoreo del catalizador fuera de los límites
P0106	Falla de plausibilidad del sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)
P0107	Entrada baja del circuito del sensor MAP
P0108	Entrada alta en el circuito del sensor MAP
P0109	Falla temporal del sensor MAP
P0112	Entrada baja en el circuito de temperatura de aire de admisión (IAT)
P0113	Entrada alta del circuito IAT
P0114	Falla intermitente del IAT
P0116	Señal de temperatura del refrigerante del motor (ECT) atorada en un nivel bajo
P0117	Entrada baja del circuito ECT
P0118	Entrada alta del circuito ECT
P0119	Falla intermitente del ECT
P0122	Entrada baja del circuito 1 del sensor de posición de la mariposa (TP)
P0123	Entrada alta del circuito 1 del sensor TP
P0130	Circuito abierto en el HO2S
P0131	Voltaje bajo del circuito HO2S
P0132	Voltaje alto del circuito HO2S
P0133	Respuesta lenta del circuito HO2S
P0134	Amplitud baja del HO2S
P0136	Circuito abierto en el sensor de monitoreo del catalizador
P0137	Bajo voltaje del circuito del sensor de monitoreo del catalizador
P0138	Alto voltaje del circuito del sensor de monitoreo del catalizador
P0139	Respuesta lenta del circuito del sensor de monitoreo del catalizador
P0171	Error del sistema de combustible, límite pobre
P0171	Error del sistema de combustible, emisiones de NOx
P0172	Error del sistema de combustible, límite rico
P0172	Error del sistema de combustible, emisiones de HC/CO
P0201	Cilindro N° 1 - Circuito abierto en el inyector
P0202	Cilindro N° 2 - Circuito abierto en el inyector
P0203	Cilindro N° 3 - Circuito abierto en el inyector
P0204	Cilindro N° 4 - Circuito abierto en el inyector
P0222	Entrada baja del circuito 2 del sensor TP

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES

Código MIL	Designación
P0223	Entrada alta del circuito 2 del sensor TP
P0231	Voltaje bajo de entrada de la bomba de combustible
P0232	Voltaje alto de entrada de la bomba de combustible
P0261	Cilindro N° 1 - Voltaje bajo del circuito del inyector
P0262	Cilindro N° 1 - Voltaje alto del circuito del inyector
P0264	Cilindro N° 2 - Voltaje bajo del circuito del inyector
P0265	Cilindro N° 2 - Voltaje alto del circuito del inyector
P0267	Cilindro N° 3 - Voltaje bajo del circuito del inyector
P0268	Cilindro N° 3 - Voltaje alto del circuito del inyector
P0270	Cilindro N° 4 - Voltaje bajo del circuito del inyector
P0271	Cilindro N° 4 - Voltaje alto del circuito del inyector
P0300	Se detectaron fallas eventuales de encendido
P0301	Se detectó una falla de encendido en el cilindro N° 1
P0302	Se detectó una falla de encendido en el cilindro N° 2
P0303	Se detectó una falla de encendido en el cilindro N° 3
P0304	Se detectó una falla de encendido en el cilindro N° 4
P0315	Adaptación del segmento del volante motor en el límite
P0324	Error de comunicación o señal poco convincente del sensor de detonación (KS)
P0325	Señal KS poco convincente
P0335	Señal poco convincente del sensor de posición del cigüeñal (CKP)
P0336	Dientes faltantes del sensor CKP
P0336	Pérdida de sincronización del sensor CKP
P0336	No hay señal del sensor CKP
P0340	No hay señal del sensor de posición del árbol de levas (CMP)
P0341	Señal poco convincente del sensor CMP
P0351	Falla primaria de la bobina de encendido A
P0352	Falla primaria de la bobina de encendido B
P0420	Eficiencia del sistema del catalizador debajo del umbral
P0444	Circuito abierto de la válvula de purga del canister de emisiones evaporativas
P0458	Bajo voltaje de la válvula de purga del canister de emisiones evaporativas
P0459	Alto voltaje de la válvula de purga del canister de emisiones evaporativas
P0460	Falla de nivel del tanque de combustible desde el tablero de instrumentos
P0500	Falla de la señal del sensor de velocidad del vehículo (VSS)
P0500	Señal poco convincente de velocidad del vehículo a través de la CAN (VS CAN)
P0503	Señal VSS demasiado alta
P0511	Falla del circuito de la válvula de control del aire de marcha mínima (IAC)

