Cambio de correa de distribución y ajuste del avance de inyeccion con reloj comparador.
En un motor AHF, del grupo VAG.

Tras encontrarme con la avería expuesta públicamente en el foro vagclub (código 17656), y tras haber hecho las investigaciones oportunas, decido reparar el coche con el objetivo de subsanarlo.
Primero decir que es sumamente importante hacerse con herramientas varias tales como destornilladores, alicates, llaves vaso, llaves hexagonales, y llave de vaso dodecaedrica nº19, asi como los útiles propios para el cambio de correa de distribución, que para el motor de mi coche (golf 1.9 tdi 110cv) se limita a tres: útil para fijar el árbol de levas, útil para fijar la bomba de inyección, y un ultimo necesario para tensar el rodillo tensor de la correa distribución.
Dado que se presumía que el ajuste del calado de la bomba inyección estaba muy alterado, ya que tras chequear el coche con el software apropiado, indicaba un avance (timing) muy superior al que debía de tener, fue necesario hacerse con un reloj comparador (también denominado comparador centesimal), que al menos sea capaz de medir distancias de 5 mm, y adaptadores para la rosca de la bomba bosch del que están dispuestos estos motores.

A modo orientativo expondré un breve resumen fotográfico, para que en la medida de lo posible pueda ser de ayuda para aquellas personas que se encuentren con averías subsanables de forma semejante, e intentaré comentar cada paso de la mejor manera posible.

Siguiendo los pasos propios del cambio de correa, procedemos al desmonte de:

Tapa decorativa y antisonora del motor y depósitos de agua y liquido de refrigerante, así como desconectar los manguitos del filtro de gasoil , y maguito de aspiración aire que se inserta en válvula egr. Tal como gráficamente se expone a continuación.

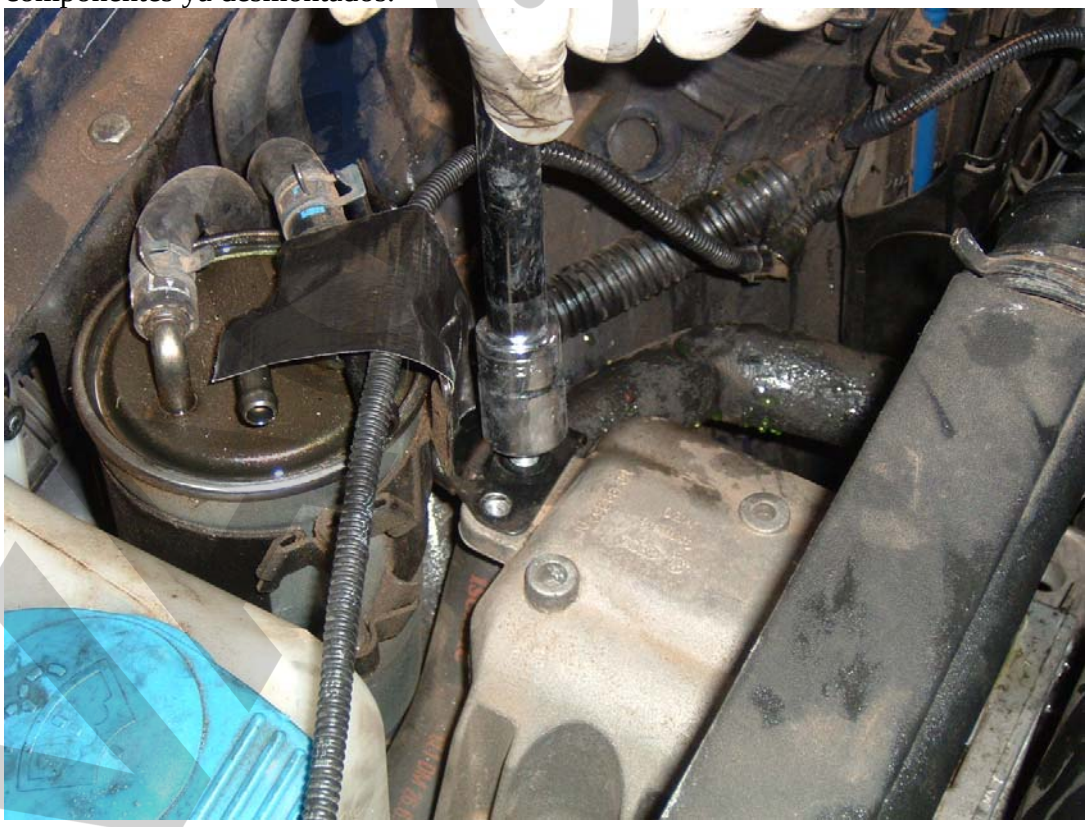
De forma continuada podemos proseguir con el desmonte de los componentes mencionados, no existe ninguna complicación para el desmonte del tubo admisión de gases, solo tener en cuenta la necesidad de ayudarse de un alicate que tenga gran margen de apertura, ya que cuando la abrazadera expande tiende abrir mucho.

En cuanto a los manguitos de combustible, tener cuidado de no forzarlo demasiado, ya que una de las conexiones es plástica (la del retorno) y se puede desnucar la válvula que va encastrada en el filtro.

El tubo de salida del refrigerante es bastante flexible, y lo más oportuno es colocarlo en una zona en que no estorbe y adherirlo con cinta, tal como se aprecia en fotos sucesivas.

Para quitar el contenedor del líquido proveniente de la dirección hidráulica es necesario ayudarse de una llave allen. Tener especial cuidado con el macarrón que porta los cables de sensor de intercooler, y que en la foto siguiente se puede ver sobre el contenedor del lubricante mencionado de la dirección.

