

# **DIAGNOSIS MULTIMARCA**

**(para el sector de la Automoción)**

Autores: **Alberto Castro Labandeira**  
**Pablo Castro Otero**



**AMV Ediciones**

# INDICE GENERAL

Preámbulo	9
Los autores	11
Objetivos	13
Etapas lógicas de los procesos	14
Presentación	15
<b>TEMA PRIMERO: Conocer la Diagnosis</b>	<b>17</b>
1.1 Marcas coches y Entrar UCEs	18
1.2 Datos grabados e Histórico averías	20
1.3 Antecedentes históricos de la Diagnosis	22
1.4 Elementos Scanner y comunicaciones	24
1.5 Standard OBD, OBDII: Control emisión gases	26
1.6 Funcionamiento y comunicación con las UCEs	28
1.7 Protocolos: funcionamiento, incompatibilidades	30
1.8 Protocolos ISO14230 y MB1	32
1.9 Protocolos VAG y ISO9141-2	34
1.10 Protocolos CAN y CAN ODX	36
1.11 Caso real: Deficiente reparación	38
1.12 Caso real: Factura y Diagnosis Autoxuga	40
1.13 Leer Averías con el Scanner Autoxuga	42
1.14 Solución del problema	44
1.15 Explicación Caudalímetro I	46
1.16 Sigue explicación Caudalímetro II	48
1.17 Sigue Caudalímetro III y Sonda Lambda	50
1.18 Esquema Eléctrico en el Scanner Autoxuga	52
Test de evaluación	54
<b>TEMA SEGUNDO: Diagnosis Aplicada I</b>	<b>57</b>
2.1 Hardware y Software en Equipos Diagnosis	58
2.2 Circuito electrónico y Marcas a diagnosticar	60
2.3 Conectar Scanner Coche y seleccionar UCE	62
2.4 Información adicional para manejo Scanner	64
2.5 Variar Parámetros de comunicaciones	66
2.6 Reset intervalos de servicio en cuadro	68
2.7 Códigos Averías Iguales en UCEs distintas	70

2.8 Códigos intermitentes para coches antiguos	72
2.9 Programar y adaptar mando llaves	74
2.10 Soluciones Fabricante para fallos técnicos	76
2.11 Averías en Foros para ver opiniones	78
2.12 Funcionamiento a través del Sistema OBD	80
2.13 Nociones básicas sobre esquemas eléctricos	82
2.14 Nomenclatura SAE, DIN, etc. en Esquemas	84
2.15 Secciones Cables y Fusibles	86
2.16 Reparación Averías eléctricas sin Esquemas	88
2.17 Fallos esporádicos en los coches	90
2.18 Instalación eléctrica tradicional y CAN BUS	92
2.19 Señales E/S y Verificaciones	94
Test de evaluación	96
<b>TEMA TERCERO: Diagnósis Aplicada II</b>	99
3.1 Practica real en la diagnóstico de los coches	100
3.2 Conexión Equipo Diagnosis a un coche	102
3.3 Funciones Básicas y Avanzadas del Scanner	104
3.4 <b>Audi A4</b> 1.9TDI 130CV 1896cc; Diagnósis	106
3.5 Opciones a Diagnosticar y leer Averías	108
3.6 Esquemas Electricos:EDC15VM+2M y EDC15P	110
3.7 <b>BMW 320d</b> E46 150CV 1995cc; Diagnósis	112
3.8 Leer Memoria Averías y Leer Valores en BMW	114
3.9 Esquemas Electricos:EDC15C4 y EDC16C1	116
3.10 <b>Citroen C4</b> Picasso 1.6HDi 115CV 1560cc;	118
3.11 Opciones a Diagnosticar y Actuadores	120
3.12 Esquemas Eléctricos EDC DCM, EDC SID803A	122
3.13 <b>Ford Focus</b> 1.8 TDCi 115CV 1753cc;	124
3.14 Opciones a Diagnosticar y leer Averías	126
3.15 Esquemas Eléctricos EDC SID202 y EDC 16C3	128
3.16 <b>Hyundai Santa Fe</b> 2.2 CRDi 208cv 2188cc;	130
3.17 Opciones a Diagnosticar y Actuadores	132
3.18 Esquemas Eléctricos Denso CRDI y EDC 1.0	134
3.19 <b>Mercedes C220</b> CDI 170cv 2143cc;	136
3.20 Opciones a Diagnosticar y Codificar Inyectores	138
3.21 Esquemas Eléctricos EDC 16C2 y EDC 16CP31	140
3.22 <b>Opel Corsa C</b> 1.7 CDTI 100cv 1686cc;	142
3.23 Opciones a Diagnosticar e ID Ampliada	144

3.24 Esquemas Eléctricos EDC DEC30 y EDC V5	146
3.25 <b>Renault Megane</b> 2.0 dCi 173cv 1995cc;	148
3.26 Opciones a Diagnosticar y Actuadores	150
3.27 Esquemas Eléctricos EDC 16CP33, EDCSID305	152
Test de evaluación	154
<b>TEMA CUARTO: Comunicaciones y Averías</b>	157
4.1 Averías ficticias y reales en Equipos Diagnosis	158
4.2 Tipos Averías y comunicaciones protocolo VAG	160
4.3 Códigos de Comunicación Protocolo ISO14230	162
4.4 Códigos de Comunicación Protocolo UDS	164
4.5 Códigos Identificación UCEs según UDS-ASAM	166
4.6 Códigos de Comunicación Protocolo OBD	168
4.7 Ejemplos de Cadenas enviadas a las UCEs	170
4.8 Leer Valores UCEs y Caso Practico Escaneado	172
4.9 Estructura de los Códigos Averías OBD	174
4.10 39 Códigos Averías OBD (P0009 a P002F)	176
4.11 28 Códigos Averías OBD (P0030 a P004B)	178
4.12 29 Códigos Averías OBD (P004C a P0068)	180
4.13 32 Códigos Averías OBD (P0069 a P0088)	182
4.14 35 Códigos Averías OBD (P0089 a P00AB)	184
4.15 32 Códigos Averías OBD (P00AC a P00CB)	186
4.16 Explicación de la lectura de Códigos OBD	188
Test de evaluación	190
<b>TEMA QUINTO: Solución de Averías</b>	193
5.1 Solución Averías sin Equipo de Diagnosis	194
5.2 Ubicación y funcionamiento componentes	196
5.3 Hall: Funcionamiento y Verificacion	198
5.4 Hall: Produccion alta tension y otras señales	200
5.5 Hall: Diagnosis y nociones sobre Encendidos	202
5.6 Resumen Cursos Técnicos del Automóvil	204
Test de evaluación	206
Test completo con cálculos	208

**Si está interesado en recibir información sobre el Programa Informático INTEGRAL de Autoxuga que consta de Gestión, Técnica y Diagnóstico, puede dirigirse a:**

## **AUTOXUGA MOVIL, SL**

**Puente de Te, 16  
15985 Rianxo  
Móvil:629 88 44 13**

**email: [castro@autoxuga.com](mailto:castro@autoxuga.com)  
[www.autoxuga.com](http://www.autoxuga.com)**

**y la recibirá sin compromiso alguno por su parte**

# Los autores



**Pablo-Alberto  
Castro Labandeira**



**Pablo  
Castro Otero**

**Alberto Castro Labandeira** nacido en Lestrove-Dodro (Coruña) tiene dos grandes aficiones, la música y la mecánica. La formación académica es amplia y variada, dedicando cada momento a estudiar en profundidad la teoría que necesitaba en el trabajo que realizaba y así a los 14 años ya era Clarinete solista en la Banda Municipal de Padrón y más tarde durante 2 años también fue componente de la orquesta Gran Parada de Rianxo como Saxo Tenor y siempre compaginó trabajos con estudios en tardes-noches, por tanto, cuando tenía un trabajo, trataba de estudiar las teorías que necesitaba para realizar mejor las tareas y para ello, cursó los siguientes estudios:

## **FORMACION ACADEMICA:**

- Ingeniero Técnico Industrial (Escuela de Ingenieros de San Sebastián - Guipúzcoa)
- Diplomado en Tecnologías del Espacio (Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona)
- Licenciado en Ciencias de la Información (Universidad Complutense de Madrid)
- Euro Ingeniero (FEANI: Federación Europea Asociación Nacional de Ingenieros de Paris en 1995)
- Carnet de Músico Profesional (Banda Municipal Padrón y Conservatorio de Santiago de Compostela)
- Titulo de Oficial Industrial Fresador-Ajustador (Escuela de Maestría Industrial de Santiago)
- Estudios de Graduado Social (Universidad de Santiago de Compostela)
- Estudios de Ciencias Empresariales (Universidad de Barcelona y Complutense de Madrid)
- Certificados: Bioastronáutica, Materiales, Astrodinámica y Telemedia (Escuela Ing. Ind. Barcelona)
- Diploma de Tecnología Educativa (ITE de la Universidad Laboral de Gijón)
- Certificados: Medios Audiovisuales, Producción Programas AV, Técnicas Básicas Color (Kodak)
- Certificado de Programas Audiovisuales (TEA)
- Diploma de Marketing y Servicio (SEAT)
- Diploma de Cálculos y Desarrollo Proyectos Naves Industriales (Colegio Ofic. Ingenieros Coruña)
- Certificado de Contabilidad y Análisis Económico-Financiero (FIDE)
- Certificado en Mercado Interior Europeo (Ministerio de Industria y Energía, MINER)
- Certificado Calidad y Comercialización en la Post-Venta (Asociación española para la Calidad)

## **EXPERIENCIA LABORAL:**

La labor profesional fue desarrollada simultaneando estudios en tardes-noches con trabajos en las siguientes empresas:

- Talleres Julio Vázquez de Padrón, 3 años como aprendiz mecánico.
- Michelin de Lasarte-Guipúzcoa, 5 años como oficial 1ª mecánico mantenimiento y montaje maquinaria.
- Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona, 2 años como oficial 1ª mecánico y técnico en organización.
- ACSA, constructora de Aguas Barcelona, 1 año como jefe del parque de vehículos y maquinaria.
- Factoría SEAT Zona Franca Barcelona, 4 años como técnico en organización Dpto. calidad-análisis averías.
- Central SEAT Madrid, 5 años inspector técnico en escuela central SAT jefe medios didácticos y audiovisuales.
- Filial Seat-Audi-VW Coruña, 16 años inspector técnico y gerente asistencia técnica red talleres Galicia.

A lo largo de la vida laboral y como Ingeniero Colegiado redacta más de 80 proyectos de naves industriales, proyectos de actividad industrial de venta y reparación de vehículos, reformas de vehículos, homologaciones europeas de coches, etc...

El 28 de Julio de 1994 fundó conjuntamente con 21 propietarios de servicios oficiales del automóvil la empresa Autoxuga, SL dedicada a ser una central de compras de recambios para los talleres que formaban la sociedad, y en 1997 funda con otros profesionales, la empresa Autoxuga Móvil, SL.

**Pablo Castro Otero** nacido en Tolosa-Guipúzcoa, por motivos familiares fue a vivir a Barcelona, después se trasladó a Madrid y en la actualidad reside en Santiago de Compostela, ciudad en la que ha cursado estudios de Informática, y asimismo realiza numerosos cursos centrados en la actividad empresarial, participando en la creación de Autoxuga Móvil, SL en 1997 como socio fundador.

#### **FORMACION ACADEMICA:**

Comienza sus estudios en Barcelona y más tarde los continúa en Madrid. Al trasladarse con su familia a Santiago de Compostela, termina el Bachillerato y la Selectividad en esta ciudad, tras lo que se matricula en la Facultad de Farmacia que abandonará tras unos años para dedicarse a la informática y a la gestión empresarial.

Siguió regularmente los cursos impartidos por la Asociación Española de la Calidad, dependiente de la Subdirección General de Calidad del Ministerio de Industria y Energía (MINER), obteniendo las siguientes acreditaciones y certificaciones:

- Mercado Interior Europeo (Ministerio de Industria y Energía, MINER en 1994)
- Gestión y Normativa de Calidad (Ministerio de Industria y Energía, MINER en 1995)
- Técnicas de Mejora y Recursos Humanos (Ministerio de Industria y Energía, MINER en 1995)
- Normalización, Certificación Europa: Desafío de la Calidad (Confederación Empresarios Galicia 1996)
- La Calidad en Compras, en Producción y Logística (Ministerio de Industria y Energía, MINER en 1996)
- La Calidad en Comercialización y Post-Venta (Ministerio de Industria y Energía, MINER en 1996)
- Tratamiento Información y Responsabilidad Legal Calidad (Ministerio Industria y Energía, MINER 1996)

#### **EXPERIENCIA LABORAL:**

Desde la creación de Autoxuga Móvil, S.L. en 1997 y como socio de la misma, se encarga de la puesta al día de sus páginas web y de las relaciones con Talleres, tanto para desarrollar páginas web para talleres, como contenidos informáticos y Catalogación de piezas de Recambios para reducir las referencias de los stocks de los Almacenes, con objeto de optimizar los recursos y reducir los costes de gestión. A su vez trabaja en las siguientes empresas del grupo:

- Taller Autoxuga Rianxo, SL, 8 años (1997-2005) como informático y responsable de Post-Venta
- Taller Autoxuga Noia Bergondo, SL, 10 años (2005-2015) como informático y responsable de Post-Venta

En la actualidad continúa trabajando en el Taller Autoxuga Noia Bergondo, SL y también sigue colaborando en los desarrollos de los programas informáticos de Autoxuga Móvil, en lo referente a: Gestión, Técnica, Contabilidad, Finanzas, Formación Técnica, Diagnósis, Nóminas, Seguros, etc. y como copropietario de la misma. ayudó a que esta empresa, única fabricante en Europa de Equipos de Diagnósis Multimarca, integrase Gestión, Técnica y Diagnósis en un solo paquete.

# Objetivos

Muchos profesionales de Talleres hacen demasiado caso a los Equipos de Diagnóstico, utilizando 3, 4 o 5 equipos para diagnosticar las averías y sustituyen piezas sin resolver los problemas. Este Libro-Manual expone los principios básicos de la Diagnóstico ya que Autoxuga al fabricar Equipos de Diagnóstico Multimarca dará a conocer a los profesionales de la Automoción las comunicaciones que se producen entre los Ordenadores y las UCEs de los coches por medio de los siguientes temas:

**Primero.-** Se da un repaso a los antecedentes históricos de la Diagnóstico, Elementos del Scanner y comunicaciones, Standard OBD y Protocolos habituales que se implementan en las UCEs. A continuación se muestra un caso real sobre reparaciones mal efectuadas con la solución al problema y se explica el funcionamiento de los Caudalímetros y Sonda Lambda.

**Segundo.-** Se desglosan los componentes de un Equipo de Diagnóstico (Hardware y Software) y como se configuran los parámetros de comunicación y a su vez se muestran códigos de averías con el mismo nº y que se refieren a componentes distintos para explicar a continuación como se puede obtener información para solucionar problemas a través de los Fabricantes y Foros de opinión haciendo hincapié en la nomenclatura SAE y DIN que pueden permitir reparar los coches sin disponer de Esquemas Eléctricos.

**Tercero.-** Se describen los pasos que deben darse para realizar una diagnóstico correcta en los coches se presentan varios casos prácticos de diagnóstico a coches concretos indicando como se debe conectar el scanner al coche para diagnosticar las averías, leer valores, actuadores, codificar inyectores, mostrando los esquemas eléctricos de los distintos sistemas para que el profesional aprenda a interpretarlos.

**Cuarto.-** En este Tema se trata de que el profesional comprenda como los Equipos de Diagnóstico detectan averías ficticias y reales, de modo que aprenda a diferenciarlas y para ello se describen los protocolos VAG, ISO14230, UDS-ASAM y como se forman los Códigos de Averías según el protocolo OBD en donde se muestra la estructura de los mismos y se describen una relación de códigos OBD con soluciones prácticas.

**Quinto.-** Después de haber dado un repaso a los fundamentos de los Equipos de Diagnóstico y la forma de diagnosticar los distintos componentes de los coches, se exponen averías reales que se pueden resolver sin utilizar un Equipo de Diagnóstico y para ello se muestra una base de datos con las averías que se suceden en los coches y la forma de solucionarlas sin acudir a los Scanner.

La finalidad de este manual es ayudar a que los profesionales sean más eficientes a la hora de hacer las reparaciones y esto conseguirá que la organización del Taller también se vuelva más eficiente y este aumento planificado de la eficiencia surgirá de modo natural a partir de que los profesionales conozcan en profundidad los principios básicos de la Electrónica y el funcionamiento de los Equipos de Diagnóstico y para ello tiene en sus manos un Libro-Manual desarrollado íntegramente en Autoxuga Móvil, S.L. que es una empresa que fue creada por ingenieros, economistas, periodistas, informáticos, empresarios del automóvil, abogados y técnicos-mecánicos, que lleva más de 20 años desarrollando Programas Informáticos Integrales de alto nivel para Talleres de la automoción y a su vez fabrica Equipos de Diagnóstico Multimarca.

# Etapas lógicas de los procesos

## **PRIMERA: Entender que un Equipo de Diagnóstico se conforma de los siguientes elementos:**

- Software que es el programa que se introduce en el ordenador y es el verdadero Scanner.
- Hardware que es el circuito que lo único que hace es servir de puente entre ordenador y UCEs.
- Realizar las conexiones del circuito electrónico al ordenador y al coche.

## **SEGUNDA: Uso HABITUAL del Equipo de Diagnóstico**

- Asimilar que un Equipo de Diagnóstico no resuelve los problemas
- Desconfiar de las averías que devuelve la UCE a través del Equipo de Diagnóstico
- Verificar la pieza que el equipo la da como defectuosa antes de cambiarla
- Cuando el equipo detecte un fallo comprobar el cableado, fusibles y conexiones
- Leer Memorias Averías UCEs y Borrarlas
- Realizar una prueba en carretera para comprobar si continúan las averías
- Leer Valores devueltos por la UCE e interpretarlos
- Comprobar el funcionamiento de los Actuadores
- Resetear Intervalos de Servicio siempre que se hagan a través del equipo
- Tener en cuenta que muchos coches modernos el reseteo del servicio se hace por volante multifunción o cuadro
- Si un componente necesita ser adaptado o codificado, hacerlo

## **TERCERA: Controles EXCEPCIONALES**

- En caso de necesitar una reprogramación de la centralita saber exactamente como se hace
- Para aumentar la potencia de un motor conocer los parámetros que deben variarse
- En el airbag después de un choque, saber reiniciar la UCE del Airbag
- Para programar llaves y si no se dispone del código tratar de conseguirlo

# Conclusiones

En la PRIMERA etapa debemos entender muy bien cuáles son las limitaciones de los Equipos de Diagnóstico y comprender que no resuelven los problemas y para resolverlos hay que adquirir conocimientos técnicos suficientes para realizar trabajos con calidad y garantía.