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES

Código MIL	Designación
P0560	Alto voltaje de falla de voltaje del sistema de la batería
P0562	Circuito abierto de falla de voltaje del sistema de la batería
P0571	Error de plausibilidad del interruptor del freno
P0603	Error del módulo de control del tren motriz (PCM) NVMY o error de EEPROM
P0604	Error de RAM de error del PCM
P0605	Error de suma de control de error del PCM
P0610	La suma de control del bloque VID no es correcta o no se programó
P0617	Falla del relevador del motor de arranque
P0620	Falla del circuito del generador
P0625	Bajo voltaje del generador
P0626	Alto voltaje del generador
P0628	Bajo voltaje del circuito primario de la bomba de combustible
P0629	Alto voltaje del circuito primario de la bomba de combustible
P0641	Señal con ruido del suministro de energía 1 del sensor de la transmisión
P0642	Bajo voltaje del suministro de energía 1 del sensor de la transmisión
P0643	Alto voltaje del suministro de energía 1 del sensor de la transmisión
P0646	Bajo voltaje del circuito del relevador del embrague del aire acondicionado (A/C)
P0647	Alto voltaje del circuito del relevador del embrague del A/C
P0651	Señal con ruido del suministro de energía 2 del sensor de la transmisión
P0652	Bajo voltaje del suministro de energía 2 del sensor de la transmisión
P0653	Alto voltaje del suministro de energía 2 del sensor de la transmisión
P0654	Falla del circuito de salida de funcionamiento del motor
P0686	Bajo voltaje de falla del relevador principal
P0687	Alto voltaje de falla del relevador principal
P0691	Bajo voltaje del circuito de control 1 del ventilador de enfriamiento
P0692	Alto voltaje del circuito de control 1 del ventilador de enfriamiento
P0693	Bajo voltaje del circuito de control 2 del ventilador de enfriamiento
P0694	Alto voltaje del circuito de control 2 del ventilador de enfriamiento
P0704	Señal poco convincente del interruptor del embrague
P1000	Prueba de disponibilidad del sistema EOBD, incompleta
P1500	Falla del circuito de salida del sensor de velocidad del vehículo (VSS)
P1632	Falla del comando del generador
P1794	Falla de voltaje muy alto o muy bajo de la batería
P2100	Falla del puente H del cuerpo de la mariposa del motor
P2107	Nivel de falla de seguridad 3
P2108	Error del nivel de falla de seguridad 2

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES

Código MIL	Designación
P2119	Falla de la aleta de la mariposa del cuerpo de la mariposa del motor
P2122	Entrada baja del circuito 1 del sensor de posición del pedal del acelerador (APP)
P2123	Entrada alta del circuito 1 del sensor APP
P2127	Entrada baja del circuito 2 del sensor APP
P2128	Entrada alta del circuito 2 del sensor APP
P2128	Error de plausibilidad de los circuitos 1 y 2 del sensor APP
P2135	Error de plausibilidad de los circuitos 1 y 2 del sensor TP
P2176	Falló el algoritmo de adaptación de cuerpo de la mariposa del motor
P2280	Obstrucción o fuga en el purificador de aire
P2282	Fuga de aire entre la mariposa y las válvulas de admisión
U0001	Bus apagado o en modo mudo de la Red de área del controlador (CAN)
U0101	Falta el marco del TCU en la CAN
U0121	Falta el marco del ABS en la CAN
U0122	Falta el marco del ESP en la CAN
U0155	Falta el marco del HEC en la CAN
B1213	El número de llaves programadas del Sistema antirrobo pasivo (PATS) está por debajo del mínimo
B1600	No se recibe la señal del transponedor de la llave de encendido del PATS
B1601	El PATS recibió un código de llave incorrecta del transponedor de la llave de encendido
B1602	El PATS recibió un formato inválido del código de llave del transponedor de la llave de encendido
B1681	No se recibió señal del módulo transreceptor del PATS
B2103	La antena del inmovilizador PATS no está conectada
B2139	La respuesta de reto del inmovilizador PATS no coincide
B2141	No se transfirió el PCM-ID del inmovilizador PATS
B2431	Falla de programación del transponedor del inmovilizador PATS
U2510	Problema del inmovilizador PATS con los mensajes en el enlace de datos

Inspección y verificación

1. Verifique el problema del cliente poniendo el sistema en funcionamiento.
2. Examine visualmente si hay señales claras de daños mecánicos o eléctricos.

Tabla de inspección visual

Mecánica	Eléctrico
– Sensores	– Fusible/s
– Actuadores	– Arnés de cables
	– Conector/es
	– Módulo de control del tren motriz (PCM)

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES

3. Si encuentra una causa obvia del problema observado o descrito, corrijala (si es posible) antes de continuar con el siguiente paso.
4. Si la causa no es evidente visualmente, verifique el síntoma y refiérase al [WDS](#) o herramienta de diagnóstico equivalente para realizar una diagnóstico del sistema.

DESMONTAJE Y MONTAJE**Interruptor de posición del pedal del freno (BPP)(33 502 0)**

1. Información no disponible en este momento.

DESMONTAJE Y MONTAJE

Sensor de posición del cigüeñal (CKP) — 2.2L Duratorq-TDCi
(Puma) Diesel(29 230 0)

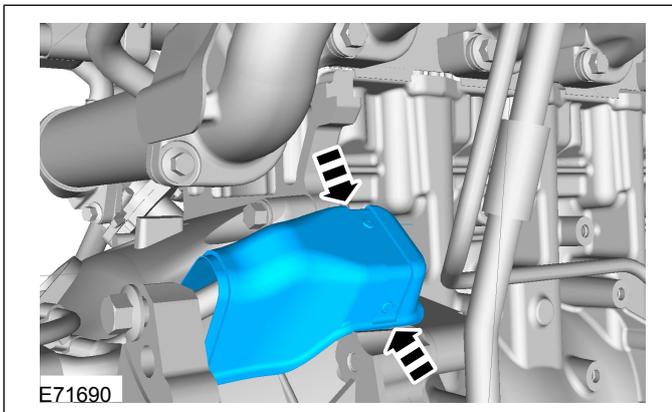
Desmontaje

NOTA: Los pasos de desmontaje en este procedimiento pueden contener detalles de instalación.

