



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82

Acuerdo No 175

Departamento de Investigación

E-MAIL: lbegnini@itsjapon.edu.ec
Av. Marieta de Velintimilla
Telf: 593 - 2 - 2356 368
Quito - Ecuador

Formato para la presentación de informes de Avance de proyectos de investigación Convocatoria ISTJ 2020

1. Datos Generales del Proyecto	
Unidad Académica	
Carrera: Tecnología en Mecánica Automotriz	
Título del Proyecto: PROPUESTA DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL DINÁMICO DE DISEÑO Y REDISEÑO DE LOS COMPONENTES FIJOS Y MÓVILES DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA, SU INFLUENCIA EN LA GENERACIÓN DE POTENCIA Y SU COMPORTAMIENTO TERMODINÁMICO.	
Director del Proyecto: XAVIER ORBEA HINOJOSA, Ing, Dpl. MsC.	
Monto financiado por la ISTJ: 9000	
Monto financiado con fondos externos: Nombre de la Institución/Organización/Universidad financiadora:	
2. Resumen del Proyecto (máximo 250 palabras)	
	<p>El proyecto de investigación aplicada, denominado Propuesta de análisis estructural dinámico de diseño y rediseño de los componentes fijos y móviles de un motor de combustión interna (mci), su influencia en la generación de potencia y su comportamiento termodinámico, es el resultado de la experiencia técnica y profesional del grupo a cargo del desarrollo del proyecto, bajo la necesidad de crear métodos aplicativos que sirvan para mejorar el rendimiento total de un motor de combustión interna, bajo la relación inversamente proporcional de su peso al finalizar el proyecto y la existencia de una oportunidad para el campo automotriz en un proyecto de estas características en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas.</p> <p>Desde el análisis estructural dinámico, diseño y rediseño, su influencia en la generación de potencia y su comportamiento termodinámico se realizarán estudios en el sector ingenieril y técnico con la reducción de masas en sus pares de ejes cinemáticos de los elementos fijo y móviles de los tipos de</p>



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82

Acuerdo No 175

Departamento de Investigación

E-MAIL: lbegnini@itsjapon.edu.ec
 Av. Mariata de Veintimilla
 Telf: 593 - 2 - 2356 368
 Quito - Ecuador

materiales que nos encontramos en un mci, lo que hace posible un mejoramiento en el sector investigativo, buscando una simetría especializada últimamente en la prestación de requerimientos de los mci y su comportamiento termodinámico. Esta experiencia va a permitir conocer y mejorar los elementos vinculados con los procesos de diseño y rediseños de los elementos fijos y móviles de un mci.

3. Avances en el cumplimiento de los objetivos

Incluir los *Objetivos* con sus respectivas *Actividades* como fueron indicadas en el proyecto de investigación. El *Avance en porcentaje* deberá estar sustentado por los medios de verificación descritos para el proyecto; no se solicita incluir los medios de verificación en el informe de avance, pero los mismo podrán ser solicitados para procesos de evaluación. Incluir un breve *Comentario* de los avances o limitaciones en la ejecución de las actividades **Se adjunta un ejemplo.**

Objetivos	Actividades	Avance en porcentaje	Responsable	Comentarios
Objetivo 1 • Obtener resultados dinámicos de los diseños de salida de todos los componentes fijos y móviles de un motor de combustión interna.		12%	José Adrian Vásquez Zambrano	
	Levantamiento de Información (Marco Teórico para la elaboración de la propuesta)	100%	Xavier Orbea, Moisés Mora, Gabriel Macas	
		80%		
Objetivo 2 • Obtener resultados dinámicos de los rediseños de todos los componentes fijos y móviles de un motor de combustión interna.	Diseño y diagramación	0%	Xavier Orbea, Moisés Mora, Gabriel Macas	
	Revisión preliminar del diseño para simulación.	0%	Xavier Orbea, Moisés Mora, Gabriel Macas	
Objetivo 3 • Obtener	Simulación de los componentes termodinámicamente		Xavier Orbea, Moisés Mora, Gabriel Macas	



