



UNIVERSIDAD MICHOCANA
DE SAN
NICOLÁS DE HIDALGO

Foro de Ingeniería e Investigación en Materiales

Cuerpo Académico Consolidado CA-105: Ingeniería y Tecnología de Metales, Cerámicos y Aleaciones



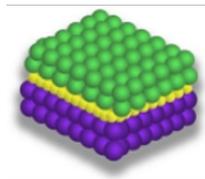
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN
METALURGIA Y MATERIALES

Reparación de cabezas de cilindros con uso de camisilla sobre medida

M.R TORRES-RODRIGUEZ¹; H. ARCOS-GUTIERREZ²

¹ CIATEQ A.C., San Luis Potosí, SLP, México.

² Cátedras CONACYT – CIATEQ A.C., San Luis Potosí, SLP, México.



FORO DE INGENIERÍA E INVESTIGACIÓN EN MATERIALES. **VOL. 17** (2020) 194-199

Editores: E.A. Aguilar, E. Bedolla, C.A. León

® Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales de la UMSNH

Morelia, MÉXICO.

ISSN 2448-6892





Reparación de cabezas de cilindros con uso de camisilla sobre medida

M.R TORRES-RODRIGUEZ¹; H. ARCOS-GUTIERREZ²

¹ CIATEQ A.C., San Luis Potosí, SLP, México.

² Cátedras CONACYT – CIATEQ A.C., San Luis Potosí, SLP, México.

Introducción

En un proceso de remanufactura es común encontrar que las características de un producto se han modificado por diferentes circunstancias, tales como: primer ciclo de vida, medio ambiente, mal desensamble o simplemente por un mal manejo de material. Debido a estas características fuera de especificación, el proceso de remanufactura ofrece una alternativa de solución y que es frecuentemente utilizada en una planta de remanufactura de componentes de motores diésel, tal como, cabeza de cilindros, block de cilindros, cigüeñales, bielas, etc.

El proceso de remanufactura consiste básicamente en 6 fases: Desensamble, limpieza, inspección, restauración, prueba y reintroducción [1]. En el proceso de desensamble es frecuente que se generen daños al momento de retirar algún componente de la cabeza de cilindros.

Por lo que el presente trabajo definirá la factibilidad de reparar una cabeza de cilindros con rayas transversales en el 3er diámetro del alojamiento del inyector, las cuales son originadas por el proceso de extracción de una camisilla de dicho alojamiento.

Metodología

El material de una cabeza de cilindros es una aleación de hierro gris para aplicaciones de fatiga térmica, donde la resistencia y la maquinabilidad también son consideraciones importantes [2], por lo cual, cuando es ensamblado un componente como una camisilla, este proceso puede llegar a generar defectos en la cabeza al momento del desensamble de este componente. Debido a estos daños es que se desarrollan procesos de recuperación que permitirán usar nuevamente esta cabeza de cilindros en lugar de desecharla. Por lo que se procede a realizar una serie de pasos que se han de seguir para corregir el defecto en cuestión, como sigue:



1. Diseño de Camisilla

El uso de una camisilla para reparar se debe a que el daño que se está presentando en la cabeza de cilindros, es una serie de rayas transversales en el alojamiento del inyector.

Actualmente se utilizan camisillas para recuperar defectos en un eje externo tal como lo muestra la Fig. 1:

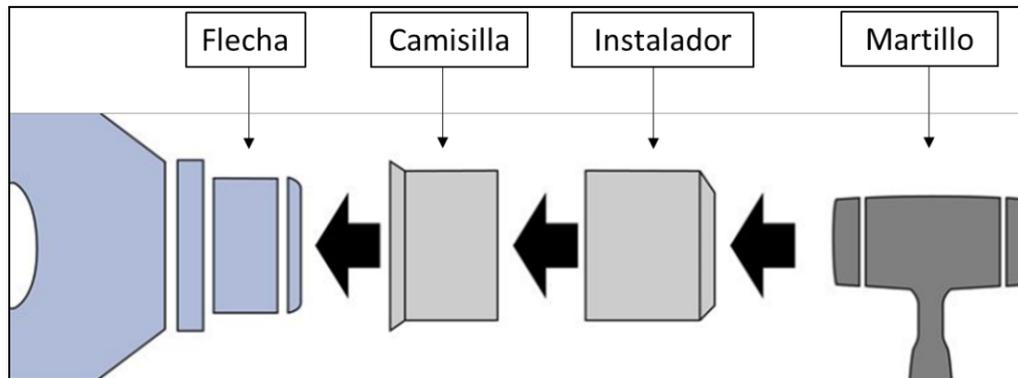


Fig. 1 Esquema de proceso de uso de camisilla.