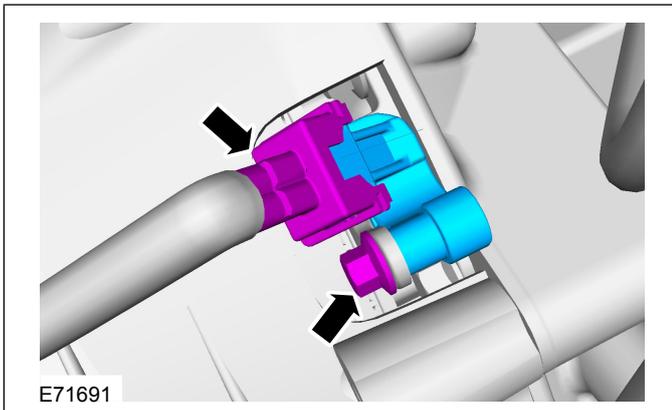
1. Levante y apoye el vehículo.

Remítase a: Elevación (100-02, Descripción y funcionamiento).

- 2.



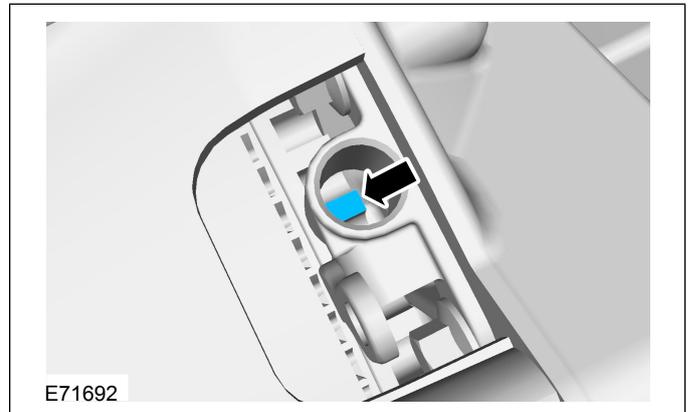
3. Deseche el sensor CKP.



Instalación

1. **⚠ ATENCIÓN:** Gire el cigüeñal únicamente en sentido a las manecillas del reloj.

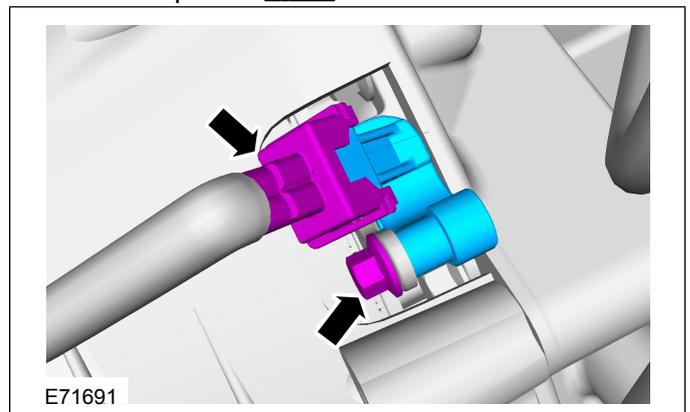
Gire el cigüeñal hasta que un diente del volante sea visible a través del alojamiento del sensor de CKP.



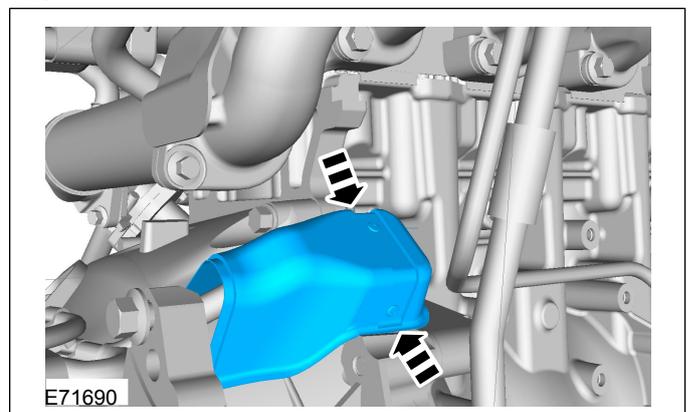
2. **⚠ ATENCIÓN:** La punta del sensor debe descansar sobre un diente del volante.

NOTA: Asegúrese que esté instalado un nuevo componente.

Par de apriete: 7 Nm



- 3.