En la SEGUNDA etapa hay que tratar de comprender como funcionan los Equipos de Diagnóstico y la interpretación de los datos que devuelven se deben tomar con cautela ya que si a una UCE no se entra por el sistema correcto puede devolver datos erróneos que si no se domina la técnica del automóvil puede hacer que se sustituyan piezas que no resuelven los problemas.

En la TERCERA etapa es muy conveniente que el profesional comprenda que la rentabilidad del Taller no se centra en resolver problemas difíciles y cuando vea que una avería se complica debe acudir a los manuales técnicos para adquirir formación o bien enviar el coche a un lugar que estén familiarizados con la Marca que tiene en sus manos.

# Presentación

Realizar una diagnosis en un coche es muy sencillo porque existen numerosos Equipos de Diagnosis en el mercado que la realizan. Sin embargo para efectuar una diagnosis correcta y tener la seguridad de que el fallo que indica el equipo es verídico ya se necesita de profesionales que conozcan en profundidad como funciona cada uno de los componentes del coche. De no ser asi lo más probable es que se sustituyan piezas que no son defectuosas y por tal motivo el coche queda mal reparado o sin reparar.

Este es el motivo por el que se escribió este Libro-Manual para que cualquier profesional del automóvil adquiriera conocimientos suficientes que le permitan interpretar si un fallo en un coche tiene relación con la avería que indica el Equipo de Diagnosis.

Para que los profesionales adquieran conocimientos suficientes sobre diagnosis los textos expuestos siguen una lógica estructural de manera que con solo leer sus páginas se van a comprender muchos conceptos que no están al alcance de los profesionales y que solamente los que fabricamos Equipos de Diagnosis conocemos y que están expuestos en el siguiente Libro-Manual que presentamos en tres niveles distintos:

**Información básica o de primer nivel.** : Se muestra como se graban datos de averías en el ordenador y se explica cómo se compone un Scanner con sus diferencias fundamentales, tales como el Software y el Hardware para explicar a continuación algunos Protocolos de comunicación que se usan para leer las averías.

**Información adicional y ampliada de segundo y tercer nivel.** Está orientado a mostrar al profesional como debe conectarse el Scanner al coche y seleccionar la UCE que se desea analizar, a la vez que se indica como se pueden variar los parámetros de las comunicaciones y como se resetean los cuadros cuando esta función no la realice el Scanner, pero quizás una de las funciones más importantes del Libro-Manual es que se comprenda que hay muchas averías con el mismo código y significan fallos totalmente distintos. De aquí la cautela que debe tenerse a los Equipos de Diagnosis.



## **Interpretación de la Pantalla Principal del Scanner Autoxuga**

La imagen de la página anterior se compone de tres partes perfectamente diferenciadas y que conviene explicar ya que cada una de ellas se refiere a procesos totalmente distintos pero que están interrelacionados entre sí, de manera que, cuando se realiza un chequeo a un coche en muchas ocasiones no presenta fallos electrónicos porque el problema que tiene es mecánico y los Equipos de Diagnóstico no detectan fallos mecánicos, por lo que es necesario explicar cada una de las partes:

### **LADO IZQUIERDO**

Muestra distintas opciones que puede utilizar el profesional como herramientas indispensables para realizar bien los trabajos porque de sobras es conocido que muchas veces al enchufar un scanner al coche se muestran algunas averías y sin embargo el fallo que indico el cliente es totalmente distinto y, para ello, se exponen los 3 apartados siguientes con una completa Base de Datos que localizando la avería concreta que el cliente indica en la Base de Datos se ven todos los componentes que intervienen en el fallo. Las opciones que proporciona el Scanner de Autoxuga son las siguientes:

- Esquemas Eléctricos de los Sistemas**
- Componentes de los Esquemas Eléctricos**
- Averías Coches que se recogen según suelen indicar los clientes**

### **PARTE CENTRAL**

Figuran los logotipos de las Marcas de coches que se pueden chequear y que con solo hacer clic en cada uno de los logotipos ya se puede diagnosticar el modelo a escanear. Y como complemento al chequeo de las Marcas de Coches expuestas, también se incluyen otras opciones que abarcan muchas mas marcas y que permiten disponer de datos concretos del funcionamiento de los coches sin necesidad de salir a carretera con el Scanner conectado. Dichas funciones genéricas son:

- Coches antiguos VAG**
- Sistema genérico OBD**
- Búsqueda universal de UCEs**
- Manual del usuario**
- Copiar Datos de otras UCEs conectando en paralelo 2 ordenadores**

Las funciones especiales que realiza el Equipo de Diagnóstico de Autoxuga y que permiten obtener datos de funcionamiento de los coches estando parados y a ralentí, así como el visionado de un Histórico de Averías de un coche concreto en red local y a través de internet son las siguientes:

- Ver Datos Grabados con Estados y Parámetros**
- Ver Histórico Averías del Taller y de Internet**

### **LADO DERECHO**

Si se entra directamente en el Scanner no se puede acceder a **Gestión y Técnica**, de manera que en esta opción solamente permite en el lado izquierdo y parte central acceder a lo que se ha descrito antes, y en el lado derecho se puede entrar en:

- Catálogos Fabricantes**
- Scope u Osciloscopio**
- Valoración Vehículos de Ocasión**
- Manual de uso del Programa**

Para entrar en **Gestión y Técnica** al objeto de ver todos los datos de todos los coches de todos los clientes para ver las reparaciones que se hicieron a cada coche hay que entrar en el **Programa Integral de Autoxuga** y desde esta opción se puede acceder a **Gestión, Scanner y Técnica**.

# **TEMA PRIMERO**

## **Conocer la Diagnósis**

## 1.1 Marcas Coches y Entrar en las UCEs

### Equipo de Diagnóstico multimarca Autoxuga

El Equipo de Diagnóstico Autoxuga fue desarrollado para que se puedan introducir todo tipo de marcas de coches con todos los sistemas de comunicación actuales y futuros, de manera que con el transcurso del tiempo no se quede obsoleto y esto lo conseguimos a través de que el usuario vea en pantalla el intercambio de datos que envía el programa informático y que devuelven las distintas UCEs del automóvil.

Ningún otro Equipo de Diagnóstico del mercado mostrara la información anterior porque el usuario podría llegar a comprender como interactúan los distintos componentes del coche y, por tal motivo, se resistiría a realizar los pagos anuales a los que están sometidos por los distintos fabricantes de Equipos de Diagnóstico.

**Diagnosis Autoxuga: Turismos y Comerciales**

Alfa Romeo Audi BMW Cadillac Chevrolet Chrysler Citroën Dacia Daewoo

Daihatsu Dodge Fiat Ford Honda Hummer Hyundai Infiniti Isuzu

Jaguar Jeep Kia Lada Lancia Land Rover Lexus Mazda Mercedes

Mini Mitsubishi Nissan Opel Peugeot Porsche Proton Renault Rover

Saab Seat Skoda Smart Subaru Ssangyong Suzuki Tata Toyota

Volkswagen Volvo

VAG sistema OBD BUCQUEDA UCE en todas MARCAS UNIVERSAL MANUAL

Copia Datos Scanner-UCE

**Ver Datos Grabados con Estados y Parametros**

**Ver Historico Averias del Taller y de Internet**

## Selección de una Marca y entrar en la UCE del coche

### Identificación del coche

En este caso, en la pantalla, se ve que el coche es del grupo VAG y su protocolo es CAN BUS y, por tanto, se debe tratar de un coche moderno de Seat, Audi, Volkswagen, Skoda, Porsche ya que además del protocolo CAN, el Equipo de Diagnóstico de Autoxuga muestra que las motorizaciones de este vehículo pueden ser Motor Diesel ODX, Motor Diesel CAN, Motor Diesel, Motor Gasolina ODX, Motor Gasolina CAN, Motor Gasolina, etc. y esto es muy importante para el profesional del Taller porque no tiene que acudir a la Ficha Técnica para saber con exactitud de que coche se trata. En este caso si al seleccionar Motor Diesel ODX, si el ordenador no entra en la UCE, cambia a Motor Diesel CAN; Motor Diesel, etc. y en el momento que consiguió que el programa intercambie información con la UCE ya sabe el profesional de que motor se trata. Además el Equipo de Diagnóstico de Autoxuga cuando entra en un motor determinado indica al profesional el Sistema de Gestión que lleva ese motor para consultar el esquema electrónico correspondiente que lo puede ver pulsando en cada uno de los que figura en **Nombre del Sistema**.

### SCANNER AUTOXUGA para coches Grupo VAG

#### Protocolo Comunicaciones

CAN BUS RS 232 (Linea K)

CAN  
 CanODX

ISO14230    ISO14230Comp    MB1  
 ISO9141    ISO9141-2    VAG

#### Tipo Inicializacion

Solo para RS232

Lento    Init200  
 Rapido    NoInit

Dirección UCE: 01 Motor Diesel CAN

Veloc. Baudios: 115200 Veloc. CAN: 500000

Diesel
Tester: F1
IdUCE:

Puerto: COM1

Sistema: Todos  Desactivar en caso de existir línea (L)

Entrar UCE

Salir

Coches													
UCE (Haga doble click)	Linea K	Lin L	CAN H	CAN L	Masa	Posit	ProtocoloComur	Tipo Inici	Direc	Velocidad	Teste	Veloc	
Motor Diesel ODX	-	-	6	14	4/5	16	CANODX	Rapido	E007	115200	F1	5000	
Motor Diesel CAN	-	-	6	14	4/5	16	CAN	Rapido	01	115200	F1	5000	
Motor Diesel	7	-	-	-	4/5	16	ISO14230	Rapido	10	10400	F1	5000	
Motor Gasolina ODX	-	-	6	14	4/5	16	CANODX	Rapido	E007	115200	F1	5000	
Motor Gasolina CAN	-	-	6	14	4/5	16	CAN	Rapido	01	115200	F1	5000	
Motor Gasolina	7	-	-	-	4/5	16	ISO14230	Rapido	10	10400	F1	5000	
Motor Datos	-	-	6	14	4/5	16	CAN	Rapido	DF07	115200	F1	5000	
ABS	-	-	6	14	4/5	16	CAN	Rapido	03	115200	F1	5000	
Airbag ODX	-	-	6	14	4/5	16	CANODX	Rapido	1507	115200	F1	5000	

Compruebe que el interruptor está en RS232 (Linea K) ó en CANBUS, según corresponda.

Ponga el selector de la línea K, en el pin que se indica.

Asegurese que lo que aparece en la franja azul: Protocolo comunicaciones, Tipo Inicializacion, Velocidades, Tester e IdUCE están marcadas correctamente en la parte superior.

NOTA: Si entró en una UCE con datos distintos avise a Autoxuga para que los varíe.

Cerrar Ventana

### Nombre del Sistema

EDC 16U31

EDC 17CP14

EDC 16CP34

Haga Doble Click en cada Sistema para ver Esquema Electrico

Cerrar

## 1.2 Datos grabados con Estados y Parámetros

### Lectura de datos sin tener que salir a carretera

El Equipo de Diagnóstico Autoxuga permite grabar los datos de cualquier coche en el Taller haciendo funcionar el motor a ralentí y coche parado. Para ello se entra por ejemplo en la UCE del motor, en la opción **Leer Estados y Parámetros** y estando el coche en marcha se introduce la **Matrícula del coche** y al pulsar el botón **Grabar Datos** se consigue una grabación similar a la de la imagen en donde se verá con exactitud el dato que en un momento determinado produce una variación importante y es el causante del fallo. De esta manera evitamos tener que salir con el coche a carretera con un scanner conectado que nos pueda indicar el fallo pero que supone un grave riesgo para el conductor que realiza la prueba.

Pulsando el botón "**Ver Datos Grabados con Estados y Parámetros**" se estudian estos para comprobar realmente lo que falla en el coche.

FormVerValoresGrabados						
BMW 5459DVP; UCE12 Motor Diesel 150cv/184cv; 28-08-2014						
HORA GRABACION	16:36:49	16:36:56	16:37:01	16:37:10	16:37:18	16:37:26
Tension bateria	12.12 V	12.84 V	13.82 V	13.98 V	13.86 V	14 V
Nº rpm	0 rpm	825 rpm	832 rpm	829 rpm	830 rpm	832 r
► Presion real ComRail	2.07 bar	320.46 bar	324.85 bar	320.46 bar	318.26 bar	318.2
Presion teorica ComRail	501.8 bar	324.57 bar	321.37 bar	318.96 bar	317.77 bar	316.4
Masa aire real	0 mg	4806.5 mg	4878 mg	3560 mg	3623.5 mg	3664.
Masa aire teorico	5169 mg	4018 mg	3741.5 mg	3674 mg	3635 mg	3635
Cantidad rectific. para cil. 1	0 mg	0.35 mg	0.11 mg	0.05 mg	0.02 mg	-0.02
Cantidad rectific. para cil. 2	0 mg	0.84 mg	0.95 mg	0.94 mg	0.94 mg	0.95 i
Cantidad rectific. para cil. 3	0 mg	-0.15 mg	-0.25 mg	-0.32 mg	-0.32 mg	-0.27
Cantidad rectific. para cil. 4	0 mg	-1.06 mg	-0.82 mg	-0.68 mg	-0.65 mg	-0.65
Cantidad inyeccion principal	2.14 mg	1.05 mg	10.87 mg	10.58 mg	9.88 mg	9.5 r
Valor real presion sobrealimentac	1019.88 ml	1004.88 ml	1008.88 ml	1009.88 ml	1008.88 ml	1009.
Valor teorico presion sobrealimer	989.88 mb.	1011.88 ml	0 mbar	1008.88 ml	1007.88 ml	1006.
Presion atmosferica	1007.88 ml	1007.				
Temperatura refrigerante	41.59 °C	41.5 °C	41.31 °C	41.14 °C	41.69 °C	42.25
Temperatura aire aspiracion	50.25 °C	45.78 °C	44.2 °C	43.45 °C	43 °C	42.62
Temperatura aire sobrealimentac	38.91 °C	35.73 °C	33.69 °C	32.58 °C	32.3 °C	32.3 '
Sensor posicion pedal acelerador	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Sensor posicion acelerador 1 tens	0.67 V	0.67 V	0.68 V	0.67 V	0.67 V	0.67 '
Sensor posicion acelerador 2 tens	0 V	0.34 V	0.34 V	0.34 V	0.34 V	0.34 '
Relac.impulsos unidad dosificador	0 %	30.93 %	29.82 %	29.66 %	29.76 %	29.66
Relac.impulsos valvula reg. de pr	11.31 %	18.2 %	16.82 %	16.87 %	16.63 %	16.54
Relac.de impulsos valv.pres.alime	94.99 %	84.99 %	84.99 %	84.99 %	69.99 %	84.99
Relac.impuls.valvula recup.gas es	0 %	0 %	43.39 %	66.66 %	67.68 %	68.18
Carga del alternador	28.42 %	73.82 %	50.56 %	44.24 %	45.16 %	42.21
Interruptor de luz de freno	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Conmutador de seguridad de frer	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Peticion compresor del climatizad	NO	NO	NO	NO	NO	NO
► Posicion del embrague	NO	NO	NO	NO	NO	NO

**Regresar**

## Histórico Averías en Taller o en Internet

### Averías registradas en cada coche

Para empresa de **Renting, Leasing y Rent-Car** es muy importante controlar las averías que tiene cada coche y que se hayan reparado en distintos talleres. En este caso ponemos un ejemplo de una matrícula de un coche al cual se le hicieron varias intervenciones en dos días consecutivos y en dos talleres distintos en donde se puede ver que el coche sigue con los mismos problemas y sin embargo las empresas de **Renting, Leasing y Rent-Car** pudieron hacer pagos por reparaciones cuando el coche sigue con los mismos fallos.

### Control de calidad y abaratamiento de reparaciones

El sistema de guardar las averías en un **fichero del Taller** o bien de subirlas a **Internet** es muy importante para las empresas de **Renting, Leasing y Rent-Car** ya que pueden llevar un control preciso de sus gastos y además saber los talleres que son ineficientes.

Con el sistema de control automático que realiza el Equipo de Diagnóstico de Autoxuga se evita pagar dos veces por la misma reparación y además, se consigue que los coches disponibles por las empresas de **Renting, Leasing y Rent-Car** estén siempre disponibles en todo momento, optimizando sus beneficios.

Esta información además de ser importante para dichas empresas también será importante para informar a los fabricantes y a las Marcas sobre los problemas que puedan observarse en sus coches.