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82
Acuerdo No 175

E-MAIL: lbegnini@itsjapon.edu.ec
Av. Marieta de Veintimilla
Telf: 593 – 2 – 2356 368
Quito - Ecuador

Departamento de Investigación

los resultados termodinámicos del motor de combustión interna tanto con los componentes de salida como también con los de su rediseño.		0%		
Objetivo 4 • Comparar las graficas de potencia para determinar cuales son los ejes de pares cinemáticos que tienen mayor influencia en un motor de combustión interna.	Comparación de esfuerzos primitivos de los emcanismos Modificación simulada de los componentes	0%	Xavier Orbea, Moisés Mora, Gabriel Macas	
Objetivo 5 • Caracterizar el uso de herramientas cad/cam para obtener a partir de las medidas de salida de los componentes fijos y móviles del motor de combustión interna, sus variantes de rediseño.	Comparación de esfuerzos siimulados modificados	0%	Xavier Orbea, Moisés Mora, Gabriel Macas	
Objetivo 6 • Evaluar las variantes de rediseño obtenidas con el desempeño mecánico y ambiental del motor de combustión interna.	Comparación de esfuerzos siimulados modificados Elaboración de articulo científico	0%	Xavier Orbea, Moisés Mora, Gabriel Macas	



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82

Acuerdo No 175

Departamento de Investigación

E-MAIL: ibegnini@itsjapon.edu.ec
Av. Mariela de Veintimilla
Telf: 593 – 2 – 2356 368
Quito - Ecuador

		0%		
		0%		

4. Personal del proyecto

Estudiantes en Convenio de ayuda económica:

1. Acosta Carrasco William
2. Acosta Martínez Lester
3. Salcan Zambrano Andy
4. Zambrano Moreira Gabris
5. Espinoza Moreira Francisco Javier

Personal contratado (honorarios profesionales) para la ejecución del proyecto

Nombre y apellido	¿Es docente/profesor de la ISTJ? (si ó no)	Si es docente de la ISTJ, indicar la carrera a la que pertenece	Inicio de actividades 00/00/2017
Luis Xavier Orbea Hinojosa	si	Tecnología en Mecánica Automotriz	01/08/2019
Gabriel Vicente Macas	si	Tecnología en Mecánica Automotriz	01/09/2019
Moisés Filiberto Mora.	si	Tecnología en Mecánica Automotriz	01/06/2016

5. Equipos/maquinarias de laboratorio, equipos de computación y licencias para software adquiridos por el proyecto ITSJAPÓN

Equipo/Maquinaria	Estado (en trámite de compra, instalado, en funcionamiento)	Observaciones



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82

Acuerdo No 175

Departamento de Investigación

E-MAIL: lbegnini@itsjapon.edu.ec
Av. Marieta de Veintimilla
Telf: 593 - 2 - 2356 368
Quito - Ecuador

Computadora	En funcionamiento	
Equipo de computación		
Impresora	En funcionamiento	
Licencias de software		
SOLID WORK		
AUTO CAD		
Otros		

6. Ejecución del Proyecto

En el motor de combustión interna el peso de sus componentes internos y materiales del cual están fabricados muchas veces limitan las posibilidades de mejorar su funcionalidad que deseamos pero no en todos los casos, es por eso que realizaremos una modificación a los pistones de un MCI determinando el alcance de este, estructuras de fabricación, proporciones, mecanizados de estas partes móviles, cambiando su conformación y analizando su periferia para nuestra funcionalidad deseada en par y potencia

Al momento de usar o arrancar un MCI se encuentra en óptimas condiciones, pero cuando vamos más allá de los alcances máximos que este puede tener en dependencia a lo que nosotros queramos usara este motor, ya sea en competición o rally entonces se plantea el siguiente estado negativo existente: ¿Cómo incide la composición estructural y proporciones de masa del pistón en un motor de combustión interna en su funcionalidad y rendimiento potencial para su posterior uso en competiciones de rally?

