



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERO MECÁNICO**

**Tema:**

---

DESGASTE DE LAS HERRAMIENTAS EN EL PROCESO DE RECTIFICADO PLANO SOBRE CABEZOTES DE ALUMINIO MEDIANTE EL USO DE TALADRINA, PARA LA OPTIMIZACIÓN DE HERRAMIENTAS EN LA EMPRESA RECTIFICADORA DE MOTORES FIALLOS.

---

**Autor:** Johnny Raúl Martínez Sánchez

**Tutor:** Ing.Mg. Mauricio Carrillo

**Ambato – Ecuador**

**2019**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

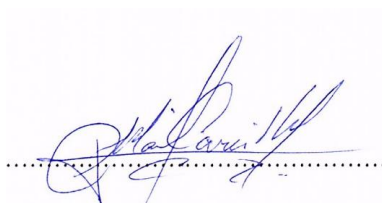
En mi calidad de tutor del trabajo experimental, previo a la obtención del título de Ingeniero mecánico, con el tema **“DESGASTE DE LAS HERRAMIENTAS EN EL PROCESO DE RECTIFICADO PLANO SOBRE CABEZOTES DE ALUMINIO MEDIANTE EL USO DE TALADRINA, PARA LA OPTIMIZACIÓN DE HERRAMIENTAS EN LA EMPRESA RECTIFICADORA DE MOTORES FIALLOS”** elaborado por el Sr. Johnny Raúl Martínez Sánchez portador de la cedula de ciudadanía: 1805014667, egresado de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica , carrera de Ingeniería Mecánica.

Certifico que:

- El presente trabajo investigativo es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Esta concluido en su totalidad.

Por lo tanto, la presentación de este documento ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, Julio de 2019

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mauricio Carrillo', is written over a horizontal dotted line.

Ing. Mg. Mauricio Carrillo


TUTOR

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Johnny Raúl Martínez Sánchez, portador de la C.I 1805014667 tengo a bien indicar que los criterios, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones emitidos en el presente trabajo experimental con el tema **“DESGASTE DE LAS HERRAMIENTAS EN EL PROCESO DE RECTIFICADO PLANO SOBRE CABEZOTES DE ALUMINIO MEDIANTE EL USO DE TALADRINA, PARA LA OPTIMIZACIÓN DE HERRAMIENTAS EN LA EMPRESA RECTIFICADORA DE MOTORES FIALLOS”**, son de exclusiva responsabilidad de mi persona como autor.

Ambato, Julio de 2019

AUTOR



.....

Johnny Raúl Martínez Sánchez

C.I 1805014667


## **DERECHOS DEL AUTOR**

Autorizo a la universidad técnica de Ambato, para que haga de este trabajo Experimental o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación según de la institución.

Cedo los derechos de mi Trabajo Experimental con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este trabajo experimental dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Julio de 2019

AUTOR



.....

Johnny Raúl Martínez Sánchez


C.I 1805014667

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del tribunal de grado aprueban el Trabajo Experimental sobre el tema: **“DESGASTE DE LAS HERRAMIENTAS EN EL PROCESO DE RECTIFICADO PLANO SOBRE CABEZOTES DE ALUMINIO MEDIANTE EL USO DE TALADRINA, PARA LA OPTIMIZACIÓN DE HERRAMIENTAS EN LA EMPRESA RECTIFICADORA DE MOTORES FIALLOS ”**elaborado por Johnny Raúl Martínez Sánchez, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Julio de 2019

Para constancia firman:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Christian Castro', is written over a horizontal dotted line.

Ing. Mg. Christian Castro

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jorge López', is written over a horizontal dotted line.

Ing. Mg. Jorge López

## DEDICATORIA

*Dedico este trabajo a Dios por ser mi guía, mi pilar fundamental que me ha permitido llegar a este nivel de formación profesional.*

*A Nelly mi madre que me ha enseñado que la humildad es el valor más valioso que tiene el ser humano.*

*A Manuel mi padre que ha sido fuente de apoyo constante, impartíendome consejos durante buenos y malos momentos.*

*A José, mi hermano que ha sido fuente de apoyo, junto con mis hermanas Yadira y Marjorie que con sus ocurrencias han sido fuente de mis alegrías.*

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco primeramente a  
Dios por la vida que me ha dado,  
por las pruebas que me ha puesto  
para poder desenvolverme  
correctamente.*

*Agradezco a mis padres que me  
han apoyado desde un principio,  
brindándome apoyo en los  
momentos más difíciles de mi vida.*

*Agradezco a mi tutor, por su  
paciencia, al ingeniero Mauricio  
Carrillo que me ha guiado en  
cada parte de este trabajo  
experimental.*

