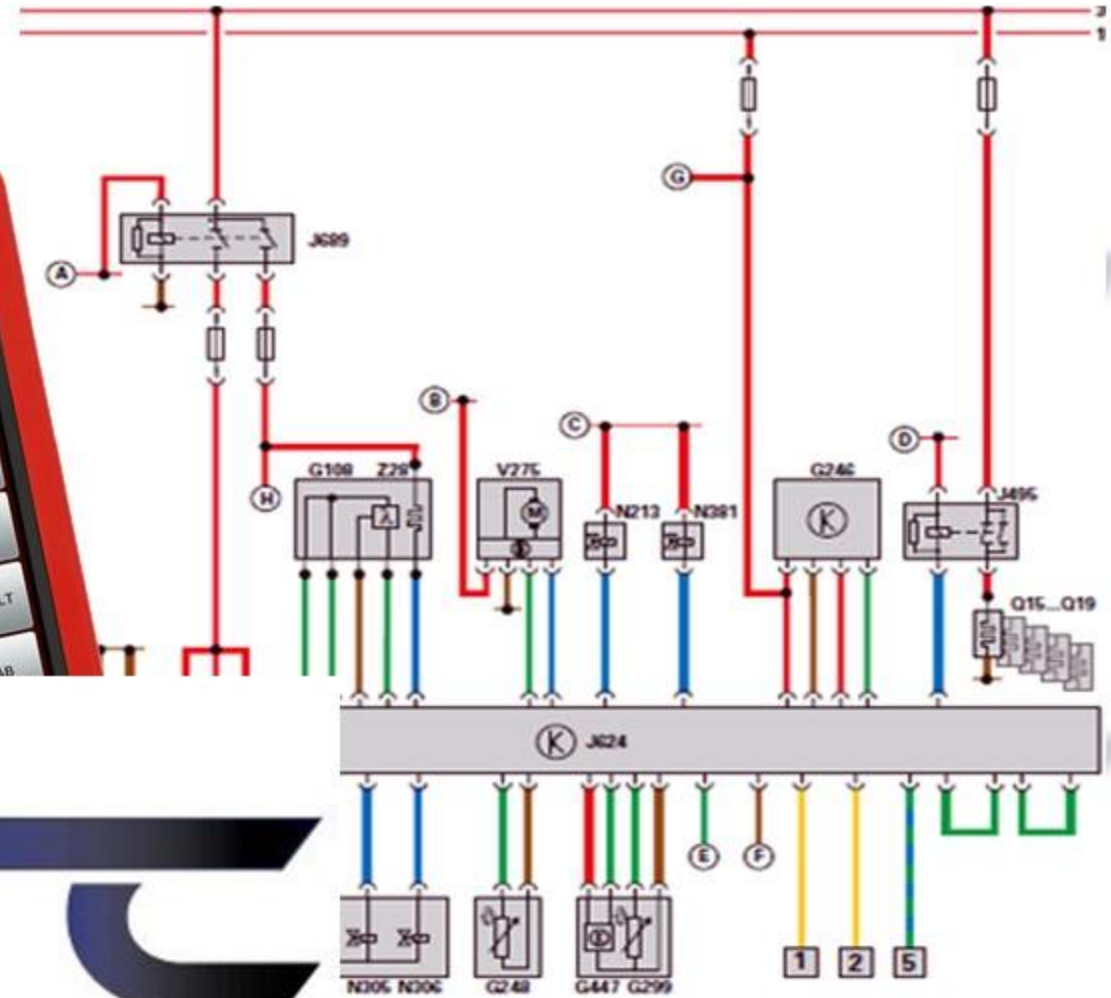
# DIAGNOSIS AVANZADA DE SISTEMAS












NAUTOTEC

www.nautotec.es

Nautotec® 2019

# Temario.

-Procedimiento para realizar una diagnosis.

- Diagnosis en sistemas diesel CR
- Diagnosis de sistemas FAP
- Diagnosis de sistemas de eliminación de NOx
- Diagnosis de sistemas de inyección de gasolina
- Diagnosis de catalizadores.