La determinación del máximo potencial de un motor es predecible puesto a que las modificaciones y diferentes adaptaciones mecánicas lo permiten, por tal razón la siguiente investigación se fundamentara en el propio análisis teórico y técnico del aligerado de masas del pistón en un MCI con el fin de determinar el alcance máximo de funcionamiento que mejorara el propio motor en dependencia a las capacidades y propiedades físicas del tipo de pistón a realizar a realizar dicho análisis por medio de las pruebas físicas o puesta en marcha del MCI, en otras



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82

Acuerdo No 175

Departamento de Investigación

E-MAIL: ibegnini@itsjapon.edu.ec
Av. Marieta de Veintimilla
Tel: 593 - 2 - 2356 368
Quito - Ecuador

palabras, con la finalidad de que medidas proporcionales y cambios de rendimiento tendrá este motor para realizar una síntesis comparativa de los resultados que se estiman esperar en cálculos frente a mediación de realización de estas modificaciones

Motor de combustión interna

Es una maquina capaz de transformar la energía térmica en energía mecánica, a través de un sistema biela-manivela, se aprovecha la energía producida por la quema de una mezcla de aire y combustible que a altas presiones explota y empuja un embolo o pistón hacia abajo produciendo un trabajo, trabajo lineal que por medio de un cigüeñal es transformado en trabajo rotatorio

Los motores de combustión no son maquinas muy eficientes, el trucar un MCI consiste en buscar la manera mas adecuada tanto en diseño como en mejoras prominentes de las capacidades del motor para aumentar su eficiencia.

Para trucar un MCI es importante una selección adecuada de las modificaciones a realizar, ya que, si no se estudia bien el propósito del para que trucar el motor se podría realizar tareas erróneas que acabarían con el proyecto, sin embargo, las partes que mas se modifican suelen ser: relación de compresión, capacidad volumétrica, angulación de válvulas, levantamiento del flanco de levas, reducción de peso entre otras mejoras significativas.

Mecanismo de Válvulas.

Este mecanismo se compone de varias partes, las cuales en conjunto aran que funcione la válvula de forma correcta.

Son las encargadas de permitir el ingreso de mezcla fresca a las cámaras de combustión, cerrar de forma hermética en los tiempos de compresión y combustión donde se genera la fuerza motora para posteriormente abrir el paso de los gases ya combustionados a los ductos de escape, todo esto gracias al árbol de levas quien es el encargado de proporcionar los tiempos de apertura y cierre en cada ciclo del motor según su diseño. Las válvulas constan de las siguientes partes: Vástago, punta, asiento, cara, margen y cabeza, su estructura es de aleaciones de hierro cementado y sodio que le dan gran resistencia a las altas temperaturas, al desgaste y buena disipación de temperatura.

ADMISION Y ESCAPE

Llamados también colectores son los conductos por donde ingresa la mezcla aire-combustible hacia el pistón y por donde por donde desfogan los gases residuales de la combustión, la velocidad que puedan desarrollar los gases en estos conductos da una mejora en el funcionamiento del motor debido a que en la



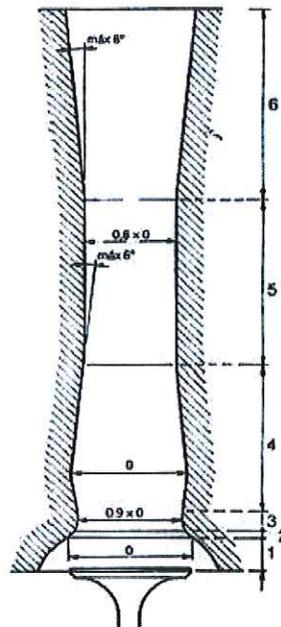
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82
Acuerdo No 175

E-MAIL: ibegnini@itsjapon.edu.ec
Av. Marieta de Veintimilla
Telf: 593 - 2 - 2356 368
Quito - Ecuador

Departamento de Investigación

admisión genera un mayor llenado volumétrico con lo que se genera una mayor potencia y en los ductos de escape se necesita que los gases residuales salgan de la forma más rápida posible para evitar frenados, pueden estar en el mismo lado donde contribuyen el uno con el otro proporcionando la temperatura para gasificar la mezcla para un mejor aprovechamiento de esta, existen modificaciones que pueden ayudar en la mejora de potencia y se especifican a continuación



Aligerado de masas.

