

## JUNTAS DE ESTANQUEIDAD

### Juntas de culata



JUNTAS DE  
CULATA  
MLS

En general, la función de una junta es la unión de dos superficies a través de las cuales están circulando distintos elementos: agua, aceite o gases, evitando la interacción de estos distintos circuitos, así como la pérdida de sus elementos.

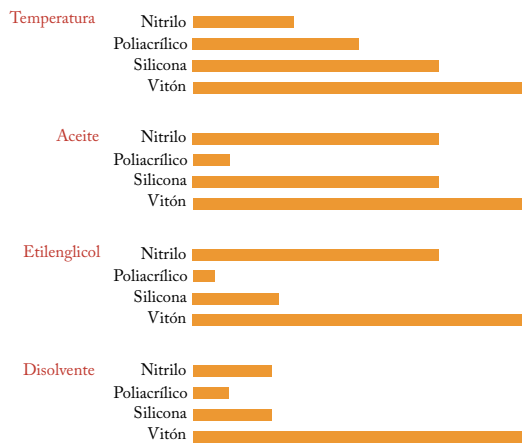
#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS JUNTAS

Las características principales de una junta en lo relativo a requerimientos, comportamiento y materiales a utilizar para su fabricación son las siguientes:

- **Compresibilidad:** Característica básica para conseguir una adaptación del material a las rugosidades de las superficies.
- **Recuperabilidad:** En su montaje, las juntas se comprimen y deben recuperar parte de su espesor comprimido para sellar totalmente las rugosidades de las superficies, y que tras un funcionamiento del motor, no tenga relajaciones que puedan originar pérdidas de par de los tornillos, provocando fallos de estanqueidad.

- **Estanqueidad:** El material debe ser estanco a líquidos y gases que recirculan a través de los distintos circuitos del motor, impidiendo la comunicación y la pérdida de los mismos.





### MATERIALES DE FABRICACIÓN DE LAS JUNTAS

Los materiales utilizados en la fabricación de juntas son los elastómeros, debido a que poseen unas excelentes propiedades de compresibilidad, recuperabilidad y estanqueidad para los circuitos de refrigeración y lubricación.

En automoción, los materiales elastómeros más utilizados son el caucho nitrílico, poliacrílico, silicona y vitón o caucho fluorado.

En la tabla adjunta se puede observar como se comporta cada uno de estos elastómeros frente a los distintos agentes a estancar.

Debe señalarse también que el material por excelencia sería el vitón (caucho fluorado), debido a sus excelentes prestaciones es utilizado habitualmente en piezas sometidas a elevadas temperaturas y a rozamientos de gran intensidad, como retenes de cigüeñal, retenes de árboles de levas y retenes de válvulas.

En juntas sometidas a reducidas sollicitaciones que se suelen definir como "juntas auxiliares" como son las juntas de tapa de balancines, cárter de aceite, bomba de agua, distribución, ..., no se hace necesario el uso de este tipo de material y se utilizan otros cauchos con menor resistencia mecánica y térmica.

En condiciones de funcionamiento con exigencias más altas que las que pueda tener una junta para la cual están definidos estos materiales, se hace necesario aglomerar estos elastómeros con otros materiales, los cuales soportarán los esfuerzos mecánicos a los que se somete a la junta, cuando las características de compresibilidad y recuperabilidad del caucho desaparezcan.

En la actualidad, los materiales utilizados, son fibras de aramida que han pasado a sustituir las fibras de amianto utilizados durante tantos años.

### JUNTA DE CULATA

Cuando las superficies a estancar son las de cula-

ta y bloque de cilindros del motor, en la fabricación de la denominada "junta de culata", principalmente, debe tenerse en cuenta las diferentes temperaturas elevadas que se concentran en estas superficies y las dilataciones de los componentes, así como las relajaciones de tensión de los tornillos de unión de culata a bloque. Estos condicionantes térmicos y mecánicos de la junta culata requieren la utilización de materiales de alta resistencia combinados con componentes metálicos para soportar estas temperaturas.

### MATERIALES DE LA JUNTA DE CULATA

Los materiales que se utilizan para el diseño y fabricación de las juntas de culata, se determinan en función de las exigencias a las que van a ser sometidas.

Hasta hace unos años, los materiales utilizados en las juntas de culata se componían de un alto porcentaje de caucho aglomerado con fibras de aramida y cargas minerales, calandrados con un alma interior metálica en distintos tipos de acero, y en algunos tipos de motores, se requerían tratamientos químicos para variar las características de compresibilidad y recuperabilidad del material, pudiéndose adaptar a motores de máximas exigencias.

Lógicamente, debido a las altas presiones y temperaturas existentes en la cámara de combustión, es necesario proteger el material en la zona de cilindros con aros de fuego de acero y evitar el deterioro del material base de la junta, así como incrementar la presión superficial en la zona de cilindros, impidiendo la pérdida de compresión hacia el circuito de refrigeración.