Una vez desmontado lo dicho será necesario destornillar una placa de hierro que va desde la pata del motor al fuselaje del coche, su única misión es la de servir de soporte a los componentes ya desmontados.



Es hora de empezar a desmontar por arriba, en este caso se trata del tubo de retorno de gases que va a admisión.

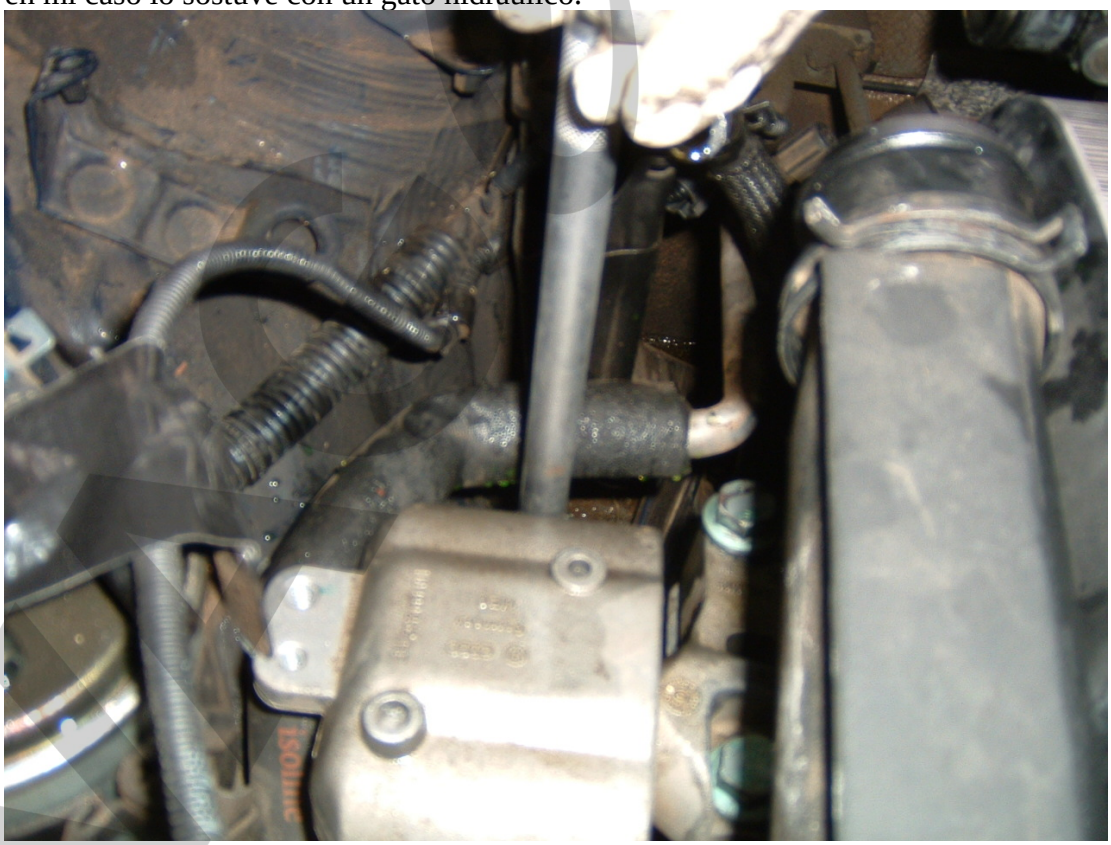
Para aflojar la tapa de culata es indispensable ayudarse de una llave alcardánica.

La bomba de vacío no ofrece ninguna complicación y es necesario el desmonte para colocarle el útil que corrige la correcta posición del árbol de levas. En el punto exacto de reglage de la distribución.

Ahora es el momento de levantar la tapa de la culata, ojo, dado que en el interior tiene unos salientes de plástico que dificulta la extracción de la tapa, no forzar, girar de uno u otro lado hasta que se separa.

Es hora de comenzar a aflojar la polea del cigüeñal, haciendo uso de una llave allen, en caso de que este muy duro para aflojar, se debe de sujetar con un dado dodecaedrico (dado que tenga doce vértices), tal como se puede observar en la foto.

es momento de quitar la pata que sujeta el motor, asegurar este antes reaflojar los tornillos, en mi caso lo sostuve con un gato hidráulico.