Para poder realizar el aligeramiento de masa en los pistones se deberá tomar en cuenta el tipo de material que esté constituido el mismo ya que dependerá mucho por la resistencia, densidad, conductividad térmica, dilatación térmica y resistencia al rozamiento

Ventajas del aligerado de masas:

- Pistones más ligeros.
- Los pistones más ligeros entregan mayor aceleración y aumento de



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82
Acuerdo No 175

E-MAIL: ibegnini@itsjapon.edu.ec
Av. Marieta de Veintimilla
Telf: 593 – 2 – 2356 368
Quito - Ecuador

Departamento de Investigación

rapidez en la subida de revoluciones.

- Son más resistentes debido a la naturaleza del proceso de forjado que elimina la porosidad, aumentando significativamente la firmeza, ductilidad y características térmicas.
- La excelente elección de los pistones le ofrecerá mayor durabilidad y potencia al motor.
- Se venden con aros cromados de acero que minimizan roce mientras maximizan el sellado al cilindro, reduciendo la posibilidad de quemado de los anillos.
- Soportan mayor número de rpm de motor sin riesgo de rotura.

Desventajas del aligerado de masas:

- Pueden sufrir una mayor dilatación, porque el espesor de sus paredes es más fino y su material contiene poco silicio.
- Debido a esta dilatación los cilindros tendrán más luz provocando que haya más consumo de aceite.
- El motor se volverá más ruidoso cuando esté frío.
- El proceso de fabricación es más caro, y el valor del pistón forjado es alto (es más costoso a nivel económico).

Pistón de MCI

Un pistón es una de las piezas de los motores de combustión interna. También es usado en bombas recíprocas, compresores y cilindros neumáticos e hidráulicos además de otros muchos mecanismos. Es el componente móvil que está contenido en el cilindro de forma hermética contra las paredes con ayuda de los segmentos. Por la parte superior del cilindro el pistón tiene la culata. (N. Cadena 2017)

En los motores el propósito del pistón o pistones es transferir la fuerza de expansión del gas a través de la biela al cigüeñal. El pistón también actúa como válvula en los motores de dos tiempos al cubrir y destapar las lumbreras del cilindro. El movimiento del pistón es alternativo dentro del cilindro; comprime la mezcla contra la culata y transmite la presión de los gases al cigüeñal. (N. Cadena 2017)

Un pistón es básicamente un eje deslizante que encaja dentro del cilindro. Su propósito es cambiar el volumen del interior del cilindro, para ejercer o recibir una fuerza sobre un fluido. En un motor, su propósito es transferir la fuerza de la expansión de gas en el cilindro al cigüeñal. (Automocionline 2018)



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82
Acuerdo No 175

Departamento de Investigación

E-MAIL: ibegnini@itsjapon.edu.ec
Av. Marieta de Veintimilla
Telf: 593 – 2 – 2356 368
Quito - Ecuador



Imagen 1. Estructura de un pistón y biela, Automocionline 2018

Hay diferencias significativas entre los pistones diésel y de gasolina. Los pistones diésel deben resistir presiones y temperaturas más elevadas, por lo que son más grandes, voluminosos y pesados. Se pueden fabricar a partir de aleaciones de aluminio, acero o una combinación de ambos. Los pistones del motor de gasolina son más ligeros, diseñados para mayores velocidades del motor. Están fabricados con aleaciones de aluminio.

