

¿Reparación total o Diagnosticar?

Por Richard Widman

En algún punto de la vida de nuestro auto o equipo, llegaremos a tener una falla. Puede ser simple o puede ser complicada, un buen mantenimiento proactivo y preventivo desde el primer día postergará ese momento, pero llegará. Para muchos técnicos y mecánicos, o para el gerente de compras, piensan en reemplazar el equipo. El mecánico normalmente quiere desarmar todo y hacer una reparación total. Pocos piensan en utilizar las herramientas para ver cuál es la falla.

En este boletín veremos unos casos, problemas, y soluciones.

Este es el Boletín #146 de nuestro programa de Boletines Informativos mensuales. Todos los boletines están disponibles en formato Acrobat pdf en <http://www.widman.biz>

La situación

Cuando una máquina, tal como el cuerpo humano, empieza a fallar en algún aspecto, debemos notar sus sonidos, falta de fuerza, etc., tal como anotamos los problemas del cuerpo cuando nos enfermamos, envejecemos o nos lastimamos antes de buscar el tratamiento o la cura.

Cuando pasa algo con el cuerpo vamos al doctor, donde nos hace docenas de preguntas, revisa presiones, temperaturas, nivel de azúcar, etc. Pregunta cuándo comenzó y si estamos tomando algún medicamento. Hace una evaluación de nuestra situación total, observando la condición total del cuerpo, la masa, gordura, músculos, etc. Ve un cuerpo bien mantenido y su diagnóstico va por un lado. Ve un cuerpo mal mantenido y sospecha lo peor. Probablemente hace más profunda la investigación. Si queda duda, manda sangre al laboratorio o nos manda al especialista para rayos x u otras pruebas. Nunca nos manda directamente a quirófano para abrirnos y ver que tenemos.

Cuando pasa algo a nuestros autos vamos al taller, donde nos debe preguntar mucho sobre nuestras observaciones de los sonidos o problemas, en que condiciones observamos esos problemas, y que mantenimiento hemos hecho recién. El mecánico observa el auto para analizar su cuidado. Si el interior está lleno de basura y la pintura ya no tiene brillo, asume que el interior del motor y toda la mecánica ha sufrido del mismo descuido. Si ve cables mal amarrados o piezas sostenidas por alambre doblado, sospecha lo peor. Si sabe algo de aceites, cuando ve que usamos 10W-40 o 20W-50 en un motor de este siglo o uno que requiere 0W-20, **sabe** que el auto estará en problemas y que es probable que otras recomendaciones de fábrica tampoco fueron tomadas en cuenta. De igual manera, un taller decente tiene varios equipos para comprobar las presiones, temperaturas, eficiencia y mucho más, dependiendo en el año del auto y la sofisticación de sus equipos.

Ejemplos

Cuando llegó el motor para mi Mini de Japón, parecía feo y mal cuidado. La primera impresión fue mala. Empecé a preocuparme, pero saque las bujías e hice la prueba de compresión como se debe (aunque no con el motor caliente que sería ideal), primero en seco y después con un poco de aceite en cada cilindro. Con la compresión entre 50 psi y 70 psi en ambas pruebas sabía que tenía problemas de anillos. Inserté mi cámara por los huecos de las bujías y vi carbón por todos lados. Era



obvio que tenía que desarmarlo y rectificarlo. A este punto empecé a sospechar de todo. Un motor tan mal cuidado probablemente tenía problemas escondidos.

Una vez abierto, vi la corrosión y los residuos de un producto de limpieza en la bomba de agua, la falta de diafragma en el termostato, la cantidad de carbón en la cámara de combustión, anillos trancados por carbón, etc. En este punto sabía que la rectificación tenía que ser total, y podía medir la luz entre piezas y pedir repuestos. En este punto determiné por medición que aunque estaba en mal estado, no había exceso de desgaste de piezas principales, y podía reemplazar los anillos y cojinetes con medidas *estándar*. Esto evitó mucho trabajo de maestranza y el cambio de pistones.



En estas fotos podemos ver la medición de los cojinetes con *plastigauge* y la observación que los cojinetes ya faltaban su primera capa de metal por desgaste en varios lugares.

Midiendo luz de cojinetes	Condición de cojinetes

En otro ejemplo, una camioneta que empezó a tirar “humo” blanco por el escape unas semanas atrás. Este “humo” nos indica la entrada de agua o vapor a la cámara de combustión. Dentro de pocos kilómetros la llevaron al taller. La camioneta tenía 450.000 kilómetros de recorrido sin tocar el motor y en sus 13 años de servicio. Siempre había usado aceite 10W-30 de la última certificación API (actualmente SN) formulado con aceite básico grupo II (marca *American*). Los cambios habían sido entre 7000 a 8000 km sin merma entre cambios. La camioneta parecía nueva con excepción de su recorrido.