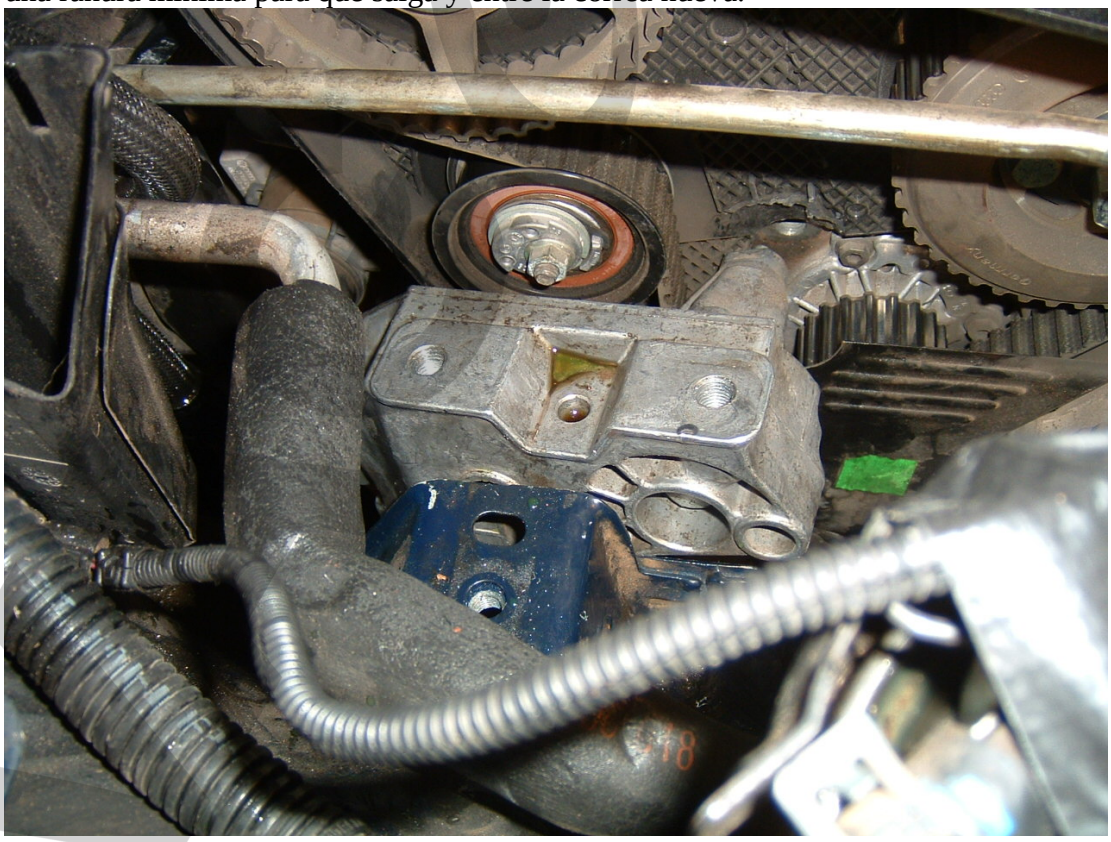


Nótese la importancia de sostener todos los tubos y cables que se van desensamblando, en mi caso lo sostuve con cinta adherente.

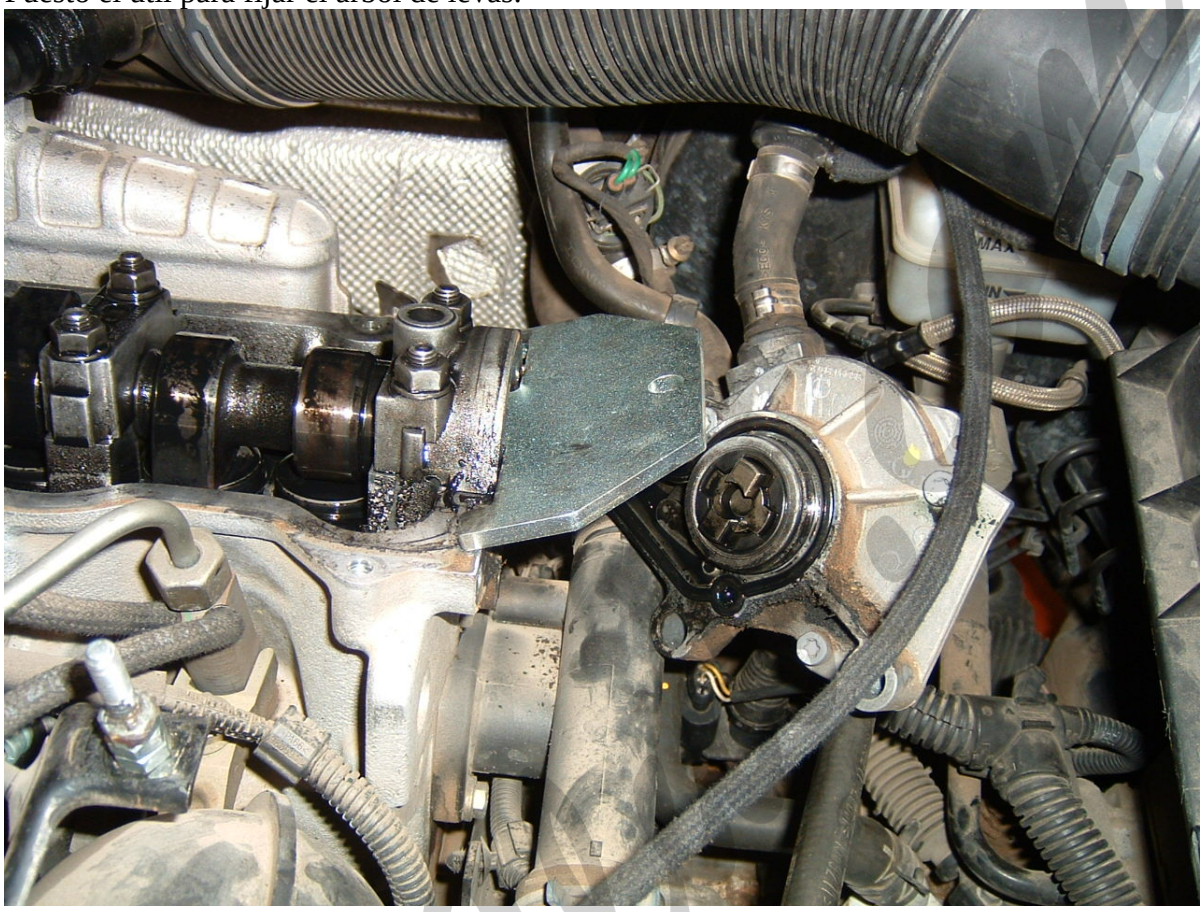
Este siguiente paso constituye la parte mas latosa de todas las que emprendí, dado que el soporte metálico que tiene el motor, que es en el que se ancla, la pata del motor, posee tres tornillos (bastante largos), de los cuales uno de ellos se hace muy embarazoso de aflojar. Pero con paciencia sale bien.