En un motor diésel, la presión máxima del gas, durante la combustión, puede alcanzar 150-160 bares. En un motor de gasolina, la presión máxima es inferior a 100 bares. Debido a la mayor presión, los pistones diésel deben soportar un mayor estrés mecánico. (Automocionline 2018)

Funciones del pistón

La función principal del pistón es transformar la presión generada por explosión/combustión de la mezcla de aire-combustible, sobre el cigüeñal. También hay otras funciones secundarias cumplidas por el pistón:

- Contribuye a la disipación de calor generada durante la combustión.
- Asegura el sellado de la cámara de combustión, evitando fugas de gas de la misma y la penetración de aceite.
- Guía el movimiento de la biela.
- Asegura el cambio continuo de gases en la cámara de combustión.
- Genera el volumen variable en la cámara de combustión.

Partes pistón



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82
Acuerdo No 175

Departamento de Investigación

E-MAIL: ibegnini@itsjapon.edu.ec
Av. Marieta de Veintimilla
Tel: 593 - 2 - 2356 368
Quito - Ecuador

Debido a la modernización los pistones cada vez se realizan de forma más adecuada a las exigencias estructurales del motor. Aunque puedan tener diferentes formas y tamaños los pistones tienen unas partes características.

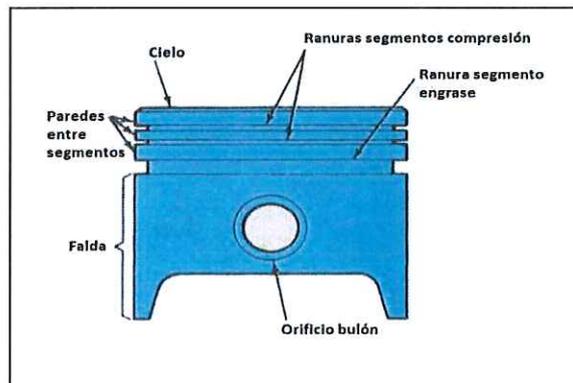


Imagen 2. Partes del pistón MCI, Automocionline 2018

Las partes que componen el pistón son:

- **Cabeza:** Es la parte superior del pistón.
- **Cielo:** Es la superficie de la cabeza del pistón que está en contacto con los gases del cilindro.
- **Ranuras:** Son los alojamientos donde se alojan los segmentos o anillos. El canal del segmento de engrase tiene unos orificios para permitir su lubricación.
- **Falda:** Es la parte del pistón que está en contacto con el cilindro, se desliza en el interior de este guiando al pistón.
- **Orificio del bulón:** Es el orificio que alberga el bulón para unir el pistón a la biela. La unión entre el pistón y la biela debe de ser móvil, el bulón debe tener al menos una unión libre.

Características pistón

Para que el pistón cumpla la función por la que está emplazado en el interior del cilindro debe satisfacer las siguientes características:

- Su material deberá ser muy robusto para soportar los esfuerzos de compresión, en especial la cabeza y el alojamiento del bulón.
- Debe de ser ligero para generar menos inercias, a la vez que si son varios cilindros todos los pistones deben tener el mismo peso para evitar desequilibrios.
- No deben alterarse con la temperatura y soportar grandes cantidades de



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82

Acuerdo No 175

Departamento de Investigación

E-MAIL: ibegnini@itsjapon.edu.ec
Av. Marieta de Veintimilla
Tel: 593 – 2 – 2356 368
Quito - Ecuador

calor.

- El material debe tener una alta resistencia a la corrosión química y al desgaste.

Materiales de los pistones

El pistón puede parecer una pieza muy simple a primera vista, pero es una de las más sometidas a estudio. Esto es debido a que para cumplir sus características básicas tiene que ser; muy robusto, ligero y resistente a las temperaturas y presiones del cilindro. (Automocionline 2018)

Por esos motivos los pistones suelen ser de:

Pistones de hierro

- **Pistones de aluminio fundido**

El aluminio fundido se vacía en moldes. Una vez enfriado se mecaniza con máquinas CNC y finalmente se realizan procesos térmicos para dar las propiedades necesarias a los pistones.

- **Pistones forjados**

Estos pistones son fabricados con aluminio fundido en un molde pero el molde es forzado con presión. De esta forma el material tiene una densidad mayor que los de fundición.