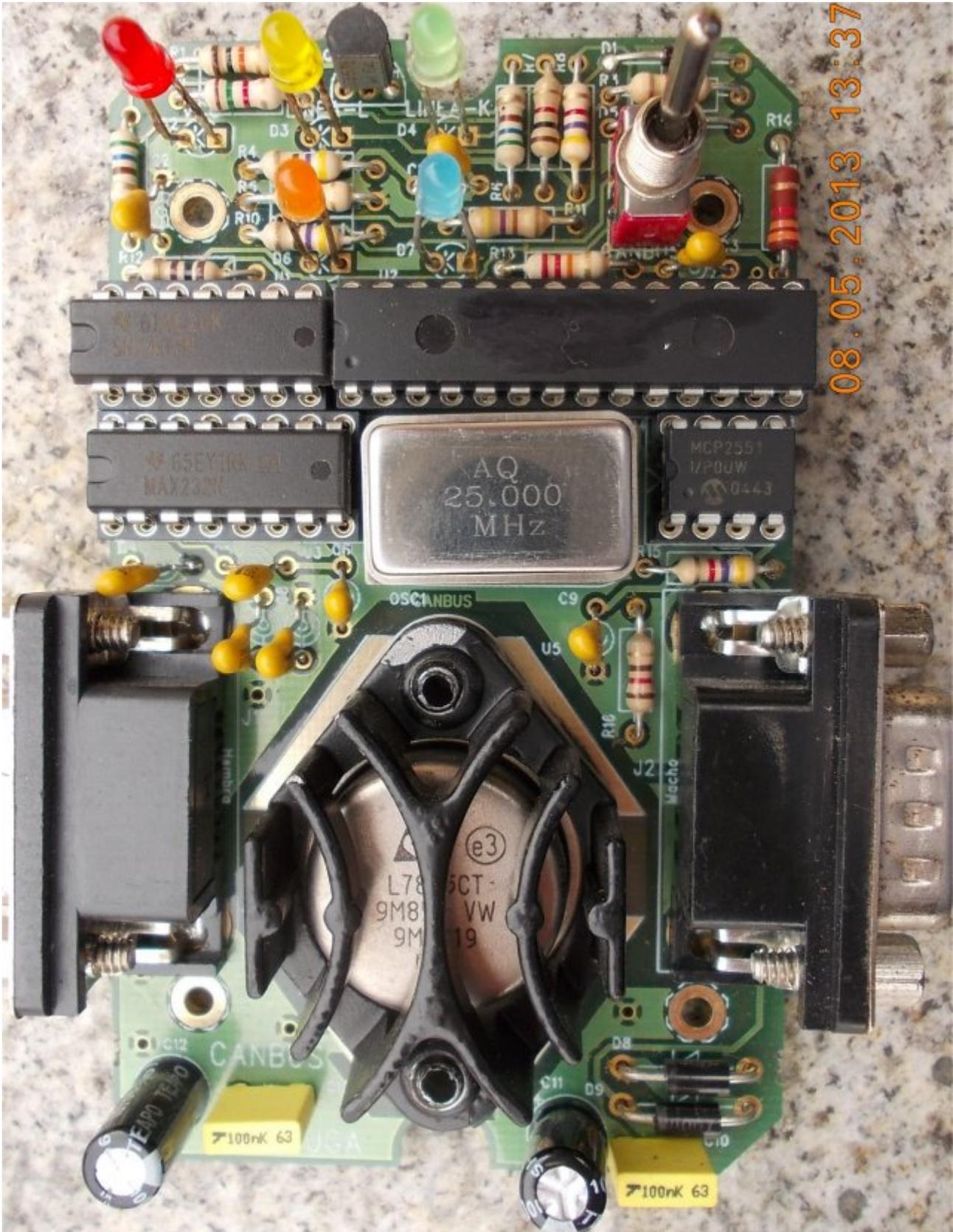
Ver Historico de AVERIAS registradas de la Matricula	
Introducir Matricula a BUSCAR: <input type="text" value="5459dvp"/>	<input type="button" value="Buscar"/>

### Averias para la Matricula: 5459DVP

Fecha	Fecha	Taller reparador	CIF/NIF	kms.	Direc.UCE	Averias registradas
27-08-2014	27-08-2014 12:46:56	AUTOXUGA NOIA BERGONDO, SL	B-15665805	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	3F91-3F91-Sensor presion aceite motor, corto a masa
	27-08-2014 12:46:56	AUTOXUGA NOIA BERGONDO, SL	B-15665805	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	3F52-3F52-Señal velocidad marcha erronea
	27-08-2014 12:46:56	AUTOXUGA NOIA BERGONDO, SL	B-15665805	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	3E90-3E90-Sensor posicion cigueñal, no hay señal
	27-08-2014 12:46:56	AUTOXUGA NOIA BERGONDO, SL	B-15665805	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	44A0-44A0-Inyectores linea 1, corto a positivo
	27-08-2014 12:55:08	AUTOXUGA NOIA BERGONDO, SL	B-15665805	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	3F91-3F91-Sensor presion aceite motor, corto a masa
	27-08-2014 12:55:08	AUTOXUGA NOIA BERGONDO, SL	B-15665805	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	3F52-3F52-Señal velocidad marcha erronea
	27-08-2014 12:55:08	AUTOXUGA NOIA BERGONDO, SL	B-15665805	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	3E90-3E90-Sensor posicion cigueñal, no hay señal
	27-08-2014 12:55:08	AUTOXUGA NOIA BERGONDO, SL	B-15665805	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	44A0-44A0-Inyectores linea 1, corto a positivo
	28-08-2014	28-08-2014 11:46:53	AUTOXUGA NOIA BERGONDO, SL	B-15665805	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv
	28-08-2014 11:46:53	AUTOXUGA NOIA BERGONDO, SL	B-15665805	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	4232-BMW-16946-Calentador cilindro 3
	28-08-2014 11:46:53	AUTOXUGA NOIA BERGONDO, SL	B-15665805	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	4222-BMW-16930-Calentador cilindro 2
28-10-2014	28-10-2014 16:38:30	EMPRESA DE PRUEBAS, SL	B55555555	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	4222-BMW-16930-Calentador cilindro 2
	28-10-2014 16:38:30	EMPRESA DE PRUEBAS, SL	B55555555	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	4232-BMW-16946-Calentador cilindro 3
	28-10-2014 16:38:30	EMPRESA DE PRUEBAS, SL	B55555555	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	4242-BMW-16962-Calentador cilindro 4
	28-10-2014 16:39:16	EMPRESA DE PRUEBAS, SL	B55555555	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	4222-BMW-16930-Calentador cilindro 2
	28-10-2014 16:39:16	EMPRESA DE PRUEBAS, SL	B55555555	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	4232-BMW-16946-Calentador cilindro 3
	28-10-2014 16:39:16	EMPRESA DE PRUEBAS, SL	B55555555	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	4242-BMW-16962-Calentador cilindro 4
	28-10-2014 16:39:16	EMPRESA DE PRUEBAS, SL	B55555555	273794	12 Motor Diesel 150cv/184cv	4222-BMW-16930-Calentador cilindro 2

### 1.3 Antecedentes Históricos de la Diagnósis

A finales del siglo XIX se introdujo en Europa el automóvil como medio de transporte. Estos primeros vehículos llevaban un motor de combustión interna de cuatro tiempos bastante pesado y rudimentario. Más adelante, Daimler ideó una variante mucho más ligera que sería el precursor de todos los motores a explosión posteriores. Con los años, los automóviles fueron incorporando innovaciones que aumentaron su rendimiento y mejoraron sus prestaciones. Estas mejoras incluían el uso de diferencial, correas, baterías, etc., pero en su diseño, el motor de combustión interna no experimentó cambios substanciales y será en el siglo XX cuando se introduzca la electrónica.



# Implantación de la Diagnósis

## Inicios de la Diagnósis

Ya bien entrado el siglo XX las innovaciones mecánicas siguieron sin afectar al diseño básico de los motores, suponiendo tan solo la adición de elementos orientados a la optimización de los mismos. Es a finales de los 70 cuando se empieza a incorporar la electrónica a los automóviles. Se añadieron los primeros sensores a los motores para verificar su correcto funcionamiento, también se añadieron unidades de control del motor que manejaban dichos sensores y el objetivo inicial de estos elementos electrónicos era para controlar las emisiones de gases contaminantes y facilitar la diagnósis de averías.

## Década de los 80; la electrónica aplicada en el automóvil.

A partir de la década de los 80 la mayor parte de las innovaciones provienen principalmente de la incorporación de la electrónica, y no de la incorporación de mejoras mecánicas. Se añadieron multitud de sensores y se fueron mejorando las unidades de control del motor. Hoy en día un automóvil puede incorporar más de 200 sensores y más de una unidad de control o UCE. Hay unidades de control para el motor, climatizador, airbag, etc.

Las primeras unidades de control eran Módulos de Control de Motor o ECM (Engine Control Module) y con el tiempo estas ECMs se hicieron más complejas y pasaron a convertirse en Unidades de Control Electrónico o ECU (Electronic Control Unit). Estas ECUs son las conocidas como centralitas o UCEs (siglas en español, Unidad de Control Electrónico).

## Sistemas electrónicos actuales.

Actualmente los sensores se encargan de la medición de temperaturas, presiones, rotaciones, volúmenes, y multitud de parámetros de funcionamiento. La información que captan los sensores es enviada y almacenada en las centralitas. Toda esta información permite que el propio automóvil "conozca" su estado. En realidad, los sensores se limitan a detectar una serie de valores que envían continuamente a las centralitas y una vez allí son comparados con los valores óptimos que están almacenados en las memorias de estas centralitas o UCEs y cuando se encuentra un valor incorrecto, la centralita o UCE notifica un fallo, avisando al conductor de alguna forma a través de indicadores luminosos, sonidos, etc. Los fallos quedan también almacenados para que se verifiquen posteriormente cuando el coche acuda a un Taller y de esta manera se puede ver que componente funciona incorrectamente, aunque en algunas ocasiones, las centralitas simplemente fallan sin notificar ningún error.

## Modo de operación actual.

Cuando un coche sufre una avería, el taller mecánico usara un scanner para conectarse con la centralita del vehículo. Un scanner es un dispositivo que se conecta a una centralita para acceder a los datos que esta tiene almacenados en la memoria. En teoría es capaz de consultar los fallos y otros valores almacenados.

## Componentes del Scanner.

El Scanner o Equipo de Diagnósis está compuesto por un circuito electrónico (**hardware**) y un programa informático (**software**) que unidos entre si extraen los datos de las UCEs de los coches.

Tiene que quedar muy claro que un **Scanner** no lo compone un solo **circuito electrónico** sino que el circuito es un componente (**hardware**) que se intercala entre el Ordenador y la UCE del coche que hace de **punto de comunicación** entre el programa informático (**software**) introducido en el ordenador y que es el encargado de enviar las ordenes a la UCE o Centralita para que esta devuelva unas cadenas que de nuevo el programa informático o software interpreta y que el profesional lee en pantalla.

## 1.4 Elementos Scanner y comunicaciones

**a) CIRCUITO ELECTRONICO (Hardware).**- Es la pasarela entre la UCE del coche y el Ordenador y evita que cuando se conecte el Ordenador con la UCE no se estropee ninguno de estos aparatos.

El circuito puede ser SIMPLE cuya función consista en regular voltajes y adaptar impedancias (valores de resistencias) entre la UCE y Ordenador para evitar el deterioro de estos componentes, o bien un circuito COMPLEJO que, además de lo anterior, mantenga la comunicación entre UCE y Ordenador, lo cual, en este caso, habrá que añadirle un Cuarzo (señal de reloj) y un Microcontrolador (PIC) al que se le introducirá un pequeño programa que se encargara de mantener la comunicación entre Ordenador y UCE.

**b) PROGRAMA INFORMATICO (Software).**- Es el verdadero protagonista del sistema cuya misión consistirá en mantener la comunicación entre Ordenador y UCE (en caso de que no lo haga el circuito) y además, enviará paquetes de datos (ceros y unos) a la UCE para establecer la comunicación y recibir datos que el integrado de la UCE haya registrado, mostrando estos datos en la pantalla del monitor.

**Resumiendo:** La parte **Hardware** es el conjunto de elementos y circuitos que forman el aparato y la parte **Software** incluye el conjunto de datos e instrucciones internas que permiten la comunicación con las centralitas o UCEs, usándose un **protocolo de comunicaciones** que representa el '**lenguaje o idioma**' para el intercambio de datos.

### ORDENADOR PORTATIL



SCANNER AUTOXUGA

### CIRCUITO ELECTRONICO DEL SCANNER AUTOXUGA



Terminal Faston para el conector OBD



Terminales para distintos conectores

Cables conexión OBDII a Conectores de marcas Coches sin normalizar

CD con el Programa del Scanner AUTOXUGA

Conector Serie DB9

Cable OBDII sin electrónica

Conector OBDII M

## Proceso de comunicaciones entre Scanner y UCE

**1º)** Debe mantenerse la comunicación entre scanner y UCE del coche y en algunos casos esto se consigue enviando y recibiendo paquetes de bits a 50 milisegundos, en otros casos a 100 milisegundos o 250 milisegundos, etc.

**2º)** A continuación se envía el código de la UCE a chequear (01, 15, 17, etc...), dependiendo del vehículo y del protocolo de comunicaciones que utiliza la UCE.

**3º)** Establecida la comunicación entre scanner y UCE se envía desde el scanner lo que se desea chequear: **Diagnostico de Averías, Leer bloque valores, etc...** y cada orden se envía dentro del paquete correspondiente.

**4º)** Una vez que el software se conecta con la UCE, en algunos protocolos se recibe directamente la identificación de la UCE, la clave de la pieza de recambios, datos técnicos básicos del motor, clave del fabricante, etc.

**5º)** Por ultimo solicitamos que la UCE nos devuelva las averías registradas y de esta manera la UCE devolverá la información en Binario que por ejemplo puede ser la siguiente:

**0000001000000110** lo que en Hexadecimal es **0206** y en Decimal **00518**

**0000001000101001** lo que en Hexadecimal es **0229** y en Decimal **00553**

**0000001000101011** lo que en Hexadecimal es **022B** y en Decimal **00555**

En el programa informático le asignamos a cada Código de Avería una descripción, por ejemplo:

**00518 = Potenciómetro válvula de mariposa**

**00553 = Medidor masa de aire**

**00555 = Sonda lambda**

A su vez cada Código de Avería contendrá otras informaciones que indican el status de la avería, como por ejemplo a un Código de Avería concreto le podemos poner:

- **Interrupción/Cortocircuito a masa**
- **Señal no plausible**
- **Interrupción/Cortocircuito a positivo**
- **Señal demasiado pequeña**



## 1.5 Estándares OBD, OBD II: Control emisión gases

Para combatir los problemas de polución en Los Angeles, el estado de California exigió sistemas de control de emisiones de gases en los modelos de automóvil posteriores a 1966. El Gobierno Federal de los Estados Unidos extendió estos controles a toda la nación en 1968. El Congreso aprobó el Clean Air Act (Acta Anti polución) en 1970 y creó la Agencia de Protección Medioambiental o EPA (Environmental Protection Agency). La EPA inició el desarrollo de una serie de estándares en la emisión de gases y unos requerimientos para el mantenimiento de los vehículos con el fin de reducir la contaminación y ampliar su vida útil.

Para cumplir estos estándares se implementaron sistemas de encendido y alimentación controlada de combustible con sensores que median las prestaciones del motor y ajustaban los sistemas para conseguir una mínima polución. Estos sensores también permitían una cierta ayuda en la reparación. La imagen muestra la manera de funcionar del **Protocolo ISO9141**.

**Scanner Autoxuga para TOYOTA**

### SCANNER AUTOXUGA para coches TOYOTA

**Protocolo Comunicaciones**  
CAN BUS      RS 232 (Linea K)

CAN       ISO14230     ISO14230Comp     MB1  
 CanODX     ISO9141       ISO9141-2       VAG

**Tipo Inicializacion**  
Solo para RS232  
 Lento       Init200  
 Rapido     NoInit

**Direccion UCE** 10 Motor

**Veloc.Baudios** 10400

**Diesel**      Tester F1

Puerto COM1

Sistema Todos       Desactivar en caso de existir linea (L)

**Entrar UCE**

**Salir**

Reset Servicio      Formato Cadenas y Codigos OBD      Codigos Intermitentes

Programar Llaves      Parametros Comunicacion

El Protocolo de comunicación ISO9141 se caracteriza porque la inicializacion es lenta (5 baudios), y cuando se utiliza este protocolo debe indicarse LENTO. Fijese si marcó: Lento, Rapido o NoInit y, en su caso, corríjalo. Debe poner LENTO.

En el protocolo ISO9141 se envia la direccion de la UCE a 5 baudios, recibiendo UN byte de sincronizacion y DOS bytes que indican el protocolo especifico de la UCE que suele ser 0808.

Si se reciben los dos bytes correctos (0808), debe enviarse un paquete de datos a la UCE para que continúe la comunicacion que si se establece quiere decir que el protocolo es correcto, pero si se interrumpió puede que el protocolo sea el ISO9141-2 o ISO14230 o bien que los PARAMETROS COMUNICACION (tiempos asignados) tengan que variarse

**Soluciones Fabricante**

## Estándares OBD, OBD-II, evolución

### Standard OBD

En abril de 1985 un organismo estatal de California, el CARB (California Air Resources Board), aprobó una regulación para un sistema de diagnóstico a bordo u **OBD** (On-Board Diagnostic). Esta regulación que se aplica a los automóviles vendidos en el estado de California a partir de 1988, especifica que el Módulo de Control de Motor o ECM (Engine Control Module) debe monitorizar ciertos componentes del vehículo relacionados con las emisiones de gases para asegurar un correcto funcionamiento, y que se **ilumine una lámpara Indicadora** de Fallo o **MIL** (Malfunction Indicator Lamp) en el cuadro de instrumentos cuando se detecte un problema. El sistema OBD también aporta un sistema de Códigos de Error de Diagnóstico o DTC (Diagnostic Trouble Codes) y unas tablas de errores en los manuales de reparación para ayudar a los técnicos (mecánicos) a determinar las causas más probables de avería en el motor y problemas en las emisiones. Los objetivos básicos de esta regulación son fundamentalmente dos:

- 1.- Reforzar el cumplimiento de las normativas de la regulación de la emisión de gases alertando al conductor cuando se presenta un fallo.
- 2.- Ayudar a los técnicos de reparación de automóviles (mecánicos) en la identificación y reparación de fallos en el sistema de control de emisiones.

La autodiagnóstico OBD se aplica a sistemas que se consideran responsables de un incremento en las emisiones de gases de escape en caso de avería y principalmente el sistema OBD chequea estos componentes:

- **Los sensores principales del motor**
- **El sistema de medición del combustible**
- **Función de Recirculación de Gases de Escape o EGR (Exhaust Gas Recirculation)**

### Standard OBD II

Los Sistemas de Diagnóstico a Bordo u **OBD** se encuentran en la mayoría de automóviles y vehículos ligeros actuales. Durante la década de los 70 y principio de los 80 se introdujeron componentes electrónicos para cumplir los estándares de emisión de gases de la EPA, posteriormente la implantación de sistemas OBD para controlar funciones del motor y diagnosticar problemas supuso una mayor complejidad en la electrónica integrada en los vehículos. A través de los años los sistemas OBD se han hecho más sofisticados y así el **OBD-II** es un nuevo estándar introducido a mediados de los 90 que aporta un control casi completo de chequeo del motor y también monitoriza partes del chasis y otros dispositivos del vehículo. Asimismo es el centro de control de diagnóstico del coche. Con el tiempo los primitivos Módulos de Control de Motor o ECMs se han hecho más complejos y han pasado a convertirse en las actuales Unidades de Control Electrónico o ECU (Electronic Control Unit) o UCE en español que son verdaderas 'cajas negras' de un vehículo.

Inicialmente hubo varios estándares y cada fabricante tenía sus propios sistemas y códigos. En 1988 la Sociedad de Ingenieros de Automoción o **SAE** (Society of Automotive Engineers) definió un **conector estándar OBD de 16 pines** y un conjunto de códigos de diagnóstico, adoptando la EPA la mayoría de estándares y recomendaciones SAE sobre aplicaciones OBD. Posteriormente con OBD-II, un conjunto más amplio de estándares y sistemas también definidos por la SAE y adoptado por la EPA y el CARB es aprobado para su implementación el 1 de enero de 1996.

