



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

ESTUDIO Y ANÁLISIS TEÓRICO Y PRÁCTICO DEL COMPORTAMIENTO DE UN MOTOR SUZUKI G10 PREVIO Y POSTERIOR A SU TRUCAJE

Marco Mena (Autor)

Ing. Msc. Fabián Salazar (Director)

Ing. Félix Manjarrés (Codirector)

Departamento de la Energía y Mecánica.

Quijano y Ordoñez y Márquez de Maenza S/N. Latacunga, Ecuador.

e-mail: marcomena26@hotmail.com

fab_espel@hotmail.com

javier.manjarres@gmail.com

RESUMEN

El presente estudio teórico - práctico se basa en la preparación y mejoramiento del motor Suzuki Forsa I G10, tanto en la modificación de elementos fijos, la sustitución de elementos móviles y el uso de herramientas tecnológicas para generar un estudio y análisis exacto, así poder alcanzar y controlar los máximos esfuerzos al que estarán sometidos los nuevos componentes, una vez terminado el proceso del trucaje del motor, este debe cumplir con las normativas establecidas según la Federación Ecuatoriana De Automovilismo Deportivo para poder participar en las diversas

competencias automovilísticas a nivel nacional.

Palabras Claves: Estudio Teórico - Práctico, Preparación, Mejoramiento, Herramientas Tecnológicas, SolidWorks, Análisis, Trucaje, Rendimiento, Potencia, Incremento, Suzuki G10 Y Esfuerzo Máximo.

ABSTRACT

This study theoretical - practical is based on the preparation and engine improvement I G10 Suzuki Forsa, in the modification of fixed, mobile element replacement and the use of technological tools to generate an accurate survey and analysis, and to achieve and control every

effort that will be subject to new components, once the process engine faking it must meet the standards set by the Ecuadorian Federation of motor Sports to participate in various racing events nationwide.

Keywords: Theoretical Study - Practical, Preparation, Enhancement, Technology Tools, SolidWorks, Analysis, Trucage, Performance, Power, Increase, Suzuki G10 and Maximum Effort.

1. INTRODUCCIÓN

Las competencias de automovilismo en el Ecuador comienzan a practicarse desde 1930 en ciudades como Quito, Guayaquil, Riobamba, Cuenca y Ambato, en 1985 se crea el TAC (Tungurahua Automóvil Club) y con él se conforman nuevas divisiones, una de las categorías en la cual se caracteriza por el alto nivel competitivo en la provincia es la de 0 a 1150 cc, dentro de la misma la domina la presencia de vehículos Suzuki Forsa 1.

En la actualidad los cambios ejecutados en el motor G10 pasan de ser trabajos mecánicos empíricos para incorporar nuevas herramientas tecnológicas con la finalidad de obtener una modificación satisfactoria, gracias al aporte de resultados que se derivan de estudios y simulaciones que contribuyen los diversos software de diseño para llegar a un máximo rendimiento en competencias automovilísticas del tren alternativo.

2. DESARROLLO

a) MODIFICACIÓN DEL BLOQUE

RECTIFICADO DE CILINDROS

Los trabajos de rectificación se lo realizan con la Rectificadora Vertical con la cual se mecaniza el cilindro para eliminar la conicidad y el ovalamiento, obteniendo así la medida superior.



Figura 1. Rectificadora Vertical.

PULIDO INTERIOR DEL BLOQUE (BRUÑIDO)

El bruñido es un “rayado” en ángulo que se le hace a los cilindros en su interior, la función principal es la de alojar lubricante para mantener alejado al pistón y los rines de la camisa evitando un desgaste de los elementos.



Figura 2. Bruñido de cilindro.

b) MODIFICACIÓN DE LA CULATA

REBAJE DEL PLANO DE LA CULATA

Consiste en devastar la superficie plana por medio de una rectificadora de superficies planas, para este motor la altura que se va a rebajar es de 2mm.



Figura 3. Cepillado de la Culata.

CONDUCTOS DE ADMISIÓN Y DE ESCAPE

Para la culata del G10 Los conductos de escape se abrirán de 1 a 2 mm. y los conductos de admisión se abrirán 4mm, en el conducto de admisión los trabajos que se van a realizar es la superficie interna dejarla completamente lisa.



