

131

INFORME TÉCNICO

Rugosidad en la superficie de
sellado de las juntas de culata



01

introducción

La junta de culata es un componente fundamental en un motor, ya que **debe soportar altas temperaturas y presiones** generadas durante el proceso de combustión, además de **absorber los movimientos entre el bloque y la culata**.

Para abordar las variables que contribuyen al movimiento horizontal y vertical entre estas partes, **Ajusa utiliza tecnologías de sellado avanzadas** para crear una junta que se adapte y compense las imperfecciones de la superficie, mientras mantiene una carga uniforme entre la culata y el bloque.

Aunque todas nuestras juntas están hechas de materiales **equivalentes o superiores a OEM**, es importante tener en cuenta que incluso la mejor junta de culata no puede sellar una superficie mal preparada.

Por lo tanto, es esencial **inspeccionar y rectificar las condiciones de la superficie** del bloque y la culata antes de instalar una junta de culata nueva.

El acabado superficial de una junta de culata pueda arruinar una reparación. A continuación os damos una serie de tips para **verificar la rugosidad y acabado superficial** de una junta.



02

rugosidad superficial

La rugosidad en superficies metálicas es un término que se refiere a la **textura o aspereza de la superficie**. Esta rugosidad se mide mediante una escala que indica la **altura de las crestas** y valles en la superficie. Las mediciones de rugosidad incluyen la rugosidad media (Ra), la rugosidad máxima (Rz) y la altura de la cresta (Rp).

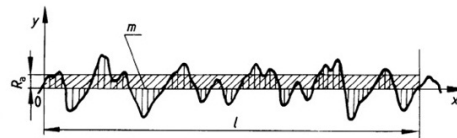
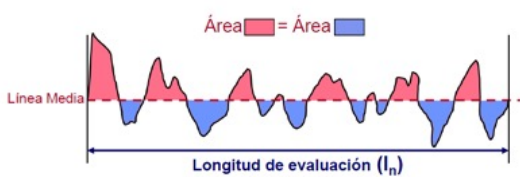
La **rugosidad media** (Ra) se define como la media aritmética de la altura de las crestas y los valles en la superficie. Es el valor de rugosidad más utilizado en la industria para especificar la aspereza superficial. El valor Ra se mide en **micrómetros** (μm) y cuanto mayor sea el valor, más rugosa será la superficie.

$$Ra = \frac{\sum Area1 + \sum Area2}{l_n}$$



La **rugosidad máxima** (R_z) se define como la media aritmética de la altura entre los puntos más altos más bajos de la superficie. Se mide en **micrómetros** (μm) y se utiliza para indicar la profundidad de los surcos más profundos en la superficie.

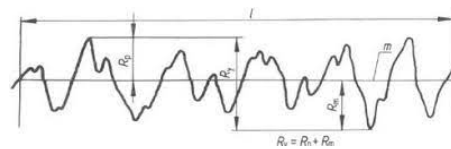
Existen otros parámetros que complementan los valores de rugosidad como es la altura máxima de cresta R_p , profundidad máxima de valle R_m , o la Altura máxima de perfil, R_y .



Process	Roughness Average, R_a - Micrometers μm (Microinches $\mu\text{in.}$)												
	50 (2000)	25 (1000)	12.5 (500)	6.3 (250)	3.2 (125)	1.6 (63)	0.80 (32)	0.40 (16)	0.20 (8)	0.10 (4)	0.05 (2)	0.025 (1)	0.012 (0.5)
Flame Cutting													
Sawing													
Planing, Shaping													
Drilling													
Chemical Milling													
Elect. Discharge Mach.													
Milling													
Breaching													
Reaming													
Electron Beam													
Laser													
Electro-Chemical													
Boring, Turning													
Barrel Finishing													
Electrolytic Grinding													
Roller Burnishing													
Grinding													
Honing													
Electro-Polish													
Polishing													
Lapping													
Superfinishing													
Sand Casting													
Hot Rolling													
Forging													
Perm. Mold Casting													
Investment Casting													
Extruding													
Cold Rolling, Drawing													
Die Casting													

The ranges shown above are typical of the processes listed
Higher or lower values may be obtained under special conditions

KEY: Average Application
 Less Frequent Application



Ajusa recomienda un acabado de:

- | 0.5 - 1 μm R_a (20 -40 μin) para **culatas y bloques de aluminio**.
- | 1,5 -1,8 μm R_a (60 -70 μin) para **fundiciones de hierro**.