Este corresponde al tornillo que ajusta el amortiguador tensor de la correa accesoria del alternador.

Nótese que una vez hecho lo dicho, el campo de trabajo queda abierto para quitar la correa de la distribución. Importante denotar que el soporte de hierro de la pata del motor, no tiene forma física de salir de donde está, lo único es desplazarla ligeramente para que deje una ranura mínima para que salga y entre la correa nueva.



Puesto el útil para fijar el árbol de levas.



Y puesto además el útil para fijar (calar) la bomba de inyección.

Solo queda comprobar en el volante del motor que todo esta correcto, (se denota en que aparece una ralla con un circulo en medio que se sitúa en la parte mas anterior de la ventana).Nota:"esta caja es automatica"

Dado que lo que buscábamos era el ajuste del timing, será necesario quitar los tubos de inyección para que nos deje hueco para colocar el reloj comparador.

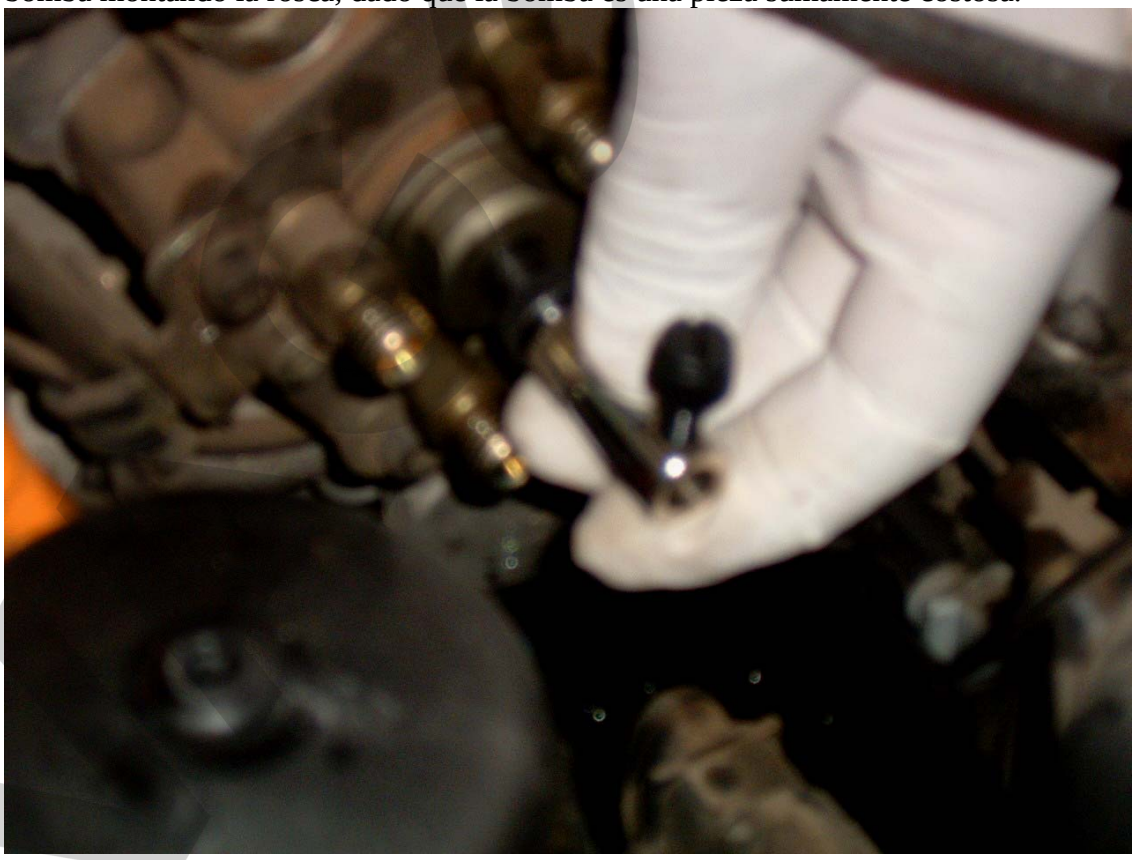
NOTA IMPORTANTE: Antes de realizar el paso siguiente es preferible que estén puestos los dos tubos de gasoil (el de aporte y el del retorno del gasoil al filtro), ya que si se hace con ellos desconectados del filtro, estos dejaran entrar aire en la bomba y esta se descebará, siendo necesario purgar la bomba para arrancar el motor satisfactoriamente.

Será necesario quitar el tornillo central de la bomba, que no es más que un tapón que nos permite enroscar el adaptador del comparador,

Este será el reloj comparador necesario para milimetrar centesimalmente el avance del punto de inyección

Y este siguiente será el adaptador necesario para enroscar en la bomba tal como se expone en la siguiente fotografía.

Como se puede apreciar, se debe de enroscar el adaptador, intercalándose este entre la bomba de inyección y el propio reloj comparador, especial cuidado de no enroscar en la bomba montando la rosca, dado que la bomba es una pieza sumamente costosa.