4. Baje el vehículo.

DESMONTAJE Y MONTAJE

Módulo de control del tren motriz (PCM) — Vehículos sin: Protector antirrobo del PCM(29 200 0)

Equipo de taller

Equipo de diagnóstico Ford

Desmontaje

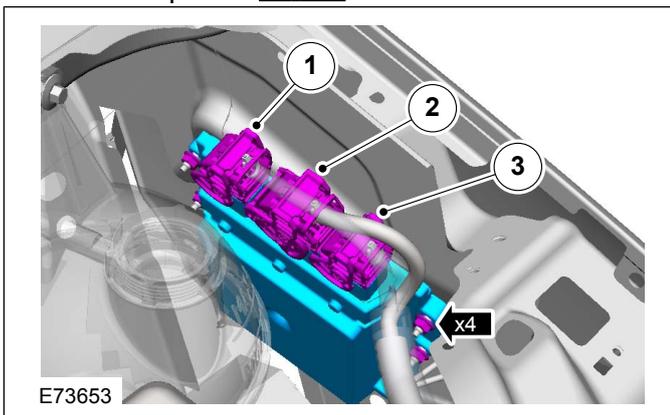
1. Si se va a instalar un nuevo PCM, suba la información de configuración del PCM usando la rutina de instalación de módulos programables, antes de comenzar a desmontar el PCM.

Equipo de taller: Equipo de diagnóstico Ford

2. Desconecte el cable de conexión a tierra de la batería.

Remítase a: [Batería - Desconexión y conexión](#) (414-01 Batería, soporte y cables, Procedimientos generales).

3. Par de apriete: 10 Nm



Instalación

Todos los vehículos

1. Para la instalación, siga el procedimiento de desmontaje en orden inverso.

Vehículos con motor diesel 2.4L (140 PS)

2. Si se va a instalar un nuevo PCM, conecte el WDS y baje la información de configuración del PCM usando la rutina de instalación de módulos programables, después de la instalación del PCM.

Equipo de taller: Equipo de diagnóstico Ford

3. Lleve a cabo el procedimiento de factores de corrección del inyector usando las siguientes

opciones del menú: Caja de herramientas/Tren motriz/Funciones de servicio

Equipo de taller: Equipo de diagnóstico Ford

4. Lleve a cabo la función de historial de calidad del aceite usando las siguientes opciones del menú: Caja de herramientas/Tren motriz/Funciones de servicio

Equipo de taller: Equipo de diagnóstico Ford

5. Lleve a cabo la función de límite de velocidad almacenada usando las siguientes opciones del menú: Caja de herramientas/Tren motriz/Funciones de servicio

Equipo de taller: Equipo de diagnóstico Ford

6. Lleve a cabo el procedimiento de aprendizaje de la bomba usando las siguientes opciones del menú: Caja de herramientas/Tren motriz/Funciones de servicio

Equipo de taller: Equipo de diagnóstico Ford

7. Lleve a cabo el procedimiento de aprendizaje de corrección del piloto usando las siguientes opciones del menú: Caja de herramientas/Tren motriz/Funciones de servicio

Equipo de taller: Equipo de diagnóstico Ford

Vehículos con motor diesel 2.2L, 2.3L, 2.4L (100 PS) o motor diesel 2.4L (115 PS)

8. Si se va a instalar un nuevo PCM, conecte el WDS y baje la información de configuración del PCM usando la rutina de instalación de módulos programables, después de la instalación del PCM.

Equipo de taller: Equipo de diagnóstico Ford

9. Cambie el aceite de motor y el filtro de aceite.

10. Lleve a cabo el procedimiento de reestablecimiento del aceite.

Remítase a: [Restablecimiento del indicador del cambio de aceite](#) (413-09 Dispositivos de advertencia, Procedimientos generales).

11. Lleve a cabo el procedimiento de factores de corrección del inyector usando las siguientes

DESMONTAJE Y MONTAJE

opciones del menú: Caja de herramientas/Tren motriz/Funciones de servicio

Equipo de taller: Equipo de diagnóstico Ford

- 12.** Lleve a cabo la función de límite de velocidad almacenada usando las siguientes opciones del menú: Caja de herramientas/Tren motriz/Funciones de servicio

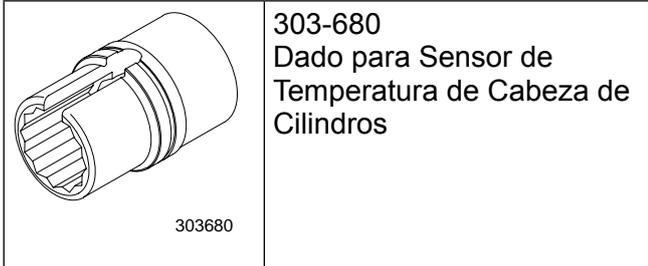
Equipo de taller: Equipo de diagnóstico Ford

- 13.** Lleve a cabo el procedimiento de aprendizaje de la bomba usando las siguientes opciones del menú: Caja de herramientas/Tren motriz/Funciones de servicio

Equipo de taller: Equipo de diagnóstico Ford

- 14.** Lleve a cabo el procedimiento de aprendizaje de corrección del piloto usando las siguientes opciones del menú: Caja de herramientas/Tren motriz/Funciones de servicio