El mecánico hizo la primera parte de la prueba de compresión, sin hacerla con el aceite para comprobar si el problema estaba en los anillos o en la parte superior del motor. Inmediatamente decidió sacar y desarmar el motor para una investigación – una cirugía total. Con todas las piezas en su frente hizo su examinación, concluyendo correctamente que el problema estaba en la culata. Si hubiera hecho la segunda parte de la prueba de compresión, se ahorraba el trabajo y costo de bajar y desarmar todo el motor.

Es importante acordar que fallas en una máquina son mucho más probables en sus primeros meses y sus últimos meses de vida. Los primeros meses por fallas de piezas, errores o contaminación al armarlo, falla del torquímetro, etc. Los últimos por fatiga.

Este caso me hizo recuerdo del taller que me dijo 10 años atrás que el problema de mi BMW era que tenía mucho recorrido en sus 17 años y el motor necesitaba rectificar. Lo llevé a otro taller donde enchufaron su scanner y encontró una manguera de aire que colapsaba en ciertas condiciones, simplemente cambié la manguera. Ahora el auto tiene 27 años sin tocar. Claro, si hubiera hecho una reparación completa, cambiando las mangueras y todo, hubiera solucionado el problema, pero a un costo de \$US 3000 en lugar de \$US 10.

Las observaciones

La única ventaja con desarmar el motor completamente es que se puede ver la condición de las piezas y tal vez reemplazar algo que iba a fallar después, o ver la efectividad del programa de mantenimiento.

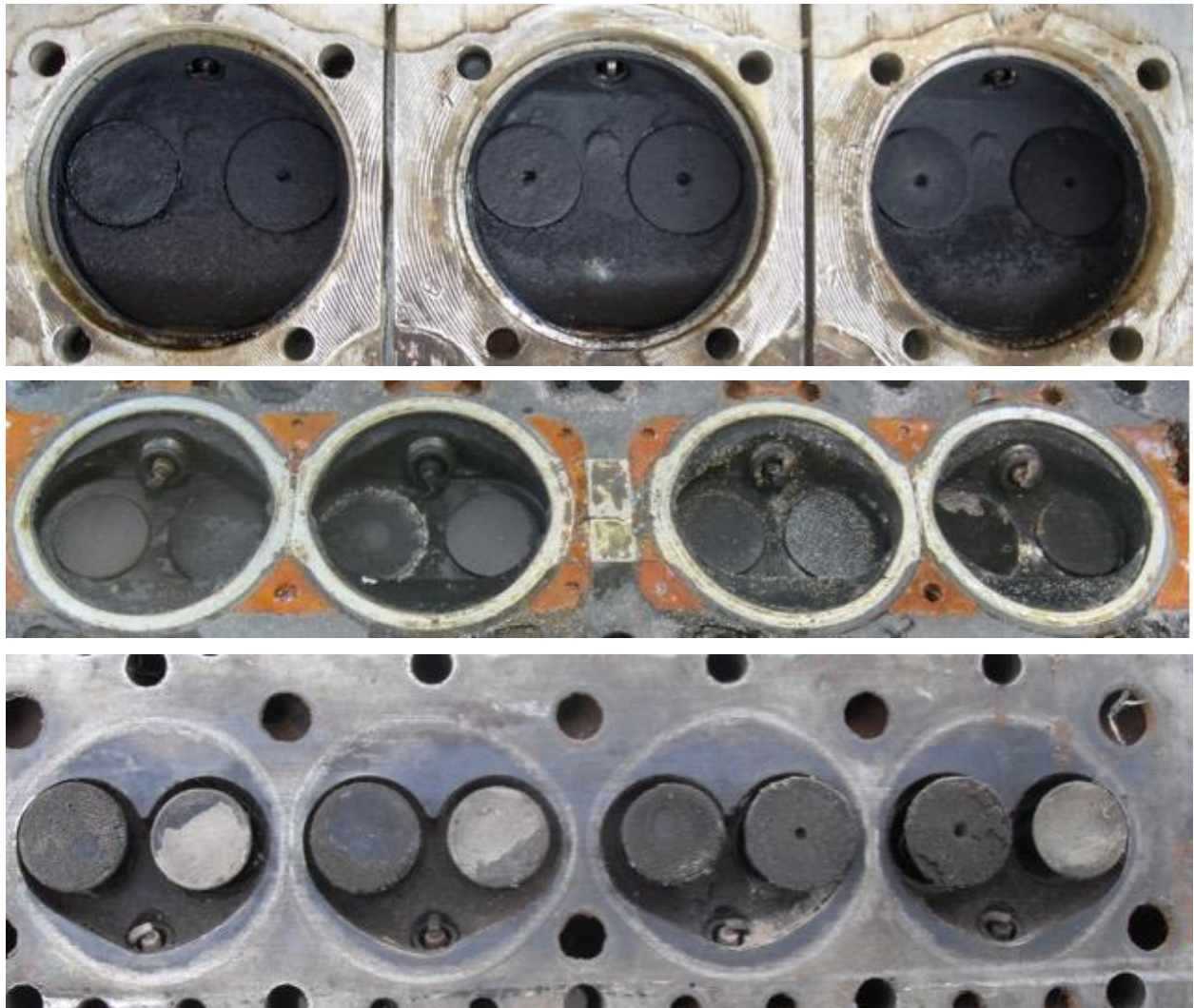
La primera observación interesante es que los cojinetes no muestran ningún desgaste. Continúan con sus microscópicas undulaciones de fábrica. Demuestra que Toyota tenía toda la razón en el año 2002 cuando recomendaron aceite 10W-30 con la certificación de ILSAC. Poca gente cree que estos cojinetes tienen 450.000 km de recorrido con aceite 10W-30.