Una vez colocado el comparador, solo será necesario proceder a ajustarlo con un tornillito plástico que trae su adaptador y listo para el reglaje.

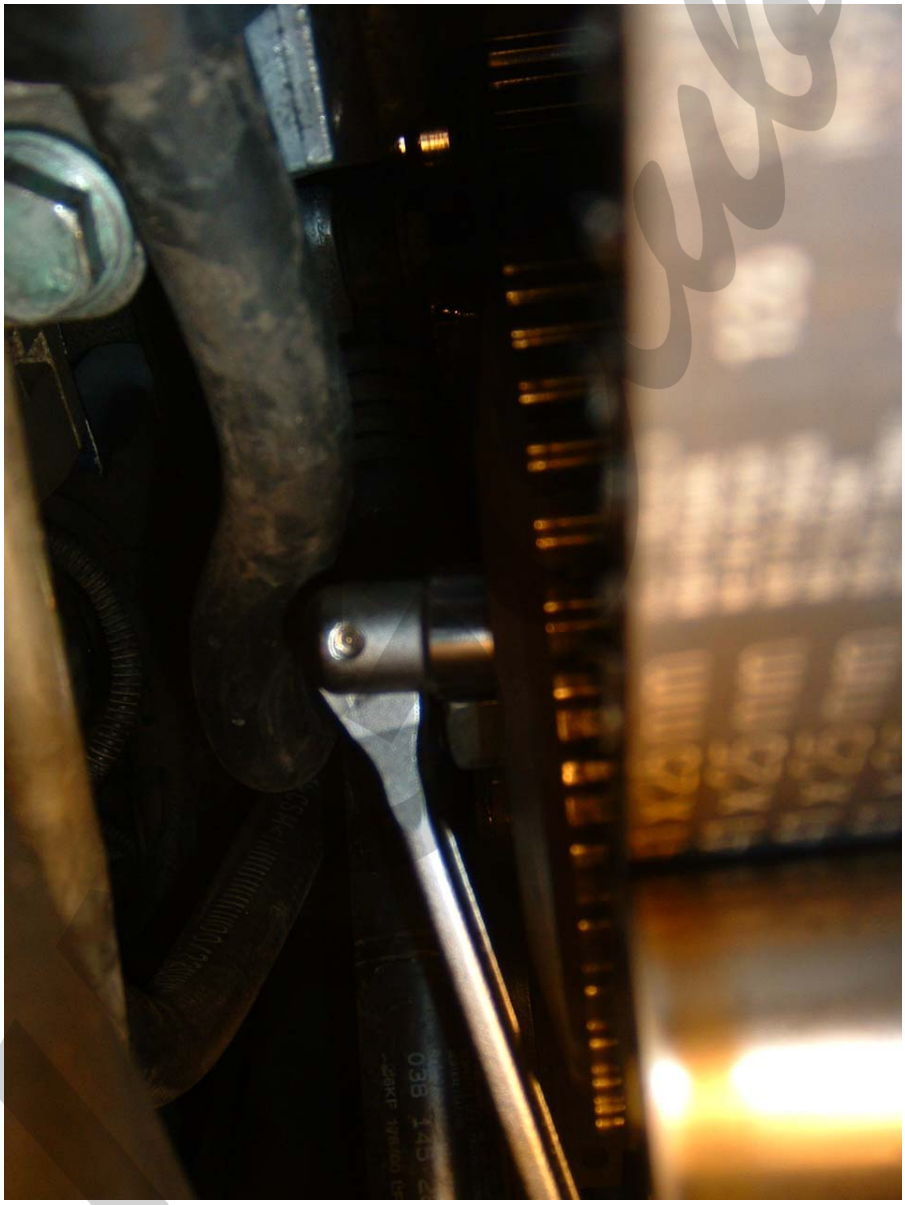
Dado que el comparador admite poderlo introducir más o menos como se desee dentro de su adaptador, inicialmente se debe de poner cuando la aguja milimétrica (la pequeña de las dos) marque 2 mm.

Una vez hecho lo dicho, solo queda girar el motor haciendo uso de una llave en el tornillo de la polea del cigüeñal y siempre en sentido horario, despacio y hasta que las agujas del comparador marquen el valor mínimo.

