

PRUEBAS PARA LA OBTENCIÓN DE TÍTULOS DE TÉCNICO Y TÉCNICO SUPERIOR DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Convocatoria correspondiente al curso 2025-2026

Resolución de 12 de diciembre de 2025, de la Dirección General de Educación Secundaria, Formación Profesional y Régimen Especial

DATOS DEL ALUMNO			FIRMA
Apellidos:			
Nombre:	D.N.I. N.I.E	Fecha:	

Código del Ciclo TMVM02	Denominación completa del título: Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles
Clave o código del módulo 0453	Denominación completa del módulo profesional: Sistemas auxiliares del motor

PARTE 1

INSTRUCCIONES GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LA PRUEBA
- Cumplimentar los datos del aspirante antes del examen y firmar en todas las hojas que se entreguen. - Tener disponible el DNI en la mesa. - Señalar y escribir con tinta indeleble, que no sea roja. - Si se ha de rectificar una respuesta, trazar un aspa o tachar con una línea horizontal. No utilizar líquido corrector (Tippex). - Utilizar solamente el papel facilitado por el examinador - No utilizar material de consulta. Para la realización de la prueba teórica el examinando podrá utilizar calculadora normal o científica no programable, bolígrafo negro o azul y lapicero. Queda prohibida la utilización de dispositivos electrónicos de comunicación en el aula. Todos los alumnos han de entregar el examen y la hoja de resultados, con los datos personales debidamente cumplimentados, aun cuando no haya respondido a ninguna pregunta. Las operaciones de cálculo se realizarán en un espacio en blanco asignado en el examen para las mismas, indicando el número de pregunta al que corresponden. Dentro de los primeros 15 minutos del horario oficial de inicio de los exámenes se podrá acceder al aula de examen en circunstancias especiales, sin que ello implique en ningún caso incremento del tiempo fijado para el examen. Una vez iniciados los exámenes, no se permitirá a ningún estudiante abandonar el aula hasta pasados 15 minutos desde el momento fijado para el comienzo de la prueba. Tampoco se permitirá a ningún alumno entrar en el aula transcurrido dicho período de tiempo. Las notas se publicarán en un plazo máximo de 4 días naturales desde la realización de la prueba. Las notas serán introducidas en el sistema para que aparezcan en ROBLE en el apartado correspondiente del candidato/a.

DATOS DEL ALUMNO			FIRMA
Apellidos:			
Nombre:	D.N.I. N.I.E	Fecha:	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN
Debido a las características de los módulos y en base al artículo 19.3 de la ORDEN 3299/2020, de 15 de diciembre, de la Consejería de Educación y Juventud se realizará una primera prueba teórica eliminatoria y una posterior prueba práctica. La prueba práctica solo la realizarán aquellos/as candidatos/as que hayan superado la primera prueba con una calificación igual o superior a 5. Para superar cada módulo será necesario obtener una calificación igual o superior a 5 en la prueba teórica y una calificación igual o superior a 5 en la prueba práctica. Superadas las dos pruebas, la nota final del módulo será la media aritmética de ambas pruebas. Si al realizar la media aritmética la nota final tiene decimales iguales o superiores a 0,5 se redondeará a la unidad inmediata superior, si los decimales son inferiores a 0,5 se redondeará a la unidad inmediata inferior. La primera prueba consistirá en la realización de una prueba escrita de 50 preguntas con 4 posibles alternativas de respuesta y sólo 1 respuesta correcta, marcando la respuesta seleccionada en la plantilla correspondiente. Para superar esta prueba será necesario obtener, al menos, una calificación de 5 puntos sobre 10. La duración de esta prueba será de 2 horas. Esta primera prueba es eliminatoria, si no se obtiene una calificación de al menos 5 puntos en esta prueba no se podrá realizar la 2ª prueba, siendo la calificación negativa. La puntuación de las preguntas de la primera prueba será la siguiente: – Pregunta contestada correctamente..... 0.2 punto – Pregunta no contestada..... 0 punto – Pregunta contestada incorrectamente..... - 0.1punto La segunda prueba consistirá en la realización de una o varias prácticas y/o supuestos prácticos relacionados con los módulos a examen. El contenido de la prueba práctica podrá estar relacionado con alguno de estos supuestos: – Interpretación de esquemas y documentación técnica – Realización de procesos prácticos en el área de electromecánica – Resolución de averías provocadas – Diagnóstico de elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos – Montaje de circuitos

- Identificación de elementos
- Realización de problemas
- Manejo de equipos para la diagnosis de elementos electromecánicos

Para la realización de la segunda prueba, el/la candidata/a puede necesitar ropa de trabajo, guantes, gafas y botas de seguridad. Las características de ésta segunda prueba, así como la duración de la misma, dependerá del módulo concreto, y se detallará más en el examen de la prueba teórica correspondiente. La puntuación máxima de esta segunda prueba será de un 10 y en cada pregunta/ítem se detallará el valor que corresponda a cada una de ellas.

CALIFICACIÓN

DATOS DEL ALUMNO			FIRMA
Apellidos:			
Nombre:	D.N.I. N.I.E	Fecha:	

Marcar con una "X" la respuesta correcta, **en la hoja de respuestas al final del examen**. Sólo se corregirá la hoja de respuestas. Si tras repasar considera que la respuesta marcada no es correcta, poner "NO" sobre la "X", y marcar con una "X" la nueva respuesta.

- 1) En el encendido electromecánico convencional con ruptor, ¿qué fenómeno físico es el responsable de que la bobina genere la alta tensión necesaria para producir el salto de chispa en la bujía?
 - a) El efecto Joule, que convierte la corriente continua del primario en alta tensión por disipación de calor.
 - b) El efecto Hall, que genera una tensión proporcional al campo magnético cuando el ruptor interrumpe la corriente.
 - c) La inducción electromagnética: al interrumpirse bruscamente la corriente en el primario, el campo magnético del núcleo colapsa e induce una alta tensión en el devanado secundario de mucho mayor número de espiras.
 - d) La resonancia eléctrica entre el condensador del ruptor y la inductancia del primario, que amplifica la tensión hasta los valores necesarios.

- 2) ¿Cuál es la función del condensador en el encendido electromecánico convencional con ruptor y qué ocurre si este falla?
 - a) Almacena carga para alimentar al primario de la bobina entre chispa y chispa; si falla, el motor pierde potencia a altas rpm.
 - b) Absorbe el arco que se produciría en los contactos del ruptor al abrirse, protegiendo los contactos y mejorando la rapidez del colapso del campo magnético; si falla, los contactos se queman rápidamente y la chispa se debilita.
 - c) Filtra las interferencias de radiofrecuencia que generaría la bobina sin él; si falla, solo aparecen interferencias en la radio del vehículo.
 - d) Regula el ángulo de cierre del ruptor para mantenerlo constante a todas las velocidades; si falla, el ángulo Dwell varía erráticamente.