### Actuales protocolos de comunicación

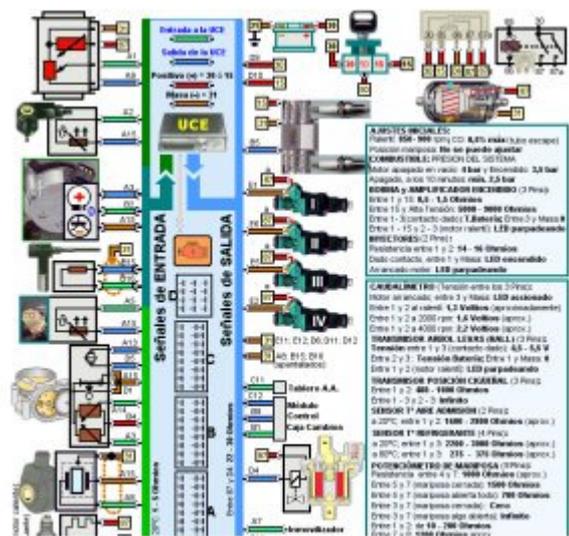
Para aplicar los estándares OBD, OBD-II y otros que han aparecido a lo largo del tiempo (EOBD, etc...), se utilizan protocolos de comunicación tales como **ISO9141, ISO9141-2, ISO14230 (KWP2000), SAEJ1850, SAEJ1979, CAN BUS, VAN BUS, UDS, ODX y normas ASAM** entre otros. Algunos protocolos han sido definidos por ISO o SAE, otros son implementaciones propietarias de algunos fabricantes (implementaciones propietarias son sistemas propios de cada fabricante que no constituyen estándares en la industria y que solamente pueden ser empleados por dichos fabricantes, por ejemplo Mercedes, BMW o VAG) pero todos estos protocolos cumplen con las especificaciones OBD, OBD-II, etc...

## 1.6 Funcionamiento y comunicación con las UCEs

En los coches fabricados hasta el año 1996, generalmente había una única UCE en la que sus distintos circuitos electrónicos actuaban como UCEs independientes, de manera que al entrar en cada una de ellas parecía que estaban separadas y, sin embargo, formaban un mismo conjunto. Un mecánico intentando realizar una reparación, aparentemente se encontraría con varias UCEs pero realmente solo había una UCE.

Posteriormente se colocaron varias UCEs utilizando circuitos independientes en distintas zonas del automóvil conectadas por **cientos de metros de cables**. En los sistemas que se utilizan hoy en día (**CAN BUS, VAN BUS, ODX, UDS y normas ASAM**) se eliminan centenares de metros de cables funcionando las UCEs como una única red que une todos los componentes del coche a través de **dos únicos cables** y el scanner se conecta al **BUS** que forman los 2 cables como un componente más de la red e intercambia mensajes con las distintas UCEs que tienen los coches modernos y será el programa del ordenador el que recoja los mensajes de las UCEs y los interprete para que el profesional vea los resultados en pantalla.

En la imagen inferior mostramos una torre de un ordenador que tiene instalado el programa o software de diagnóstico y el circuito electrónico fabricado por Autoxuga que se conecta al ordenador a través de un conector **serie** y al coche a través de un conector **OBD**. En la pantalla de un monitor se mostrará la imagen capturada de la UCE y que el profesional podrá interpretar.



**Señales Entrada y Salida UCE**



# Comunicación con las UCEs

## Iniciar comunicaciones

Para comunicarse con las UCEs lo primero que debe hacer el Scanner es 'despertarlas' (Wake Up) o activarlas, intentando buscar una respuesta de la UCE con la que quiere comunicarse. Si hay respuesta, entonces sabemos que existe dicha UCE y podemos comunicarnos con ella para extraer códigos de averías, borrar averías, cambiar parámetros que utiliza como referencia o incluso leer valores que está recibiendo la UCE del vehículo, consiguiendo así aumentar o disminuir las rpm, codificar el cuadro de instrumentos para que utilice un idioma u otro, etc.

A veces nos encontramos con Scanner que nos indican que no hay una UCE presente en el vehículo cuando sabemos que si la tiene. Cuando suceda esto puede ser debido a que la UCE implementa un protocolo distinto para el cual el Scanner no está preparado, o bien porque los tiempos de espera entre los paquetes que envía el ordenador y recibe de la UCE están fuera del protocolo que utiliza la UCE.

Una vez que el Software establece la comunicación con la UCE, lo primero que debe hacer es identificarla, y en los tiempos muertos para que pueda mantener la comunicación y no romperla se intercambian alternativamente paquetes de datos indicando su confirmación de **acuse de recibo** o **ACK** (acknowledgement).

## Errores en las comunicaciones

Existen innumerables casos que se pueden presentar al intentar acceder a las distintas UCEs de un vehículo y por ejemplo, un **Scanner** de una marca muy conocida indica que un coche no dispone de **Airbag** cuando en realidad lo tiene. En este caso lo único que pasa es que se utiliza un tiempo superior al normal de unos 100ms y debiera de ser de 55ms en el inicio de la comunicación. En otra ocasión otro **Scanner** indica que el coche **no tiene motor** cuando lo que ocurre es que el Scanner no tiene implementado el protocolo utilizado por esa UCE. También nos encontramos con casos en los que se indican averías que no tienen nada que ver con la realidad y no debemos olvidar que realmente lo que las UCEs almacenan para mostrar las averías son **DOS bytes por avería** y será el **Software** el que en función del número extraído de la UCE decida cuál es el texto que explica dicha avería. **Por eso no hay que hacer demasiado caso a lo que indiquen los Equipos de Diagnóstico y para ello veamos el siguiente ejemplo.**

## Misma avería y distintos significados

Un mismo código de avería, en función de la marca y modelo del coche y de la UCE puede indicar cosas diferentes, por ejemplo el **código de avería 12** indica en:

- **BMW con UCE Bosch Motronic** = Sensor posición mariposa
- **BMW con UCE Siemens** = Sensor velocidad del vehículo
- **Chrysler (Grand Cherokee, Stratus, etc.)** = Batería desconectada
- **Chrysler (Neon, Voyager, etc.)** = Tensión de alimentación
- **Citroën con UCE Bosch, Magneti Marelli** = Comienzo de secuencia
- **Daewoo (Nexia, Lanos, Nubira, etc.)** = No hay averías
- **Fiat (Tipo, Regata, etc.)** = No hay avería
- **Ford (Fiesta 1.1/1.3, Escorpio, Transit 2.0, etc.)** = Medidor flujo volumen aire
- **Ford (Fiesta 1.6, Escorpio, etc.)** = Sensor de fase
- **Ford (Maverick 2.4)** = Medidor flujo masa aire
- **Ford (Sierra, Scorpio, Transit 2.9, etc.)** = Válvula control aire ralentí
- **Ford (Probe, etc.)** = Sensor posición mariposa
- **Honda (Civic, Accord, Prelude, etc.)** = Sistema recirculación gases escape
- **Opel con UCE Bosch, GM Multec, etc.** = Inicio de diagnóstico
- **Subaru (Vivio, XT, Impreza, etc.)** = Interruptor motor arranque
- **Suzuki (Swift, Baleno, Vitara, etc.)** = Señal normal
- **Toyota (Corolla, Carina, Celica, etc.)** = Sensor régimen motor

**Todos los ejemplos anteriores pertenecen al código de avería 12 y cuando un scanner indique una avería ¿SE CAMBIA LA PIEZA...? o debiera conocer perfectamente el FUNCIONAMIENTO de la Pieza o Componente y como trabaja en el motor. ESTO ULTIMO ES LO QUE DEBE HACER UN BUEN PROFESIONAL Y NO EJERCER DE SIMPLE CAMBIA PIEZAS**

## 1.7 Protocolos: Funcionamiento, Incompatibilidades

### Proceso de conexión a una UCE con conexión RS232 y tipo inicialización lento

Funcionamiento del proceso que se sigue en la conexión con una UCE que tiene implementado el **Protocolo ISO9141** para entrar en UCE Motor (01):

- 1.- Conectamos el scanner al automóvil a través del conector universal de diagnóstico
- 2.- El Scanner envía al automóvil a través de la **línea K** (línea de datos para autodiagnóstico) la dirección de la UCE a la que deseamos conectarnos (01) a una velocidad de 5 baudios
- 3.- La UCE, en caso de existir, debe devolver un carácter en hexadecimal 55, que sería en binario 01010101, a la velocidad normal de funcionamiento de la UCE (240, 1200, 2400, 4800, 9600, 10400, etc.) y el scanner utilizará dicho **byte** para determinar la velocidad a la que debe comunicarse con la UCE, basándose en la duración (milisegundos) de uno de los 8 bits recibidos y a partir de ese momento la comunicación con la UCE se realizará a dicha velocidad.
- 4.- La UCE a continuación devolverá al scanner **dos bytes** (denominados KB1 y KB2) indicativos del protocolo específico que utiliza. Por ejemplo, según el Protocolo ISO9141 esos dos bytes serían en Hexadecimal **0808**, y para el grupo VAG que implementa el KWP1281 serán (**018A**), etc.
- 5.- El Scanner deberá enviar ahora a la UCE el **complementario** del KB2 y la UCE debe responder con su identificación **KWP1281** o bien con el complementario de la dirección de la UCE.
- 6.- A partir de este momento se procede al **intercambio de información** entre Scanner y UCE, distinguiéndose **TRES** tipos de paquetes:

**PRIMERO.**- Paquetes que se encargan de mantener la comunicación. El scanner envía un paquete ACK a la UCE, y la UCE devuelve otro paquete ACK y esto se repite a menos que se ordene al scanner que realice otra cosa. Si transcurre algún tiempo entre 100 milisegundos y 5 segundos (dependiendo del protocolo sin intercambio de paquetes) se pierde la comunicación del scanner con la UCE y es necesario reiniciar el proceso.

**SEGUNDO.**- Paquetes de órdenes que envía el scanner a la UCE (Leer Averías almacenadas, borrarlas, leer bloques de valores, diagnóstico de actuadores, etc.) que provocan que la UCE haga determinadas tareas. En algunos casos la orden le indica que devuelva datos al scanner y, en otros casos puede realizar determinadas tareas sobre distintos actuadores del automóvil tales como: Válvula Comienzo Inyección en motor, Segmentos en cuadro, etc.

**TERCERO.**- Finalmente la UCE transmitirá al Scanner Paquetes con respuestas sobre la información solicitada, siendo tales paquetes: **Averías almacenadas, Código recambios UCE, Valores leídos de los distintos sensores, etc.**



## Incompatibilidades: protocolos, velocidades, identificadores

Los protocolos de comunicaciones empleados para la conexión de las centralitas (en adelante UCEs) a los escáneres presentan incompatibilidades entre si. Por desgracia cada fabricante ha optado por utilizar sus propios protocolos, es decir, un fabricante puede utilizar distintos protocolos en distintos modelos de vehículo e incluso un mismo fabricante puede utilizar distintos protocolos en un mismo modelo según varíe su año de fabricación. En ocasiones las diferencias pueden ser mínimas pero suficientes para que existan incompatibilidades.

No solo los protocolos suponen un motivo de incompatibilidad ¿Que otros problemas se pueden encontrar a la hora de acceder a una UCE?. Pues bien, en algunos vehículos se puede acceder a la UCE del Motor a una velocidad de 9600 baudios y a la UCE del Cuadro de Instrumentos a 10400 baudios y a la UCE del Climatizador a 4800 baudios. Además, cada marca de coches tiene unos identificadores de entrada a cada UCE que no tienen porque coincidir con los de otras marcas. Por ejemplo un fabricante puede usar los siguientes identificadores de entrada a las UCEs: **01=Motor Diesel y Gasolina, 02=Regulación Cambio, 83=ABS, 08=Calefacción/Klima, 15=Airbag, 97=Cuadro Instrumentos, 25 Bloqueo marcha, 35=Cierre centralizado**, etc... mientras que otro fabricante puede usar distintos identificadores para entrar a esas mismas UCEs.

### ¿Para qué sirven los protocolos?.¿A quién afectan estas incompatibilidades?

Los protocolos son los que permiten que las UCEs se comuniquen con los **Aparatos o Equipos** que manejan los mecánicos y que vulgarmente se llaman scanner. Un Scanner se emplea para acceder a una UCE y consultar su estado, es decir, averiguar las averías del vehículo, consultar parámetros o modificarlos. Las incompatibilidades entre protocolos, velocidades, identificadores, etc... implican que no existe un único scanner que permita el acceso a todos los vehículos, pues cada fabricante dispone de sus propios Scanner; es más, cada fabricante dispone de varios Scanner dependiendo del modelo y año de fabricación del coche que se quiera reparar y todas estas incompatibilidades dificultan las tareas de reparar un vehículo ya que en muchas ocasiones un taller no dispone de todos los aparatos (scanner) necesarios, no solo para los modelos de otras marcas sino también para la reparación de todos los modelos de su propia marca.

**SCANNER AUTOXUGA para coches Grupo VAG**

**Protocolo Comunicaciones** **Tipo Inicializacion**

CAN BUS RS 232 (Linea K) Solo para RS232

CAN  ISO14230  ISO14230Comp  MB1  
 CanODX  ISO9141  ISO9141-2  VAG

Lento  Init200  
 Rapido  NoInit

Direccion UCE: 01 - Motor

Veloc.Baudios: 9600

Diesel  F1

Puerto: COM1

Sistema: Todos  Desactivar en caso de existir linea (L)

**Entrar UCE**

**Salir**

coches	UCE (Haga doble click)	Linea K	Lin L	CAN H	CAN L	Masa	Posit	ProtocoloComur	Tipo Inici	Direc	Velocidad	Teste	Veloc
▶	Motor Diesel	7	-	-	-	4/5	16	VAG	Lento	01	9600	F1	5000
	Motor Gasolina	7	-	-	-	4/5	16	VAG	Lento	01	9600	F1	5000
	ABS	7	-	-	-	4/5	16	VAG	Lento	83	9600	F1	5000
	Airbag	7	-	-	-	4/5	16	VAG	Lento	15	9600	F1	5000
	Cuadro instrumentos	7	-	-	-	4/5	16	VAG	Lento	97	9600	F1	5000
	Regulacion cambio	7	-	-	-	4/5	16	VAG	Lento	02	9600	F1	5000
	Calefaccion/Klima	7	-	-	-	4/5	16	VAG	Lento	08	9600	F1	5000
	Calefaccion adicional	7	-	-	-	4/5	16	VAG	Lento	18	9600	F1	5000
	Bloqueo marcha	7	-	-	-	4/5	16	VAG	Lento	25	9600	F1	5000

## 1.8 Protocolo ISO14230

Una información importante para los profesionales es conocer cómo funcionan los protocolos de comunicaciones entre el programa informático y la UCE del coche. Sabiendo cómo se producen las comunicaciones entonces el profesional llegara a comprender que cuando una UCE le indica una avería puede ser **Verdadera** o **Falsa** y nos explicamos:

**Papa** referido al Santo Pontífice y **papá** referido a nuestro padre. Las letras son las mismas pero los significados son distintos.

**Mama** referido a los pechos de una persona y **mamá** referido a nuestra madre. Las letras también son las mismas pero los significados son totalmente distintos

**Monitor** referido a una pantalla de un ordenador y **monitor** referido a una persona que enseña una actividad, etc. Esto mismo pasa en las comunicaciones y hay que tenerlo en cuenta.

**Protocolo Comunicaciones**  
CAN BUS RS 232 (Linea K)

CAN  ISO14230  ISO14230Comp  MB1  
 CanODX  ISO9141  ISO9141-2  VAG

**Tipo Inicializacion**  
Solo para RS232

Lento  Init200  
 Rapido  NoInit

Direccion UCE: 10 Motor Gasolina Rapido

Veloc.Baudios: 10400  Marcar en UCEs a traves confort

Diesel  Tester: F1

Puerto: COM1

Sistema: Todos  Desactivar en caso de existir linea (L)

Reset Servicio | Formato Cadenas y Codigos OBD | Codigos Intermitentes

Programar Llaves | Parametros Comunicacion

El protocolo ISO14230 puede ser Lento, Rapido o NoInit. Si el protocolo ISO14230 es LENTO va a funcionar de manera similar al ISO9141-2, aunque lo normal es que en lugar de 0808 o 9494, puedan aparecer otros distintos bytes que igualmente indican el protocolo de la UCE. Si el protocolo ISO14230 es RAPIDO, se envia UN byte 00 a la UCE a 360 baudios y antes de que transcurran 25 milisegundos debe enviarse un paquete de datos cuya forma puede variar, y en caso de que siga la normativa que debiera ser 8110F18103 (caso PEUGEOT) en lo cual 10 es la direccion UCE, F1 es la direccion TESTER, 81 es inicializar comunicacion y 03 es el checksum del paquete la comunicacion se establece. Si el protocolo ISO14230 es NoInit es exactamente igual al RAPIDO, pero ya no enviamos 00 a la UCE dado que no es necesario inicializar. Este protocolo suelen utilizarlo casi todas las Marcas con ligeras variaciones.

Soluciones Fabricante

## Protocolo MB1

Volvemos a repetir la información anterior por ser muy importante para los profesionales ya que si empiezan a entender cómo funcionan los protocolos de comunicaciones entre el programa informático y la UCE del coche podrán hacer reparaciones perfectas sin cambiar piezas innecesarias porque la avería que le devuelva el equipo de diagnóstico puede ser **Verdadera** o **Falsa** y ampliamos la explicación:

**Ratón** referido a un mamífero roedor y **ratón** referido a puntero que se utiliza en los ordenadores. Las letras son las mismas pero los significados son totalmente distintos.

**Gato** referido a un animal domestico y **gato** referido a la herramienta para levantar los coches. Las letras también son las mismas pero los significados son totalmente distintos.