## ÍNDICE GENERAL DEL CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	II
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	III
DERECHOS DEL AUTOR .....	IV
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	V
DEDICATORIA .....	VI
AGRADECIMIENTO .....	VII
ÍNDICE GENERAL DEL CONTENIDO .....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS .....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XII
ÍNDICE DE GRÁFICAS .....	XIV
RESUMEN EJECUTIVO .....	XV
ABSTRACT (SUMMARY) .....	XVI
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1 Determinar los parámetros que influyen en el desgaste de las herramientas en el proceso de rectificado plano con muelas frontales sobre cabezotes de aluminio, mediante el uso de taladrina.....	2
1.2.1.1 Rectificado plano con muelas frontales .....	3
1.2.1.2 Muela o piedra abrasiva .....	3
1.2.1.3 Velocidad de las muelas abrasivas .....	8
1.2.1.4 Profundidad de pasada .....	8
1.2.1.5 Velocidad de trabajo o velocidad de avance .....	8
1.2.1.6 Refrigerante.....	9
1.2.2 Determinar el desgaste de las piedras abrasivas en el proceso de rectificado plano.....	10



1.2.2.1	Desgaste de la muela abrasiva (piedra abrasiva).....	11
1.2.2.2	Rugosidad.....	12
1.2.2.3	Acabado superficial.....	14
1.2.2.4	Medidas de desgaste.....	14
1.2.3	Proponer una alternativa para mejorar la vida útil de las herramientas en el proceso de rectificado plano.....	15
1.2.3.1	Diseños factoriales .....	15
CAPÍTULO II .....		18
METODOLOGÍA .....		18
2.1	MATERIALES .....	18
2.1.1	Cabezote.....	18
2.1.2	Herramienta.....	19
2.1.3	Reloj comparador .....	19
2.1.4	Micrómetro.....	20
2.1.5	Balanza digital.....	20
2.1.6	Medidor de rugosidad .....	21
2.1.7	Rectificadora de superficies planas con muelas frontales.....	21
2.1.8	Refrigerante.....	22
2.2	MÉTODOS .....	23
2.2.1	Descripción del proceso de rectificado plano con muelas frontales sobre la superficie de aluminio. ....	26
2.2.1.1	Procedimiento de ensayo en el proceso de rectificado plano mediante el sistema de inundación. ....	26
2.2.1.2	Determinación del desgaste de la superficie rectificada en los cabezotes de aluminio. ....	29
2.2.1.3	Medición de la rugosidad en la superficie rectificada de los cabezotes de aluminio. ....	31
2.2.1.4	Medición del desgaste de la superficie rectificada en los cabezotes de aluminio. ....	33
CAPÍTULO III.....		35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		35

3.1	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	35
3.1.1	Recolección de datos .....	35
3.1.2	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	132
3.1.2.1	Análisis de la determinación de desgaste.....	134
3.1.2.2	Análisis del volumen de desgaste de la muela abrasiva de carburo de silicio (Vs).....	136
3.1.2.3	Análisis del volumen de desgaste de la superficie de desgaste del cabezote de aluminio (Vw). .....	140
3.1.2.4	Análisis de la relación de desgaste G .....	143
3.1.2.5	Análisis de la rugosidad superficial sobre el cabezote de aluminio.....	146
3.1.2.6	Optimización de respuesta .....	149
3.2	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS .....	150
	CAPÍTULO IV .....	151
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	151
4.1	CONCLUSIONES .....	151
4.2	RECOMENDACIONES .....	152
	BIBLIOGRAFÍA .....	153

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Dureza del grano abrasivo.....	5
Tabla 1.2 Tipos de aglomerantes .....	6
Tabla 1.3 Tamaño de Granos Abrasivos .....	6
Tabla 1.4 Tamaño de granos abrasivos .....	7
Tabla 1.5 Escala de la estructura de granos abrasivos .....	7
Tabla 1.6 Velocidad periférica de la muela .....	8
Tabla 1.7 Rugosidad superficial según el proceso de rectificado. ....	13
Tabla 1.8 Número del grado de rugosidad .....	14
Tabla 1.9 Parámetros de mecanizado.....	16
Tabla 2.10 Especificaciones del cabezote del cabezote de aluminio .....	18
Tabla 2.11 Especificación de la muela de carburo de silicio .....	19
Tabla 2.12 Especificaciones de la máquina rectificadora .....	22
Tabla 3.13 Reporte de resultados .....	133