Equipo de taller: Equipo de diagnóstico Ford

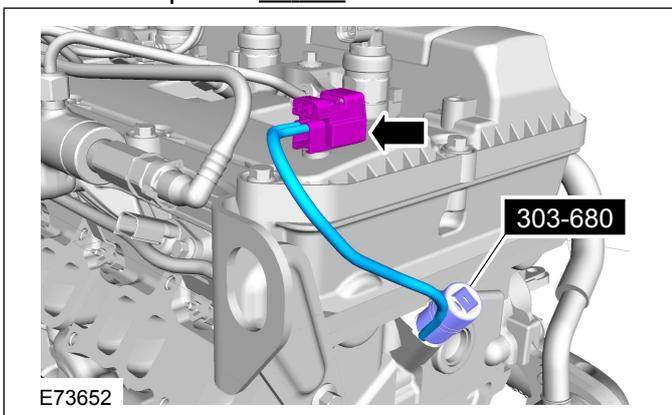
DESMONTAJE Y MONTAJE**Sensor de temperatura de la cabeza de cilindros (CHT) — 2.4L Duratorq-Di/TDDi (Puma) Diesel(21 191 0)****Herramientas especiales****Desmontaje**

NOTA: Los pasos de desmontaje en este procedimiento podrían contener detalles del montaje.

1. Desmonte el múltiple de admisión.

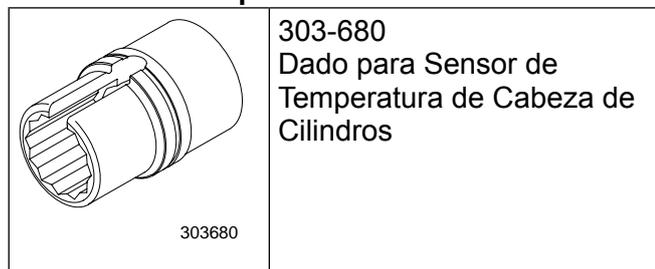
Remítase a: [Múltiple de admisión \(303-01 Motor - 2.4L Duratorq-TDCi \(Puma\) Diesel, Reparaciones en el vehículo\)](#).

2. Herramientas especiales: 303-680
Par de apriete: 10 Nm

**Instalación**

NOTA: Asegúrese que esté instalado un nuevo componente.

1. Para el montaje, siga el procedimiento de desmontaje en orden inverso.

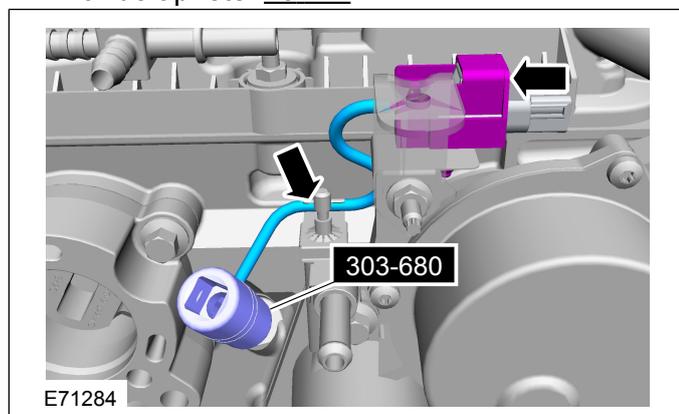
DESMONTAJE Y MONTAJE**Sensor de temperatura de la cabeza de cilindros (CHT) — 2.2L Duratorq-TDCi (Puma) Diesel(21 191 0)****Herramientas especiales****Desmontaje**

NOTA: Los pasos de desmontaje en este procedimiento pueden contener detalles de instalación.

1. Desmonte la bomba de combustible.

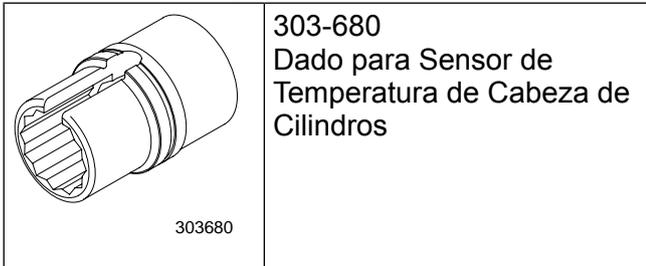
Remítase a: [Bomba de combustible](#) (303-04 Sistema de carga de combustible y controles - 2.2L Duratorq-TDCi (Puma) Diesel, Desmontaje e instalación).

2. Herramientas especiales: 303-680
Par de apriete: 10 Nm

**Instalación**

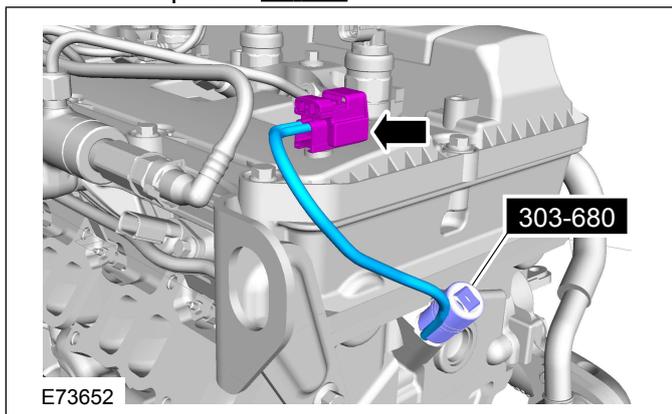
NOTA: Asegúrese que esté instalado un nuevo componente.