**Protocolo Comunicaciones**  
CAN BUS RS 232 (Linea K)

CAN  ISO14230  ISO14230Comp  MB1  
 CanODX  ISO9141  ISO9141-2  VAG

**Tipo Inicializacion**  
Solo para RS232

Lento  Init200  
 Rapido  NoInit

**Direccion UCE** 01 Motor Gasolina (dir.01)

**Veloc.Baudios** 10400  Marcar en UCEs a traves confort

**Diesel**

Puerto COM1

Sistema Todos  Desactivar en caso de existir linea (L)

El Protocolo de comunicación MB1 se caracteriza porque la inicializacion es lenta (5 baudios), y cuando se utiliza este protocolo debe indicarse LENTO. Fijese si marcó: Lento, Rapido o NoInit y, en su caso, corríjalo ya que debe poner LENTO.  
En el protocolo MB1 (de MERCEDES) se envia la direccion de la UCE a 5 baudios, recibendose UN byte de sincronizacion y DOS bytes que indican el protocolo especifico de la UCE que suele ser C2CD.  
Si se reciben los dos bytes correctos (C2CD), debe enviarse un paquete de datos a la UCE para que continúe la comunicacion que si se establece quiere decir que el protocolo es correcto, pero si se interrumpió puede que el protocolo sea el ISO9141-2 o ISO14230 o bien que los PARAMETROS COMUNICACION (tiempos asignados) tengan que variarse.  
La velocidad suele ser 9600 baudios y se utiliza en Cambio y Airbag

## 1.9 Protocolo VAG

Lo importante para el profesional es que sea capaz de distinguir cómo funcionan los protocolos de comunicaciones y lo que debe aprender al leer este manual es como se intercambian datos entre los protocolos de las UCEs y el programa o software del ordenador ya que el ordenador envía unas **cadenas u órdenes** a las UCEs como explicaremos más adelante y las UCEs responden con otras cadenas u órdenes que debemos saber interpretar.

### Conocer la comunicación en los protocolos

En este caso el protocolo VAG viene explicado en la parte inferior de la imagen y hay que empezar a conocer como se producen las comunicaciones entre ordenador y UCE para saber que los datos que puede devolver la centralita del coche o UCE no le hay que hacer demasiado caso. Debemos adquirir conocimientos suficientes para ser capaces de realizar trabajos con total garantía al objeto de no cambiar piezas innecesariamente.

**Scanner Autoxuga para VAG**

**SCANNER AUTOXUGA para coches Grupo VAG**

**Protocolo Comunicaciones** **Tipo Inicializacion**

**CAN BUS** **RS 232 (Linea K)** **Solo para RS232**

CAN  ISO14230  ISO14230Comp  MB1  
 CanODX  ISO9141  ISO9141-2  VAG

Lento  Init200  
 Rapido  NoInit

**Direccion UCE** 01 - Motor

**Veloc.Baudios** 9600

**Diesel** **Tester** F1

**Entrar UCE**

**Salir**

Puerto COM1

Sistema Todos  Desactivar en caso de existir linea (L)

**Reset Servicio** **Formato Cadenas y Codigos OBD** **Codigos Intermitentes**

**Programar Llaves** **Parametros Comunicacion**

El Protocolo de comunicación VAG se caracteriza porque la inicializacion es lenta (5 baudios), y cuando se utiliza este protocolo debe indicarse LENTO.  
En este protocolo se envia la direccion de la UCE a 5 baudios recibendose UN byte de sincronizacion y DOS bytes que indican el protocolo especifico de la UCE que suele ser 018A. A continuacion se envia a la UCE el inverso del segundo byte 8A que es 75 y se comenzara a recibir la identificacion de la UCE.  
En caso de que se interrumpa la comunicacion entre ordenador y UCE deben variarse en PARAMETROS COMUNICACION los distintos tiempos asignados.  
Otras marcas (BMW, ROVER, etc. suelen utilizar este mismo protocolo

**Soluciones Fabricante**

## Protocolo ISO9141-2

Este protocolo funciona de manera distinta al anterior y el resto de protocolos que se muestran en el curso y, por tanto, hay que empezar a familiarizarse en la forma en que interactúan dichos protocolos entre el ordenador y la UCE ya que los programas de diagnóstico elaborados por los distintos fabricantes entre los que se encuentra **Autoxuga Móvil, S.L.** nada tienen que ver con los fabricantes o ensambladoras de las Marcas que **desconocen completamente** como se realizan las comunicaciones entre programa informático y UCEs, aunque está admitido que estos son los que resuelven los problemas pero son meros intermediarios de sistemas fabricados por otros.

### Los fabricantes de Equipos de Diagnóstico

Aunque sabemos cómo funcionan las UCEs y para ello desarrollamos el software o programa informático que es capaz de comunicar el ordenador con las UCEs, el circuito electrónico que fabricamos al llevar componentes tales como: **Integrados, memorias, etc.** los que realmente conocen la función de cada elemento son los fabricantes de estos componentes.

**Scanner Autoxuga para HYUNDAI**

### SCANNER AUTOXUGA para coches HYUNDAI

**Protocolo Comunicaciones**  
CAN BUS RS 232 (Linea K)

CAN  ISO14230  ISO14230Comp  MB1  
 CanODX  ISO9141  ISO9141-2  VAG

**Tipo Inicializacion**  
Solo para RS232

Lento  Init200  
 Rapido  NoInit

Direccion UCE: 33

Veloc. Baudios: 10400

Diesel   Separar longitud del protocolo

Puerto: COM1

Sistema: Todos  Desactivar en caso de existir linea (L)

El Protocolo de comunicación ISO9141-2 se caracteriza porque la inicialización es lenta (5 baudios), y cuando se utiliza este protocolo debe indicarse LENTO. En este protocolo se envía la dirección de la UCE a 5 baudios recibiendo UN byte de sincronización y DOS bytes que indican el protocolo específico de la UCE que suele ser 0808 o 9494. A continuación se envía a la UCE el inverso del byte anterior (que para 08 es F7) y se recibirá el inverso de la dirección de la UCE. Si se recibe el byte inverso de la dirección UCE debe enviarse un paquete de datos a la UCE para que continúe la comunicación que si se establece quiere decir que el protocolo es correcto, pero si se interrumpió puede que el protocolo sea el ISO14230 o bien que los PARAMETROS COMUNICACION (tiempos asignados) tengan que variarse

## 1.10 Protocolo CAN BUS

Es de los últimos protocolos que se implantaron en la automoción y se trata de una red que interconecta todas las centralitas o UCEs de los coches y, el Scanner, lo que hace es enviar mensajes codificados a cada una de las UCEs para extraer la información que tenga almacenada.

### Funcionamiento del CAN BUS

El programa informático o software a través del ordenador envía mensajes a todas las UCEs del CAN BUS pero solamente responderá la UCE a la que va destinado el mensaje y la ventaja es que solo utiliza **DOS cables** para interconectar todos los componentes, en lugar de un mazo de cables que se necesita para intercambiar mensajes en los protocolos descritos anteriormente.

Así como los protocolos anteriores funcionan a través de RS232 con velocidades de entre 240 baudios a 9.600 y 10.400 baudios que son los mas corrientes, el CAN BUS funciona por encima de los 33.000 baudios siendo lo mas común 500.000 baudios.

**Protocolo Comunicaciones**  
CAN BUS (selected) | RS 232 (Linea K)

**Tipo Inicializacion**  
Solo para RS232  
Lento (selected) | Init200  
Rapido | NoInit

**Direccion UCE**: B007 Cuadro

**Veloc.Baudios**: 115200 | **Veloc.CAN**: 50000

**Diesel**: Diesel | **Tester**: F1 | **IdUCE**: [ ]

**Puerto**: COM1 | **Sistema**: Todos

Desactivar en caso de existir linea (L)

**Entrar UCE** | **Salir**

**Reset Servicio** | **Formato Cadenas y Codigos OBD** | **Codigos Intermitentes**

**Programar Llaves** | **Parametros Comunicacion**

Es un protocolo de comunicaciones basado en una diferencia de tensiones entre dos cables: CAN-H (High=Alto) y CAN-L (Low=Bajo). Generalmente CAN-H y CAN-L estan continuamente intercambiando mensajes entre las distintas UCEs del vehiculo a 125,250,500 mil baudios (bits por segundo), siendo un protocolo orientado a mensajes, en donde cada mensaje se divide en dos partes: Identificador de 4 bytes, por ejemplo(4D070000) y contenido del mensaje que suele ser desde 1 byte hasta 8 bytes, que representa la informacion a transmitir.

En CAN = Controller Area Network (red área controlador), el pin 6 del conector OBD suele ser CAN-H y el 14 va a ser CAN-L pero muchas UCEs usan para el CAH-H y CAN-L otros pines(3-11; 3-8; 1-4/5, etc.)

Cuando el programa indique que una UCE es CAN tenemos que fijarnos que el conmutador del circuito esté en la posicion CANBUS

**Soluciones Fabricante**

## Protocolo CAN ODX (UDS)

Es un protocolo derivado del CAN BUS, desarrollado por ASAM (Association for Standardisation of Automation and Measuring Systems) que se está introduciendo cada vez más en el sector de la automoción en donde ofrece algunas ventajas con respecto al CAN BUS pero con los inconvenientes que los fabricantes de centralitas pueden poner códigos internos en las piezas que ellos consideren de interés para que al sustituir cualquiera de estas piezas se tengan que codificar y para ello en la mayoría de los casos "habrá que pasar por taquilla".

### Ventajas e Inconvenientes

Los ensambladores de coches podrán hacer ver a los clientes que el sistema ODX (UDS) al permitir codificar ciertas piezas se ofrecerá mas seguridad al usuario pero lo que sucede es que monopolizan las reparaciones para que acudan a las redes de las marcas con el agravante de que la mayoría de Concesionarios son intermediarios que para realizar cualquier tipo de codificación tienen que conectarse a una central, encareciendo los trabajos de mantenimiento.

**Scanner Autoxuga para OPEL**

**SCANNER AUTOXUGA para coches OPEL**

**Protocolo Comunicaciones**  
CAN BUS      RS 232 (Linea K)

CAN       ISO14230     ISO14230Comp     MB1  
 CanODX     ISO9141     ISO9141-2     VAG

**Tipo Inicializacion**  
Solo para RS232

Lento     Init200  
 Rapido     NoInit

**Direccion UCE** E007 Motor

**Veloc.Baudios** 115200    **Veloc.CAN** 500000

**Entrar UCE**

**Salir**

**Reset Servicio**    **Formato Cadenas y Codigos OBD**    **Codigos Intermitentes**

**Programar Llaves**    **Parametros Comunicacion**

**Soluciones Fabricante**

Es un protocolo de comunicaciones basado en una diferencia de tensiones entre dos cables: CAN-H (High=Alto) y CAN-L (Low=Bajo). Generalmente CAN-H y CAN-L estan continuamente intercambiando mensajes entre las distintas UCEs del vehiculo a 500.000 baudios (bits por segundo), siendo un protocolo orientado a mensajes, en donde cada mensaje consta de dos partes: Identificacion de 4 bytes, por ej. (14070000) y contenido del mensaje que suele ser desde 1 byte hasta 8 bytes, representando la informacion que se transmite.  
CAN = Controller Area Network (red de área de controlador), el pin 6 del conector OBD es CAN-H y el pin 14 es CAN-L  
Cuando el programa indique que una UCE es CANODX tenemos que fijarnos que el conmutador del circuito esté en la posicion CANBUS

## **1.11 Caso real: Deficiente reparación**

### **Llega el coche a un Taller con una avería**

Se recepciona el coche haciéndole la Orden de Reparación y se pasa al Taller para hacer el diagnóstico de la avería que el cliente expuso al recepcionista y la **Orden de Reparación** recoge la siguiente información:

- **Revisión**
- **Parece que el coche tiene menos potencia. Algunas veces queda sin fuerza**
- **Consume algo más que antes**

**OBSERVACIONES:** Coche con 6 años y se hizo revisión en un Taller a los 82.000 Km.



### **Actuación del Mecánico**

#### **PRIMERO.- Lectura de Averías**

Conecta el Equipo de Diagnóstico o Scanner al coche y extrae las averías que devuelve la UCE indicando la pantalla lo siguiente:

## Averías detectadas en el coche

### **3F02.-Sensor presión sobrealimentación**

- \* Comunicación CAN alterada
- \* Señal no plausible

### **3FB1.-Medidor cantidad aire por película caliente**

- \* Señal demasiado baja
- \* Aire de fuga

### **2823.-Calefacción Sonda Lambda**

- \* Antes banco Catalizador 1
- \* Señal no plausible

## SEGUNDO.- Procedimiento reparación

I.- El mecánico borra las averías con el scanner y se hace un recorrido de pruebas.

II.- De vuelta el coche en el Taller se vuelve a conectar el scanner para leer de nuevo las averías y continúan saliendo las siguientes: **3FB1** y **2823**.

## TERCERO.- Trabajos que realiza el Taller

Hace la reparación equivalente al servicio de Inspección de los 90.000 Km. (el coche tiene 91.050 Km.) y cambia las siguientes piezas: Aceite, Filtro aceite, Filtro aire, Filtro combustible, Filtro habitáculo, Escobillas limpiaparabrisas, Líquido frenos, Pastillas freno, Discos freno, Medidor masa aire y Sonda lambda.

## Razonamiento Técnico sobre el trabajo realizado

### 1) Experiencia y opinión del mecánico

El Scanner dijo que estaban mal las piezas y se cambiaron. No se sustituyeron por capricho, sino porque el aparato dijo que fallaba el **Medidor Masa de Aire** y la **Sonda Lambda**. Las otras piezas se cambiaron porque es la revisión de los **90.000 Km.** y se deben cambiar y esto fue lo que hice. Además estaban mal.

### 2) Lo que ignora el Mecánico

Que el Scanner extrae datos almacenados en la UCE en un circuito integrado de memoria y a este circuito le entran continuamente datos de valores de RESISTENCIA de los distintos sensores del Motor, de manera que cualquier fallo ajeno a estos sensores se transmite al INTEGRADO, de forma que puede recoger unos valores distantes de los que tiene por referencia a través del software de la UCE y cuando almacena las averías **3F02; 5FB1; 2823**, etc. automáticamente se ven en pantalla FRASES que se han introducido previamente en el software y que se describieron anteriormente pero que realmente las averías reales pueden ser otras ya que los Equipos de Diagnóstico pueden dar respuestas de lo **más dispar** porque no son capaces de distinguir lo que se pone a continuación en donde se ve que una misma palabra identifica conceptos distintos, tales como:

**Monitor** referido a Pantalla Ordenador y **monitor** referido a persona que enseña una actividad.

**Ratón** referido a un mamífero roedor y **ratón** referido a puntero utilizado en los ordenadores.

**Gato** referido a un animal doméstico y **gato** referido a la herramienta para levantar los coches.

**Los Equipos de Diagnóstico solo deben considerarse como una opinión más pero JAMAS se debe actuar solo en función de lo que indiquen dichos equipos. Habrá que verificar los componentes que el Scanner dice que fallan para ver si fallan o no.**

## 1.12 Caso real: Factura y Diagnóstico Autoxuga

Se presenta al Cliente en caja la **Factura** del mantenimiento y reparación efectuado a su coche cuyo desglose es el siguiente:

Localización de avería y pruebas .....	70,50 euros
Inspección y Revisión de 90.000 Km. ....	97,00 euros
Mano de Obra de operaciones adicionales.....	47,00 euros
Aceite Evolución.....	78,00 euros
Filtro aceite.....	28,40 euros
Filtro aire.....	29,25 euros
Filtro combustible.....	34,90 euros
Filtro habitáculo.....	43,20 euros
Escobillas limpiaparabrisas.....	42,50 euros
Líquido frenos Competition.....	23,75 euros
Pastillas freno delanteras.....	62,20 euros
Discos freno ventilados.....	128,30 euros
Medidor masa de aire.....	270,30 euros
Sonda lambda.....	150,25 euros
<b>TOTAL.....</b>	<b>1.105,55 euros</b>
IVA (21%) .....	232,17 euros
<b>TOTAL FACTURA.....</b>	<b>1.337,72 euros</b>

### Protesta del Cliente

**CLIENTE:** Deje el coche en el Taller para hacer una revisión porque me parecía que tenía menos potencia y también me daba la sensación que consumía un poco más, pero nunca les dije que me pusiesen semejante cantidad de piezas ni que hiciesen esos trabajos. A los 82.000 Km. me hicieron una REVISION y pagué mucho menos y por tal motivo deseo hablar con el responsable del Taller.

**ASESOR DE SERVICIO DEL TALLER:** No le harían una revisión a fondo al coche. Nosotros hacemos las revisiones según prescribe la Marca y se pusieron las piezas que el coche necesitaba porque el Scanner detectó unas averías que para subsanarlas se tuvieron que cambiar las piezas que figuran en la Factura.



### Disgusto del Cliente

A pesar del elevado coste de la Factura, según percepción del Cliente, el coche regresó a su casa le funcionó muy bien pero al día siguiente en un viaje que hizo volvió a notar los mismos síntomas que antes de llevarlo al Taller. Ante tal disgusto contactó con un amigo suyo y al comentarle el problema, éste le recomienda que acudiera a Autoxuga para que le hiciesen un diagnóstico eficaz del problema. Pues su amigo le dijo que era cliente de Autoxuga y que le llevara el coche para que le indicasen lo que habría que hacer para resolver la avería que tenía.