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Rectificado plano con muela frontal.....	3
Figura 1.2 Elementos de la muela Abrasiva .....	3
Figura 1.3 Abrasivo y aglomerante .....	4
Figura 1.4 Clases de abrasivos .....	5
Figura 1.5 Carburo de silicio.....	5
Figura 1.6 Estructura de granos abrasivos .....	7
Figura 1.7 Desgaste de piedras abrasivas.....	10
Figura 1.8 Factores de desgaste .....	11
Figura 1.9 Mecanismos de desgaste de una muela abrasiva .....	12
Figura 2.10 Perfil de una pieza (Ra) .....	13
Figura 1.11 Número de muestras .....	17
Figura 2.12 Cabezote de aluminio .....	18
Figura 2.13 Muela absriva de carburo de silicio .....	19
Figura 2.14 Reloj comparador.....	19
Figura 2.15 Micrómetro de profundidad.....	20
Figura 2.16 Micrómetro interior .....	20
Figura 2.17 Balanza digital CAMRY .....	21
Figura 2.18 Rugosímetro SJ-210 marca Mitutuyo.....	21
Figura 2.19 Refrigerante marca Chevron.....	23
Figura 2.20 Diagrama de procesos en el proceso de rectificado.....	25
Figura 2.21 Limpieza de los cabezotes de aluminio a ser ensayadas.....	26
Figura 2.22 Ajuste del cabezote de aluminio.....	27
Figura 2.23 Rectificado de las muelas abrasivas. ....	27
Figura 2.24 Relación de corte muela - cabezote .....	27
Figura 2.25 Preparación de la Taladrina .....	28
Figura 2.26 Rectificado de cabezotes a una misma igualdad.....	28
Figura 2.27 Marcación de las velocidades y profundidad de pasada.....	28
Figura 2.28 Fluidez del Refrigerante .....	29
Figura 2.29 Proceso de rectificado plano .....	29

Figura 2.30 Ajuste previo de la profundidad de pasada.....	30
Figura 2.31 Limpieza de la superficie de aluminio.....	30
Figura 2.32 Verificación del diámetro de la cámara de combustión.....	30
Figura 2.33 Verificación de la profundidad rectificada .....	31
Figura 2.34 Medición de la profundidad rectificada.....	31
Figura 2.35 Limpieza de las Superficies de los cabezotes de aluminio. ....	31
Figura 2.36 Componentes del equipo.....	32
Figura 2.37 Calibración del equipo .....	32
Figura 2.38 Palpador sobre la galga.....	32
Figura 2.39 Verificación de calibración.....	32
Figura 2.40 Medición de la superficie rectificada.....	33
Figura 2.41 Aflojamiento del soporte de la muela abrasiva.....	33
Figura 2.42 Retiro de la muela abrasiva de carburo de silicio .....	34
Figura 2.43 Masa de la muela abrasiva y del cabezote de aluminio. ....	34

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 3.1 Determinación del desgaste en función al número de pasadas .....	134
Gráfica 3.2 Número de pasadas vs profundidad de corte.....	135
Gráfica 3.3 Número de pasadas vs Velocidad de avance mm/min .....	136
Gráfica 3.4 Volumen de desgaste de la muela abrasiva (mm <sup>3</sup> ) vs número de experimentos .....	137
Gráfica 3.5 Volumen de desgaste de la muela abrasiva vs la profundidad de corte	138
Gráfica 3.6 Volumen de desgaste de la muela abrasiva vs velocidad de avance mm/min ..	139
Gráfica 3.7 Determinación del desgaste del cabezote vs número de experimentos.	140
Gráfica 3.8 Determinación del desgaste del cabezote de aluminio vs profundidad de corte .....	141
Gráfica 3.9 Determinación del desgaste del cabezote de aluminio vs la velocidad de corte .....	142
Gráfica 3.10 Relación de desgaste G vs número de experimentos .....	143
Gráfica 3.11 Relación de desgaste G vs velocidad de corte mm/min .....	144
Gráfica 3.12 Relación de desgaste G vs profundidad de corte .....	145
Gráfica 3.13 Rugosidad superficial vs número de experimentos.....	146
Gráfica 3.14 Rugosidad superficial vs velocidad de avance.....	147
Gráfica 3.15 Rugosidad superficial vs profundidad de corte.....	148
Gráfica 3.16 Optimización de respuesta .....	149

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo experimental tiene como objetivo principal evaluar y determinar el desgaste de la muela abrasiva de carburo de silicio en el proceso de rectificado plano mediante muelas frontales sobre las superficies en los cabezotes de aluminio, bajo los principales parámetros que influyen en dicho proceso.

Este trabajo se llevó a cabo bajo un Diseño de Experimentos DOE donde por medio de un factor factorial de  $2^k$  es decir 4 factores a 2 niveles, bajo las condiciones de operación en el rectificado como: velocidad de la herramienta (rpm), velocidad de avance mm/min, profundidad de corte (milésimas de pulgada) y refrigerante generando un total de 32 experimentos con sus réplicas. La máquina en la cual se realizó los experimentos fue la Rectificadora KR -1400 de Superficies Planas de motores (cabezote- blocks) de procedencia Argentina.