NAUTOTEC

# DIAGNOSIS AVANZADA DE SISTEMAS
# TEMA 1



NAUTOTEC

www.nautotec.es

Nautotec® 2019

# PROCESO A SEGUIR PARA REALIZAR LA DIAGNOSIS DE UNA AVERÍA.

**-Análisis de la sintomatología,** necesidades para la realización de una diagnosis.

**-Lectura de códigos de error análisis e interpretación de los mismos**, preparación de la estrategia de la **diagnosis.**

**-Lectura de parámetros en tiempo real,** interpretación de estos.

**-Lectura de parámetros físicos directamente sobre el componente.**

- Interpretación de magnitudes físicas no eléctricas, presiones, posiciones, temperaturas, caudales.
- Interpretación de magnitudes físicas eléctricas, frecuencias, periodos y tiempos de conmutación, % de señales de PWM, voltajes de pico, voltajes instantáneos, voltajes medios, voltajes eficaces, corriente de pico, corriente instantánea, corriente media, aislamiento, continuidad, resistencia.

# PROBLEMAS A LA HORA DE REALIZAR UNA REPARACIÓN.

Para poder realizar una reparación ha de diagnosticarse el problema. Los pasos que se han de seguir quedan indicados en el siguiente esquema:

**Punto de partida.**
*Síntomas que presenta el vehículo.
*Códigos de error memorizados.

**Prediagnostico** para definir un procedimiento de diagnosis. Para tener éxito en este punto es necesario.
*Conocimiento del vehículo.
*Experiencia (resolución por analogía)

**Proceso de diagnosis.** Con el se determinara con precisión cual es la causa de la avería. Para realizarla con éxito es necesario.
*Conocimiento preciso del funcionamiento del sistema que se esta interviniendo.
*Tener definido un protocolo de actuación.
*Poder medir electrónicamente parámetros de funcionamiento en tiempo real.
*Medición física en dispositivos de parámetros de funcionamiento.
*Información técnica detallada y precisa.

**Reparación de la anomalía.** Es necesario para realizarla:
*Información técnica de montajes, ajustes.
*Equipamiento y herramental adecuado para realizar la reparación o posibles aprendizajes de componentes.
*Software necesario para posibles programaciones que el proceso de reparación pueda requerir.

# CÓDIGOS DTC.

Son las siglas de (Diagnostic Trouble Codes), que traducido del inglés es códigos de diagnóstico de problemas.

Es un código alfanumérico formado por 5 caracteres (letras y números). Esta formado por una letra seguida de 4 dígitos, con el siguiente significado:

**-Primer carácter es una letra.**

Indica que sistema del vehículo tiene un funcionamiento defectuoso.

**P = Powertrain** (Tren motriz): Indica un defecto en el tren motriz, puede referirse a la transmisión o al motor (grupo motopropulsor).

**B = Body** (traducción literal del ingles Cuerpo). Indica un defecto en los dispositivos situados en la carrocería del vehículo.

**U = Network** (Red). Indica un defecto en el sistema de transmisión de datos en la red de abordo, que comunica los diferentes calculadores integrados en el vehículo.

**C = Chasis**. Indica defectos en sistemas de seguridad tales como airbag, frenos, etc.

**-Segundo carácter.**

Es un digito numérico que indica el tipo de código, puede tomar los valores siguientes:

**0 = DTC genérico.** Indica que es un código genérico establecido por el sistema de normalización de SAE (sociedad de ingenieros automotrices).

**-Otro digito (1, 2.)= DTC de fabricante**. Indica que el código DTC es un código especifico establecido por el fabricante.

NAUTOTEC

# CÓDIGOS DTC.

**-Tercer carácter.**

Es un digito que indica el subsistema que presenta el defecto Según el valor del digito define que parte del sistema definido en la letra inicial presenta el defecto. Los dígitos indicados a continuación definen estos subsistemas:

**1** = Defecto causado por un mal funcionamiento sistema que controla la **relación aire-combustible** en el motor

**2** = Defecto en el sistema de alimentación de combustible, inyectores, bomba de combustible, etc.

**3** = Defecto en el sistema de encendido del motor térmico, bobinas, sensores de detonación, etc.

**4** = Defecto producido en el sistema de anticontaminación, variara según el motor sea diésel o de encendido por chispa.