- 3) En el encendido transistorizado con generador de impulsos por efecto Hall, ¿qué diferencia fundamental existe entre la señal generada por el sensor Hall y la generada por un sensor inductivo de reluctancia variable?
 - a) El sensor Hall genera una señal analógica senoidal proporcional a la velocidad; el inductivo genera una señal digital cuadrada de amplitud constante.
 - b) El sensor Hall genera una señal digital de amplitud fija (señal de onda cuadrada) independiente de la velocidad; el inductivo genera una señal analógica senoidal cuya amplitud aumenta con la velocidad y que no es válida a muy bajas rpm.
 - c) Ambos generan señales idénticas; la diferencia solo está en el tipo de imán permanente utilizado.
 - d) El sensor Hall no necesita tensión de alimentación externa, mientras que el inductivo sí requiere 12 V para funcionar.

- 4) ¿Qué ventaja aporta la regulación electrónica del ángulo de cierre (dwell) frente a la regulación mecánica fija en los encendidos transistorizados modernos?
- a) Permite reducir el tamaño de la bobina al necesitarse menos tiempo de saturación del núcleo magnético.
 - b) Mantiene el tiempo de carga del primario de la bobina constante independientemente del régimen de giro, garantizando siempre la energía óptima de chispa tanto a bajas como a altas revoluciones.
 - c) Elimina la necesidad de utilizar transistores de potencia en el módulo de encendido al reducir la corriente primaria.
 - d) Evita el autoencendido del motor al cortar completamente la corriente primaria cuando la llave de contacto está en posición de apagado.
- 5) En los encendidos programados, ¿qué parámetros principales utiliza la UEC para calcular el punto óptimo de avance al encendido, y por qué el sensor de picado es especialmente importante en este cálculo?
- a) Solo utiliza las rpm y la temperatura del refrigerante; el sensor de picado no interviene en el encendido programado.
 - b) Utiliza las rpm, la carga del motor (presión del colector), la temperatura y la posición del cigüeñal; el sensor de picado permite avanzar el encendido hasta el límite de detonación del combustible disponible sin causar daños en el motor, maximizando el rendimiento.
 - c) Solo utiliza la señal del sensor de posición de la mariposa y el régimen de giro; el sensor de picado solo actúa como sistema de seguridad en caso de combustible de mala calidad.
 - d) Utiliza exclusivamente la señal del sensor de masa de aire; el sensor de picado ajusta el ángulo de dwell para compensar variaciones de carga.
- 6) Al comprobar el circuito de encendido con un osciloscopio, ¿qué información aporta el análisis del oscilograma a del secundario de la bobina que no puede obtenerse con un simple multímetro?
- a) El multímetro es suficiente para todas las comprobaciones del encendido; el osciloscopio solo aporta información visual redundante.
 - b) El osciloscopio muestra la forma de onda de la alta tensión en el tiempo, permitiendo detectar el estado de cada bujía y cable individualmente, la tensión de ruptura del arco y la tensión de quemado, lo que revela fallos que un multímetro no puede medir en circuitos de alta tensión.
 - c) El osciloscopio solo sirve para medir la frecuencia de los pulsos de encendido; el multímetro es más preciso para medir tensiones de la bobina.
 - d) El osciloscopio mide únicamente la corriente de saturación del primario; para la alta tensión del secundario siempre se usa el polímetro de alta impedancia.
- 7) ¿Por qué una tapa del distribuidor agrietada provoca problemas de explosiones (crossfire) especialmente en condiciones de humedad?
- a) La humedad aumenta la conductividad del plástico de la tapa hasta valores que superan la resistencia de los cables de alta tensión.
 - b) La humedad se condensa en las grietas formando una película conductora que permite que la alta tensión salte por caminos alternativos no deseados entre los contactos de la tapa, produciendo encendidos incorrectos en cilindros equivocados.
 - c) La humedad reduce la temperatura de la tapa por debajo del umbral de funcionamiento del distribuidor, causando variaciones en el ángulo Dwell.
 - d) Las grietas de la tapa permiten que el aceite del motor entre en el distribuidor, contaminando los contactos y reduciendo la tensión de arco.

- 8) ¿Por qué está totalmente prohibida la comprobación de existencia de tensión mediante cortocircuito a masa en los sistemas de encendido transistorizados modernos?
- a) Porque puede provocar la descarga de la batería al crear un circuito de baja resistencia que consume toda la corriente disponible.
 - b) Porque los componentes electrónicos (transistores, UEC) pueden destruirse instantáneamente por sobrecorriente o sobretensión al crear cortocircuitos, ya que no están diseñados para soportar esas condiciones; además puede generar falsas memorias de avería.
 - c) Porque la comprobación solo funciona en sistemas de encendido con ruptor mecánico y no en los transistorizados.
 - d) Porque al cortocircuitar a masa se puede invertir la polaridad de la batería dañando el alternador.
- 9) Al instalar bujías de repuesto, ¿por qué es crítico que el grado térmico sea el correcto para el motor y qué consecuencias tiene usar una bujía demasiado «caliente» en un motor de alta carga?
- a) El grado térmico solo afecta al consumo eléctrico de la bujía; usar una bujía demasiado caliente solo aumenta el consumo de combustible.
 - b) Una bujía demasiado caliente acumula excesiva temperatura en sus electrodos, pudiendo superar el punto de autoencendido y provocar preignición (encendido antes de la chispa), lo que puede causar daños graves en pistones y válvulas.
 - c) El grado térmico solo afecta al tiempo de vida de la bujía pero no al funcionamiento del motor; una bujía más caliente dura menos pero funciona igual.
 - d) Una bujía demasiado caliente genera una chispa de mayor voltaje que puede dañar el transformador de la bobina de encendido.
- 10) En la inyección mecánica K-Jetronic, ¿cuál es el mecanismo que determina la cantidad de combustible inyectada y cómo se adapta a las condiciones del motor?
- a) Un inyector controlado electrónicamente dosifica el combustible en función de la señal del sensor de masa de aire y del mapa de inyección almacenado en la UEC.
 - b) Un platillo sensométrico varía su posición vertical en función del caudal de aire aspirado, moviendo el émbolo del dosificador de combustible que, mediante ranuras calibradas, distribuye el combustible de forma continua y proporcional al caudal de aire; dispositivos correctores mecánicos y neumáticos adaptan la mezcla a temperatura, presión y régimen.
 - c) Un carburador de venturi variable dosifica el combustible por diferencia de presión entre la cuba y la tobera principal, controlado mecánicamente por la válvula de aceleración.
 - d) Una bomba de alta presión suministra combustible a la rampa a presión constante y los inyectores electromagnéticos la abren y cierran según la señal de la UEC.
- 11) ¿Cuál es la principal diferencia entre la inyección mecánica K-Jetronic y la inyección electromecánica KE-Jetronic en cuanto al control de la mezcla?
- a) El KE-Jetronic usa inyectores de apertura eléctrica mientras que el K-Jetronic usa inyectores de apertura mecánica por presión; ambos tienen control electrónico de la mezcla.
 - b) En el KE-Jetronic se añade un actuador electrohidráulico (regulador de presión diferencial controlado por la UEC) que, en función de señales de sensores electrónicos como la sonda lambda, corrige eléctricamente la mezcla que el K-Jetronic solo puede corregir de forma mecánica.
 - c) No existe diferencia técnica relevante; el KE-Jetronic es simplemente la versión mejorada con filtros de combustible de mayor capacidad.
 - d) El K-Jetronic utiliza inyección continua y el KE-Jetronic inyección pulsada; esta es la única diferencia entre ambos sistemas.