La determinación de desgaste se realizó en base al número de pasadas, mediante un reloj palpador junto con un micrómetro de profundidad, garantizando una precisión en el rectificado, la medición del desgaste se realizó por medio de una balanza CAMRY con una capacidad de 200 gramos y una sensibilidad de 0.01gramos, finalmente la medición de la superficie rectificada se realizó con un rugosímetro Mitutoyo SJ210 tomando haciendo referencia que el rango de rugosidad en el rectificado es 0.1 a 1.6 según la norma ANS/ASME B46.1

Finalmente el número de pasadas que pudo alcanzar la muela abrasiva de carburo de silicio fue de seis pasadas, con una relación de desgaste G de 49.87 mediante el uso de refrigerante, mientras que en el rectificado en seco cinco pasadas es el nivel máximo que puedo alcanzar, generando una relación de desgaste G de 35.36.

## **ABSTRACT (SUMMARY)**

The main objective of this experimental work is to evaluate and determine the wear of the abrasive wheel of silicon carbide in the process of plane grinding using front wheels on the surfaces in the aluminum heads, under the main parameters that influence said process.

This work occurred in a low one a DOE experience design a factor factorial means of  $2^k$  is 4 factors at 2 levels, under the operating conditions in the grinding as: tool speed (rpm), speed of advance mm / min, depth of cut and refrigerant generating a total of 32 experiments with their replicas. The machine in which the experiments were carried out was the KR-1400 Rectifier of flat surfaces of engines (cabezote-blocks) of Argentine origin.

The determination of the use was made based on the number of passes, by means of a probing clock together with a depth micrometer, guaranteeing a precision in the grinding, the operation was performed in the middle of a CAMRY balance with a capacity of 200 grams and a sensitivity of 0.01 grams, finally the measurement of the rectified surface was made with a rugosimeter Mitutoyo SJ210 is a reference to the standard ANS / ASME B46.1

Finally, the number of passes that could reach the grinding wheel abrasive car seat was six passes, with a G-use ratio of 49.87 by the use of coolant, while in the dry grinding five passes is the maximum level that I can reach, generating a wear ratio G of 35.36.



# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes

Para el presente estudio se tomó como fundamento principal distintos libros, trabajos experimentales ya realizados como: tesis, líneas de investigación (Papers) de distintas Universidades referentes al mecanizado.

Según [1] confirma que en el rectificado uno de los aspectos más comunes es la rugosidad de la superficie y la tasa de eliminación de material que han sido identificados como atributos de calidad las cuales son eficaces con el rendimiento de piezas mecánicas, productividad y costo de producción. Como objetivo principal fue estudiar los efectos de herramientas abrasivas en una superficie de acero EN24 donde establece como principales parámetros la velocidad de la muela, la velocidad de la mesa y la profundidad de corte. Este trabajo se desarrolló mediante modelos empíricos para rugosidad superficial y metal.

Según [2] comenta que el desgaste de las partículas abrasivas modifica significativamente la rugosidad obtenida en la pieza de trabajo. Donde indica que la base principal de las condiciones del apósito generan topografías de muela gruesa, por lo tanto la rugosidad inicial tiende a ser alta, reduciendo a medida que avanza la molienda, mientras que las condiciones de apósito suave generan topografías de muelas más suaves por lo que la rugosidad inicial tiende a ser más baja que la rugosidad final. Dentro de esta investigación menciona que el proceso de rectificado plano los parámetros como el tipo de abrasivo, tamaño de grano, la profundidad de corte, la velocidad de trabajo, el refrigerante, etc. controlan el acabado de la superficie de la pieza.

Según [3] menciona que en el rectificado plano la profundidad de pasada se debe determinar un valor óptimo según el material y la máquina a ser utilizada, debido a que en la profundidad de corte, hay un aumento proporcional de la precisión normal en el punto de contacto de la rueda y pieza de trabajo, de tal forma que si la profundidad es menor dará lugar a menor corte y más frotamiento debido a una pequeña presión de corte, mientras que a mayor profundidad de corte aumenta el desgaste efectuando una separación de los granos y una fractura anormal.

Según [4] establece que mientras mayor sea la velocidad de avance de la mesa de trabajo el tiempo de mecanizado disminuye o caso contrario. Este documento está relacionado con el presente trabajo experimental a desarrollarse analizando el desgaste de las muelas abrasivas de Carburo de Silicio. Como objetivo principal fue el desgaste de las muelas abrasivas de carburo de silicio y óxido de aluminio en cabezotes de hierro fundido, donde se menciona que si se incrementa la profundidad de pasada el desgaste de la muela abrasiva es mayor o viceversa.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Determinar los parámetros que influyen en el desgaste de las herramientas en el proceso de rectificado plano con muelas frontales sobre cabezotes de aluminio, mediante el uso de taladrina.