Figura 4. Conductos de Admisión Modificados

c) MODIFICACIÓN DE ELEMENTOS MÓVILES PISTÓN

Se utilizó los pistones del MITSUBISHI LANCER 4G18 porque su diámetro está dentro del parámetro que se agrandó los cilindros en el Block del G10



Figura 5. Pistón Mitsubishi.

VÁLVULAS, SUS ASIENTOS Y GUÍAS

El aumento del diámetro de las válvulas viene limitado por el tamaño de la cámara de explosión por eso las válvulas son del vitara, se utilizó guías de bronce y los asientos del Vitara JX.



Figura 6. Guías Vitara.

ÁRBOL DE LEVAS

En el motor G10 se va a utilizar un eje de levas 310 / 0.287", el primer valor expresa el ángulo de acción mientras que el segundo la altura de empuje.



Figura 7. Nuevo Árbol de Levas

d) MODIFICACIÓN DE LA CARBURACIÓN

El carburador más apropiado a utilizar será el Weber, son carburadores verticales de 2 cuerpos independientes, construidos para que cada cuerpo alimente a los 3 cilindros.



Figura 8. Weber.

e) MODIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ENCENDIDO

BOBINA DE ENCENDIDO MSD BLASTER SS

La bobina de encendido MSD Blaster SS es una bobina de alto voltaje (45.000 Voltios), en este tipo de bobinas la recuperación después de cada disparo es más rápida, por lo que su rendimiento en altas revoluciones es mejor.



Figura 9. Bobina 45000 V.

BUJÍAS DE PLATINO BOSCH WR8DP

Las bujías de platino Bosch WR8DP optimizan la propagación del frente de llama para la inflamación haciendo que el acceso de la chispa hacia la mezcla aire – combustible sea más eficiente,



Figura 10. Bujía Bosch.

f) ANÁLISIS DE INGENIERÍA ASISTIDO POR COMPUTADOR

ESCENARIOS DE SIMULACIÓN.

Para los dos estudios se utilizará la fuerza de explosión del motor trucado así se puede conocer hasta qué punto modificar los elementos para cuidar la integridad del funcionamiento y elementos que contiene el motor en competencias.

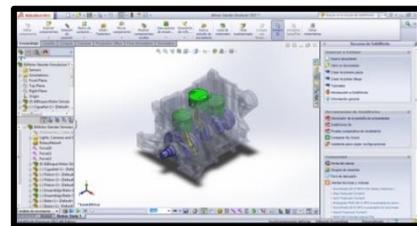


Figura 11. Escenario de Simulación.

ESFUERZO MÁXIMO, EN EL PISTÓN DEL MOTOR ESTÁNDAR Y TRUCADO.

Esfuerzo Máximo Motor Estándar es 927.400 N/mm^2 y el trucado presenta un valor de 740.434 N/mm^2 , el pistón de Mitsubishi podrá soportar la nueva fuerza sin obtener daños considerables en la cabeza.

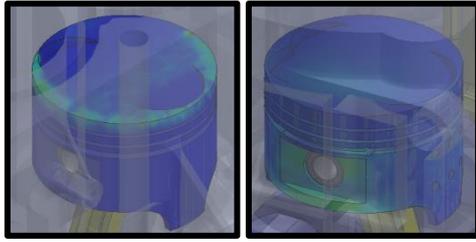


Figura 12. Estudio Pistón.

ESFUERZO MÁXIMO EN LA BIELA DEL MOTOR ESTÁNDAR Y TRUCADO.

Esfuerzo Máximo Motor Estándar es 317 N/mm² y el Trucado nos da un valor de 712.281 N/mm², la biela al reducir su masa para el ingreso de un nuevo bulón su máximo esfuerzo se eleva al doble de su valor estándar, concentrándose la misma en el pie de biela.

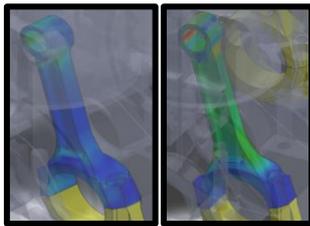


Figura 13. Estudio Biela.