- 12) En el proceso de combustión de un motor de gasolina, ¿qué indica un valor de λ igual a 1 y qué gases predominan en el escape cuando $\lambda < 1$?
- a) $\lambda = 1$ indica mezcla estequiométrica (relación aire/combustible ideal de 14,7:1); con $\lambda < 1$ (mezcla rica) predominan CO e HC sin quemar por exceso de combustible.
 - b) $\lambda = 1$ indica mezcla pobre óptima para el catalizador; con $\lambda < 1$ predomina el O_2 por exceso de aire.
 - c) $\lambda = 1$ indica temperatura máxima de la cámara de combustión; con $\lambda < 1$ aumentan los NO_x por mayor temperatura de combustión.
 - d) $\lambda = 1$ solo es válido para gasolinas sin plomo; con gasolinas de otro tipo, el valor de referencia es $\lambda = 0,85$.
- 13) En el sistema L-Jetronic, el caudalímetro de paleta mide la masa de aire mediante una aleta deflectable. ¿Qué limitación técnica presenta este sistema y cómo fue superada en sistemas posteriores?
- a) La aleta deflectable solo puede medir caudales superiores a 100 kg/h; los sistemas posteriores usaron venturis de mayor diámetro para medir caudales menores.
 - b) La aleta tiene inercia mecánica y resistencia aerodinámica que limita la respuesta a transitorios rápidos y perturba la corriente de aire; los sistemas posteriores emplearon caudalímetros de hilo o película caliente que miden la masa de aire sin partes móviles con mejor respuesta dinámica.
 - c) El L-Jetronic no tiene limitaciones; fue superado simplemente para abaratar costes de fabricación sustituyendo la aleta por sensores de presión de colector más económicos.
 - d) La aleta solo funciona correctamente en motores atmosféricos; los sistemas sobrealimentados posteriores necesitaron un caudalímetro rotativo accionado por engranajes.
- 14) ¿Qué función específica cumple el inyector de arranque en frío en los sistemas de inyección electromecánicos y bajo qué condición de temperatura y régimen actúa?
- a) Inyecta combustible adicional continuamente durante toda la fase de calentamiento del motor hasta alcanzar la temperatura de funcionamiento normal.
 - b) Inyecta un chorro adicional de combustible durante el arranque en frío para enriquecer la mezcla inicial solo durante los primeros segundos de giro del motor de arranque, siendo controlado por un relé térmico (conmutador de tiempo) que lo corta transcurrido un tiempo proporcional a la temperatura del motor.
 - c) Solo actúa cuando la temperatura exterior es inferior a $-20^\circ C$ y su función es calentar el colector de admisión con el calor de la combustión del combustible inyectado.
 - d) Es un inyector de seguridad que solo actúa cuando uno de los inyectores principales falla, compensando la mezcla del cilindro afectado.
- 15) En la inyección secuencial multipunto, ¿qué ventaja técnica fundamental ofrece frente a la inyección semisecuencial en cuanto a la gestión de la mezcla en cada cilindro?
- a) La inyección secuencial permite usar inyectores de menor diámetro que la semisecuencial, reduciendo el coste del sistema.
 - b) En la inyección secuencial, cada inyector actúa individualmente sincronizado con la fase de admisión de su cilindro, permitiendo corregir la mezcla cilindro a cilindro en función de su comportamiento individual; la semisecuencial actúa en grupos de cilindros perdiendo esta individualidad.
 - c) La inyección secuencial utiliza una sola bomba de combustible mientras que la semisecuencial necesita dos bombas para mantener la presión en la rampa.
 - d) No existe diferencia técnica relevante en la gestión de la mezcla; la diferencia solo está en el número de inyectores utilizados.

- 16) La sonda lambda de banda estrecha genera una señal que oscila entre aproximadamente 0,1 V y 0,9 V. ¿Qué indica esta oscilación continua en la señal y cuándo debe preocupar al técnico?
- a) La oscilación es una avería y siempre indica que la sonda está deteriorada; una sonda en buen estado genera una tensión estable de 0,45 V.
 - b) La oscilación continua indica que la UEC está realizando correctamente la regulación en lazo cerrado alternando entre mezcla rica y pobre en torno a $\lambda = 1$; debe preocupar cuando la señal queda fija (sin oscilar) o la frecuencia de oscilación es anormalmente baja, lo que indica fallo de regulación o sonda envejecida.
 - c) La oscilación es normal solo a ralentí; a regímenes medios y altos la señal debe estabilizarse en 0,45 V para indicar mezcla estequiométrica.
 - d) La amplitud de la oscilación (diferencia entre 0,1 V y 0,9 V) es constante siempre; si la amplitud varía indica un fallo en el catalizador y no en la sonda.
- 17) En la gestión electrónica del motor, el código de avería P0170 («Regulación de inyección incorrecta») no siempre implica que la sonda lambda esté defectuosa. ¿Qué otros elementos pueden provocar este código y cómo diferencia el técnico la causa real?
- a) El código P0170 es exclusivo de la sonda lambda y nunca puede tener otra causa; siempre debe sustituirse la sonda al aparecer este código.
 - b) El código P0170 indica que la UEC no puede mantener la mezcla en $\lambda = 1$ mediante regulación normal; puede deberse a inyectores defectuosos, fugas de vacío, caudalímetro con error, o en este caso una mala combustión por la bobina de encendido del cilindro 3 que enriquece el catalizador con HC sin quemar. El técnico diferencia revisando todos los códigos conjuntamente y realizando comprobaciones adicionales.
 - c) El P0170 solo aparece en motores con inyección directa; en inyección indirecta el código equivalente es el P0171.
 - d) El código P0170 siempre indica un fallo de comunicación CAN entre la UEC del motor y el módulo del catalizador; no tiene relación con la sonda lambda.
- 18) ¿Qué es el readiness-code (código de conformidad) en los sistemas OBD-II y por qué es relevante en una inspección técnica de vehículos (ITV)?
- a) Es el código de identificación del vehículo (VIN) almacenado en la UEC que permite al equipo de diagnosis identificar el modelo exacto del coche para seleccionar los procedimientos de comprobación.
 - b) Es un conjunto de bits en la memoria de la UEC que indica si cada uno de los monitores del sistema OBD (catalizador, sonda lambda, EGR, etc.) ha completado su ciclo de autoevaluación con resultado correcto; en la ITV se verifica que todos los monitores estén «listos» para comprobar que el sistema anticontaminación funciona correctamente.
 - c) Es un código numérico que el conductor debe introducir manualmente tras cada revisión del vehículo para confirmar que el taller ha realizado el mantenimiento correctamente.
 - d) Es la contraseña de acceso al sistema de diagnosis que protege la memoria de averías de la UEC contra lecturas no autorizadas en vehículos a partir de la normativa Euro 4.