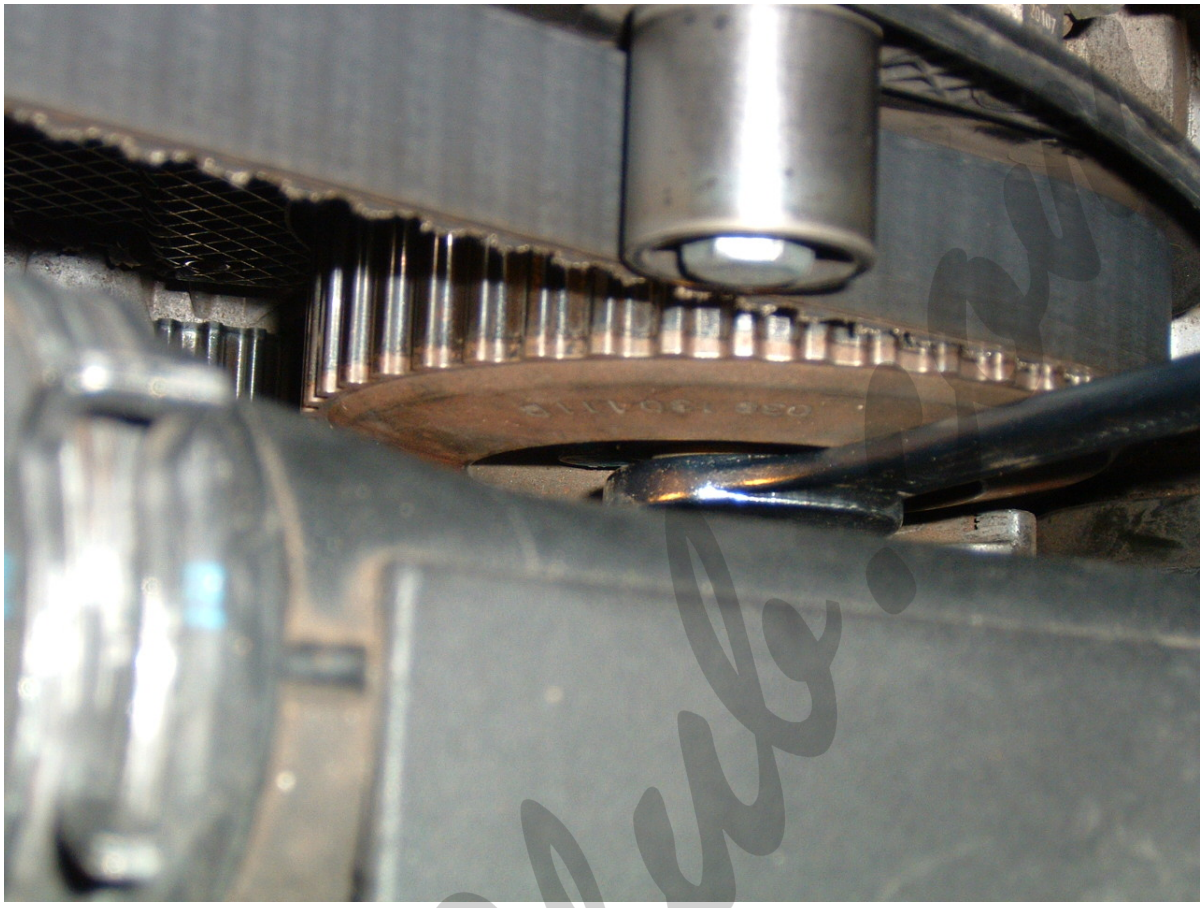
Es justo en este momento cuando se debe de girar la esfera del reloj para señalar el valor de inicio. (la esfera del reloj es móvil y se puede girar su esfera numerada en la dirección y posición que se desee).

Para entonces se debe de calar el motor tal como se expone en las imágenes anteriores, en ese omento se puede saber cual era el valor exacto del avance del motor.

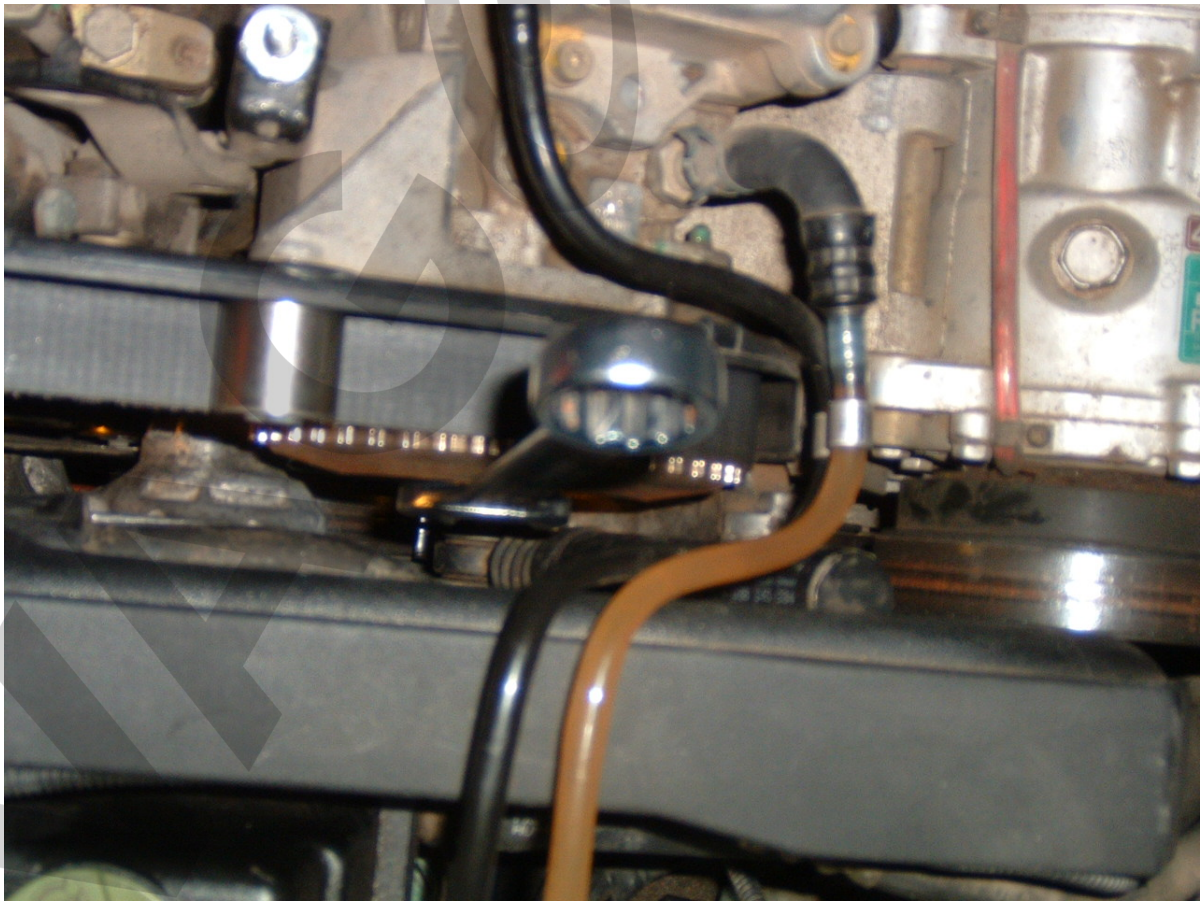
Haciéndonos con dos llaves Nº13 y 22 , procederemos a avanzar la inyeccion, y este valor debe de ser de 0.75 mm.