ESFUERZO MÁXIMO EN EL CIGÜEÑAL DEL MOTOR ESTÁNDAR Y TRUCADO.

Esfuerzo Máximo Motor Estándar es de 1183.508 N/mm² y el Trucado da un valor de 1008.803 N/mm², el cigüeñal del motor estándar está sufriendo un mayor esfuerzo debido a que el área del pistón es de menor tamaño, existiendo una mayor concentración de esfuerzo en la cabeza del mismo.

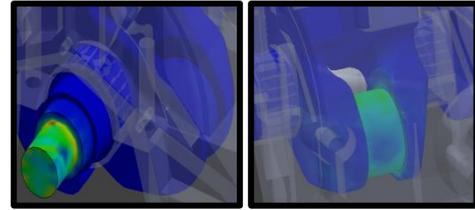


Figura 14. Estudio Cigüeñal.

CONCLUSIONES

- Mediante la simulación y análisis de esfuerzos en el software se puede determinar las zonas menos críticas de las diferentes piezas lo que permitió modificarlas sin comprometer la seguridad ni funcionalidad de los diferentes componentes del motor.
- El software nos proporciona un modelado del tren alternativo así como la facilidad para simular las fallas obteniendo así diferentes resultados para posteriormente decidir si las mismas resisten los esfuerzos producidos por el tipo de trabajo al que se encuentran sometidos.
- El proyecto desarrolla un procedimiento técnico de trucaje y preparación de motores, fundamentándose en la información recogida mediante cálculos y diversas pruebas realizadas en el mismo pudiendo constatar las variaciones de parámetros en sus dos situaciones.

- Se realizó la simulación del funcionamiento en el tren alternativo en condiciones normales como en el motor trucado comprobándose que las piezas utilizadas son efectivas para el tipo de trabajo al que se encuentran sometidas.
- Kindler, H. (2007). Matemática Aplicada Para La Técnica Del Automóvil. Barcelona España: Reverté.
- Mena, I. M. (2008). Ejercicios de Motores de Combustión Interna. Quito: Nueva Aurora.

BIBLIOGRAFÍA

- Corporation, M. d. (1992). Manual de Servicio Suzuki Forsa Corporation.
- De Castro Vicente, M. (2006). Trucaje De Motores De Cuatro Tiempos. Barcelona España: CEAC.
- Erazo-Mena. (2005). Reparación Técnica de Motores de Combustión Interna. Quito: America.
- Faires, V. M. (2007). Termodinámica. Mexico: Hispano Americana S.A.
- Gerschler, H. (2007). Tecnología del Automóvil GTZ. Ed Reverte.
- Gillieri, S. (2006). Preparación de Motores de Serie para Competición. Barcelona España: CEAC.
- Jóvaj, M. &. (2006). Motores de Automóvil. Moscú: MIR.
- Ocaña, A. (2008). Tratado Del Automóvil. Madrid España: Dossat 2000.

BIOGRAFÍA



Marco Mena: Nació en Ambato, Ecuador, se graduó en el colegio Diocesano San Pío X en el 2005, egresado de la carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Docente tiempo Parcial en la Escuela Politécnica del Ejército extensión Latacunga desde 2010. Consultor de proyectos en el área de la ingeniería industrial y mecánica.



Fabián Salazar: Nació en Latacunga, Ecuador, Es ingeniero de Ejecución en Mecánica Automotriz, Ingeniero Industrial , posee Maestrías en Dirección de Empresas y Gestión de Energías, dispone estudios de Posgrado en, Gerencia de Marketing, especialista en Proyectos, Diseño Curricular, Docente Tiempo completo en la Escuela Politécnica del Ejército desde 1997 hasta 2003. Y en la actualidad como hora clase, Prestación de servicios y asesoramientos automotrices en Instituciones educativas superiores y concesionarias automotrices. Es propietario de Comercial Automotriz Salazar, COASA, micros empresa de venta de repuestos automotrices.



Félix Manjarrés: Nació en Guayaquil, Ecuador, Ingeniero Automotriz e Ingeniero Industrial, Maestrante en la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador, en el programa de Diseño, Producción y Automatización Industrial.