Para determinar los parámetros que influyen en el proceso de rectificado plano, se requiere la observación del área de rectificado de la empresa, tomando en cuenta que rectificado es una operación de mecanizado por arranque de viruta basado en la acción cortante de cuerpos abrasivos llamados muelas, las mismas que arranca virutas cortas y delgadas obteniendo superficies con un grado de terminación superficial, exactitud de forma geométrica y precisión dimensional [5].

Dentro del proceso de rectificado los aspectos más considerables es el resultado obtenido conjuntamente con el coste por unidad fabricada. Ya que a la hora de optimizar los procesos de rectificado se debe tomar en cuenta el análisis de tiempo y costo, lo que considera de una mayor eficiencia [6].

Para la optimización de procesos en el rectificado es primordial conocer que:

- Disminuir fuerzas de corte: velocidades de corte lo más elevadas posibles y una lubricación esto tendrá a menor desgaste y mejores acabados.
- Disminuir efectos térmicos (pieza- muela): aumentar la velocidad de la pieza y mejorar la refrigeración.
- Disminuir efectos de vibraciones: Disminuir la velocidad de la pieza y fuerzas de corte [6].

### 1.2.1.1 Rectificado plano con muelas frontales

Para este sistema el eje de la muela es perpendicular a la superficie a rectificarse; la muela que es cilíndrica la cual ataca la pieza por su cara frontal, girando a una velocidad de corte ( $V_m$ ), constituyendo el movimiento de penetración ( $M_p$ ) que ocasiona la profundidad de pasada [7].

La pieza se desplaza longitudinalmente a una velocidad lineal ( $M_a$ ) y transversalmente con un avance ( $M_t$ ) si el ancho a rectificar es mayor que el diámetro de la muela, en algunas máquinas estos movimientos lo realiza la muela como se muestra en la figura 1.1.

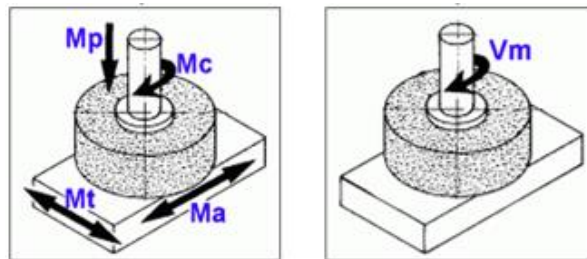


Figura 1.1 Rectificado plano con muela frontal

Fuente: [5]

### 1.2.1.2 Muela o piedra abrasiva

La muela o piedra abrasiva es aquella que está compuesta por una gran cantidad pequeños granos abrasivos muy duros, ligados por un aglomerante, mostrada en la figura 1.2. La misma que está constituida por dos componentes esenciales: el abrasivo y el aglomerante, como se muestra en la figura 1.3.



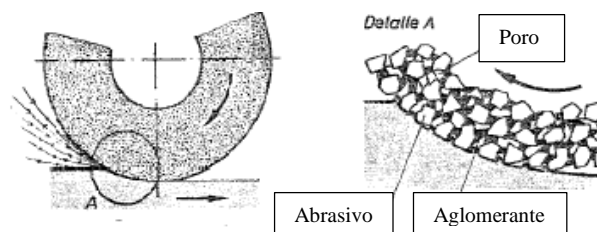
Figura 1.2 Elementos de la muela Abrasiva

Fuente: [8]

- El grano abrasivo al momento de poner en contacto durante el giro de la muela con el material a ser rectificado, arranca una diminuta viruta al igual que si fuera un diente de una fresa [9].

Un abrasivo es una partícula pequeña sumamente dura y no metálica la cual contiene aristas agudas de forma irregular, tienen la capacidad de remover pequeñas cantidades de material de una superficie mediante un proceso de corte produciendo virutas diminutas, permitiendo de esta forma remover pequeñas cantidades de material con una exactitud dimensional superior [10].

- El aglomerante tiene la función de unir los granos abrasivos a fin de conseguir la cimentación y cohesión de los mismos, en base a la forma y dimensiones de la muela abrasiva.