**5** = Defecto producido en el sistema de control de velocidad de mínima (ralentí).

**6** = Es un código poco especifico que hace referencia a un posible defecto bien de componentes físicos o del software del calculador de Control del Motor y salidas auxiliares.

**7 y 8** = Indican posibles anomalías en el sistema de transmisión, transmisión automática o sistema de control de tracción de 4 ruedas.

**-Cuarto y quinto carácter.**

Son dígitos. Dan una información mas especifica de tipo de defecto, componente defectuoso o causa del defecto.

# COMO EMPLEAR LA INFORMACIÓN OBTENIDA DE LOS CÓDIGOS DTC.

Como hemos explicado la información obtenida del código de error es una información genérica que en ningún momento solo con el DTC sin realizar ninguna verificación mas nos lleve a la sustitución de componentes. Con el DTC obtenemos la siguiente información:

- ***Sistemas causantes de defectos***. Comparándolos con los síntomas que presenta el vehículo se puede aproximar inicialmente que sistema es el causante de la avería.

- ***En que parte del sistema, subsistema puede estar la causa de la avería***. Ha de tenerse en cuenta que un subsistema definido en el DTC tiene muchos componentes que colaboran entre si para conseguir realizar su función. Algunos de estos componentes tienen una parte que es mecánica y otra que es eléctrica y cualquiera de ambas puede ser la causante. Para un correcto funcionamiento de la parte eléctrica necesita tener asociada su correspondiente instalación eléctrica que ha de cumplir adecuadamente su función.

- ***Podemos obtener información de posibles causas del problema.*** Hay que ser siempre cautelosos con la interpretación que se hace de la causa.

# EJEMPLOS:

**-Cortocircuito a positivo o a masa.** No ha de interpretarse como una derivación física real a + de alimentación o a 0V masa. Se refiere que los potenciales electicos en estos puntos son excesivamente altos o excesivamente bajos y las causas pueden ser muy variadas interrupción de una alimentación de positivo, interrupción de una conexión a masa o un funcionamiento defectuoso de un componente.

**-DTC permanente.** Indica que el defecto continua de forma continuada por lo que no se refiere a un funcionamiento anómalo esporádico. Indica una rotura de un componente o de su instalación eléctrica.

**-Defectos esporádicos.** La causa puede residir en:

*bajo ciertas condiciones de funcionamiento no es posible realizar la función para la que esta diseñado el sistema. Puede deberse a un problema mecánico del componente o del dispositivo mecánico que se esta controlando.

*puede ser producido por un defecto de conexión de la instalación eléctrica del dispositivo.

**-Falta de plausibilidad de la señal**. Hace referencia que los valores tomados por una señal son incoherentes. Las posibles causas pueden deberse a:

*Niveles de tensión de la señal de salida fuera de rango. Las posibles causas un problema de instalación eléctrica o un problema en el funcionamiento del elemento.

*Sistemas con funcionamiento en bucle cerrado indica que el componente tiene un funcionamiento incoherente con la información de retroalimentación o recopia.

# PROCESO DE DIAGNOSIS.

Con los pasos anteriormente realizados se realiza una prediagnosis en la que nos centramos en una parte concreta del vehículo y definimos el procedimiento a seguir que es lo que constituye la diagnosis. Con la diagnosis se determina con precisión las causas de la avería para poder definir las medidas correctoras que se han de tomar para la realización de la reparación, las verificaciones que se han de realizar son:

**-Medición de parámetros en tiempo real.** Se realiza esta función con una herramienta de diagnosis y con ella vemos los valores de los parámetros que el procesador del calculador esta empleando para realizar su función de control ( RPM, temperaturas, presiones, estados de petición, etc). También se puede leer parámetros que indican el resultado de los procesos de calculo (caudales de inyección, par, factor λ, etc).

En los sistemas con funcionamiento en bucle cerrado se puede consultar el valor calculado de consigna y compararlo con el valor real obtenido, (presión de turbocompresor real y teórica, presión de rail real y teórica, masa de aire aspirada real y calculada. etc).

Con la lectura de estos parámetros se busca la coherencia de funcionamiento del sistema. Para localizar las causas de posibles incoherencias puede ser necesario comparar los valores de los parámetros medidos en tiempo real con los valores de los parámetros físicos medidos sobre el sistema.