Ventajas

- Mucha más resistencia mecánica.
- Permiten más revoluciones.
- Mejor disipación de temperatura.
- Desventajas
- Mayor dilatación, por lo cual puede aumentar el consumo de aceite y tener un funcionamiento más ruidoso en frío. (Sánchez Camarco, E. 2010)

Desventajas

- Mayor dilatación, por lo cual puede aumentar el consumo de aceite y tener un funcionamiento más ruidoso en frío.
- Pueden sufrir una mayor dilatación, porque el espesor de sus paredes es más fino y su material contiene poco silicio.
- Debido a esta dilatación los cilindros tendrán más luz provocando que haya más consumo de aceite.
- El motor se volverá más ruidoso cuando esté frío.
- El proceso de fabricación es más caro, y el valor del pistón forjado es alto



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82

Acuerdo No 175

Departamento de Investigación

E-MAIL: ibegnini@itsjapon.edu.ec
Av. Marieta de Veintimilla
Telf: 593 - 2 - 2356 368
Quito - Ecuador

(es más costoso a nivel económico). (Sánchez Camarco, E. 2010).

Comprobar pistones

Cuando se desmonta el motor, ya sea por la parte inferior o superior del cilindro, el pistón y la biela van unidos. Para poder verificar el correcto funcionamiento de este conjunto, es necesario proceder a su desmontaje de bulón y segmentos y la limpieza del pistón. (N. Cadena 2017).

El examen realizado a los pistones deberá ser llevado a cabo de manera que comprobemos el posible desgaste de los mismos, así como la presencia de posibles grietas. En el caso que se aprecien síntomas de desgaste severos, los pistones deberán ser sustituidos. Para medir el desgaste de los pistones, debemos ayudarnos de un micrómetro. Mediante esta herramienta comprobaremos sus medidas para verificar la tolerancia máxima de montaje. (N. Cadena 2017).



Imagen 3. Pruebas del pistón, N. Cadena 2017. Manual de Trucaje de pistón

Alcance

Los pistones parecen piezas simples y de construcción bastante sencilla, pero es una de las piezas móviles del motor que más estudios requiere a los diseñadores, ya que tienen tres funciones, hacer de pared móvil en el cilindro, transmitir la fuerza generada por la combustión a las bielas y no permitir que los gases de la combustión se transmitan al cárter por medio del cilindro.

Este tema estructural de los pistones es muy amplio si se lo desarrolla íntegramente, es por ello que en este proyecto se detallarán los aspectos más importantes en cuanto a las modificaciones que pueden realizarse en ellos, por ejemplo; los pistones de los motores de serie son de fundición luego mecanizada, se recomienda en motores modificados la utilización de pistones forjados de



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82

Acuerdo No 175

Departamento de Investigación

E-MAIL: lbegnini@itsjapon.edu.ec
Av. Mariela de Velintimilla
Telf: 593 – 2 – 2356 368
Quito - Ecuador

venta comercial, pero si se quiere modificar el pistón que posee el motor se deberá reducir el peso, como en todas las piezas móviles como será en este debido caso colectivo de nuestro equipo de trabajo para aumentar el rendimiento y eficiencia del MCI. (Crouse, W. 2010).

Aligerado de masas de los pistones

El aligeramiento de masas del pistón se basa en la reducción de peso de los cuerpos del mismo, donde esta se centra en el pulido, reducción de material e igualación de peso. Una de las desventajas de este proceso es la reducción de la resistencia mecánica de los elementos. (Gillieri, S. 2005).

Funcionamiento

- Debe disponer de una estructura robusta, sobre todo en las zonas de la cabeza y en el bulón.
- Mínimo peso posible y equilibrado.
- Resistir temperaturas elevadas.
- Resistir máxima resistencia al desgaste y agentes corrosivos.
- Coeficiente de dilatación mínima.
- Alta conductividad térmica.