**Figura 1.3** Abrasivo y aglomerante

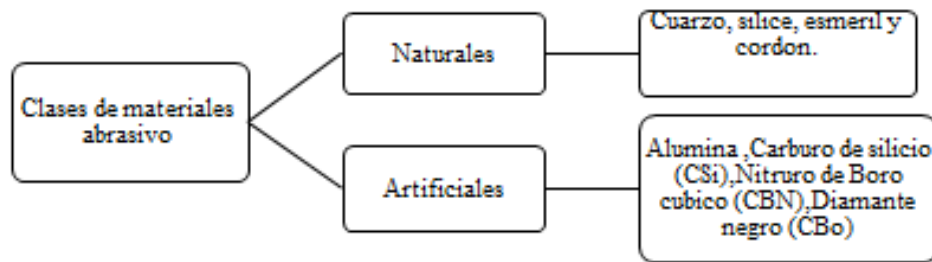
**Fuente:** [11]

Dentro de las principales características de las muelas abrasivas tenemos los siguientes [4]:

- Tipo de abrasivo
- Tamaño de grano
- Grado de dureza
- Estructura

### **Tipos de abrasivos**

Dentro de los tipos de abrasivos están los naturales, como el cuarzo, el esmeril etc.; todos ellos tienen poco interés industrial excepto el diamante. Sin embargo en la figura 1.4 se menciona los abrasivos más empleados son los artificiales, sobre todo el carburo de silicio y corindón artificial (Alumina) [10].



**Figura 1.4** Clases de abrasivos

**Fuente:** [4]

El carburo de silicio está compuesto por una mezcla de carbono y silicio, mostrada en la figura 1.5, obtenida por fusión de mezcla de arena y cuarzo, coque de petróleo, serrín y sal común, este abrasivo posee gran dureza pero es mucho más frágil, esta desventaja no permite que sea utilizado para materiales de alta resistencia a la tracción.



**Figura 1.5** Carburo de silicio

**Fuente:** [9]

Sin embargo se debe tomar en cuenta que el carburo de silicio tiene una buena resistencia al desgaste, al choque térmico y a la corrosión, en la tabla 1.1 se muestra la dureza junto a la afinidad química. [4]

**Tabla 1.1** Dureza del grano abrasivo

Abrasivo	Dureza (HRC)	Afinidad química
Carburo de silicio	50	Óxidos ,vidrio, cerámico

**Fuente:** [4]

### Tipos de Aglomerante

En la tabla 1.2 se describe los tipos de aglomerantes más comunes en la industria del mecanizado.

**Tabla 1.2** Tipos de aglomerantes

<b>Aglomerante</b>	<b>Descripción</b>	<b>Codificación ISO</b>
Vitrificados	Son esencialmente vidrios o llamados como cerámicos, principalmente están elaborados de arcilla y fedelpasto.	V
Silicatos	Son silicatos de sodio horneados, mas blandos que los vitrificados, se emplean para trabajos finos.	S
Resinoides	Son resinas termofijas, como el adhesivo es un compuesto orgánico, comúnmente se les llama piedras orgánicas	B
Caucho	Son cauchos vulcanizados duros, se caracterizan por ser tenaces y flexibles se emplean para muelas delgadas y cuando se requiere buen acabado	R
Goma laca	Para acabados lisos en superficies duras	E

**Fuente:** [8] [10]

### **Tamaño de grano**

El tamaño de grano de forma general son muy pequeños en comparación de las herramientas de corte, ya que tienen aristas agudas lo que permite la remoción del material en cantidades pequeñas de la superficie de la pieza. En la tabla 1.3 se identifica el tamaño del grano que se asigna de acuerdo a la malla del matiz por la cual pasa libremente. El tamaño de grano es clasificado en cuatro grupos según las normas ISO 525-1975E y ANSI B74.13-1977 [8].

**Tabla 1.3** Tamaño de Granos Abrasivos

<b>Grueso</b>	<b>Medio</b>	<b>Fino</b>	<b>Muy fino</b>
8	30	70	220
10	36	80	240
12	46	90	280
14	54	100	320
16	60	120	400
20		150	500
24		180	600

**Fuente:** [9]

### Grado o dureza de la muela

En la tabla 1.4 se muestra la dureza es una característica en donde indica la tenacidad con que el aglomerante mantiene el grano abrasivo dentro del cuerpo abrasivo. [9]

**Tabla 1.4** Tamaño de granos abrasivos

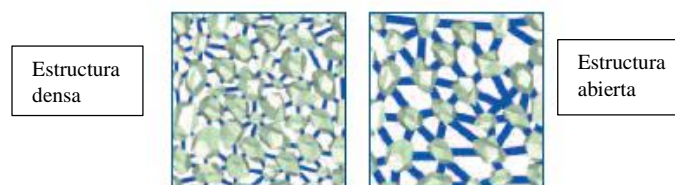
A a D	Extremadamente blando
E a G	Muy blando
H a K	Blando
L a O	Medio
P a S	Duro
T a Z	Extremadamente duro

**Fuente:** [8]

Detalladamente una muela se suele llamar blanda, cuando sus granos se desprenden fácilmente durante el trabajo, mientras que se llama dura de forma viceversa.

### Estructura

La estructura de una muela va indicada por un número que va en escala de 1 a 18 y define la distancia de los granos abrasivos entre si dentro del cuerpo abrasivo como se muestra en la figura 1.6 [4].