# INTERPRETACIÓN DE LOS PARÁMETROS EN TIEMPO REAL.

Para poder analizar los valores de los parámetros leídos en tiempo real, es necesario conocer el funcionamiento y los principios y parámetros de control del sistema que se esta diagnosticando. Los parámetros que se pueden leer corresponden básicamente a dos tipos.

***Parámetros teóricos.** Son valores obtenidos mediante cálculos realizados por el procesador del calculador en función de los valores enviados por los sensores del sistema con modelos matemáticos y valores memorizados. Es valor del parámetro teórico indica el valor real que debe alcanzar un determinado parámetro físico que interviene en la regulación del sistema.

**Como ejemplo:** Presión de rail objetivo es un valor determinado por calculo y es el valor que ha de alcanzar la presión real en la rampa rail.

# INTERPRETACIÓN DEL VALOR DEL PARÁMETRO TEÓRICO (aplicación en la diagnosis).

***Da una indicación de la coherencia de funcionamiento del sistema.** Los valores obtenidos por calculo han de ser coherentes con la condición de funcionamiento del sistema.

**Ejemplo.** La cantidad de combustible que ha de inyectarse por cilindro/ciclo en un motor diesel es determinada por calculo (en función de la petición de par y las RPM del motor). Al ralentí y a muy baja carga o en vacío este valor ha de ser pequeño ( de 5 a 8mg/emb.), si para mantener el motor funcionando al ralentí el valor necesario es de 15mg/emb. El valor es incoherente con las condiciones de funcionamiento del motor. Es indicativo de posibles anomalías mecánicas en este o del equipo de inyección.

NAUTOTEC

# INTERPRETACIÓN DEL VALOR DEL PARÁMETRO TEÓRICO
# (aplicación en la diagnosis).

***Se puede emplear el valor teórico como valor de referencia.** El sistema de control actúa y hace que el valor real del parámetro que ha sido determinado por calculo coincida con este si el sistema funciona correctamente. Es decir Se puede comparar el valor real medido por el sensor y ver si se iguala al valor determinado por calculo, que es lo que ha de suceder con el sistema funcionando correctamente.

**Ejemplo:** El valor de la presión de sobrealimentación objetivo es determinada por calculo en función de la carga del motor y de su régimen de rotación. El calculador actuara sobre el sistema de control del paleteado móvil del turbo para conseguir que la presión real del colector de admisión medida por el sensor de presión en el colector de admisión coincidan. El sistema funciona correctamente si ambos valores se igualan.

NAUTOTEC

# PARÁMETROS FÍSICOS REALES INTERPRETACION Y APLICACIÓN EN LA DIAGNOSIS.

Estos parámetros representan los valores medidos por los distintos sensores que suministran la información necesaria por el calculador para que este pueda realizar su acción de control. La información obtenida se pude emplear para:

***Verificar la coherencia del los valores reales.** El valor alcanzado por un parámetro ha de estar dentro del rango de los valores que puede alcanzar este durante un funcionamiento normal. Si el valor obtenido esta fuera del rango de valores que este puede alcanzar o es un valor incoherente con las condiciones de funcionamiento del sistema esta indicando la existencia de alguna anomalía.

**Ejemplo:** El sensor de temperatura de agente reductor en el deposito de urea con temperaturas ambiente por encima de 10 C° a de indicar una temperatura similar a la ambiental, si mide temperaturas de -5C°, puede ser el causante de una descarga de la batería. el valor medido es incoherente con las condiciones de funcionamiento del sistema.

NAUTOTEC

# INTERPRETACION DE LOS PARÁMETROS FÍSICOS REALES
# (aplicación en la diagnosis).

***Parámetros indicativos de la posición de un elemento de regulación.**

Para el control de dispositivos de servo accionamiento mecánico mediante servomotores (eléctricos o neumáticos), se coloca un sensor capaz de enviar información de la posición mecánica del dispositivo de control. Con la información de este sensor el calculador es capaz de reconocer la posición real del actuador y saber si funciona. La información de estos sensores sirve para analizar si el actuador funciona dentro del rango establecido y si su funcionamiento es coherente con las condiciones de funcionamiento del sistema.