1. Para la instalación, siga el procedimiento de desmontaje en orden inverso.

DESMONTAJE Y MONTAJE**Sensor de temperatura de la cabeza de cilindros (CHT) — 2.4L Duratorq-TDCi (Puma) Diesel/3.2L Duratorq-TDCi (Puma) Diesel (21 191 0)****Herramientas especiales****Desmontaje**

NOTA: Los pasos de desmontaje para este procedimiento pueden contener detalles del montaje.

1. Herramientas especiales: 303-680
Par de apriete: 10 Nm

**Instalación**

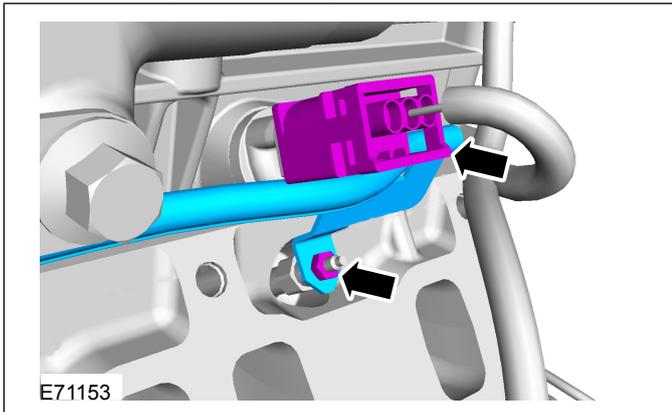
NOTA: Asegúrese que se haya instalado un componente nuevo.

1. Para el montaje, siga el procedimiento de desmontaje en orden inverso.

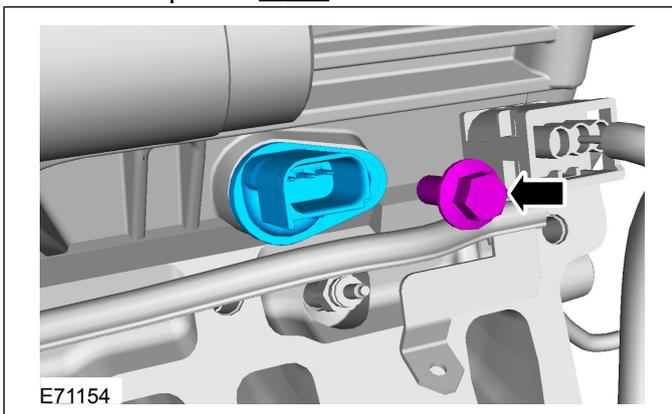
DESMONTAJE Y MONTAJE**Sensor de posición del árbol de levas (CMP) — 2.4L
Duratorq-TDCi (Puma) Diesel/3.2L Duratorq-TDCi (Puma)
Diesel (29 232 0)****Desmontaje**

NOTA: Los pasos de desmontaje en este procedimiento podrían contener detalles del montaje.

1. Desmonte el múltiple de admisión.
Remítase a: Múltiple de admisión (303-01A, Reparaciones en el vehículo).
2.  **ATENCIÓN:** Asegúrese que todas las aberturas estén selladas.
Par de apriete: 3 Nm



3. Par de apriete: 9 Nm

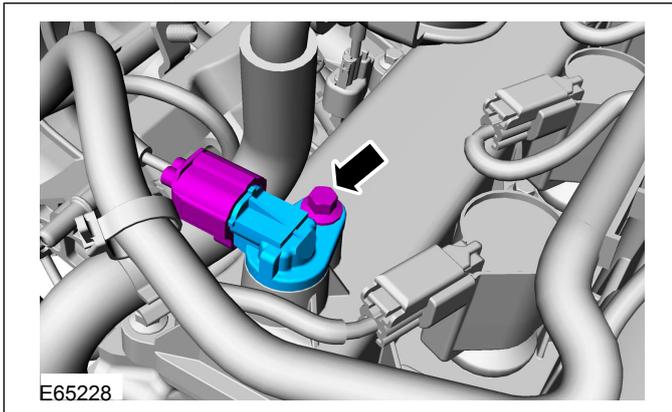
**Instalación**

1. Para el montaje, siga el procedimiento de desmontaje en orden inverso.

DESMONTAJE Y MONTAJE**Sensor de posición del árbol de levas (CMP)(29 232 0)****Desmontaje**

NOTA: Los pasos de desmontaje en este procedimiento pueden contener detalles de instalación.