Las llaves articuladas son de gran ayuda en estos casos, este momento muestra el como se aflojan los tres tornillo que fijan la polea. (con aflojar ligeramente basta).



Y para finalizar se debe de mover muy suavemente, haciendo uso del tornillo central, y sin dejar de fijarnos en el reloj, hasta ajustar la posición a los 0,75 mm mencionados anteriormente.



Solamente queda volver a apretar los tres tornillos nº13 que fijan la polea y listo.

Como dato orientativo, decir que cuando giramos la llave 22mm en direccion horaria, el motor avanzará la inyeccion de combustible y por consiguiente subirá el valor timing en la grafica correspondiente. y viceversa. Nunca se debe de hacer girar el motor en sentido antihorario durante las reparaciones, ya que los tensores de la correa de la distribucion estan colocados, de forma que hacen su funcion cuando trabajan con el movimiento correcto. Y un giro del motor incorrecto puede hacer que la correa tense en unas zonas mas que en otra, y por ende se pueda saltar algun punto.

VAGClub.com

NOTA IMPORTANTE. Este archivo ha sido creado, con objeto de que con ayuda de todos podamos ahondar en el manejo del calado y ajuste de la inyeccion de nuestros motores diesel.

Conclusiones personales: dada la gran variedad de elementos que admiten ajustes en nuestros motores, es notorio pensar que nuestras maquinas estan hechas por personas, y que además estan hechas con elementos que si bien cumplen características presisas de tamaño, elasticidad, etc… (como ocurre con la propia correa de distribución), nunca podran ser matematicamente exactas.

Puesto que el fabricante pretende sacar al mercado sus máquinas perfectamente diseñadas (y una gran empresa como la del grupo vag no puede permitirse cometer errores), no se puede dejar el avance de la inyección solamente en manos del ajuste prefijado por el fabricante de las bombas de inyección (bosch), de ahí que si bien, aunque parece ser que tienen una calibracion estandar de 0.75 mm en su pistón central, los foreros notan que con ajustes lijeramente diferenciados como por ejemplo 0.85 mm sus coches quedan con mejor rendimiento, consumo y aceleración.

Ante lo anteriormente dicho, mi conclusión es que los coches estan hechos por personas que hacen ajustes estandar, con piezas que con sus límites de exactitud, tienden a cumplir características exactas, pero que en la práctica una vez ensamblado todos los componentes, si nos limitaramos a no hacer nada mas, los motores quedarían muy diferentes de respuesta (ya que estamos hablando de décimas de milímetro de ajuste), y el simple elongamiento de la correa de la distribución hace que el timing varíe en los primeros miles de km. Después de su colocación.

Es por todo lo dicho por lo que opino que nuestros coches están perfectamente diseñados, gracias a un último ajuste mecánico informatizado, que variando los parámetros anteriormente mensionado, generan lo que podriamos llamar el ajuste fino.

VAGclub.com

Vamos a ir por pasos, he cogido un TDI 110cv. Después de conectar el cable al coche y arrancar el programa VAG-COM:

Select-01

Engine-01
Login-11, aquí tenemos que introducir el código 12233

Adaptation-10, aqui tenemos 8 grupos útiles que són los que podemos modificar:

01-Fuel mixture, con un valor por defecto 32768, el máximo que fija sobre el número por defecto es 33268 y el máximo que fija debajo de defecto es 32268. Esto iguala un barrido del número de 500 dígitos. Aplicar un valor mas alto = mas rico un valor más bajo = más pobre.
Otras características después de entrar en adaptación-10 son:

02-Idle adjustment, ajustable desde 882 rpm a 945 rpm con un rango de valor de 32743 a 32803

03- Mass Air Flow adjust, y en consecuencia la egr y el turbo. También se utiliza para resucitar el caudalímetro ya que calibramos la cantidad de aire que entra.