Reducción del peso de los pistones

Para conseguir rebaja el peso de unos pistones que no pueden debilitarse demasiado, pues van a estar sometidos a mayores presiones y mayores temperaturas, puede seguirse varios procedimientos que serán los siguientes:

- Utilización de pistones forjados
- Recortes de la falda de los pistones
- Recortes internos de la cabeza

Utilización de pistones forjados

En este proceso se p...
el pistón tenga demas...
Tal será el caso de...
interior de la cabeza.



...masas en aquellos puntos que...
...n y buena parte de la zona...
...s de fundición y serie.

Imagen 4. Pistón forjado, N. Cadena 2017. Manual de Trucaje de pistón



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82

Acuerdo No 175

Departamento de Investigación

E-MAIL: lbejnini@istjapon.edu.ec
Av. Mariela de Veintimilla
Telf: 593 - 2 - 2356 368
Quito - Ecuador

Recortes de la falda de los pistones

La forma más conveniente de proceder a la modificación de las faldas de los pistones para obtener de ellos un rendimiento verdaderamente satisfactorio, consiste en darles, en las zonas de ataque, guía suficiente para que se desplacen correctamente por el interior del cilindro y no cabeceen. (Crouse, W. 2010).

Durante el trabajo de recortado de las faldas (como en todo trabajo de aligeramiento de masas) se deberá controlar con sumo cuidado el peso del pistón resultante con frecuentes "pesadas", sobre todo cuando nos acercamos a la forma final definitiva. Se necesitara una balanza de precisión, capaz de detectar como mínimo diferencias e medio gramo. (Gillieri, S. 2005).



Imagen 5: Recortes de la falda del piston. (Ciclosargentinos 2011)

Recortes internos de la cabeza

Existe otra posibilidad de aligeramiento la cual consiste en labrar el material excedente de fundición que está en el interior de la cabeza.

El trabajo será realizado con una fresa de mano, aplicado a una herramienta fija con el fin de tener una referencia exacta del avance, esto proporciona garantía de un mismo arranque de material para todos los pistones. (Gillieri, S. 2005).

El rebaje interno también debe efectuarse con la ayuda de una broca. Como en las anteriores, en esta figura también las partes tramadas son las partes del material posible a rebajar.

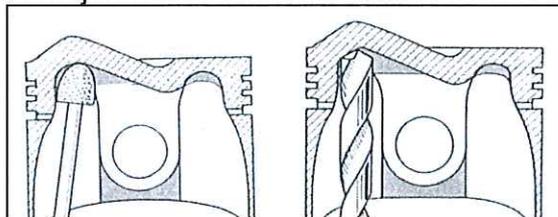


Imagen 6: Recortes internos de la cabeza. (Gillieri, S. 2005)



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82

Acuerdo No 175

Departamento de Investigación

E-MAIL: lbegnini@itsjapon.edu.ec
Av. Marieta de Velintimilla
Telf: 593 - 2 - 2356 368
Quito - Ecuador

La temperatura y la dilatación

El pistón es el encargado de conseguir una cámara variable de compresión y de explosión, que se mantenga dentro de la máxima estanqueidad a pesar de su desplazamiento.

Estas son las temperaturas orientativas que debe soportar cada una de las partes de un pistón en sus principales zonas de trabajo. (Gillieri, S. 2005).

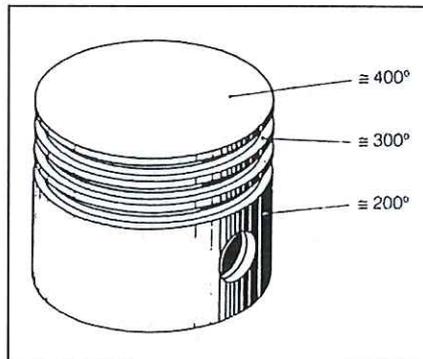


Imagen 7: Temperatura de trabajo del pistón (Gillieri, S. 2005)

Proceso de mecanizado

Las operaciones de mecanizado comienzan con el desbaste, torneando la falda y refrentando la cabeza. Posteriormente son controlados en su diámetro de falda, perpendicularidad y espesor de cabeza. (Crouse, W. 2010).