- 19) En una inyección monopunto, ¿cuál es su desventaja principal frente a la inyección multipunto y por qué se abandonó su uso en vehículos modernos?
- a) La inyección monopunto requiere una bomba de alta presión más cara que la de los sistemas multipunto, lo que encareció su producción.
 - b) Al existir un único inyector para todos los cilindros, la distribución de la mezcla entre cilindros es desigual (el combustible puede condensarse en las paredes del colector) y la respuesta a transitorios es más lenta; la multipunto al tener un inyector por cilindro logra dosificación más precisa, mejor respuesta y menor contaminación.
 - c) La inyección monopunto no puede usar sonda lambda ni catalizador, lo que la hace incompatible con las normativas anticontaminación actuales.
 - d) El inyector monopunto tiene una vida útil muy corta al trabajar en un entorno térmico más agresivo que los inyectores multipunto situados cerca de cada cilindro.
- 20) En un motor de inyección directa de gasolina (FSI/GDI), ¿cuál es la principal ventaja del modo de funcionamiento en mezcla estratificada pobre y en qué condiciones de conducción se activa?
- a) La mezcla estratificada pobre permite alcanzar potencias máximas superiores al modo homogéneo; se activa durante la aceleración a fondo.
 - b) En el modo estratificado pobre, la mezcla muy pobre globalmente se concentra alrededor de la bujía mientras el resto de la cámara contiene prácticamente solo aire, reduciendo el consumo de combustible significativamente; se activa a cargas bajas y medias con conducción suave y estabilizada.
 - c) La mezcla estratificada pobre solo actúa en arranque en frío para reducir el tiempo de calentamiento del catalizador; a temperaturas normales de funcionamiento el motor siempre trabaja en modo homogéneo.
 - d) El modo estratificado pobre se usa exclusivamente para calentamiento del catalizador mediante inyección en dos fases; no reduce el consumo en conducción normal.
- 21) En la inyección directa de gasolina, ¿entre qué rangos de presión opera el circuito de alta presión y qué elemento regula dinámicamente esa presión en función de las necesidades del motor?
- a) El circuito de alta presión opera entre 3 y 10 bares; la presión es regulada por la bomba eléctrica de transferencia alojada en el depósito.
 - b) El circuito de alta presión opera típicamente entre 50 y 200 bares (pudiendo llegar a valores mayores en sistemas modernos); la presión es regulada por la UEC a través de una válvula reguladora de alta presión o una válvula dosificadora que actúa sobre la bomba de alta presión mecánica.
 - c) El circuito de alta presión opera entre 2 y 4 bares, igual que en la inyección indirecta; la única diferencia es que los inyectores apuntan directamente a la cámara de combustión.
 - d) La presión en el circuito de alta presión es siempre constante a 100 bares independientemente del régimen y la carga; la UEC solo controla el tiempo de apertura del inyector.
- 22) Tras sustituir la unidad de alimentación de combustible en un sistema de inyección directa Audi FSI, ¿por qué es imprescindible realizar el ajuste básico con el equipo de diagnóstico y qué ocurre si se omite este paso?
- a) El ajuste básico es solo una formalidad administrativa; omitirlo no tiene ninguna consecuencia técnica para el funcionamiento del motor.
 - b) La UEC debe aprender los parámetros de la nueva bomba de combustible (adaptación) para gestionar correctamente la presión y el caudal; si se omite, el motor puede arrancar con dificultad, tener gestión incorrecta de la presión de combustible o presentar averías memorizadas relacionadas con la alimentación.

- c) El ajuste básico solo es necesario si se sustituye la bomba de alta presión; para la bomba eléctrica de transferencia no es necesario.
- d) El ajuste básico reinicia el contador de mantenimiento del vehículo; su omisión solo causa que el testigo de revisión permanezca encendido.

23) En los sistemas de inyección directa de gasolina modernos (TSI sobrealimentados), ¿por qué es necesario incorporar inyección en dos fases durante la plena carga y cómo contribuye esto al rendimiento?

- a) La inyección en dos fases en plena carga solo se utiliza para calentar el catalizador; no tiene efecto sobre el rendimiento del motor.
- b) La inyección en dos fases (pre-inyección + inyección principal) en plena carga permite optimizar la formación de mezcla y la combustión para cada condición: la pre-inyección mejora la ignitabilidad y reduce el retraso de encendido, mientras la principal aporta el combustible necesario para la potencia; esto reduce el picado y permite mayor avance, mejorando el rendimiento.
- c) La inyección en dos fases es obligatoria en todos los regímenes en los motores sobrealimentados para evitar el golpeteo de las válvulas de admisión por exceso de presión del turbo.
- d) Se usa inyección en dos fases solo cuando la temperatura del refrigerante supera 100 °C como medida de protección contra la detonación térmica del motor.

24) ¿Cuál es la principal diferencia técnica entre el funcionamiento de un motor de GLP (Gas Licuado del Petróleo) y uno de GNC (Gas Natural Comprimido) en cuanto al estado del combustible y la presión de almacenamiento?

- a) El GLP se almacena en estado gaseoso a alta presión (200 bares) y el GNC en estado líquido a baja presión (5 bares); ambos requieren inyectores especiales de alta resistencia a la corrosión.
- b) El GLP se almacena en estado líquido a presión moderada (aproximadamente 8-10 bares) porque sus componentes (propano/butano) licúan fácilmente; el GNC se almacena en estado gaseoso a muy alta presión (200 bares o más) porque el metano no licúa a temperatura ambiente.
- c) No existe diferencia en el estado del combustible; ambos se almacenan en estado líquido. La diferencia está únicamente en el tipo de válvulas de seguridad requeridas por cada gas.
- d) El GLP se almacena a 350 bares en estado supercrítico y el GNC a 10 bares en estado líquido criogénico; ambos requieren depósitos de doble pared.

25) Al analizar los gases de escape de un motor de gasolina catalizado y obtener: CO: 0,19%, CO₂: 14,5%, HC: 20 ppm, O₂: 0,2%, λ : 0,99, ¿cómo se interpretan estos valores?

- a) Son valores de mezcla demasiado pobre; se necesita enriquecer la mezcla ajustando el potenciómetro de CO.
- b) Son valores totalmente conformes propios de un motor en perfecto estado de funcionamiento con catalizador operativo; $\lambda \approx 1$ con CO bajo, HC mínimo y O₂ bajo indica combustión correcta y catalizador eficiente.
- c) Son valores típicos cuando hay un fallo de encendido en uno de los cilindros; el HC debería ser superior a 100 ppm en ese caso.
- d) Son valores de mezcla demasiado rica; el CO de 0,19% indica exceso de combustible sin quemar en el escape.

26) En un sistema K-Jetronic, ¿cómo se verifica la presión de control y qué indica que esta sea incorrecta?