## Diagnosis de Autoxuga



## Pantalla de Selección del coche

Menú de Gestión de Taller

Sistema Integral AUTOXUGA

Esquemas Electricos

Componentes

Averias Coches

**SCANNER AUTOXUGA para coches BMW**

**Protocolo Comunicaciones**

CAN BUS RS 232 (Linea K)

● CAN ● ISO14230 ● ISO14230Comp ● MB1

● CanODX ● ISO9141 ● ISO9141-2 ● VAG

**Tipo Inicializacion**

Solo para RS232

● Lento ● Init200

● Rapido ● NoInit

Direccion UCE: 12 Motor Diesel 150cv/184cv

Veloc. Baudios: 9600

Diesel Tester: F1

Puerto: COM1

Sistema: Todos

Desactivar en caso de existir linea (L)

**Entrar UCE**

**Salir**

**Información para entrar en las UCEs de los coches**

	UCE (Haga doble click)	Linea K	Lin L	CAN H	CAN L	Masa	Posit	ProtocoloComur	Tipo Inic	Direc	Velocidad	Tester	Veloc
Serie 1 [E81/E82] desde 2007	Motor Diesel 136cv	7	-	-	-	4/5	16	ISO14230Cor	NoInit	12	9600	F1	5000
Serie 1 [E87]	Motor Diesel 150cv/184cv	7	-	-	-	4/5	16	ISO14230	Rapido	12	9600	F1	5000
Serie 1 [E87/E88] desde 2007	Motor Gasolina ISO14230	7	-	-	-	4/5	16	ISO14230	Rapido	12	9600	F1	5000
Serie 1 [F20/F21] desde 2011	Motor Gasolina ISO14230	7	-	-	-	4/5	16	ISO14230Cor	NoInit	12	9600	F1	5000
Serie 3 [E30] [Conector BMW]	Motor Datos	7	-	-	-	4/5	16	ISO9141-2	Lento	33	10400	F1	5000
Serie 3 [E36] [Conector BMW]	Regulacion Cambio	7	-	-	-	4/5	16	ISO14230Cor	NoInit	32	9600	F1	5000
Serie 3 [E36] [Conector OBD]	Airbag	8	-	-	-	4/5	16	ISO14230Cor	NoInit	A4	9600	F1	5000
Serie 3 [E46] hasta 2000 [Conector BMW]	ABS ISO14230	8	-	-	-	4/5	16	ISO14230	NoInit	29	9600	F1	5000
Serie 3 [E46] hasta 2000 [Conector OBD]	ABS ISO14230Comp	8	-	-	-	4/5	16	ISO14230Cor	NoInit	56	9600	F1	5000
Serie 3 [E46] desde 2000													
Serie 3 [E90/E91/E92/E93]													
Serie 3 [E90/E91/E92/E93] hasta 2007													
Serie 3 [E90/E91/E92/E93] desde 2007													
Serie 3 [F30/F31] desde 2012													
Serie 5 [E28]													
Serie 5 [E34] [Conector BMW]													
Serie 5 [E39] Gasolina [Conector BMW]													
Serie 5 [E39] Diesel [Conector BMW]													
Serie 5 [E39] hasta 2000 [Conector OBD]													
Serie 5 [E39] desde 2000 [Conector OBD]													
Serie 5 [E60/E61]													
Serie 5 [E60/E61] desde 2007													

Compruebe que el interruptor está en RS232 (Linea K) ó en CANBUS, según corresponda.

Ponga el selector de la linea K, en el pini que se indica.

Asegurese que lo que aparece en la franja azul.

Nombre del Sistema

EDC 15C4

EDC 16C1

EDC 16C1.4

Haga Doble Click en cada Sistema para ver Esquema Electrico

Este BMW lleva un sistema electrónico EDC16C1 cuyo esquema se explica más adelante

## 1.13 Leer Averías con el Scanner Autoxuga

### La recomendación del amigo analizada en Autoxuga

Como se trataba de un **caso especial que no solemos atender** para no interferir en los trabajos que se hacen en otros lugares, al pedirnos un cliente habitual nuestro que le solucionaríamos el problema, hemos examinado el coche siguiendo las rutinas establecidas por Autoxuga y en primer lugar se conecto el Scanner para ver las averías que devolvía la UCE del coche y a continuación se hicieron las mediciones sobre las piezas que el Scanner decía que fallaban pero sin cambiarlas.

**Jamás se debe cambiar una pieza de un coche porque el scanner diga que falla. Primeramente habrá que hacer las comprobaciones sobre el esquema eléctrico para ver si llega positivo o negativo al componente y a partir de esta información será cuando se descartan otras piezas que puedan producir el fallo. Más adelante mostramos el esquema eléctrico de este coche y en él se ven todas las conexiones que llegan a los componentes que en teoría fallaban.**

### SCANNER AUTOXUGA para coches BMW

<b>Protocolo Comunicaciones</b>		<b>Tipo Inicializacion</b>	
CAN BUS		RS 232 (Linea K)	
<input type="radio"/> CAN	<input type="radio"/> ISO14230	<input type="radio"/> Lento	<input type="radio"/> Init200
<input type="radio"/> CanODX	<input type="radio"/> ISO14230Comp	<input checked="" type="radio"/> Rapido	<input type="radio"/> NoInit
	<input type="radio"/> MB1		
	<input type="radio"/> ISO9141		
	<input type="radio"/> ISO9141-2		
	<input type="radio"/> VAG		

Direccion UCE: 12 Motor Diesel 150cv/184cv

Veloc.Baudios: 9600

Diesel

Tester: F1

Puerto: COM1

**Entrar UCE**

**Salir**

#### Leer Memoria Averias BMW

Si NO salen AVERIAS debera salir del programa hasta Windows y entrar de nuevo

Para Borrar las Averias debe estar el motor parado y con el contacto dado

3F02-3F02-Sensor presion sobrealimentacion, com. CAN alterada/señal no plausible  
3FB1-3FB1-Medidor cantidad aire por pelicula caliente, señal demasiado baja/aire d  
2823-2823-Calefacción sonda lambda antes de KAT Banco 1  
44A0-44A0-Inyectores linea 1, corto a positivo

Cadenas enviadas a la UCE	Cadenas recibidas UCE	<b>Averias en FOROS</b>
1802FFFF=>	B812F11658033F02803FB180282380	

Prueba con otras cadenas

1º byte+40 despues de bytes protocolo = Orden Reconocida  
7F como RESPUESTA = es una orden NO reconocida de la UCE

Cuando NO salgan AVERIAS pulse el boton "Averias REALES UCE" para ver cadenas enviadas y recibidas, fijandose solamente en las recibidas que contengan 57 o 58 y pulse "Explicacion averias" para su analisis

**Averias REALES en UCE** **AVERIAS IGUALES**

Escribir Matricula  **Grabar Averias**

Valoracion coches ocasión **Regresar** **Borrar Memoria Averias**

Imprimir Averias

## Ver Averías Reales en UCE

### Información imprescindible para los profesionales

La ventaja del Scanner de Autoxuga es que permite enviar cadenas a la UCE de los coches y conocer las cadenas que responde la UCE. En este caso al pulsar el botón **Averías REALES en UCE** el Scanner envía a la UCE las siguientes cadenas:

**1802FFFF**  
**17FFFF**  
**18FFFF**  
**1700FF**  
**170000**

La respuesta de la UCE solamente devolvió las averías ciertas **3FB1** y **2823** que pueden ser verdaderas o falsas y para ello se necesita hacer una comprobación de estas piezas.

**SCANNER AUTOXUGA para coches BMW**

**Protocolo Comunicaciones**  
CAN BUS      RS 232 (Linea K)

**Tipo Inicializacion**  
Solo para RS232

CAN       ISO14230     ISO14230Comp     MB1  
 CanODX     ISO9141     ISO9141-2       VAG

Lento       Init200  
 Rapido     NoInit

Direccion UCE: 12 Motor Diesel 150cv/184cv

Veloc. Baudios: 9600

Diesel      Tester: F1

Puerto: COM1

**Entrar UCE**

**Salir**

Leer Memoria Averias BMW

Si NO salen AVERIAS debera salir del programa hasta Windows y entrar de nuevo

Para Borrar las Averias debe estar el motor parado y con el contacto dado

3F02-3F02-Sensor presion sobrealimentacion, com. CAN alterada/señal no plausible  
3FB1-3FB1-Medidor cantidad aire por pelicula caliente, señal demasiado baja/aire d  
2823-2823-Calefacción sonda lambda antes de KAT Banco 1  
44A0-44A0-Inyectores linea 1, corto a positivo

Cadenas enviadas a la UCE      Cadenas recibidas UCE      **Averias en FOROS**

1802FFFF=>  
17FFFF=>  
18FFFF=>  
1700FF=>  
170000=>

B812F10358023FB180282380  
B812F10257013FB180  
B812F10258023FB180282380  
B812F17F1700  
B812F100

Prueba con otras cadenas      1º byte+40 despues de bytes protocolo = Orden Reconocida  
7F como RESPUESTA = es una orden NO reconocida de la UCE

Cuando NO salgan AVERIAS pulse el boton "Averias REALES UCE" para ver cadenas enviadas y recibidas, fijandose solamente en las recibidas que contengan 57 o 58 y pulse "Explicacion averias" para su analisis

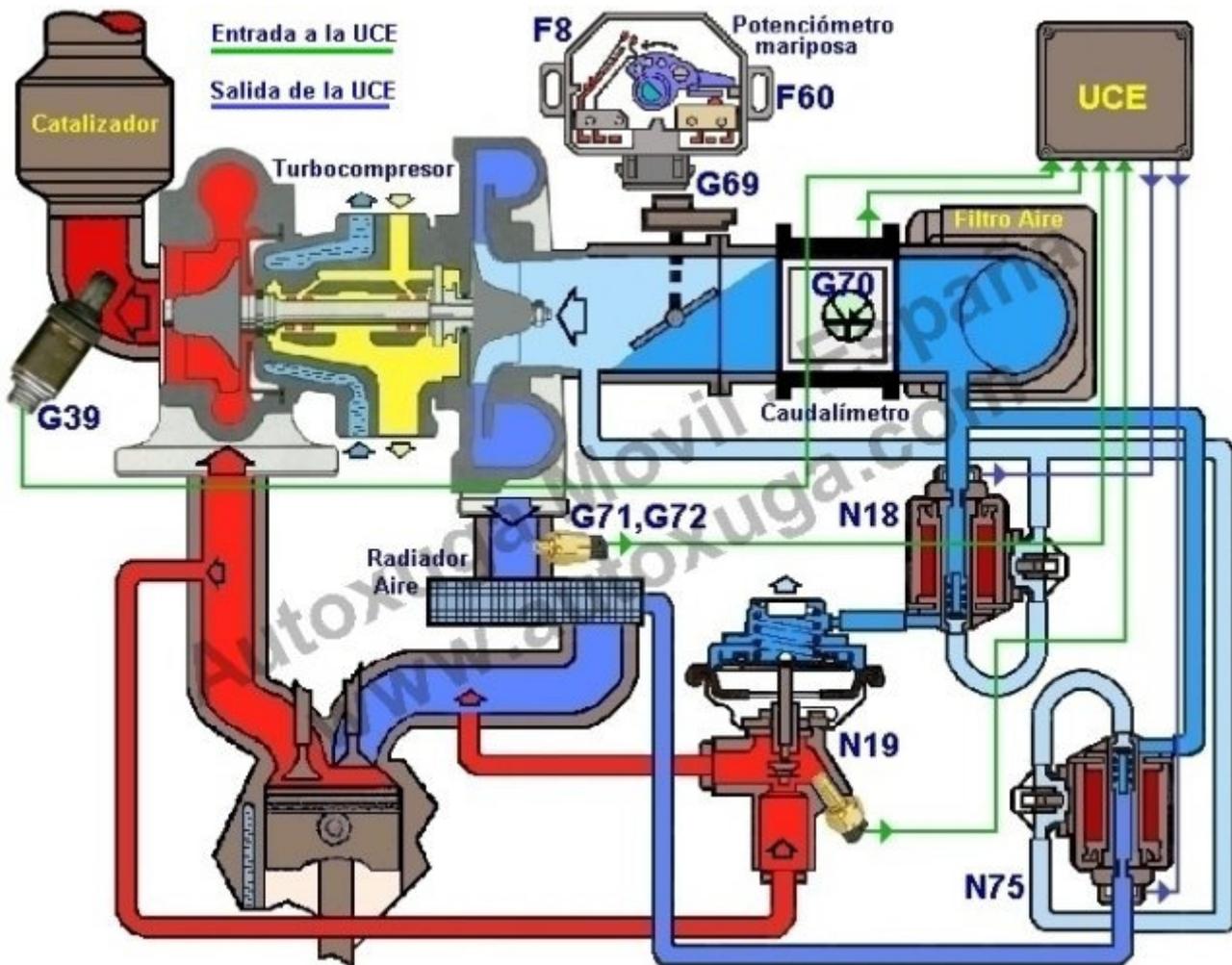
**Averias REALES en UCE**      AVERIAS IGUALES

Escribir Matricula      Grabar Averias      Button8

Valoracion coches ocasión      **Regresar**      Borrar Memoria Averias

Imprimir Averias

## 1.14 Solución del problema



### Comentarios de Autoxuga

Después de haber chequeado con el Scanner Autoxuga el coche vimos que presentaba **4 averías** (Sensor presión sobrealimentación, Medidor cantidad aire, Calefacción sonda lambda e Inyectores línea 1) y lo que hacemos en Autoxuga es comprobar las **Averías Reales en UCE** para ver si las cadenas recibidas de la UCE realmente muestran averías o no y observamos que solamente persistían las averías **Medidor cantidad aire** y **Calefacción sonda lambda** por lo que antes de sustituir cualquier pieza procedemos a comprobar con un multímetro las tensiones y continuidad de cada uno de los cables de las piezas que en teoría fallan y tal como mostraremos más adelante al explicar el **Caudalímetro o medidor masa de aire**. Con la **Sonda Lambda** hicimos las mismas comprobaciones y observamos que tanto el **Caudalímetro** como la **Sonda Lambda** estaban en perfecto estado.

Realmente el coche en el primer escaneado que hicimos dio **4 averías** y al comprobar las **cadenas recibidas UCE** solamente mostró **2 averías** y ello quiere decir que las averías **Sensor presión sobrealimentación** e **Inyectores línea 1** eran ficticias pero que el scanner recogió como averías que se produjeron en algún momento y que analizamos minuciosamente sin usar Equipos de Diagnóstico, recurriendo a **Formación Técnica del Programa de Autoxuga**.

Como el cliente nos enseñó la **Factura** de las piezas que le habían sustituido en el otro Taller y que estaban en perfecto uso, lo que hicimos fue **soltar los tornillos del escape** y se hizo una prueba de coche a fondo para ver si recogía de nuevo la avería del **Sensor Presión e Inyectores**. El resultado de la prueba fue negativo y por tanto se muestra en la siguiente página la resolución que le dimos al problema y por tanto aconsejamos al cliente que fuera al otro taller para que le resolvieran el problema que tenía el coche.

# Comentarios sobre las averías que tenía el coche

## Razonamiento técnico sobre el caso

### **1) Avería 3FB1.- Medidor cantidad aire por película caliente**

Antes de proceder a la sustitución de esta pieza debieran hacerse los siguientes controles:

- a) Control de la Tensión en el Medidor Masa de Aire.
- b) Verificar tensiones en cada Pin del Medidor con respecto a masa.
- c) Entre el Pin de 5v y el de 0,3v debieran comprobarse las tensiones al ralentí y en aceleración. Solamente ante resultados negativos de las tres pruebas se puede justificar la SUSTITUCION del Medidor Masa de Aire (Caudalimetro), pero teniendo la seguridad de que los cables desde la UCE al Medidor Masa de Aire no estén interrumpidos o en cortocircuito.

### **2) Avería 2823.- Calefacción Sonda Lambda**

Solo está justificado sustituir la Sonda Lambda cuando estas verificaciones sean negativas:

- a) Interrupción de la resistencia calefactora de la Sonda Lambda.
- b) La tensión de entrada a la Sonda Lambda conectándola a masa (medida con un multímetro) y con el coche al ralentí no fluctúa entre 0,3v y 0,8v.
- c) Si cualquiera de los cables que llegan a la Sonda Lambda desde la UCE están en corto o presentan fuertes caídas de tensión, en este caso deben verificarse las conexiones y el cableado.

## **CUAL ERA EL FALLO?**

**EL CATALIZADOR se derritió y formó una bola que de vez en cuando y en fuertes aceleraciones o bajadas pronunciadas CERRABAN la salida de gases de escape y el motor caía de potencia.**

## Conclusiones

El Scanner debiera ser una información más para el mecánico, al igual que lo es un termómetro para un medico y serán los CONOCIMIENTOS del mecánico los que resolverán los problemas de los coches. El programa de **Autoxuga** es el mejor medio para adquirir dichos conocimientos.

La Base de Datos sobre AVERIAS que tiene el Programa Informático Autoxuga aporta al mecánico las ideas suficientes extraídas sobre reparaciones efectuadas a distintos coches de las distintas Marcas y con esta amplia información técnica el mecánico va directamente a verificar cada componente, al igual que se lo indica el Scanner pero con la seguridad de que va a saber lo que hace técnicamente y no dará "palos de ciego".

El programa informático de **Autoxuga** tiene una Base de Datos con numerosas AVERIAS RESUELTAS y que recoge la experiencia de muchos profesionales durante muchos años. Al poner en el buscador de la Base de Datos un FALLO, salen 10 o 15 casos resueltos de esa misma avería para que el mecánico sepa lo que tiene que verificar para LOCALIZAR la avería. Si se conecta un Scanner al coche salen unos resultados en pantalla, pero esos resultados hay que tomarlos con las debidas precauciones.

## Solución definitiva del problema

Según nos comento el cliente unos días después, se acerco al Taller para hablar con el **Asesor de Servicio** y resumimos aquí lo que el cliente nos manifestó:

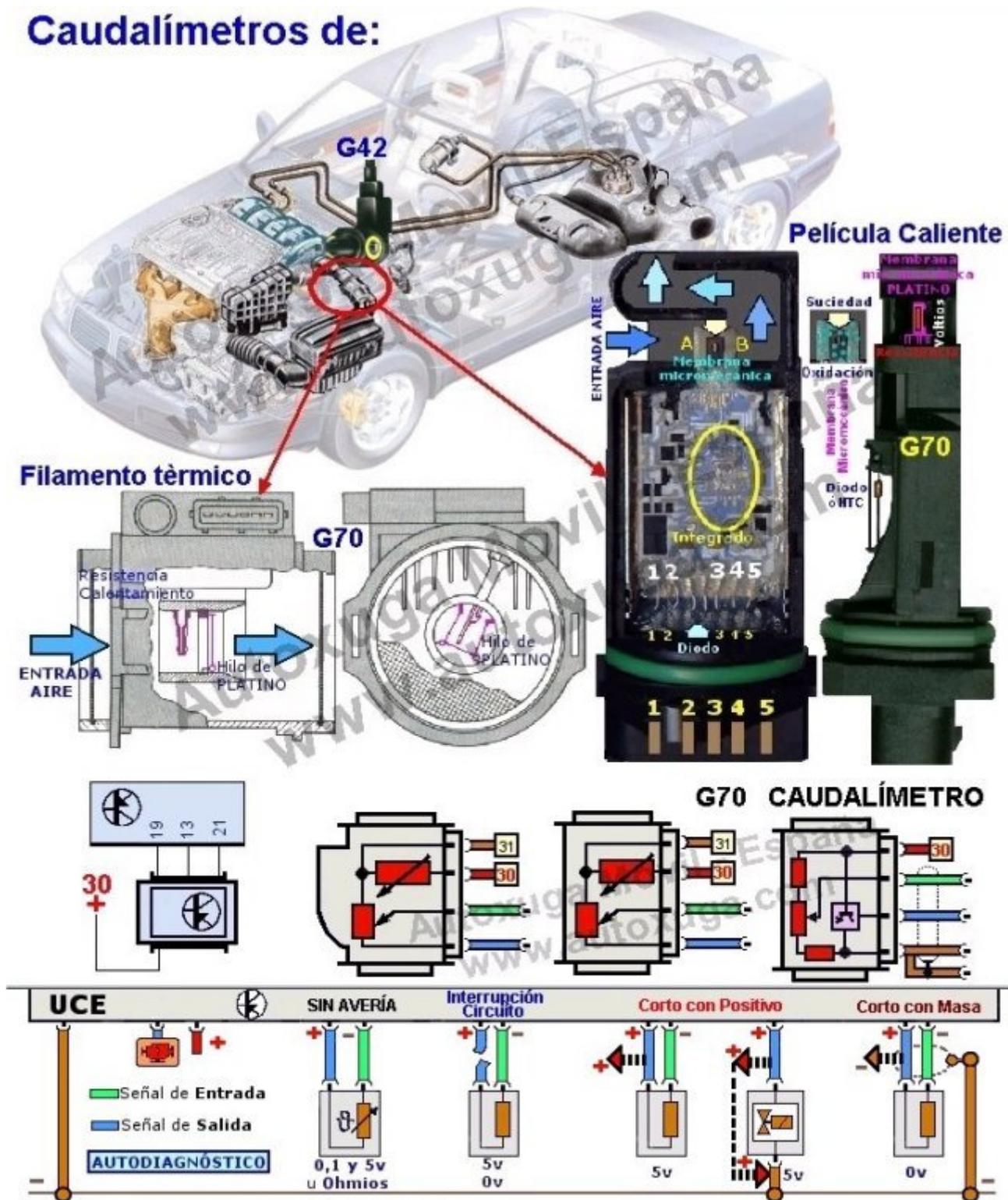
**CLIENTE:** El coche sigue igual y en Autoxuga me lo analizaron y me han dicho que el Catalizador obstruye de vez en cuando el tubo de escape y por eso da los fallos que aparecen en los Equipos de Diagnósis y también me dijeron que tanto el Caudalimetro o medidor masa de aire como la Sonda Lambda estaban perfectas.