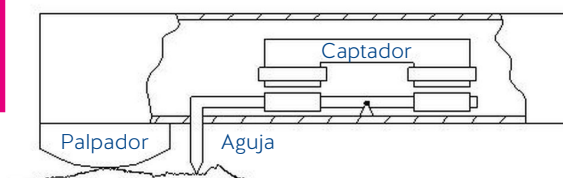
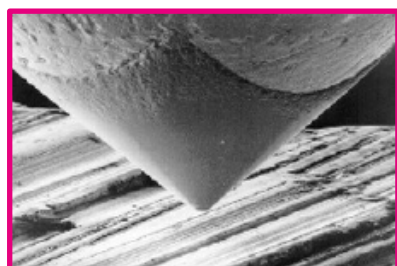
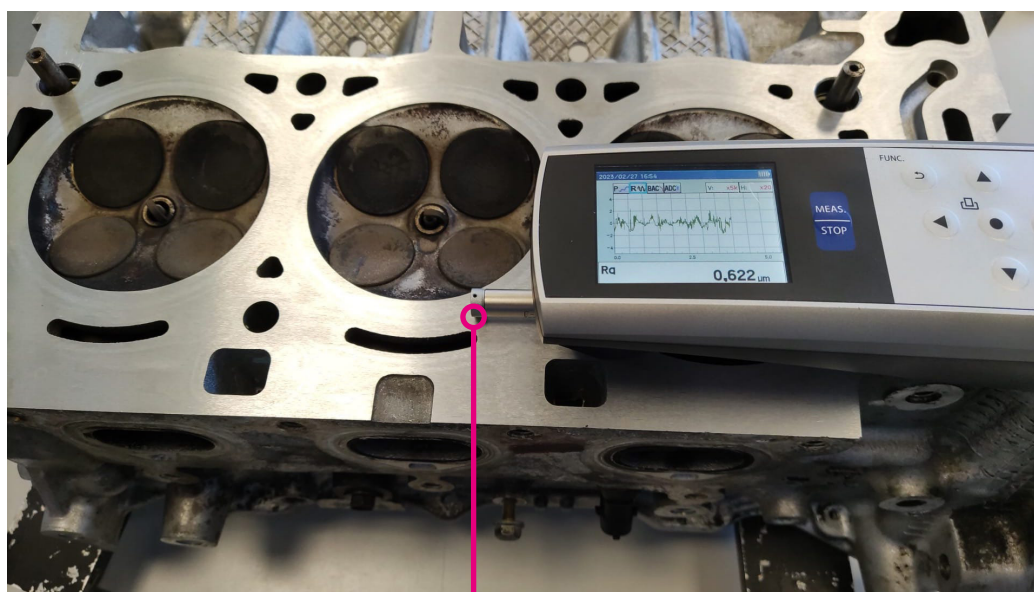
Ajusa utiliza **recubrimientos especiales** para juntas de culata cuyos materiales están diseñados para rellenar las imperfecciones superficiales y permitir un sellado adecuado en el entorno de rugosidad de la reparación.

Las juntas OEM funcionan bien en superficies nuevas, planas y limpias ya que requieren un acabado superficial muy bueno, pero no en casos donde el acabado no es tan suave.

Para no estropear un buen acabado superficial, es crucial **comprobar** antes que la **superficie de los elementos sea plana** y evitar así posibles problemas de estanquidad.

Por eso, es importante **verificar que los componentes** no estén deformados. Todas las superficies deben ser planas y mantenerse así después del rectificado. Para un sellado adecuado, la planitud debe ser menor a 0,05mm en la culata y el bloque.

Tipo material culata / bloque	Juntas MLS	Juntas Fibermax
Aluminio	0,5-1 μm Ra	2,3 μm Rz
Fundición	1,5-1,8 μm Ra	3,8 μm Rz



03

cómo elegir la rugosidad adecuada

Para lograr un acabado superficial apropiado debe considerar el material de la culata y el bloque, así como el tipo y el diseño de la junta de la culata que se está utilizando.

Cada tipo de junta demanda un **acabado superficial particular**, por lo que es fundamental que el acabado que se utilice esté en consonancia con el tipo de junta que se necesita para la aplicación

Es muy importante utilizar el **acabado superficial adecuado** para cada tipo de junta de culata Ajusa, ya sea MLS o FiberMax.

Si la superficie es **demasiado pulida**, la junta puede deslizarse y generar fugas. Por otro lado, si la superficie es **demasiado rugosa**, la junta tendrá dificultades para adaptarse a las imperfecciones de la superficie y también puede generar fugas.

04

cómo medir la rugosidad

Existen varios instrumentos que se utilizan para medir la rugosidad de las superficies, pero uno de los más comunes es el **rugosímetro o perfilómetro**.

Este instrumento utiliza una sonda o punta que **se mueve a lo largo de la superficie** de la muestra para medir las irregularidades en su perfil. La sonda puede ser mecánica o óptica, y puede registrar mediciones en diferentes escalas, desde micras hasta milímetros.

La aguja del rugosímetro se introduce entre los picos y los valles de la superficie dibujando el perfil de rugosidad, que es recogido y transformado en una señal eléctrica por el captador. La punta suele ser de diamante para evitar el desgaste. El **palpador** se apoya sobre la superficie y actúa como un filtro mecánico.

Para realizar una medición adecuada de la rugosidad de la superficie mediante el rugosímetro es necesario seguir los siguientes pasos:

01 | preparar el rugosímetro

Asegúrese de que el rugosímetro esté correctamente configurado y calibrado para la medición que se va a realizar. Esto incluye seleccionar la escala de medición adecuada, la fuerza de contacto y el factor de corrección según el tipo de superficie.

02 | preparar la superficie

Limpiar la superficie que se va a medir para eliminar cualquier suciedad o contaminante que pueda afectar la medición.

03 | posicionar el rugosímetro

Colocar el rugosímetro en posición paralela la superficie que se va a medir. Ajustar el brazo de soporte del rugosímetro para que el cabezal de medición esté en contacto con la superficie de forma perpendicular.

04 | realizar la medición

Encender el rugosímetro, y este comenzará a mover el cabezal de medición sobre la superficie en la dirección deseada. Es importante asegurarse de que el cabezal de medición esté en contacto continuo con la superficie durante toda la medición. La pantalla del rugosímetro mostrará los valores de rugosidad en tiempo real.

05 | analizar los resultados

Una vez completada la medición, analice los resultados en la pantalla del rugosímetro. Puede ver el perfil de rugosidad, el valor promedio de rugosidad y otros parámetros de medición según la norma seleccionada, y compararlo con los valores de rugosidad permitidos por Ajusa.