1. Una vez se disponga de la forma grabada en la cabeza del pistón y de la profundidad de la misma, se procederá al mecanizado de la cabeza del pistón.
2. La máquina más adecuada para hacer este trabajo es la fresadora, se recomienda el empleo de una fresa frontal para rebajar el material del pistón hacia el punto indicado de trazado y a la profundidad que se haya dado.
3. En este primer trabajo de aproximación se aconseja conservar una



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82
Acuerdo No 175

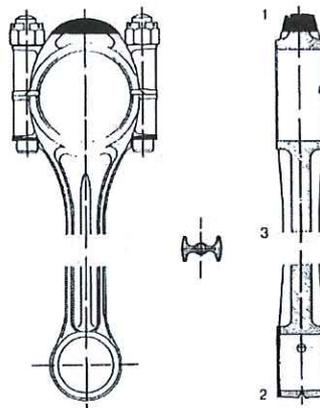
E-MAIL: ibegnini@itsjapon.edu.ec
Av. Marieta de Veintimilla
Telf: 593 - 2 - 2356 368
Quito - Ecuador

Departamento de Investigación

distancia de unas 4 a 5 décimas de mm antes de llegar a la forma definitiva de contorno, y a finalizar la operación, después, con la ayuda de limas finas, de las utilizadas en los trabajos de precisión que realizan los ajustes

4. El comprobado de dimensiones se hará con un palmer o pie de rey de precisión, modificando las medidas hasta obtener los valores correctos preconizados en ellos planos o en las galgas que se han tomado.
5. La mejor solución, una vez terminado completamente el mecanizado de la cabeza del pistón, es acudir a una fresadora copiadora de formas, ahí se obtendrá la seguridad de que no van a encontrarse diferencias entre los cuatro o más pistones del motor que se vayan a modificar. (Crouse, W. 2010).

La biela es el intermediaria entre la presión del pistón y los movimientos de la manivela ligada al cigüeñal, sus materiales de fabricación son el acero estampado y las aleaciones de titanio y aluminio de alta resistencia, por lo que adquirirlas es muy costoso, pero, para poder lograr nuestro objetivo de aligeramiento del peso de la biela, los procedimientos serán: aligeramiento y pulido de la biela, de forma exacta y precisa sin comprometer demasiado su estructura, ya que causará fuertes daños en el motor; vamos a centraremos en las siguientes partes: 1) contrapeso de la cabeza, 2) en los laterales de pie y 3) cuerpo de la biela.



Por otra parte, tenemos al pistón, que es otro elemento principal en el aumento del régimen de giro, para ello el pistón va ser sometido aligerar su masa con los siguientes procedimientos: refrentado de la cabeza del pistón, aligerado de masas en la falda del pistón y orificios alrededor del pistón para mejorar su lubricación.



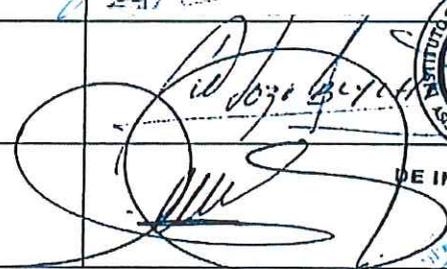
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN

Registro Institucional No 17-82
Acuerdo No 175

Departamento de Investigación

E-MAIL: ibegrinl@iisjappon.edu.ec
Av. Marieta de Valdivia
Tel: 503-2-2356 368
Quito - Ecuador

7. Firmas de responsabilidad y fechas

Firmas	
Vicerrector Mgs Milton Altamirano Pazmiño Fecha: 15 de julio del 2020	 
Director/a del proyecto Msc. Xavier Orbea Fecha: 14 de julio de 2020	
Coordinador de Investigación PhD. Hishochy Delgado Mendoza Fecha: 15 de julio del 2020	 
Coordinador Académico Mgs. José Daniel Shauri Romero Fecha: 15 de julio del 2020	 