1. Par de apriete: 8 Nm

**Instalación**

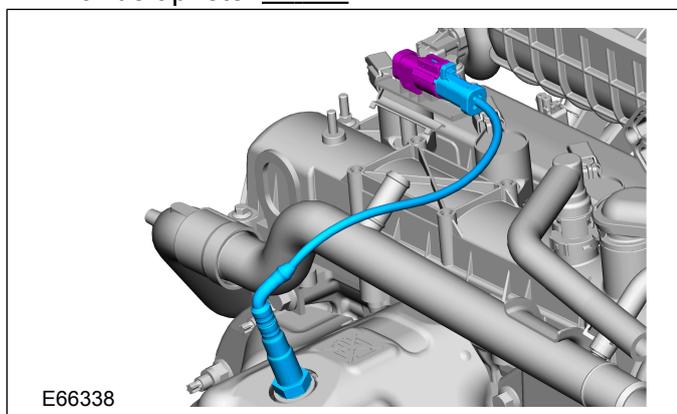
1. Lubrique el sello de anillo O con aceite limpio de motor.
2. Para la instalación, siga el procedimiento de desmontaje en orden inverso.

DESMONTAJE Y MONTAJE**Sensor calentado de oxígeno (HO2S)(29 220 0)****Desmontaje**

NOTA: Los pasos de desmontaje en este procedimiento pueden contener detalles de instalación.

1. **NOTA:** Un nuevo componente puede ser suministrado con un cable mayor que el desmontado. Asegúrese que el cable esté conducido y asegurado de tal modo que no pueda ser dañado y cause un problema de ruido, vibración o aspereza (NVH).

Par de apriete: 42 Nm

**Instalación**

1. Para la instalación, siga el procedimiento de desmontaje en orden inverso.

DESMONTAJE Y MONTAJE**Sensor de oxígeno montado detrás del convertidor catalítico(29 219 0)****Desmontaje**

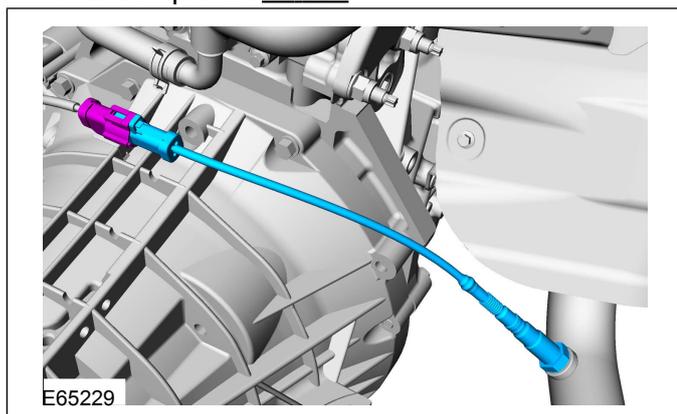
NOTA: Los pasos de desmontaje en este procedimiento pueden contener detalles de instalación.

1. Levante y apoye el vehículo.

Remítase a: Elevación (100-02, Descripción y funcionamiento).

2. **NOTA:** Un nuevo componente puede ser suministrado con un cable mayor que el desmontado. Asegúrese que el cable esté conducido y asegurado de tal modo que no pueda ser dañado y cause un problema de ruido, vibración o aspereza (NVH).

Par de apriete: 42 Nm

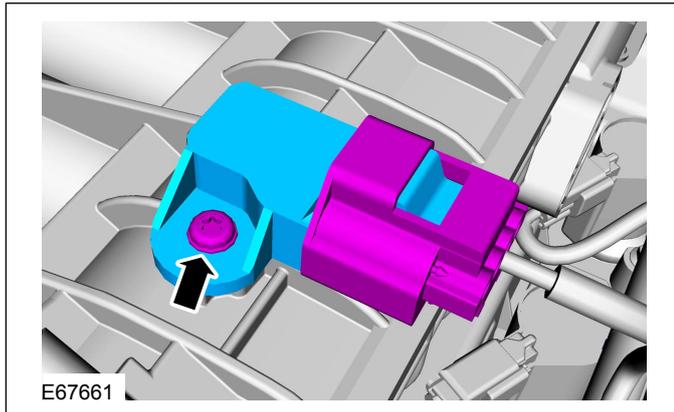
**Instalación**

1. Para la instalación, siga el procedimiento de desmontaje en orden inverso.

DESMONTAJE Y MONTAJE**Sensor de temperatura y presión absoluta del múltiple (MAPT)****Desmontaje**

NOTA: Los pasos de desmontaje en este procedimiento pueden contener detalles de instalación.

1. Par de apriete: 3 Nm

**Instalación**

1. Lubrique el sello de anillo O con aceite limpio de motor.
2. Para la instalación, siga el procedimiento de desmontaje en orden inverso.