- a) La presión de control se mide con un manómetro en la línea de retorno; si es incorrecta indica que la bomba de alta presión está defectuosa.

- b) La presión de control se mide con un manómetro específico conectado en el punto correspondiente del circuito; es generada por el regulador de calentamiento y varía con la temperatura del motor. Una presión incorrecta causa una mezcla inadecuada (rica o pobre) durante el calentamiento, ya que este regulador desplaza el platillo sensométrico modificando la dosificación.
- c) La presión de control no puede medirse directamente; se deduce indirectamente midiendo la tensión en el actuador electrohidráulico con un multímetro.
- d) La presión de control es siempre constante en el K-Jetronic; solo varía en el KE-Jetronic donde es controlada electrónicamente.

27) Tras sustituir la mariposa motorizada de admisión en un vehículo Audi A3 2.0 TFSI, ¿por qué no funciona correctamente el motor aunque la mariposa esté correctamente instalada y se deba realizar un ajuste básico con el canal 68?

- a) Porque la mariposa nueva necesita un rodaje mecánico de 500 km antes de que la UEC la reconozca como componente válido.
- b) Porque la UEC tiene memorizados los valores de posición de la mariposa antigua y necesita aprender los de la nueva mediante el ajuste básico (proceso en el que la mariposa abre y cierra completamente para que la UEC memorice los nuevos valores de referencia del sensor de posición y los compare con los límites mecánicos reales).
- c) Porque la mariposa motorizada lleva un chip RFID que debe emparejarse con la UEC a través del equipo de diagnóstico antes de cualquier otra operación.
- d) Porque la UEC borra automáticamente todos sus mapas de inyección al detectar una mariposa nueva y deben reprogramarse manualmente por el taller oficial.

28) ¿Cuál es la señal lógica esperada de una sonda lambda de banda ancha (LSU) colocada antes del catalizador en un motor funcionando correctamente en lazo cerrado a ralentí?

- a) Una señal fija de 0,45 V constante, ya que la sonda de banda ancha no oscila como la de banda estrecha.
- b) Una señal de corriente de sonda (I_p) que oscila ligeramente alrededor de 0 mA ($\lambda \approx 1$) con variaciones suaves; una corriente positiva indica mezcla pobre y negativa indica mezcla rica, con la UEC manteniendo la corriente cerca de cero en regulación normal.
- c) Una señal pulsada de alta frecuencia (>10 Hz) que alterna entre +5 V y -5 V, idéntica a la de los sensores Hall pero con amplitud proporcional a la concentración de oxígeno.
- d) Una resistencia interna que varía entre 10 Ω y 100 Ω en función de la temperatura; nunca genera tensión ni corriente por sí sola.

29) En un motor diésel de inyección directa, la relación de compresión puede llegar a 1:24. ¿Qué temperatura alcanza el aire comprimido cerca del PMS y cómo se produce la combustión sin sistema de encendido?

- a) El aire alcanza entre 100 y 200 °C; la combustión se produce por la presión del gasóleo inyectado que actúa como catalizador químico de la reacción.
- b) El aire comprimido alcanza temperaturas de hasta 800 °C (entre 500 y 700 °C según distintas referencias del propio libro); cuando el gasóleo finamente pulverizado se inyecta sobre este aire caliente, su temperatura supera el punto de autoinflamación del gasóleo (sin necesidad de chispa), iniciándose la combustión espontánea.
- c) El aire alcanza exactamente 450 °C, temperatura por debajo del punto de autoinflamación del gasóleo; son las bujías de precalentamiento las que aportan el calor adicional necesario para encender la mezcla en todos los regímenes.

- d) La temperatura del aire comprimido es irrelevante; la combustión diésel se produce siempre por la alta presión de inyección del gasóleo que genera calor por cavitación al entrar en contacto con el aire.
- 30) Los inyectores de espiga (tipo pintle) de los motores diésel clásicos con precámara se comprueban en un banco de pruebas. ¿Qué tres parámetros fundamentales se verifican en esta comprobación?
- a) Caudal máximo, temperatura de apertura y resistencia eléctrica del actuador piezoeléctrico.
 - b) Presión de apertura (tarado), calidad de la pulverización (atomización del chorro) y estanqueidad del cierre (no debe haber goteo una vez cerrado); estos tres parámetros determinan si el inyector inyecta en el momento correcto, con la finura adecuada y sin contaminar el aceite del motor.
 - c) Temperatura de apertura, presión de retorno y frecuencia de inyección en ciclos por segundo a plena carga.
 - d) Solo se verifica la presión de apertura; la pulverización y la estanqueidad se consideran parámetros no ajustables que solo se comprueban en motores Common Rail.
- 31) ¿Cuál es la causa más probable de que una furgoneta diésel arranque perfectamente pero consuma más combustible de lo normal, y cómo se diagnostica?
- a) Un inyector que inyecta en exceso; se diagnostica con un analizador de gases midiendo el exceso de HC en el escape.
 - b) Pueden ser varias causas simultáneas: filtro de aire inadecuado (mayor resistencia de la calculada), filtro de gasóleo sucio, entrada de aire en el circuito de combustible, orificio de aireación del depósito obstruido o tubo de escape aplastado; se diagnostica comprobando sistemáticamente todos estos elementos del circuito de alimentación y escape.
 - c) Un fallo en el sistema de postcalentamiento que mantiene las bujías de incandescencia activadas durante la marcha, aumentando el consumo eléctrico que se convierte en consumo de combustible adicional.
 - d) El consumo excesivo en diésel siempre se debe exclusivamente a un retraso en el calado de la bomba; nunca tiene relación con el sistema de filtración del aire o del combustible.
- 32) ¿Qué consecuencia tiene la obstrucción parcial de los orificios de pulverización de un inyector diésel y cómo se manifiesta externamente en el comportamiento del motor?
- a) La obstrucción total de los orificios no produce síntomas visibles externamente; solo puede detectarse mediante análisis de aceite por el aumento de partículas metálicas.
 - b) La obstrucción parcial deteriora la atomización del combustible: las gotas más grandes no se queman completamente, lo que produce humos negros especialmente a plena carga y velocidades medias-altas, con pérdida de potencia; puede causar depósitos de hollín en el cilindro y desgaste prematuro.
 - c) La obstrucción solo produce humos blancos durante el calentamiento del motor; una vez alcanzada la temperatura normal, la mayor presión de inyección desobstruye los orificios automáticamente.
 - d) La obstrucción parcial de los orificios aumenta la presión de inyección reduciendo el consumo de combustible; el único síntoma es un ligero aumento del ruido de la bomba de inyección.
- 33) En una bomba de inyección diésel lineal (tipo Bosch PE), ¿qué mecanismo determina la cantidad de combustible inyectada en cada ciclo y cómo se modifica para variar la potencia del motor?
- a) La cantidad de combustible se determina por el tiempo de apertura de una electroválvula controlada por la UEC; para aumentar la potencia, la UEC aumenta el tiempo de apertura.
 - b) Cada elemento de bombeo tiene un émbolo que, al girar sobre su eje, varía la longitud de la carrera efectiva de bombeo mediante una ranura helicoidal; el conjunto de émbolos gira simultáneamente

accionado por la corredera del regulador que mueve el piñón de cada émbolo, variando así el caudal inyectado y por tanto la potencia.