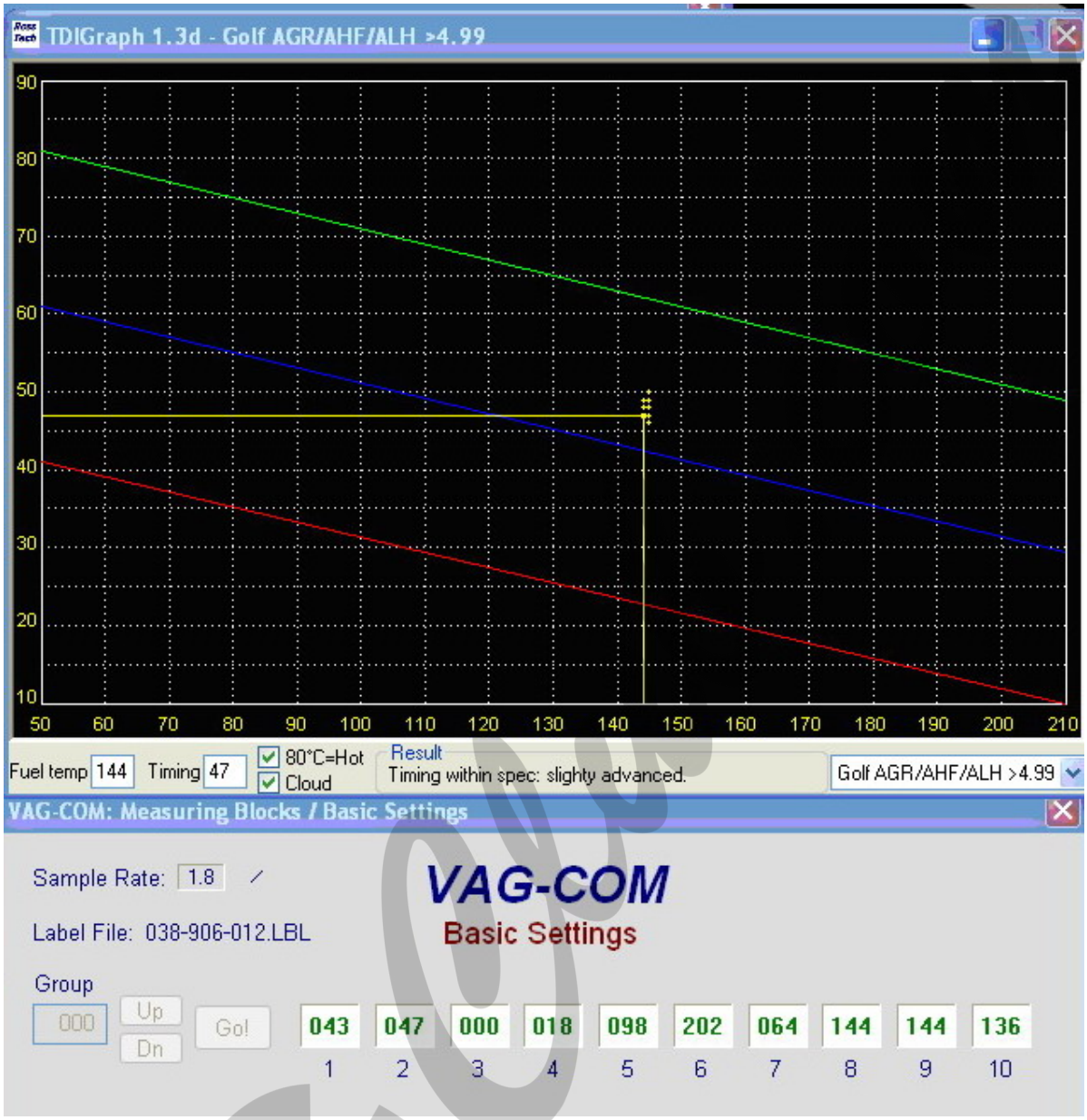
04- Timing Adjust, o ajuste de la inyección, ajustable desde -2,6º a 7,3º con un rango de valor desde 32268 a 33268 (si os pasais va a picar)

05- Starting Conditions, esto es para el ajuste de la inyección en frio.

18- Speed calibration, con un valor por defecto en 0. Sirve para calibrar la velocidad si modificamos el tamaño de las ruedas o para modificar los km. Lo único que está en valores negativos y decimales y no me entero.

50- que no se que es, creo que son los datos del inmobilizador.
Después de hacer los ajustes lo mejor es ir a los bloques de medición y comprobar que los datos introducidos estén dentro de los márgenes de fábrica.
Para ir bien tendrá que quedarnos asi:
Injection quantity: entre 2.2 y 9.0 de margen y entre 2.8 y 3.5 modificado
Air mass: 230 - 370 original y 250 - 390 modificado
egr, presión del turbo, etc, según lo que se modifique.

A modo de muestra gráfica les expongo cual es el que yo considero idoneo para mi motor, (les recuerdo que es AHF 110 CV) siempre después de hacer infinidad de pequeños ajustes y gran cantidad de kms de recorrido de prueba. Preferiblemente subiendo cuesta, que es como mejor se comprueban los consumos y las recuperaciones del motor.



Otro dato importante a destacar es que si avanzamos el coche más de la cuenta, haciendo pruebas de respuesta en llano y partiendo de 0 velocidad (es decir en arrancadas), la apariencia es que estamos teniendo una bomba de motor, pero que a la hora de la verdad, en cuestas los consumos se disparan y sólo es posible seguir teniendo la percepción de potencia llevándolo a altas revoluciones (como ocurre en las arrancadas, en marchas pequeñas y con cotas de revoluciones por arriba de 2800 rpm).

Aún así, si se hacen ajustes de entre 0.75 y 0.85 mm el calado queda tal como se hizo de fábrica (en la factoría de la bomba inyección (Bosch))y por consiguiente debe de ser, el correspondiente al más preciso posible. Tener en cuenta que una correa nueva no es lo mismo que una usada, y que si el ajuste lo afina a por ejemplo, 0.85 mm con la correa usada, seguramente cuando le tenga que poner una nueva tendrá que corregir el valor a 0.75 mm.

ESTE MANUAL HA SIDO CREADO POR **vicauxi**, CON LA GRANDIOSA AYUDA DE OTROS FOREROS (**WWW.VAGCLUB.COM**), ESPECIAL AGRADECIMIENTO A **m0nch0**, SIN EL CUAL NO PODRÍA HABERSE REALIZADO ESTE TRABAJO.

VAGClub.com