**Ejemplo:** Algunas válvulas EGR tienen un sensor de posición del elemento de cierre de la válvula. Con la información de este sensor el calculador puede conocer el grado de apertura real de la EGR. La apertura real ha de ser coherente con la actuación del servomotor y con la masa de aire real aspirada que ha de coincidir con la masa de aire teórica.

NAUTOTEC

# PROCESO DE DIAGNOSIS.

**Medición de los valores de los parámetros físicos que definen el funcionamiento del sistema.**

Las magnitudes físicas representativas del funcionamiento de los distintos sistemas de control empleados en el automóvil pueden ser:

**a) Magnitudes no eléctricas.**

-Magnitudes físicas. Como, presión, temperatura, caudal, velocidad de rotación. Definen el funcionamiento del sistema mecánico. Para su medición se emplea instrumentación de medición ajustada al tipo de magnitud y al rango de valores de esta.

-Magnitudes químicas. Composición de los gases de escape

**b) Magnitudes eléctricas.**

El funcionamiento de la parte del sistema de control eléctrico/electronico, queda definido por magnitudes eléctricas como:

-Voltajes. Voltaje instantáneo, voltaje medio, voltaje de pico.

-Intensidad de corriente. Intensidad de corriente instantánea, intensidad de corriente máxima, intensidad de corriente media.

-Magnitudes indicativas de la variación. Cuando una magnitud eléctrica varia con el tiempo es importante periodo, frecuencia, relación de los semiperiodos respecto al periodo y por supuesto la forma de variación de la magnitud física con el tiempo ( se ve viendo la forma del trazo de la señal con un osciloscopio)

# VERIFICACIONES A REALIZAR CON VOLTAJE.

**-Alimentaciones.** El circuito a de estar alimentado con la tensión nominal de funcionamiento.

**-Voltaje generado por dispositivos electrónicos.**

a) Voltaje de alimentación de sensores, normalmente es tensión de continua estabilizada.

b) Voltaje generado por sensores, es la información que este esta midiendo.

c) Tensión de control de actuadores (electroválvulas, servomotores, resistencias de calefacción, relés, etc). Suele ser tensiones controladas por conmutación.

**-Caídas de tensión.** Sirven para determinar en que zona del circuito se produce una perdida de voltaje y que cuantía tiene este, puede ser la causa de la avería. Las caídas de tensión son la consecuencia de una resistencia anormal en esa parte del circuito.

NAUTOTEC

# VERIFICACIONES A REALIZAR CON INTENSIDAD DE CORRIENTE.

La medición de la intensidad de corriente indicara si el componente que se esta verificando tiene un consumo normal o en su caso es excesivamente alto o bajo. Por este método se comprobaran principalmente actuadores, como:

-Bobinas de encendido

-Motores eléctricos

-Generadores

-Electroválvulas

-Inyectores

-Electrobombas

-Resistencias para calefacción

-Calentadores de diesel.

-Alimentación de circuitos, carga de batería, determinación de consumos en reposo, fusibles fundidos por exceso de corriente.

NAUTOTEC

# MAGNITUDES INDICATIVAS DE LA FORMA DE VARIACIÓN DE UN PARÁMETRO ELÉCTRICO.

- **Periodo y frecuencia**. indica la duración de un determinado estado eléctrico en un parámetro que varia periódicamente, medición de tiempos de inyección, tiempos de alimentación en una señal de PWM, duración de un bit en una señal de una red multiplexada, duración de un tiempo de conducción de bobina, duración de una chispa de encendido, periodo de una señal de un caudal metro de masa de aire con señal de frecuencia, duración de un ciclo de control de una sonda λ etc.

- **Forma de la variación de una señal**. Queda definida por la forma del trazo de la señal medida en la pantalla de un osciloscopio. Se aprecia los valores de tensión o corriente que toma la señal en cada momento se pueden detectar anomalías en sistemas de encendido, sensores de velocidad de rotación o posición, activación de inyectores, verificación de redes multiplexadas, etapas de potencia de calculadores, señal de un inmovilizador etc.