- c) La bomba lineal inyecta siempre la misma cantidad por cilindro; la variación de potencia se consigue modificando la presión de apertura de los inyectores mediante el regulador de presión.
- d) La cantidad se determina exclusivamente por el régimen de giro del motor; a mayor velocidad, mayor cantidad de combustible inyectada automáticamente sin ningún mecanismo de regulación adicional.

34) ¿Cuál es la función del variador de avance (dispositivo de avance) en una bomba de inyección diésel y qué síntomas produce su avería?

- a) Regula la presión de apertura de los inyectores en función del régimen; si falla, los inyectores no abren a la presión correcta y el motor produce ruido de detonación.
- b) Adelanta el inicio de la inyección conforme aumenta el régimen del motor (para compensar el menor tiempo disponible por ciclo); si falla y queda retrasado, el motor produce humos azules en frío que pasan a negros en caliente con pérdida de potencia a altas velocidades, como se describe para el Mercedes Vito del caso práctico.
- c) Controla la velocidad máxima del motor cortando el suministro de combustible cuando se supera el límite de rpm; si falla, el motor se embala sin control.
- d) Es el mismo mecanismo que el regulador de ralentí; ambos términos se refieren al mismo componente en distintas marcas de bombas.

35) En la bomba rotativa Bosch VE, el calado (puesta a punto) de la bomba sobre el motor es crítico para el correcto funcionamiento. ¿Qué consecuencia tiene un calado incorrecto y cómo se verifica dinámicamente?

- a) Un calado incorrecto solo afecta al consumo de combustible en un 5%; se verifica midiendo el caudal de inyección con un caudalímetro de precisión en el banco de pruebas.
- b) Un calado incorrecto causa que la inyección se produzca en un momento distinto al óptimo respecto a la posición del pistón, pudiendo impedir el arranque (si el error es grande) o causar funcionamiento defectuoso; se verifica dinámicamente con la pistola estroboscópica, sincronizando la luz de la pistola con la señal de la bomba (generada por un sensor o el inicio de la inyección) y verificando la marca de calado del motor.
- c) El calado solo puede verificarse en el banco de pruebas mediante marcas estáticas; la pistola estroboscópica solo funciona en sistemas de encendido de gasolina y no puede adaptarse a motores diésel.
- d) El calado incorrecto solo se produce en las bombas rotativas LUCAs; las bombas Bosch VE tienen autodisposición mecánica que ajusta el calado automáticamente durante el primer arranque del motor.

36) ¿Cuál es la diferencia constructiva principal entre una bomba de inyección lineal y una bomba rotativa y qué ventaja principal ofrece la rotativa en cuanto a peso y número de elementos?

- a) La bomba lineal tiene un solo émbolo central que dosifica combustible para todos los cilindros mediante un distribuidor rotativo; la bomba rotativa tiene un émbolo por cilindro.
- b) La bomba lineal tiene tantos elementos de bombeo (émbolos en línea) como cilindros tiene el motor, lo que la hace más pesada y voluminosa; la bomba rotativa tiene un único o doble émbolo que distribuye el combustible a todos los cilindros rotando, siendo más compacta y ligera.
- c) Ambas tienen el mismo número de émbolos; la diferencia es únicamente la orientación de los mismos: vertical en la lineal y horizontal en la rotativa.

- d) La bomba lineal es siempre de mayor precisión que la rotativa y se usa exclusivamente en motores de alta cilindrada; la rotativa solo se usa en motores de pequeña cilindrada por sus limitaciones de caudal máximo.
- 37) Un motor diésel de un Citroën C15 con bomba rotativa Bosch VE golpea en fase con la combustión de un cilindro. Descartados el inyector y las válvulas, ¿cómo se confirma que la causa es la bomba y cuál es exactamente el defecto?
- a) Se confirma inyectando combustible directamente en el cilindro con una jeringa; si el golpeteo desaparece, la bomba es la culpable.
 - b) Se confirma comprobando la bomba en el banco de pruebas, donde se verifica el caudal por cilindro; si el cilindro en cuestión recibe un caudal excesivo respecto a los demás (sobrecarga de combustible en ese cilindro), el problema está en el elemento de la bomba correspondiente, que se calibra correctamente en el banco.
 - c) Se confirma desconectando eléctricamente el solenoide de corte de combustible; si el golpeteo varía, la bomba tiene un problema eléctrico en el regulador electrónico.
 - d) El golpeteo en un solo cilindro nunca puede deberse a la bomba rotativa ya que esta distribuye el mismo caudal a todos los cilindros simultáneamente por su diseño.
- 38) En el sistema EDC (Electronic Diesel Control) con bomba rotativa Bosch VE, ¿qué función realiza el transmisor de carrera de aguja del inyector y por qué es especialmente importante para la gestión electrónica?
- a) Mide la presión de apertura del inyector y envía esta información a la UEC para ajustar el calado de la bomba en tiempo real.
 - b) Detecta el momento exacto en que la aguja del inyector se levanta (inicio de la inyección real), enviando una señal a la UEC que sirve como referencia para el control del avance de inyección en lazo cerrado; esto permite a la UEC comparar el momento de inyección real con el calculado y corregirlo dinámicamente con gran precisión.
 - c) Mide la cantidad de combustible inyectada en cada ciclo comparando la carrera de la aguja con los valores de referencia del mapa de inyección.
 - d) Es un sensor de seguridad que corta la inyección si la aguja queda atascada en posición abierta, para evitar el embalamiento del motor.
- 39) ¿Cuál es la principal diferencia entre el sistema inyector-bomba piezoeléctrico y el electromagnético en cuanto a velocidad de actuación y número máximo de inyecciones por ciclo?
- a) Ambos sistemas tienen la misma velocidad de actuación; la diferencia es que el piezoeléctrico no necesita bobina magnética y por tanto tiene menor consumo eléctrico.
 - b) El inyector-bomba piezoeléctrico actúa mucho más rápido que el electromagnético (en microsegundos frente a milisegundos) gracias al efecto piezoeléctrico directo, lo que permite realizar más inyecciones parciales por ciclo (pre, principal y postinyección) y un control más preciso del proceso de combustión, reduciendo emisiones y ruido.
 - c) El inyector piezoeléctrico es más lento que el electromagnético pero más silencioso; por eso se prefiere en vehículos de lujo donde el confort acústico es prioritario.
 - d) La única diferencia es la tensión de activación: el electromagnético trabaja a 12 V y el piezoeléctrico a 5 V; la velocidad de respuesta y el número de inyecciones por ciclo son iguales en ambos.
- 40) ¿Cuál es la función del sistema EGR (Exhaust Gas Recirculation) en un motor diésel con gestión electrónica y qué parámetro controla principalmente su actuación?