DESMONTAJE Y MONTAJE

Sensor de posición del cigüeñal (CKP) — 2.4L Duratorq-TDCi (Puma) Diesel/3.2L Duratorq-TDCi (Puma) Diesel (29 230 0)

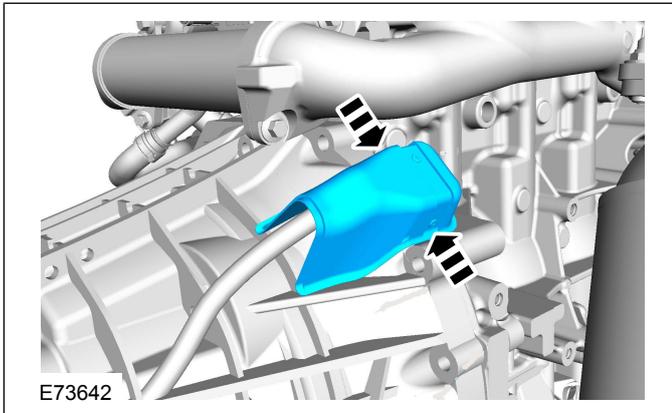
Desmontaje

NOTA: Los pasos de desmontaje para este procedimiento pueden contener detalles del montaje.

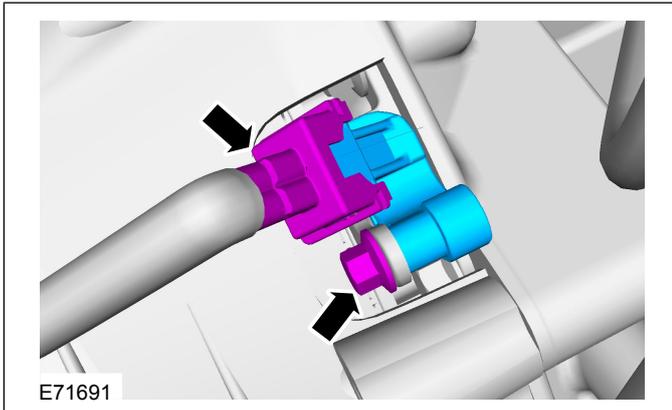
1. Levante y apoye el vehículo.

Remítase a: Elevación (100-02, Descripción y funcionamiento).

- 2.



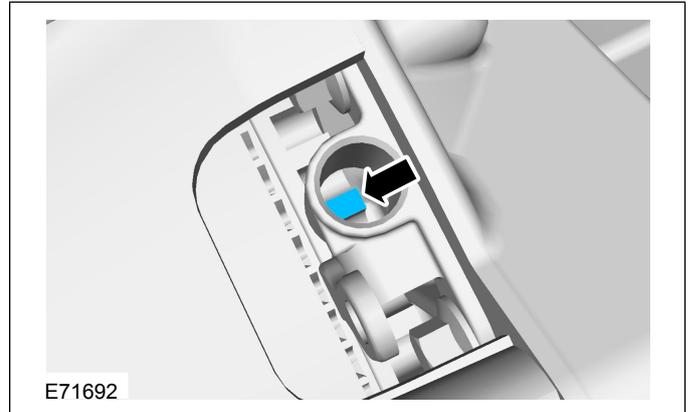
3. Deseche el sensor CKP.



Instalación

1. **⚠ ATENCIÓN:** Gire el cigüeñal únicamente en sentido a las manecillas del reloj.

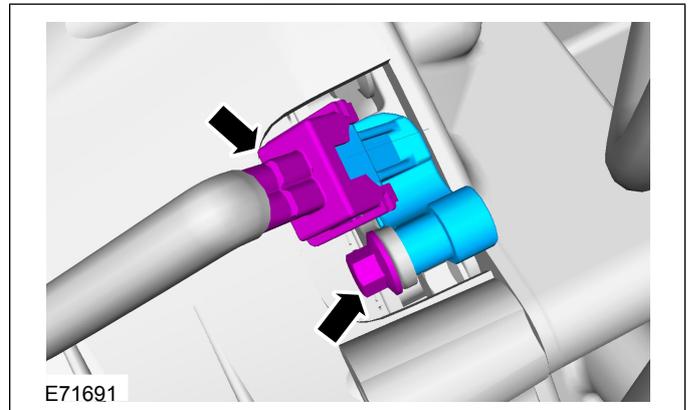
Gire el cigüeñal hasta que un diente del volante motor sea visible a través del alojamiento del sensor CKP.



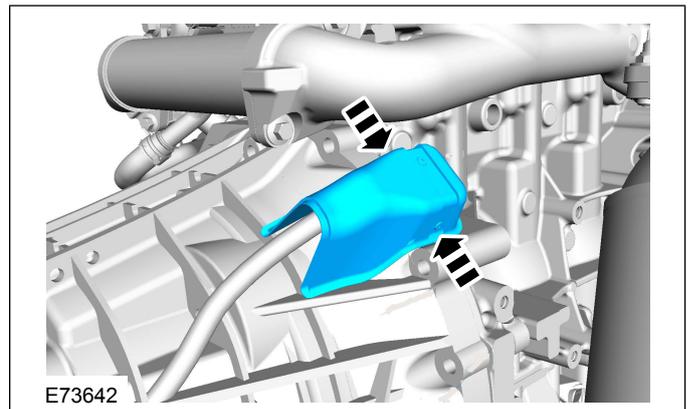
2. **⚠ ATENCIÓN:** La punta del sensor debe descansar sobre un diente del volante motor.

NOTA: Asegúrese que se haya instalado un componente nuevo.

Par de apriete: 7 Nm



- 3.



DESMONTAJE Y MONTAJE

4. Baje el vehículo.