El gran reto que se tiene en este proyecto es que la reparación se tendrá que hacer en un diámetro interno, esto puede implicar un proceso de deformación de la camisilla ya que debe instalarse con interferencia al interior del barreno.

2. Selección de material para la camisilla

Para el diseño de la camisilla se debe considerar la aplicación que va a tener el componente final, en este caso estamos hablando de una cabeza de cilindros cuya función principal es generar la combustión de un motor diésel. Razón por la cual se debe analizar el tipo de material recomendado con el que se fabricara dicha camisilla.

Actualmente se está trabajando en buscar un material para la camisilla que soporte la temperatura y tenga resistencia a la corrosión, una alternativa es un acero inoxidable.

3. Definición de especificaciones:

En un proceso de diseño que incluye el ensamble de un nuevo componente en un diámetro, se debe considerar el tipo de ajuste o interferencia deseada entre estos dos componentes.

Aquí se debe tener en cuenta las siguientes preguntas ¿La camisilla estará fija todo el tiempo?, ¿Habrá temperatura?, ¿Hay vibración o algún otro factor que pueda afectar la posición de esta?



Todas estas preguntas deber ser tomadas en cuenta al momento de la definición de las especificaciones finales de la camisilla.

4. Maquinado de diámetro interior de alojamiento de Inyector

Para el proceso de maquinado, es necesario el uso de una herramienta de corte que considere las especificaciones tanto del diámetro interno del alojamiento del inyector, donde se colocara la camisilla, así como también el diámetro externo de la camisilla.

El maquinado puede realizarse en un taladro radial, pero es recomendable el uso de una máquina de control numérico para un mejor control del proceso.

5. Procesos de ensamble

Otra consideración para tener en cuenta es como se realizará el ensamble final de la camisilla a utilizar, es necesario validar si debe ser con un ajuste permanente o semipermanente esto manteniendo en mente que la cabeza de cilindros retornara una vez más a la planta de remanufactura.

Resultados y Discusión

Debido a estas propiedades del material, se ha considerado la idea de eliminar las rayas presentes en el 3er diámetro del alojamiento Fig. 2 del inyector en la cabeza, con el diseño de un proceso de maquinado al interior del alojamiento del inyector, posteriormente se instaló una camisilla de acero inoxidable que sustituye el material removido.

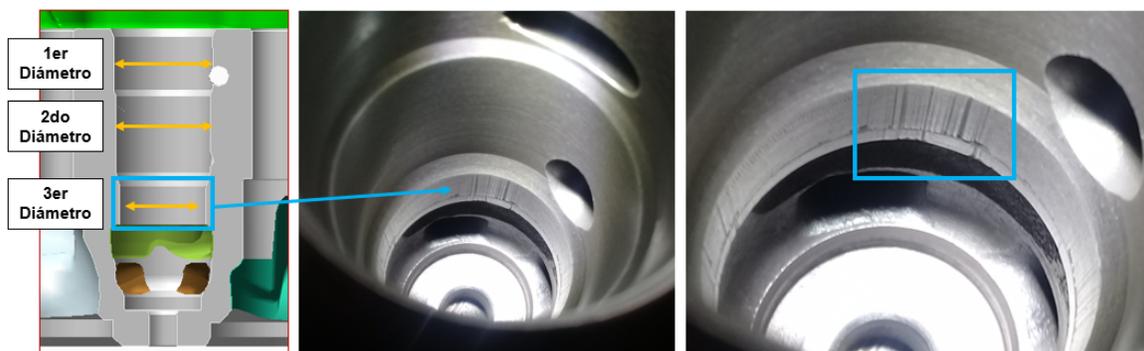


Fig. 2 Rayas en 3er. Diámetro de alojamiento de inyector.



El proceso de maquinado considera las especificaciones del alojamiento del inyector como: geometría del inyector, diámetro interior y acabado superficial, Fig. 3, por lo cual se desarrolló una herramienta de corte que cumpla con estas características.