- a) El EGR recircula gases de escape calientes para calentar el colector de admisión y mejorar el arranque en frío; lo controla la temperatura del refrigerante.
- b) El EGR recircula una fracción de los gases de escape hacia la admisión para reducir la temperatura de combustión, disminuyendo así la formación de NO_x (óxidos de nitrógeno); la UEC controla la electroválvula EGR principalmente en función de la carga del motor y el régimen, cerrándola a plena carga para no perjudicar el rendimiento y la potencia.
- c) El EGR aumenta la presión en el colector de admisión para mejorar el llenado de los cilindros a bajas rpm; su actuación depende exclusivamente de la temperatura de los gases de escape.
- d) El EGR solo actúa en motores sin turbocompresor; en motores turbodiesel siempre está desactivado para no interferir con la presión de sobrealimentación.

41) En los sistemas diésel con filtro de partículas (DPF/FAP), ¿qué es la regeneración activa y en qué condiciones la activa la UEC?

- a) La regeneración activa consiste en lavar el filtro con un líquido especial (AdBlue) que disuelve las partículas; la UEC la activa cada 10.000 km independientemente de las condiciones de conducción.
- b) La regeneración activa consiste en elevar la temperatura de los gases de escape por encima de 550-600 °C mediante postinyección de combustible (y a veces inyección de combustible directamente en el escape) para quemar los hollines acumulados en el filtro; la UEC la activa cuando la presión diferencial entre la entrada y salida del filtro supera un umbral que indica que el filtro está colmatado.
- c) La regeneración activa solo es posible con el vehículo parado; si el vehículo circula, la UEC espera a que se detenga para iniciar el proceso de quema de partículas.
- d) La regeneración activa es automática e invisible para el conductor y ocurre siempre que el motor supera las 3.000 rpm, independientemente del estado del filtro.

42) El sistema Common Rail fue desarrollado por el grupo Fiat y cedido a Bosch. ¿Cuál es la ventaja principal del rail (acumulador) común frente a los sistemas de bomba-inyector o bomba lineal en cuanto a la presión de inyección?

- a) El rail permite presiones de inyección más bajas (máximo 500 bares) pero más uniformes que los sistemas anteriores que llegaban a 2.000 bares.
- b) El rail permite que la presión de inyección sea independiente del régimen de giro del motor; mientras que en sistemas anteriores la presión variaba con las rpm, en el Common Rail la UEC mantiene una presión elevada y constante (hasta 2.000 bares o más en sistemas modernos) en el rail, permitiendo inyecciones precisas a cualquier régimen y con múltiples inyecciones por ciclo.
- c) La principal ventaja del rail es que elimina la necesidad de bomba de alta presión; la presión se genera directamente en los inyectores mediante actuadores piezoeléctricos.
- d) El Common Rail permite usar gasóleo sin filtrar ya que el rail actúa como filtro continuo de partículas por decantación gravitacional a alta presión.

43) ¿Cuál es la diferencia entre un sistema Common Rail con regulador de presión y uno con regulador de caudal (válvula dosificadora) en cuanto a la eficiencia energética y la temperatura del combustible?

- a) Ambos sistemas son idénticos en eficiencia; la diferencia es solo el nombre comercial dado por cada fabricante a la misma tecnología.
- b) En el sistema con regulador de presión, la bomba genera siempre el caudal máximo y el exceso de combustible se devuelve al depósito a alta presión (con el consiguiente calentamiento del combustible por el trabajo de compresión desperdiciado); el sistema con regulador de caudal o válvula dosificadora ajusta el caudal bombeado a las necesidades reales, generando solo la presión necesaria y siendo más eficiente energéticamente con menor calentamiento del combustible.

- c) El sistema con regulador de caudal siempre trabaja a menor presión que el de regulador de presión; por eso el de regulador de caudal no puede usarse en sistemas que requieran más de 1.000 bares de presión máxima.
 - d) El regulador de presión solo actúa en condiciones de emergencia cuando la presión en el rail supera el límite máximo; en condiciones normales no interviene. El regulador de caudal es el que gestiona la presión en todo momento.
- 44) En los inyectores Common Rail de mando hidráulico, ¿por qué se necesita una válvula de control de alta precisión y qué ocurre si esta válvula tiene holguras excesivas por desgaste?
- a) La válvula de control regula la temperatura del combustible en el inyector; si tiene holguras, el combustible se enfría por encima del valor óptimo y el motor pierde potencia en frío.
 - b) La válvula de control gestiona la presión en la cámara de mando del inyector: al abrirla, libera presión y permite que la aguja del inyector suba (inyección); la precisión es crítica porque pequeñas holguras causan fugas internas que elevan el caudal de retorno, reducen la presión en el rail por debajo del valor objetivo y provocan averías relacionadas con presión de combustible insuficiente.
 - c) La válvula de control solo actúa durante el arranque del motor para aumentar el caudal inicial; en marcha normal permanece completamente abierta y las holguras no tienen ningún efecto.
 - d) Las holguras en la válvula de control solo afectan al ruido del inyector; el funcionamiento hidráulico no se ve alterado por desgastes inferiores a 0,1 mm.
- 45) ¿Qué es el código I3C (Improved Individual Injector Correction) de Delphi y por qué debe memorizarse en la UEC al sustituir un inyector Common Rail?
- a) Es el número de serie del inyector que sirve únicamente para identificarlo en el inventario de piezas del fabricante; no tiene ninguna función técnica en el funcionamiento del motor.
 - b) Es un código alfanumérico único de 20 caracteres que codifica la desviación real de cada inyector respecto al caudal ideal (medida en banco en cinco rangos de presión); al memorizarlo en la UEC, esta adapta el tiempo de inyección para compensar las tolerancias individuales de ese inyector, logrando el caudal inyectado más próximo al ideal y evitando problemas como humo excesivo o saturación prematura del filtro de partículas.
 - c) Es el código de emparejamiento criptográfico entre el inyector y la UEC para proteger contra el uso de inyectores falsificados; sin este código el motor no arranca por seguridad.
 - d) Es un código temporal válido solo durante las primeras 500 horas de funcionamiento; después caduca y la UEC aprende automáticamente los valores reales de ese inyector por autoadaptación.
- 46) En el diagnóstico de un Common Rail Bosch con avería «Margen de corrección del regulador de presión sobrepasado», ¿cuál es la metodología de diagnóstico y la causa más probable?
- a) Esta avería siempre indica que la bomba de alta presión está desgastada; la metodología es sustituir directamente la bomba sin más comprobaciones.
 - b) La metodología consiste en: 1) leer averías con el equipo de diagnosis; 2) comparar la presión nominal y real del rail en el bloque de medición (en el caso, nominal 200 bar vs. teórico 380 bar); 3) verificar la señal del sensor de presión con el osciloscopio; la causa confirmada fue el sensor de presión del rail defectuoso que enviaba un valor erróneo a la UEC impidiendo alcanzar la presión real de trabajo.
 - c) La metodología es puramente mecánica: desmontar la bomba de alta presión y medir el desgaste de los émbolos; la avería siempre proviene de la bomba cuando el motor tarda en arrancar.
 - d) Esta avería está siempre causada por combustible contaminado; la metodología es purgar el sistema y rellenar con gasóleo nuevo sin necesidad de sustituir ningún componente electrónico.