**Figura 1.6** Estructura de granos abrasivos

**Fuente:** [12]

A continuación en la tabla 1.5 se muestra los números de estructura baja, los mismos que indican distancia entre granos pequeños y los números altos distancias grandes.

**Tabla 1.5** Escala de la estructura de granos abrasivos

1 a 4	Denso
5 a 7	Normal
8 a 11	Abierto
12 a 18	Muy abierto

**Fuente:** [8]

## Designación de las muelas abrasivas

La designación o denominación de una muela, está indicada en base a su forma, dimensiones y señalando sus características constitutivas mostradas como ejemplo en el anexo 1.

### 1.2.1.3 Velocidad de las muelas abrasivas

La velocidad periférica de las muelas que se muestra en la tabla 1.6 es un parámetro que influye en el desgaste de las mismas, debido a que si la velocidad de la muela es muy baja, su comportamiento será blando y ocasionara una pérdida de granos muy rápidamente, si la velocidad de la muela es muy alta producirá una acción dura de rectificado, originando un vitrificado y un riesgo de rotura [9].

**Tabla 1.6** Velocidad periférica de la muela

<b>CLASES DE RECTIFICADO</b>	<b>VELOCIDAD DE LA MUELA (m/min)</b>
Rectificado de herramientas y cuchillas	1350-1800
Rectificado de exteriores y cilíndrico	1650-1950
Rectificado de interiores y cilíndrico	600-1800
Rectificado de superficies planas	1200-1800
Rectificado húmedo de herramientas	1500-1800
Muelas de tronzar de caucho, resina y goma blanca	2700-4800

Fuente: [4]

### 1.2.1.4 Profundidad de pasada

Sin embargo otro de los aspectos que se deben tomar en cuenta en el proceso de rectificado plano es la profundidad de pasada donde puede variar de entre 0.01 a 0.2 mm [4].

### 1.2.1.5 Velocidad de trabajo o velocidad de avance

En el proceso de rectificado plano uno de los aspectos a considerar dentro de la velocidad de avance (mm/min) es el tiempo de rectificado, ya que la distancia rectificada es directamente proporcional al tiempo de rectificado. Esto significa que a mayor velocidad de avance menor tiempo de rectificado, sin embargo hay que establecer que la selección de la velocidad de avance está bajo la consideración de los siguientes aspectos:



- Material a rectificada
- Características de la muela
- Profundidad de pasada.

La velocidad de avance está en relación entre el corte y la elección de la muela, debido a que si la velocidad de avance es lenta, el comportamiento de la muela tenderá a ser dura, sin embargo si la velocidad de avance es rápida el comportamiento de la muela será blanda.

#### **1.2.1.6 Refrigerante**

En el desgaste de herramientas el refrigerante es otro de los parámetros que se debe tomar en cuenta durante el rectificado, ya que produce la proyección de partículas metálicas al rojo, sin duda para poder evitar estos problemas generados por el calor (tensiones internas, deformaciones, etc.) es recomendable emplear un refrigerante líquido que absorba el calor.

Se debe tomar en cuenta que la refrigeración debe ser muy abundante, continua de forma que sea aplicada en la zona de contacto de la muela y la pieza. Cuando mayor sea el contacto de la muela y la pieza la cantidad de refrigeración deberá crecer en la misma proporción. No se debe olvidar que el rectificado plano frontal, la refrigeración debe ser más intensa que en rectificado tangencial, de igual forma que cuando aumente o crezca la velocidad de giro de la muela el refrigerante se deberá aumentar. [13]

#### **Funciones de fluidos de corte**

- **Lubricación:** La principal función es reducir el coeficiente de fricción entre la (herramienta y la pieza), (herramienta y la viruta eliminada).
- **Refrigeración:** La función del fluido es eliminar o reducir el calor generado el mecanizado.
- **Eliminación de viruta:** El fluido debe retirar la viruta de la zona de operación para no interferir en el proceso y permitir la calidad superficial requerida.
- **Protección frente a la corrosión:** Incorporan protectores frente a la corrosión, debido al fluido acuoso que podría oxidar la pieza.

#### **Tipos de fluidos para el proceso de mecanizado**

- Los aceites íntegros

- Fluidos misibles en agua ( Las emulsiones oleosas)
- Gases
- Lubricantes sólidos y pastosos

Todos los fluidos de corte miscibles en agua, son mezclados con agua en diferentes cantidades dependiendo de la operación a ejecutarse, la mayoría de ellas son diluidas al 3.5% como media y se sitúan en un ámbito ligeramente alcalino con un PH de 8-10, las cuales reciben el nombre genérico de taladrinas.