Culatas

Las culatas de un motor también indican mucho sobre el mantenimiento. Típicamente las culatas fallan por acumulación de carbón que hace calentar más de lo normal. Este carbón forma por la calidad de la gasolina, la calidad del aceite, el afinado del motor, etc.

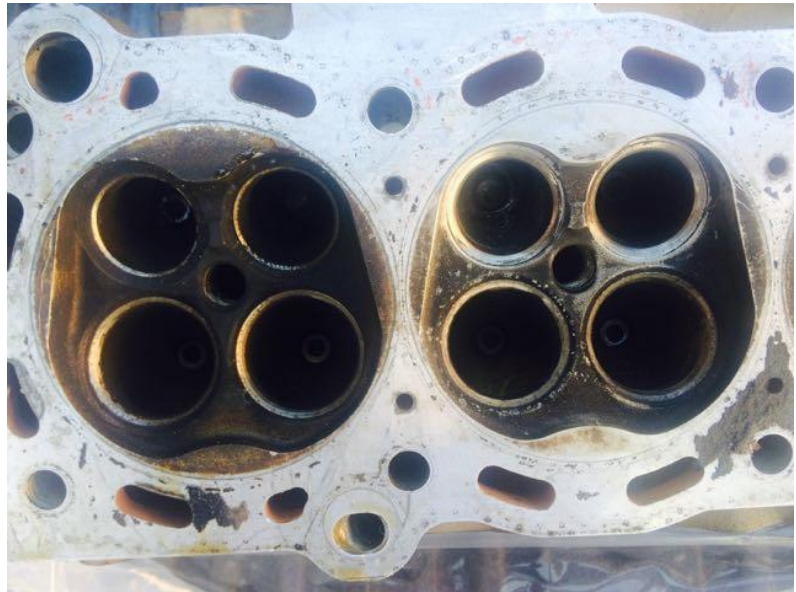
Antes de ver la culata de esta camioneta, vemos tres culatas de otros motores que desarmé en estos años. No sé cuántos kilómetros tenían cuando los desarmé. En estas tres fotos podemos ver una acumulación de carbón bastante seria. Esto hace calentar el motor, causa “cascabeleo, autoencendido, etc. Pide gasolina de mayor octanaje. Eventualmente calientan tanto que se rompen.



La Camioneta Toyota

Las observaciones de la culata de la camioneta muestran algo muy interesante. En esta foto de ella solo mostramos dos de los cuatro cilindros. Pero observamos que tres cilindros son muy limpios (iguales que el cilindro de la izquierda).

¿Por qué no tienen carbón como los otros motores? La respuesta es bastante simple: Usa un buen aceite y cada 5000 km coloca una botella de [American Combustion Power](#) (limpiador de inyectores y cámaras de combustión en el tanque de gasolina). Esto limpia toda la suciedad, carbón, barniz y goma que acumula. (En algunos países la gasolina viene con aditivos similares). En este caso, ya habían pasado 4000 km desde el último tratamiento.



El cilindro que mostramos a la derecha es aún más limpio. Eso es nuestra indicación que le entró vapor. El vapor limpia el carbón de los cilindros si entra bien dispersado. En la superficie, no hay fisuras en la culata ni su empaquetadura que indican por donde entró agua, pero el humo y la limpieza de la culata (y el pistón) nos indica que sí, efectivamente entró una pequeña cantidad. Buscamos más en detalle y encontramos una fisura detrás de la válvula de escape (identificado en amarillo).