NAUTOTEC

# EJEMPLO DE DIAGNOSIS PSA DEL CÓDIGO DE ERROR P1447

| | |
|---|---|
| P1447 | - Filtro de emisión de partículas, filtro agujereado |
| P0243 | - Circuito de la electroválvula de presión del turbo; cortocircuito a masa o circuito abierto |
| P1458 | - Electroválvula de circuito de refrigerante; cortocircuito a masa o circuito abierto |
| P0403 | - Circuito válvula solenoide EGR, circuito abierto o cortocircuito a masa |

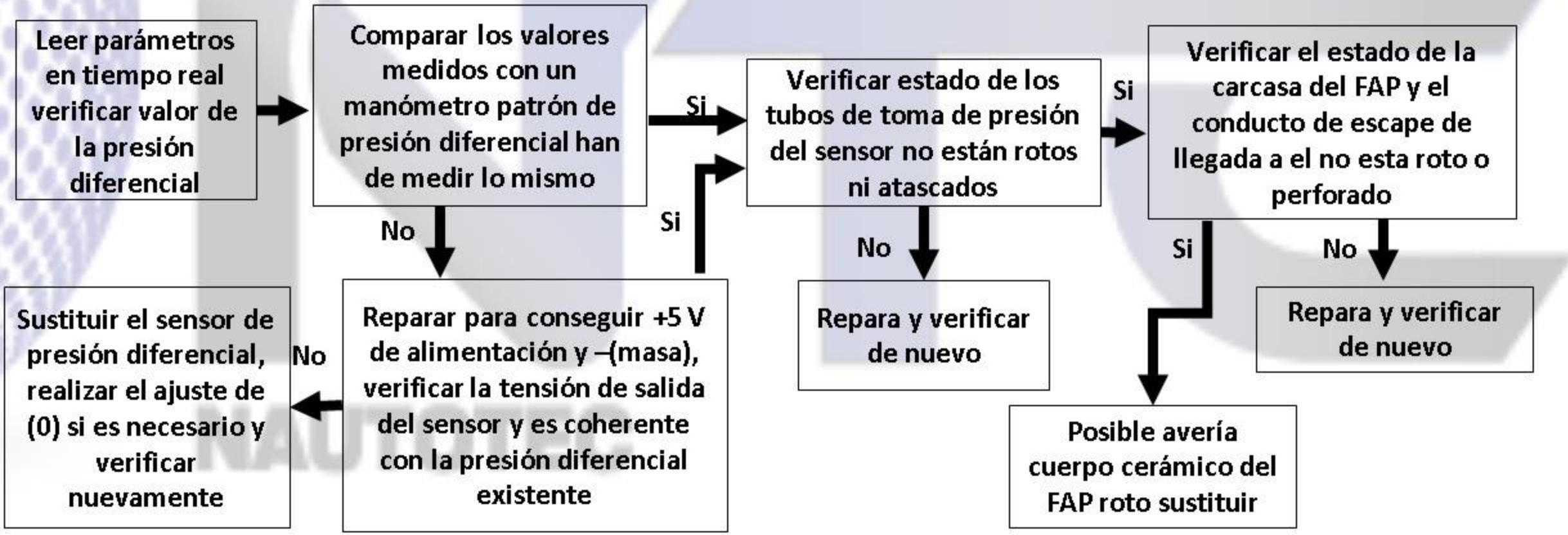
# ANÁLISIS DE LOS CÓDIGOS DE ERROR PROCEDIMIENTO DE DIAGNOSIS.

## -Código de error P1447

Filtro de partícules roto, eficacia baja

Posibles causas:

Este código de error puede estar asociado a una presión diferencial demasiado baja



# EJEMPLO DE LECTURA DE PARAMETROS EN TIEMPO REAL PARA EL CÓDIGO DE ERROR P1447

| | |
|---|---|
| Diferencia de presión entre entrada y salida en filtro de emisión de partículas | 0,0 Milibar |
| Flujo de aire | 3000 m3/h |
| Masa de aire medida | 306 mg/embolada |
| Velocidad del motor | 800 Rpm |

| | |
|---|---|
| Diferencia de presión entre entrada y salida en filtro de emisión de partículas | 17,6 Milibar |
| Flujo de aire | 23000 m3/h |
| Masa de aire medida | 670 mg/embolada |
| Velocidad del motor | 3360 Rpm |