- 47) En un sistema de sobrealimentación combinado con compresor mecánico y turbocompresor de escape, ¿cuál es la ventaja principal de este sistema frente al turbocompresor solo, especialmente a bajas rpm?
- a) El compresor mecánico permite alcanzar mayores presiones de sobrealimentación que el turbocompresor; por eso los motores de competición siempre usan compresores mecánicos en lugar de turbos.
 - b) El compresor mecánico, accionado directamente por el motor, proporciona sobrealimentación inmediata desde bajas rpm (sin el retraso o «bache» del turbo), mientras el turbocompresor de escape aporta mayor sobrealimentación a altas rpm cuando los gases tienen suficiente energía; la combinación elimina el bache turbo y optimiza el llenado en todo el rango de régimen.
 - c) El sistema combinado reduce el consumo de combustible en un 50% respecto a un turbocompresor solo, ya que el compresor mecánico recupera la energía cinética de las ruedas durante las deceleraciones.
 - d) El compresor mecánico solo actúa como sistema de seguridad cuando el turbocompresor falla; en condiciones normales el motor solo usa el turbocompresor de escape.
- 48) ¿Cuál es la función de la válvula wastegate (válvula de descarga o bypass de escape) en un turbocompresor y qué consecuencia tendría que quedara bloqueada en posición cerrada?
- a) La wastegate regula la presión de aceite de lubricación del turbocompresor; si queda cerrada, el turbo se queda sin lubricación y se destruye por sobretensión.
 - b) La wastegate desvía parte de los gases de escape para limitar la presión de sobrealimentación máxima; si queda bloqueada en posición cerrada, todos los gases pasan por la turbina aumentando excesivamente la presión en el colector de admisión, pudiendo dañar el motor por sobrealimentación excesiva (detonación, daño en juntas de culata) y también el turbocompresor por exceso de velocidad.
 - c) La wastegate es solo una válvula de seguridad contra la sobrealimentación que actúa raramente; su bloqueo en posición cerrada no tiene consecuencias significativas porque la UEC limita las rpm del motor.
 - d) Si la wastegate queda bloqueada en posición cerrada, el turbocompresor deja de funcionar porque no puede evacuar los gases de escape; el vehículo circula con la admisión natural sin sobrealimentación.
- 49) En los sistemas SCR (Selective Catalytic Reduction) para reducción de NO_x en motores diésel Euro 5/6, ¿cuál es el reactivo inyectado y qué reacción química produce?
- a) Se inyecta gasolina de alta octanaje en el colector de escape para que reaccione con los NO_x y los convierta en N_2 y H_2O por combustión catalítica.
 - b) Se inyecta una solución de urea (AdBlue, al 32,5% de concentración) en el flujo de gases de escape; la urea se descompone térmicamente en amoníaco (NH_3) que reacciona con los NO_x en el catalizador SCR para convertirlos en nitrógeno inerte (N_2) y agua (H_2O), reduciendo drásticamente las emisiones de NO_x .
 - c) Se inyecta gasóleo diluido en agua en el colector de admisión para rebajar la temperatura de combustión y evitar la formación de NO_x ; el SCR no inyecta ningún reactivo adicional sino que actúa puramente por recirculación EGR.
 - d) Se inyecta hidrógeno comprimido generado por electrólisis del agua del sistema de refrigeración; la reacción con los NO_x produce únicamente vapor de agua sin subproductos contaminantes.
- 50) En la geometría variable del turbocompresor (VGT), ¿cómo se adapta el turbo a los distintos regímenes de motor y qué ventaja ofrece frente a un turbo de geometría fija con wastegate?
- a) El VGT varía el diámetro del rodete del compresor mediante un mecanismo de paletas extensibles; la ventaja es que puede autorrepararse en caso de desgaste de las paletas del rotor.

- b) El VGT varía el ángulo de las paletas directrices de la turbina para modificar la velocidad y dirección de los gases de escape sobre el rodete: a bajas rpm las paletas se cierran concentrando el flujo para aumentar la velocidad de los gases y mantener alta presión de sobrealimentación; a altas rpm se abren para regular la presión sin desperdiciar energía. A diferencia del turbo fijo con wastegate (que desperdicia gases derivándolos), el VGT aprovecha toda la energía de los gases en todo el rango de régimen.
- c) El VGT varía la posición axial del rotor de la turbina para modificar el espacio entre paletas; la ventaja es únicamente una mayor durabilidad del eje al reducir el empuje axial.
- d) El VGT funciona igual que el turbo con wastegate pero sin la válvula de derivación; la única ventaja es la reducción de peso y complejidad mecánica al eliminar un componente.

DATOS DEL ALUMNO			FIRMA
Apellidos:			
Nombre:	D.N.I. N.I.E	Fecha:	

HOJA DE RESULTADOS

ZIPGRADE.COM



- | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | (a) | (b) | (c) | (d) | 18 | (a) | (b) | (c) | (d) | 35 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 2 | (a) | (b) | (c) | (d) | 19 | (a) | (b) | (c) | (d) | 36 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 3 | (a) | (b) | (c) | (d) | 20 | (a) | (b) | (c) | (d) | 37 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 4 | (a) | (b) | (c) | (d) | 21 | (a) | (b) | (c) | (d) | 38 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 5 | (a) | (b) | (c) | (d) | 22 | (a) | (b) | (c) | (d) | 39 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 6 | (a) | (b) | (c) | (d) | 23 | (a) | (b) | (c) | (d) | 40 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 7 | (a) | (b) | (c) | (d) | 24 | (a) | (b) | (c) | (d) | 41 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 8 | (a) | (b) | (c) | (d) | 25 | (a) | (b) | (c) | (d) | 42 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 9 | (a) | (b) | (c) | (d) | 26 | (a) | (b) | (c) | (d) | 43 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 10 | (a) | (b) | (c) | (d) | 27 | (a) | (b) | (c) | (d) | 44 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 11 | (a) | (b) | (c) | (d) | 28 | (a) | (b) | (c) | (d) | 45 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 12 | (a) | (b) | (c) | (d) | 29 | (a) | (b) | (c) | (d) | 46 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 13 | (a) | (b) | (c) | (d) | 30 | (a) | (b) | (c) | (d) | 47 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 14 | (a) | (b) | (c) | (d) | 31 | (a) | (b) | (c) | (d) | 48 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 15 | (a) | (b) | (c) | (d) | 32 | (a) | (b) | (c) | (d) | 49 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 16 | (a) | (b) | (c) | (d) | 33 | (a) | (b) | (c) | (d) | 50 | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 17 | (a) | (b) | (c) | (d) | 34 | (a) | (b) | (c) | (d) | | | | | |

POT 50 answer (1806)