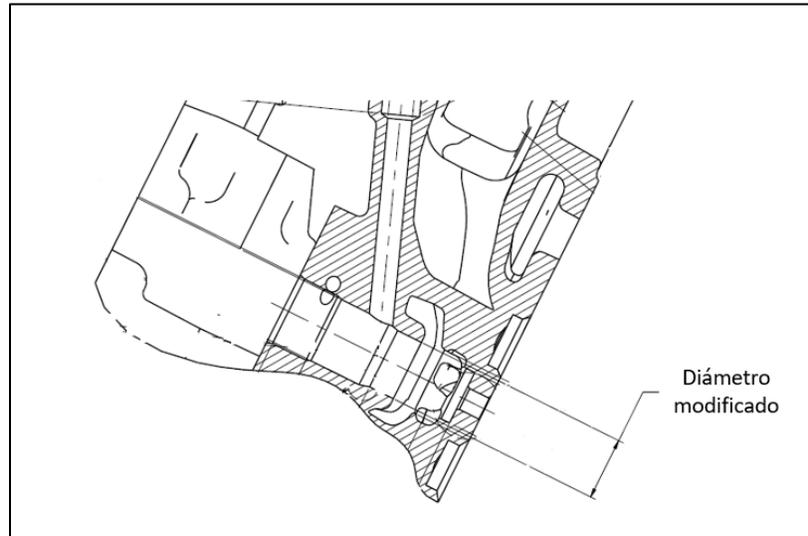


Fig. 3 Sección de dibujo de alojamiento de inyector.

Debido al volumen de la cabeza de cilindros, la opción para realizar el proceso de maquinado es un taladro radial, aunque también se considera el uso de un equipo de control numérico (CNC), Fig. 4.

Posterior al proceso de maquinado se realizó la evaluación dimensional del alojamiento del inyector de acuerdo con las especificaciones establecidas.

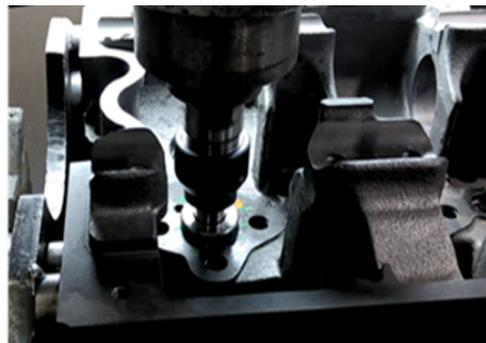


Fig. 4 Proceso de maquinado.

El diseño de la camisilla sobre medida, considero el diseño original del componente, solamente fue necesario incrementar el espesor del material para poder compensar el material removido con el



proceso de maquinado, así como el diámetro exterior en la parte superior Fig. 5. El material de la camisilla es de un acero inoxidable del tipo 304, lo que recomienda el componente original [3]. Así como también, se mantuvo la misma interferencia de diseño.

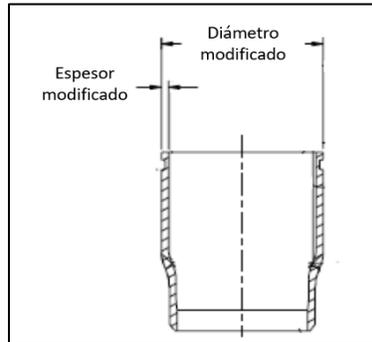


Fig. 5 Sección de dibujo de camisilla con modificaciones requeridas.

El proceso de ensamble y rolado de la camisilla sobremedida se realizó sin mayor afectación en el proceso Fig. 6, lo que nos permite validar que no implicaría mayores cambios en el mismo.



Fig. 6 Ensamble de camisilla final.

Conclusiones

Con el uso de una camisilla sobremedida, es viable eliminar daños presentados en el alojamiento del 3er diámetro del inyector, así como otros defectos como porosidad y corrosión, sin embargo, se encontró que hay rayas con mayor severidad que no pueden ser consideradas con esta alternativa. Este proceso permitirá incrementar el uso de cabezas de cilindro remanufacturadas con el mismo nivel de comportamiento a un componente nuevo.



Referencias

1. Cummins ReCon: el proceso de refabricación. (2017). <https://www.cummins.com/es/parts/recon> [Accessed 19 Sep 2019].
2. Iron, Cast Gray, Engineering Standars, (2010), p. 1.
3. STEEL,STAINLESS AUSTENITIC (MODIFIED 304), Engineering Standars, (1999), p. 1.