**ASESOR DE SERVICIO DEL TALLER:** Lo lamentamos muchísimo. Vamos a mirar a fondo otra vez el coche y tendremos en cuenta la información que le dieron en Autoxuga para tratar de resolver definitivamente el problema. Pondremos de nuevo las piezas que le hemos sustituido y realizaremos las pruebas correspondientes.

## Explicación del funcionamiento del Caudalimetro y qué se debe realizar en estos casos

## 1.15 Explicación Caudalímetro I

### Caudalímetros de:



### UBICACION DEL COMPONENTE

El Caudalímetro (G70) ó medidor de la Masa de Aire va instalado en el conducto de admisión cerca de la caja del Filtro de Aire y antes del Turbocompresor si es que lo lleva el coche.

### FUNCIONAMIENTO DEL COMPONENTE

El Caudalímetro (G70) ó medidor de la Masa de Aire puede ser de **filamento** o de **película caliente**, pero en ambos casos suele tener una parrilla de conducción en la boca de entrada para evitar pulsaciones y turbulencias del aire en el sitio de la medición, así como turbulencias y flujos inversos que también se producen por la apertura y cierre de las válvulas. Tanto en el caso de **filamento térmico** (alambre de platino) como la adopción de **placa ó película caliente** que se calientan eléctricamente a través del circuito electrónico interno, van a disponer cerca de estos elementos de un Sensor de Temperatura de Aire para que se **mantenga constante** la temperatura entre el Filamento o Placa de medición y el Sensor de Temperatura de Aire. Y así, cuanto más aire pasa a través del Filamento o Placa, tanto más intensa tendrá que ser la corriente de calefacción que es la que realmente mide la Masa de Aire.

## FUNCION SUPLETORIA SI FALLA EL COMPONENTE

No hay función supletoria, pero si falla el componente, la UCE genera una señal supletoria basándose en el Transmisor (r.p.m.) régimen motor (G28) y en el Potenciómetro de la mariposa gases (G69)

## FALLOS POR AUSENCIA O MALA SEÑAL DEL COMPONENTE

- \* No responde bien al acelerar
- \* No responde al ralenti
- \* Falta de rendimiento
- \* Luce el testigo de averias

## COMPROBACION SI EL SCANNER DA FALLO DEL COMPONENTE

Si el Aparato de Diagnóstico indica por ejemplo:

- "Señal medidor caudal aire"
- "Medidor masa aire líneas I, II"
- "Medidor masa aire, señal fuera margen"
- "Masa aire, actuador ralenti no plausible"
- "Tensión referencia medidor masa aire"
- "Medidor caudal aire A, B"
- "Unidad de control mal codificada"
- "Unidad de control, codificación errónea"
- "Unidad de control del motor codificada incorrectamente"
- "Medidor masa o cantidad aire"
- "Cantidad aire por película caliente"
- "Aire incorrecto en el sistema de aspiración"
- "Caudal aire no plausible", etc. se le está indicando al mecánico:

- \* Interrupción de línea
- \* Corto con positivo
- \* Corto con masa

Si se detecta "señal no plausible" quiere decir que no concuerda la señal del Caudalímetro (G70) con el valor supletorio que tomó la UCE y, por tanto, se debe revisar la instalación eléctrica.

## OTROS FALLOS MECANICOS INDUCIDOS

- \* A veces entra en emergencia
- \* Da tirones en los de Gasolina
- \* Escaso rendimiento en los Diesel

### CAUDALIMETRO ó MEDIDOR MASA AIRE

## EL CAUDALIMETRO en los Sistemas de Inyección

Para **simplificar** las formas de VERIFICAR toda clase de Caudalímetros, el PROGRAMA INFORMATICO de Autoxuga cuenta con unos ESQUEMAS ELECTRÓNICOS realizados siguiendo unos criterios de **simplicidad y homogeneidad** para evitar que en cada Marca de Coches tengamos que poner los prescriptos por sus Servicios Técnicos y, con esto conseguimos hacer lo **DIFÍCIL, FÁCIL** porque los esquemas van a mostrar siempre los COMPONENTES en similares lugares, tal como puede apreciarse en la **Imágen inferior IZQUIERDA** en donde se agrupan las MAGNITUDES: **BASICAS; de CORRECCION y ADICIONALES** con las funciones propias de cada una de ellas.

## CAUDALIMETRO: Normas para la Verificación

Si **desconocemos** el DISEÑO del CIRCUÍTO ELECTRÓNICO del CAUDALIMETRO, **no conviene aplicar** un MULTIMETRO en la escala de **OHMIOS** a los Pins del conector porque lo podemos deteriorar debido a que:

1º.- Los circuitos electrónicos trabajan con intensidades comprendidas entre los **200 microamperios** y los **2 o 3 mA (miliamperios)**

2º.- Un buen MULTIMETRO al medir **Ohmios** suele aplicar al circuito un mínimo de **0,40 a 0,45 mA** ya que su Resistencia Interna es de **20k** y la Pila suele ser de **9v**.

3º.- Tampoco sabemos si la intensidad del MULTIMETRO la aplicamos a un Pin de **Entrada** o de **Salida** con circuitos de Resistencias puras, NTC, Integrados, etc., por lo que debe aplicarse **solamente** la escala en Voltios (**DC, escala 20v**).



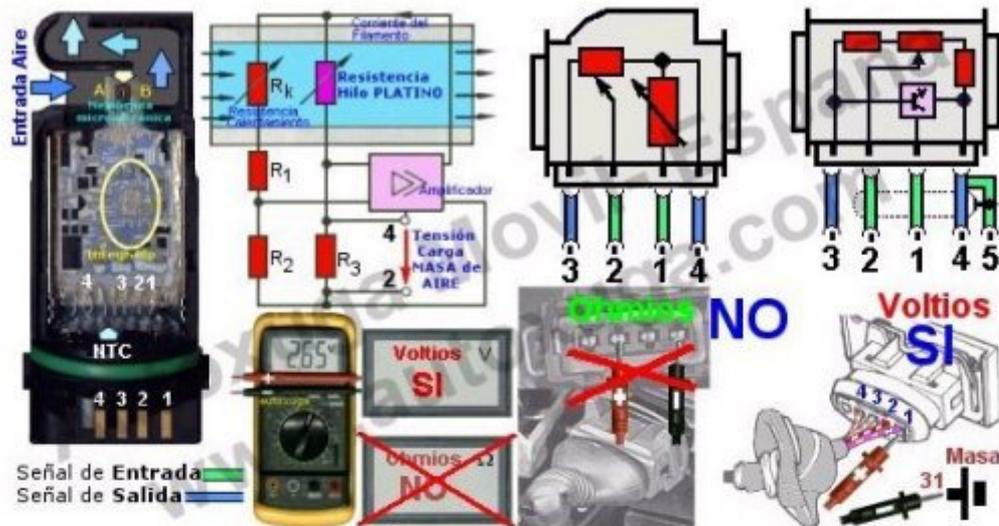
## 1.16 Sigue explicación Caudalímetro II

### CAUDALÍMETROS; ESQUEMAS y CIRCUÍTO



### MEDICIONES: Datos Técnicos

Para comprobar los CAUDALÍMETROS y por desconocer como es el Circuito Electrónico Interno del mismo, debe seguirse el siguiente procedimiento para no **DETERIORARLO**:



- Poner el **MULTIMETRO** en **Voltios** (en DC, escala 20V)
- Descorrer la boquilla de goma en el conector del Caudalímetro y **pinchar** los Cables.
- **Bajo ningún concepto** debe aplicarse la **escala en Ohmios** a un **CONECTOR** del que no se sabe si el cable va a un Circuito Electrónico o no.
- En todo caso **VERIFICAR** entre **conectores** la **CONTINUIDAD** de los Cables (Ohmios).

**Conectar el encendido ó activar llave Contacto, sin arrancar el motor.**

- Con la **punta de medir** pinchar entre cada cable y masa (DC, escala 20v) para ver los valores que se obtienen en las mediciones y que pueden ser, por ejemplo:

- .....Entre **1** y Masa = **5,03v**; (se observa que en caliente baja a **3,93v** por ejemplo)
- .....Entre **2** y Masa = **0,26v**
- .....Entre **3** y Masa = **5,08v**; (**no varía** la Tensión en ningún momento)
- .....Entre **4** y Masa = **0,07v**; (va a ser la **Masa** del Circuito del Caudalímetro)

Estas medidas indican que los Cables (**1**) y (**3**) suministran Tensión de la **UCE**, pero sin embargo la **Tensión de Alimentación** se recibe a través del **Cable 3** porque **NO VARIÓ** la Tensión. El **Cable 1** alimenta una Resistencia NTC ya que varió la Tensión, y el **Cable 2** alimenta un circuito **electrónico** ya que la Caída de Tensión es elevada.

**De esta manera tan sencilla se sabe que la VERIFICACIÓN del CAUDALIMETRO debe hacerse pinchando entre los Pins (2) y (4); Circuito Electrónico y Masa.**

**Siguiendo con el contacto dado y sin arrancar el motor, se comprueba:**

- Tensión entre los Pins (**2**) y (**4**); debe dar aproximadamente **0,20 a 0,40v**
- **Arrancar el motor** para comprobar el **FUNCIONAMIENTO** del Caudalímetro:
- Entre (**2**) y (**4**) al ralenti: **1 a 2 Voltios** (como norma general).
- Entre (**2**) y (**4**) acelerando a fondo: **3,5 a 4,5 voltios** (aproximadamente)

El que al Ralenti se obtenga **1 ó 2 voltios** va a depender de otros componentes tales como **POTENCIÓMETRO** Pedal Acelerador y, en los casos de los motores Diesel con Inyección Directa, también influirá el Potenciómetro de la Bomba Inyectora.

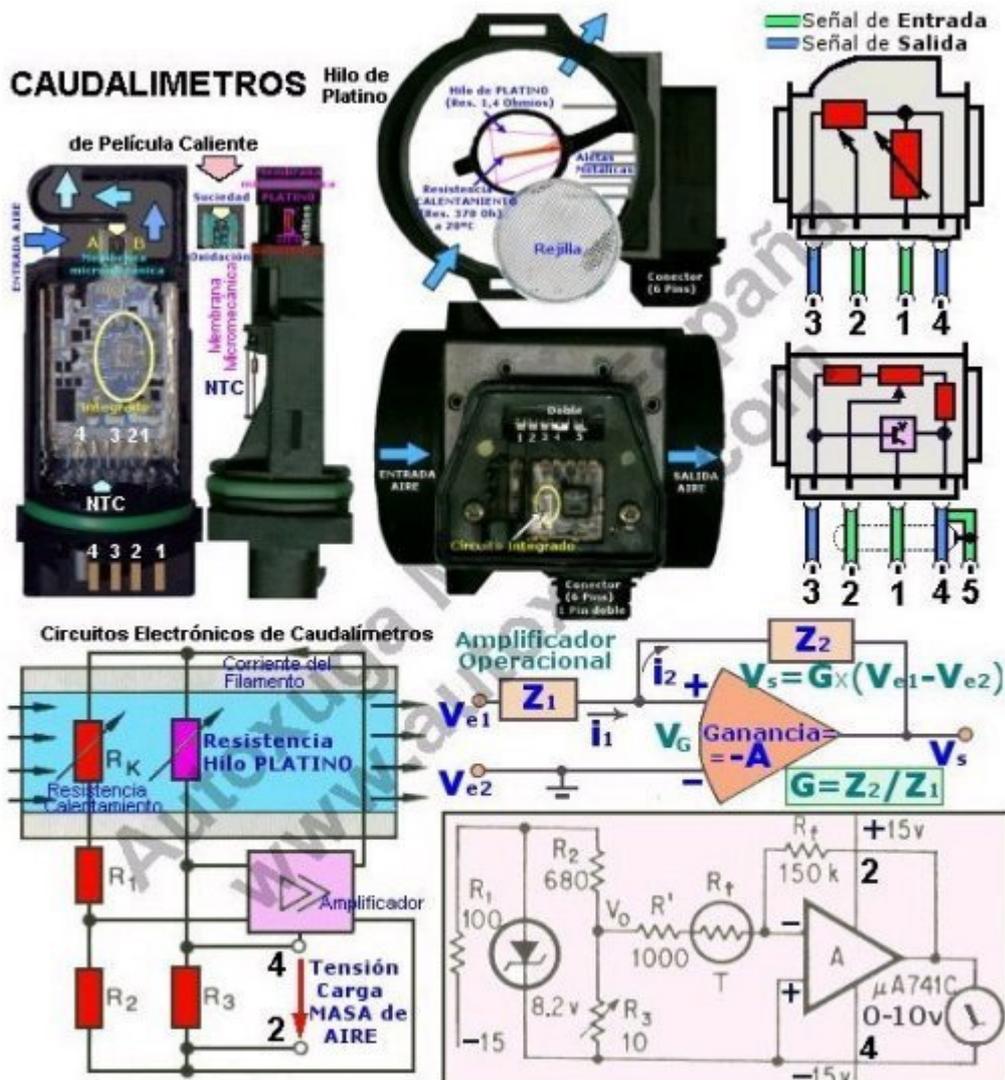
La Tensión de **3,5 a 4,5 voltios** va a estar influida por el mismo Potenciómetro, o bien por **suciedad** del Filamento de Platino o Placa de Platino, y también por deficiente entrada de Aire a través del Filtro de Aire.

**NOTA:** Para limpiar la Placa o el Hilo de Platino se utilizará **AGUA hirviendo** (exenta de cales) y un **Pincel fino**, **frotando contra la Placa o Hilo hasta eliminar los residuos**. Si el Agua tiene **cales** se añadirá un poco de **Carbonato Calcico**.

## CIRCUITOS ELECTRONICOS de los CAUDALÍMETROS

Tanto que el CAUDALIMETRO utilice la tecnica de la Película Caliente o del Hilo de Platino, los fundamentos teóricos van a ser similares por basarse en una Resistencia que mantiene constante la **diferencia de temperatura** entre Hilo o Placa de Platino y el caudal o flujo de aire que al entrar a los Cilindros enfria el filamento de Platino.

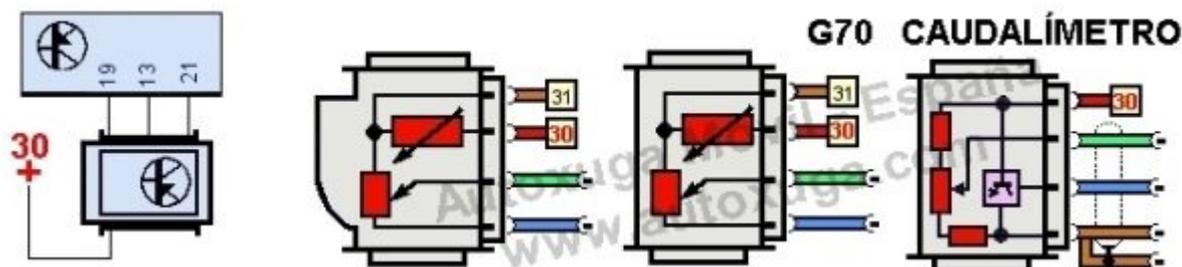
La **Resistencia de Calefacción** está constantemente a unos **150°C por encima** de la temperatura del **aire aspirado**, por lo que cuanto **más aire pasa** por el filamento térmico, tanto más intensa tendrá que ser la corriente de calefacción para enfriarla.



Es muy importante recordar que **no conviene** utilizar el **MULTÍMETRO** en la escala de **OHMIOS** porque puede aplicar la Tensión de la Pila (**9v**) al circuito **amplificador** del CAUDALÍMETRO deteriorando en el acto su circuito electrónico ya que este trabaja con intensidades de los **200 microamperios** a unos **2 o 3 mA** (miliamperios) y se estaría aplicando mucha más intensidad. Igualmente se podrá introducir al circuito electrónico una **Tensión invertida** (el + por el -) y también se deteriorara en el acto el circuito electrónico.

Los circuitos electrónicos deben **VERIFICARSE** siempre empleando el **MULTÍMETRO** en la **escala de Voltios** (DC, escala 20V).

**NOTA IMPORTANTE:** Es muy frecuente hacer verificaciones en los CAUDALÍMETROS con medidas en OHMIOS ya que así lo indican muchos Manuales y diversa Literatura Técnica. No obstante **llamamos la atención** sobre el particular porque los datos que puedan obtenerse **no se sabe** si son **correctos o no** porque se desconoce la clase y tipo de **circuito electrónico** que se está verificando. **Lo que debe hacerse es medir el CAUDAL de AIRE que entra al MOTOR a través del CAUDALÍMETRO y la manera de CONTROLAR sus valores** (en Voltios) es tal como se explicó antes.