### FUNCIONAMIENTO DE LA JUNTA DE CULATA

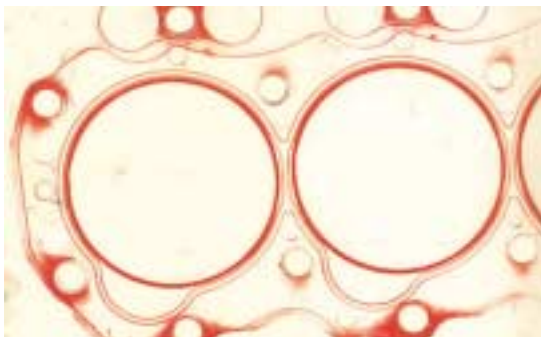
La unión entre culata y bloque de cilindros del motor, con la junta de culata, se consigue aplicando la presión superficial suficiente como para contrarrestar las presiones internas de los distintos circuitos del motor, (refrigeración, lubricación y combustión), haciéndose necesaria lógicamente una mayor presión en la zona de la cámara de combustión que en los otros circuitos dadas las altas presiones existentes en esta cámara en los distintos momentos de compresión y explosión.

Que la presión sobre la junta sea la suficiente para el cierre del motor es importante, pero no menos importante es el correcto reparto de presiones superficiales, puesto que si existiese una zona con una menor presión superficial, será esta la zona por la cual la junta de culata podría llegar a fallar.

Con el espectro de la figura adjunta, se puede apreciar y determinar si el reparto de presiones en una junta de culata es el adecuado al motor.

En dicha figura adjunta se pueden analizar los resultados tras el montaje de una junta de culata. Las zonas de máxima presión vienen indicadas por una máxi-

ma tonalidad de color rojo y, lógicamente, las zonas de menor presión son las que el porcentaje de color rojo es menor.



ESPECTRO DE PRESIONES DE LAS JUNTAS DE CULATA

### TORNILLOS DE CULATA

Una correcta distribución de presiones se consigue en parte con un diseño acertado de la junta de culata, pero un factor que influye notablemente, es el diseño de los tornillos de cierre de motor.

En la actualidad, estos tornillos están especificados para que trabajen en la zona plástica del material del tornillo, con lo que se consigue superar el límite elástico del mismo, consiguiendo que todos los tornillos que cierran el motor, alcancen su máxima resistencia y por lo tanto, todos ellos apliquen la misma fuerza sobre la superficie de la junta de culata.

### NUEVAS TECNOLOGIAS DE LAS JUNTAS DE CULATA

Los motores actuales aportan un mayor rendimiento y prestaciones potenciales superiores a los fabricados hasta hace unos años, desarrollando mayores potencias, consumos reducidos e índices de contaminación mínimos.

Todo esto lógicamente, influye en las exigencias de los distintos componentes del motor requiriendo de los mismos mayores exigencias.

La junta de culata es uno de estos componentes

que ha tenido que evolucionar adaptándose a estos cambios, siendo necesario sustituir la tecnología de la junta de culata convencional, referida anteriormente, por un tipo de juntas de culata fabricadas mediante componentes totalmente metálicos y recubiertos de elastómeros muy específicos.

Esta nueva tecnología de fabricación se denomina como MLS (Multi Layer Steel).

Si se compara este nuevo tipo de juntas MLS con las juntas convencionales, se puede comprobar que los materiales utilizados ya no son cauchos aglomerados con fibras de aramida, si no que son láminas de acero recubiertas de caucho.

La construcción de la junta de culata esta compuesta principalmente por dos láminas exteriores que tienen unos conformados en unas zonas determinadas, cerrando los distintos circuitos del motor.

Entre las ventajas de estas nuevas juntas de culata debe destacarse una de las mas importantes, como es la sustitución de un reparto de presiones superficial por un reparto de presiones lineal. En las figuras adjuntas se puede comprobar la mejora considerable del reparto de presiones de la junta de culata, según análisis de los resultados obtenidos tras un ensayo Glaser-Graph.

Convirtiendo las distintas tonalidades de rojo de este ensayo en forma gráfica, y analizando una zona determinada como es la zona de cilindros y precámaras de combustión, se aprecia el incremento de presión que existe en la junta de culata MLS manteniendo el mismo par de apriete, lo que confirma el mejor aprovechamiento del mismo.

Podrían existir dudas en cuanto a la sistemática a seguir en el transcurso del montaje de la junta de culata en el motor, pero todos los pasos siguen siendo los mismos que en las juntas de culata convencionales, teniendo especial cuidado en el estado de las superficies de culata y bloque en cuanto a planitud, paralelismo y rugosidad, las cuales deben ser más controladas, reduciendo la rugosidad en 12 micras en los motores actuales, cuando anteriormente la rugosidad permitida era de 25 micras. ■

JUNTA CONVENCIONAL



JUNTA MLS



PROPIEDADES DE LAS NUEVAS JUNTAS MLS