Esto se comprueba echando líquido por el conducto de agua del lado reverso y mirando como moja esta cámara detrás de la válvula.

Revisando desde atrás, confirmamos que no había nada de corrosión, y sabemos que siempre tuve un buen refrigerante/anti-corrosivo en el sistema de refrigeración.

A este punto podemos saber que era una falla que iba a ocurrir en algún momento. La pieza llegó al fin de su vida por fatiga o punto frágil en su



diseño. Muchos ciclos de calentar y enfriar, muchas vibraciones en carreteras de tierra. Tal vez una falla en producción de la pieza 13 años atrás.

No sabemos cuántas culatas de toda la producción fallarán a los 450.000 km. Nos podemos imaginar que motores sin refrigerante podían haber fallado antes. Este punto débil probablemente era falla de fábrica, pero pasó su garantía 400.000 km atrás. Tampoco podemos decir que todos los motores fallarán a 450.000 km, especialmente porque tenemos uno con 530.000 de recorrido con el mismo aceite y refrigerante.

El análisis de los problemas (método causa/raíz) nos ayuda a identificar problemas en otras ocasiones. Hay gente que pregunta: *“¿Dónde va el agua que desaparece del radiador? No veo nada saliendo de las mangueras y la prueba de compresión muestra todo normal, sin falla de empaquetadura de culata.”* También puede tener esta falla, y como vimos en las fotos, insertando una cámara por la rosca de la bujía podemos ver un cilindro bastante más limpio que los demás.

Considerando esto, el costo de diagnóstico (si a alguien le quita el sueño el monto), será muy inferior a la reparación del motor, entonces tener como “aliado” un buen taller para conocer con anticipación algún posible problema en nuestro auto, nos traerá siempre un beneficio.

Las inspecciones regulares por técnicos calificados son importantes porque notan cosas que estamos acostumbrados a ver como normal. Tocamos esto en el [boletín 139](#) cuando hablamos de las inspecciones en los estaciones de servicio o lubricentros.

En nuestros países un promedio del costo aproximadamente será unos \$US 100 para tener un diagnóstico preventivo/proactivo y se recomienda hacer cada año. Y con pequeños cambios de piezas se van solucionando los problemas. Pero si vemos desde el lado correctivo, el daño será grande y por tanto costoso, además que ese problema siempre tiene su repercusión en otro sector del motor, por ejemplo si tenemos problemas en el sistema de refrigeración, seguramente comenzaron los problemas en la culata y pistones, etc. Haciendo una “cadena” de nunca acabar.

Los costos no sólo deben cuantificarse desde el punto de vista económico sino también en tiempo requerido para hacer esa reparación, entender con el mecánico cuál es el problema, posibilidad de no tener el mismo estándar de vida mientras el auto está reparándose, incomodidad para el que maneja el auto como para los que usan el mismo, si el auto es familiar se incrementa el riesgo por utilizar otro transporte, etc.

Resumen

Vemos aquí que el mantenimiento proactivo con buenos productos nos puede dar muchos años de servicio sin problemas, pero algún día, algo pasará. Si mantenemos nuestros motores limpios por dentro con buen refrigerante, buen aceite, y un buen aditivo en el combustible, tendremos muchos años antes de encontrar el eslabón débil.

Pero también vemos que un buen diagnóstico puede reducir el tamaño de las reparaciones y gastos inútiles. En el caso de esta camioneta, 20 minutos más para terminar la prueba de compresión hubiera eliminado el desarmado total del motor. Solamente podían haber cambiado la culata y su empaquetadura, asentando las válvulas en la nueva culata.

El diagnóstico del motor, tal como el de nuestro cuerpo, debe ser hecho con mucho cuidado y detalle tomando en cuenta todas las cosas que se puede observar y utilizando todos los equipos posibles antes de hacer la cirugía. La cirugía a corazón abierto debería ser cuando se agota todas las alternativas.

Widman International SRL contribuye a la capacitación de los ingenieros y usuarios en Bolivia para mejorar su competitividad. Para mayores informaciones prácticas, visite nuestra página Web: www.widman.biz

Si usted conoce a otra persona que estuviera interesada en recibir estos boletines, favor responder a info@widman.biz. Si no quiere recibir estos boletines mensualmente, puede escribir a info@widman.biz con “**remover**” en el asunto.

La información de este boletín técnico es de única y completa propiedad de Widman International S.R.L. Su reproducción solo será permitida a través de una solicitud a info@widman.biz no permitiendo que esta altere sus características ni su totalidad.