NAUTOTEC

# EJEMPLO DIAGNOSIS PARA FORD DEL CÓDIGO DE ERROR P242F.

**P242F** - **Restricción del filtro de partículas diesel - acumulación de ceniza**

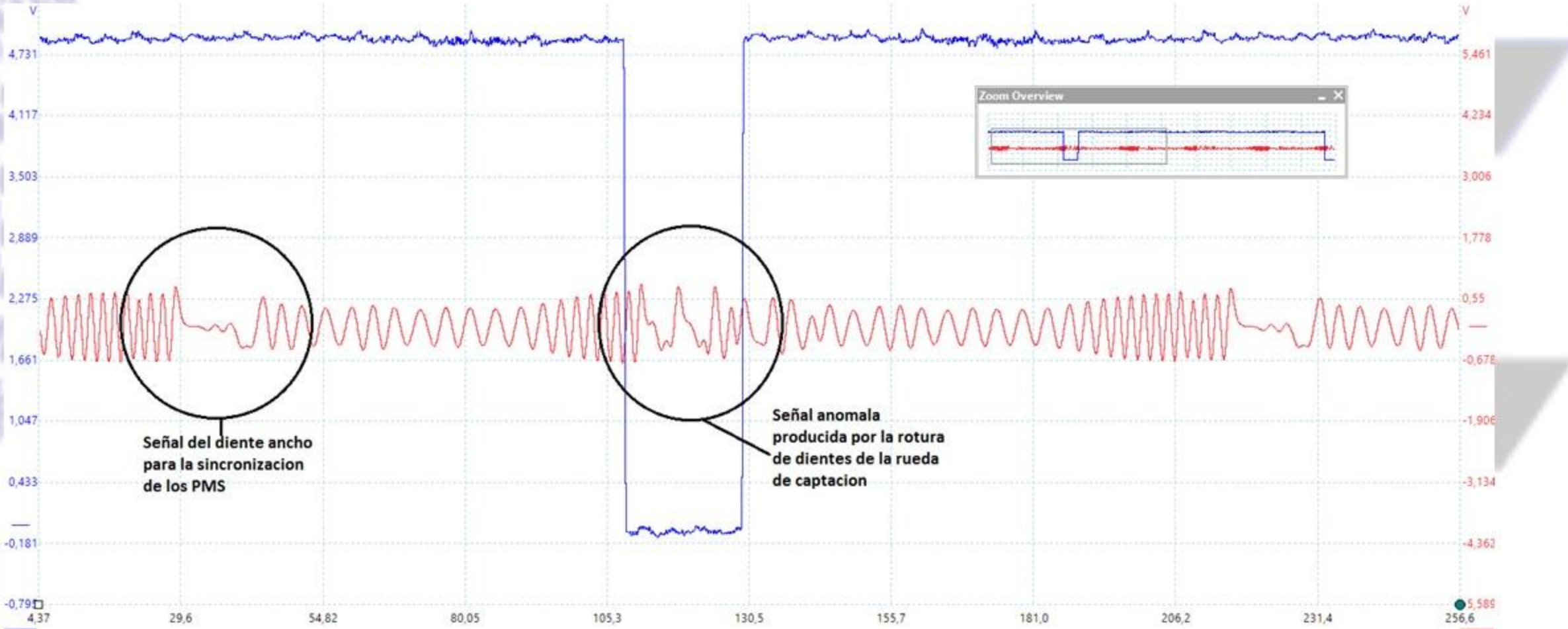
- **Permanente**

| | |
|---|---|
| Distancia restante teórica antes del llenado total del filtro de partículas | 100000 Km |
| MAF (masa de aire) | 70,47 g/s |
| Posición EGR | 0 % |
| Presión del diferencial del filtro de partículas diesel | 32 kPa |
| Temperatura del prefiltro de partículas | 157 °C |
| Velocidad del motor | 3807 Rpm |

NAUTOTEC

# SEÑAL DEFECTUOSA DE CIGÜEÑAL EN VEHÍCULO FORD TRANSIT MOTOR 2.4

**P 1336** Sensor de posición del cigüeñal/sensor de posición del árbol de levas - problema de funcionamiento/rango del circuito



# DIAGNOSIS AVANZADA DE SISTEMAS
# TEMA 1



NAUTOTEC

www.nautotec.es

Nautotec® 2019