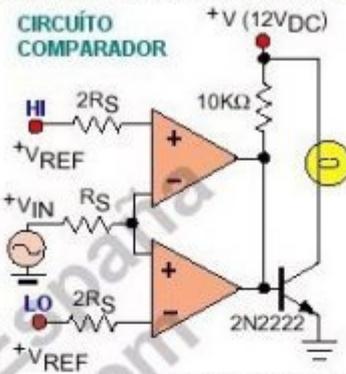


## 1.17 Sigue Caudalímetro III y Sonda Lambda

### CIRCUITOS ELECTRONICOS de las UCEs

Al igual que sucede en la verificación de los Caudalímetros, a una UCE tampoco se le debe aplicar a sus Pins el MULTIMETRO con la escala en OHMIOS ya que sus circuitos Comparadores, Amplificadores y de Comunicación se deterioran en el acto.

#### Unidad Central Electrónica UCE



Cualquier Integrado COMPARADOR de una UCE (por ejemplo el LM2901N del dibujo) cada Puerta Lógica 1, 2, 3 y 4 del INTEGRADO es un circuito electrónico tal como el mostrado como Puerta nº 1 y cuya corriente máxima de trabajo es como máximo del orden de los 100 microamperios por lo que hay que EVITAR pinchar con las Puntas del Multímetro cualquier CONECTOR del que no sabemos si los Cables van a un Circuito Electrónico de una UCE o de otro componente ELECTRÓNICO.

## Explicación Sonda Lambda

### Diagnosis y ciclo PRACTICO de CONTROL

Antes de proceder a la Diagnosis y Ciclo Práctico de CONTROL y VERIFICACION de la Sonda Lambda, recomendamos:

1º.- Revisar la instalación de Escape para cerciorarse de que NO EXISTAN tomas de aire irregulares. El régimen de r.p.m. al ralenti debe mantenerse uniforme, y al acelerar no deben notarse baches o fallos en la progresión de las r.p.m.

2º.- A continuación conviene revisar (y en su caso sustituir) FILTRO de AIRE y se verificará el sistema de encendido y el NIVEL de Aceite del Cáster.

**En este caso concreto se trata de analizar un coche que ya le cambiaron: Filtro Aire, Aceite, y otras piezas según figuraban en la Factura que nos enseñó el cliente y, por tal motivo, para verificar la Sonda Lambda se deben seguir los siguientes pasos:**



**PRIMER PASO:** Se desmontará la Sonda Lambda y se observará lo siguiente: Si la Cubierta Metálica CON RENDIJAS que recubre la CAPSULA CERAMICA está BLANQUECINA (similar a las Bujías cuando queman BIEN), la Sonda Lambda NO FUNCIONA CORRECTAMENTE y debe comprobarse en primer lugar la MASA que recibe, o en caso de que la tome a través de su unión roscada al Escape, se limpiará la rosca con un cepillo de alambres para conseguir una Masa correcta. Una TOMA de AIRE en tramo de Escape produce el mismo síntoma. Una Sonda Lambda que trabaje bien debe presentar un aspecto como una BUJIA cuando se engrasa (recubierta con carbonilla negra húmeda).

**SEGUNDO PASO:** Debe verificarse la CONTINUIDAD del Cable (si tiene uno sólo), o de los cables (caso de tener 3 ó 4) desde el CONECTOR de la Sonda Lambda hasta la UCE mediante un Multímetro (DC Ohmios = W, escala 200, y deben dar perfecta continuidad. Dicha comprobación se hace observando el Color o Colores de los Cables que salen del CONECTOR y que llegan a la UCE.

**TERCER PASO:** Si la Sonda Lambda tiene RESISTENCIA CALEFACTORA (estas Sondas tienen 3 ó 4 Cables), se mide el valor de los DOS cables de la Resistencia con el Multímetro (DC en W, escala 200), y su valor deberá estar comprendido entre 5 y 15 W. La TENSION que llegue a la Resistencia será la de Batería. La Resistencia de la Sonda es para elevación rápida de la Temperatura sin necesitar que el motor esté totalmente caliente para la corrección Lambda.

**CUARTO PASO:** Se monta la Sonda Lambda engrasando la rosca con un poco de GRASA de Bisulfuro de Molibdeno (MoS2), apretándola a 50 Nm (5 m-Kg). Se enchufa el CONECTOR; se arranca el coche y se pone a temperatura normal de funcionamiento (mínimo 80°C). Se pone al ralentí y se mide la TENSION con el Multímetro (DC en V, escala 200m), conectando el Cable Negro del Multímetro a Masa del motor, y el Rojo al cable de Señal de Tensión. El valor de la TENSION deberá ser de entre 0,1 y 0,5 Voltios OSCILANTES.

**Como se trataba de un BMW con Sistema EDC 16C1 exponemos el esquema para ver lo fácil que resulta hacer cualquier comprobación en cualquier componente**

## 1.18 Esquema Eléctrico en el Scanner Autoxuga

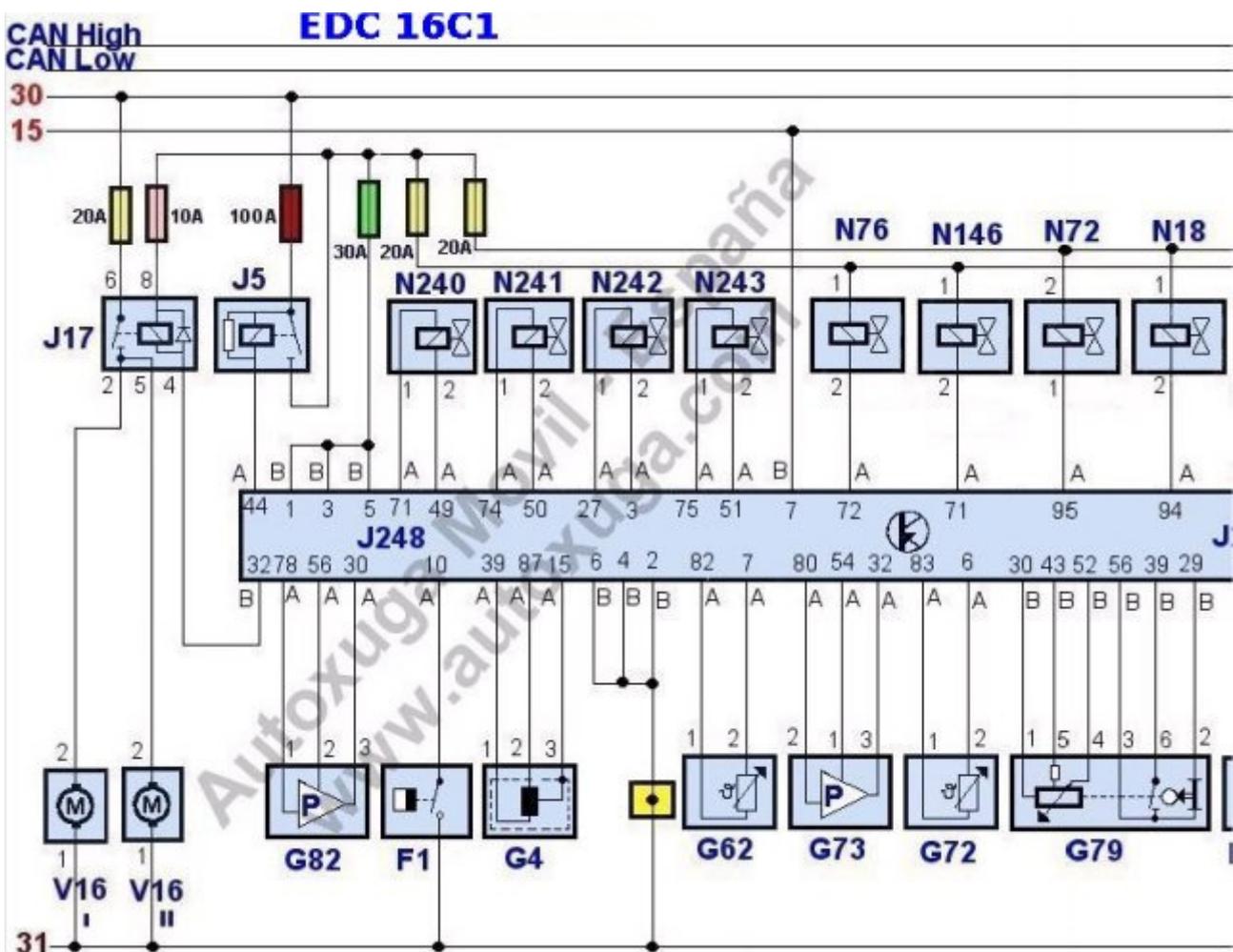
Todos los esquemas eléctricos que figuran aquí y resto de manuales, así como en el Scanner de Autoxuga y en el manual de Cursos Técnicos del Automóvil son de **DISEÑO UNIVERSAL** y esto quiere decir que siempre utilizamos la parte superior para mostrar las líneas de alimentación y comunicación tal como la **30** que indica que se trata de positivo directo de batería, la **15** que es positivo a través de llave de contacto y **CAN High** que es la línea de CAN BUS de mas tensión, que suele tener una tensión de entre 3 y 5 Voltios y **CAN Low** que es la otra línea de tensión del CAN BUS de menos tensión y que suele funcionar entre 1 y 3 Voltios.

La línea inferior de los esquemas nos sirve para representar la masa del vehículo (**31**), de tal manera, que todos los componentes que se unan con esta línea quiere decir que reciben negativo a través del chasis del coche que hace de línea de masa

### Componentes de los esquemas eléctricos

Sea cual sea el esquema de un coche todos los componentes están catalogados de manera que por ejemplo el **Relé J5** en todos los esquemas de todas las marcas va a ser el **Relé Principal del Motor** y siempre va a tener alimentación de positivo (**30**) a través de un **Fusible** y el **negativo** lo puede recibir directamente de la Centralita o UCE o bien directamente de **31** que es la masa del coche. En el esquema mostrado el negativo lo recibe de la UCE y para comprobar si este Relé (**J5**) funciona bien es cuestión de conectarle **positivo** y **masa** y comprobar que sale negativo que en general en los Relés tienen un pin con el numero **87** para la salida.

En la parte central siempre representamos la **Centralita o UCE** y de esta manera es muy fácil ver las conexiones de cada componente, de tal manera que si falla el Sensor **G62** que se trata del **Sensor Temperatura Refrigerante** sabemos que es un componente que en función del calor que reciba variará su resistencia y por tanto enviará más o menos tensión a la UCE para que la UCE internamente abra más milisegundos o menos milisegundos los inyectores y alimente con más o menos combustible.

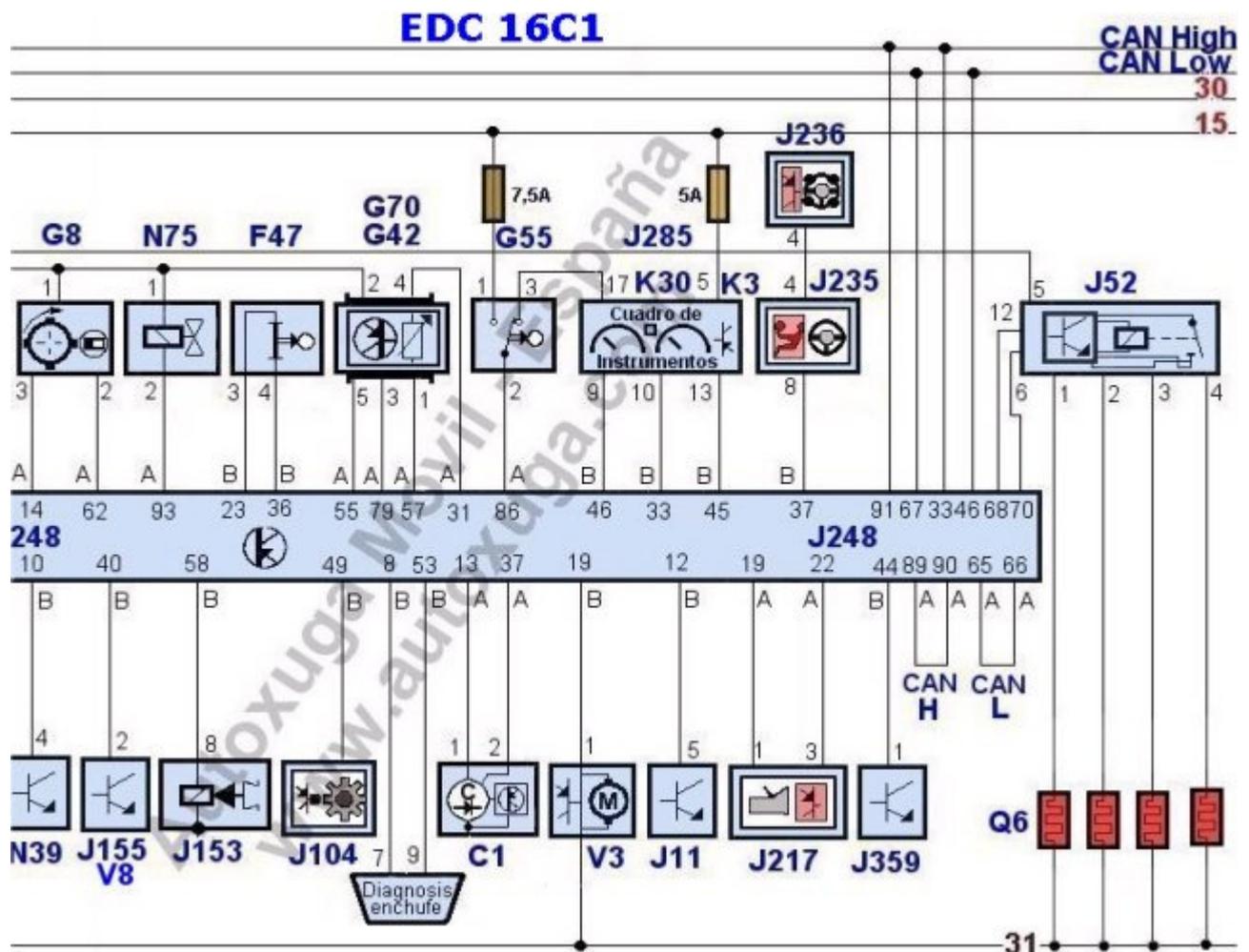


## Continuación Esquema Eléctrico

### Catalogación de Componentes

En la catalogación que utilizamos en todos los esquemas eléctricos para hacerlos muy fáciles de entender siempre vamos a utilizar la terminología con las siguientes letras:

- E** para interruptores, conmutadores y pulsadores
- F** para transmisores e interruptores
- G** para sensores, transmisores y captadores
- J** para relés y unidades de mando
- K** para lámparas de testigo
- M** para lámparas
- N** para válvulas, electroválvulas y actuadores
- A** para batería
- B** para motor de arranque
- C** para alternador
- Q** para calentadores y bujías
- U** para encendedor y bocinas
- V** para motores y electroventiladores
- X** para conectores de datos y Bus de datos



### Fallos en los coches

Si por ejemplo un Equipo de Diagnóstico indica que falla el **Medidor Masa de Aire o Caudalímetro** que en nuestros esquemas siempre le llamamos **G70** y que en este caso también se le asocia el **G42** que es el **Sensor de Temperatura Aire Admisión** lo primero que hay que hacer es comprobar el funcionamiento del Caudalímetro y **JAMAS** debe cambiarse una pieza sin hacer la comprobación previa.

# **DIAGNOSIS MULTIMARCA**

## **Test práctico evaluación Tema 1**

**Se corresponde a un curso de 120 horas**

**El curso completo consta de 5 temas.**

**Su duración es de 6 semanas**

**1.- Un coche del grupo VAG con protocolo CAN se trata de un vehiculo:**

- Que tiene motor diesel
- Antiguo
- Moderno

**2.- Para grabar datos del motor de un coche funcionando a ralenti en el Taller, se entra en la UCE del motor en:**

- Leer Memoria Averias
- Leer Estados y Parametros
- Test de Actuadores

**3.- El Scanner o Equipo de Diagnosis se compone de:**

- Circuito electronico (hardware) y programa informatico (software)
- Ordenador y circuito electronico
- Modulo de comunicaciones y cables de conexion

**4.- El circuito electronico (Hardware) de un Equipo de Diagnosis es:**

- La pasarela entre la UCE del coche y el Ordenador
- El circuito principal de la diagnosis
- El elemento que se necesita para chequear las averias

**5.- El Programa Informatico (Software) de un Equipo de Diagnosis es el protagonista porque:**

- Sirve para arrancar y parar la diagnosis
- Mantiene la comunicacion entre el ordenador y la UCE
- Muestra los parametros del coche en la pantalla

**6.- El Protocolo de comunicacion ISO9141 se caracteriza porque la inicializacion es:**

- Lenta (5 baudios)
- Rapida (10400 baudios)
- Cambiante de byte en byte

## **DIAGNOSIS MULTIMARCA**

**7.- El protocolo ISO14230 puede ser Lento, Rapido o No Init y en caso de ser lento funciona:**

- De manera similar al ISO9141-2
- Enviando bytes continuamente a la UCE
- Sin necesidad de enviar bytes a la UCE

**8.- El protocolo de comunicaciones CAN BUS consiste en enviar mensajes a traves de:**

- Un protocolo que funciona a 10400 baudios
- Una diferencia de tensiones entre los cables CAN H y CAN L
- Un solo pin o linea de comunicaciones

**9.- Cuando un Scanner o Equipo de Diagnosis muestre la averia 2823 Calefaccion Sonda Lambda se debe:**

- Desconectar la Sonda Lambda para que no produzca fallos
- Cambiar la Sonda Lambda
- Verificar que fluctua la tension entre 0,3v y 0,8v

**10.- Si un Equipo de Diagnosis muestra un fallo del Medidor Masa de Aire o Caudalimetro:**

- Jamas se debe cambiar una pieza sin hacer la comprobacion previa
- Debe cambiarse inmediatamente el caudalimetro
- Se debe cambiar el Rele que hace actuar el caudalimetro

**Las 10 preguntas del Test comprenden el curso de 120 horas  
El Test se supera si se contesta correctamente a 8 preguntas**

**El alumno/a \_\_\_\_\_ ha cursado con aprovechamiento el Tema que comprende el curso que se indica mas arriba, con una carga lectiva de 120 horas y obtuvo la calificación de APTO, en fecha \_\_\_\_\_**

**Nombre del Tutor \_\_\_\_\_**

**Firma del Tutor \_\_\_\_\_**