Las taladrinas son concentrados los cuales posteriormente son diluidos con agua en proporciones entre 1.5% y un 15% de volumen, en el momento de su utilización.

### **Tipos de taladrinas**

#### **a) Taladrinas semisintéticas**

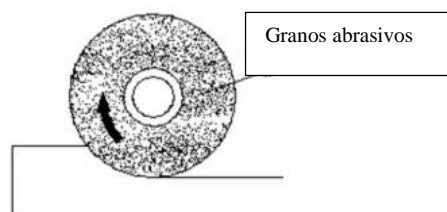
Son aquellas que contiene como base cerca del 20% de aceite mineral o sintético, un 30% de emulgentes, un 40% de agua con un 10% de adictivos.

#### **b) Taladrinas sintéticas**

Su utilización se requiere a operaciones en las que la función de la taladrina es prioritaria con el rectificado y la protección antioxidante. Su concentrado se diluye al 2.5% (1.5%-12%), su contenido costa de 15% de anticorrosivo y contiene hasta un 25% de humectantes.

### **1.2.2 Determinar el desgaste de las piedras abrasivas en el proceso de rectificado plano.**

En el proceso de rectificado el desgaste de las piedras o muelas abrasivas es ocasionado por el arranque de viruta con filos no determinados debido a que los granos abrasivos carecen de forma geométrica mostrados en la figura 1.7.



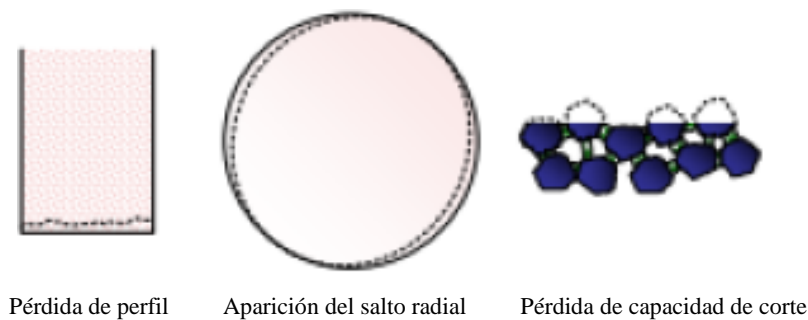
**Figura 1.7** Desgaste de piedras abrasivas

**Fuente:** [11]

### 1.2.2.1 Desgaste de la muela abrasiva (piedra abrasiva)

Uno de los factores más comunes en el proceso de rectificado es el desgaste de muelas abrasivas, por lo cual el desgaste produce resultados desfavorables en la precisión dimensional, forma de las superficies rectificadas y la inadecuada calidad de rectificado. [4]

En la figura 1.8 se muestra que el desgaste se da en dos factores como son: el micro desgaste que consiste en la pérdida de la capacidad abrasiva, mientras que el macro desgaste es la pérdida de la geometría/perfil.



**Figura 1.8** Factores de desgaste

**Fuente:** [12]

A continuación se establece los mecanismos que ocasiona el desgaste de las muelas abrasivas, evidenciados en la figura 1.9.

#### **Pérdida del filo del grano (a)**

Identificada como desgaste por rozamiento de grano originando una cara de desgaste, esto se debe a la interacción del grano con el material del elemento ocasionando reacciones físicas y químicas, como la descomposición del grano, fractura a escala microscópica y la deformación plástica [12].

#### **Fractura / rotura del grano (b)**

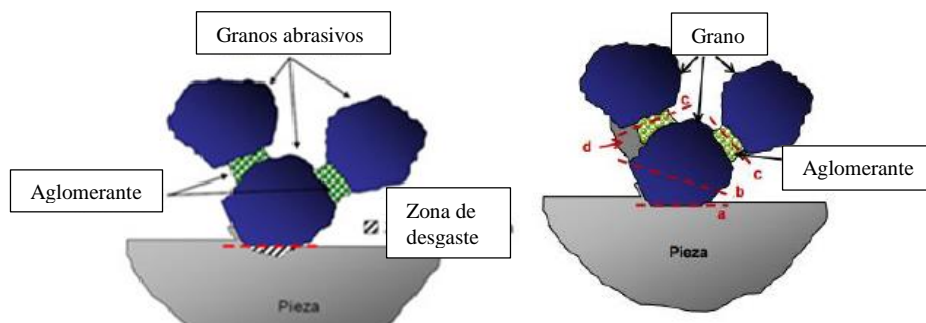
La fracturación del grano se produce a una rapidez moderada creando nuevas aristas de forma permanente durante el proceso de rectificado, generando que el filo se vaya reconstruyendo o restaurando [12].

### Rotura del aglomerante (c)

Depende mucho del tipo de aglomerante utilizado en las muelas, si el aglomerante es muy fuerte no desprenden los granos desafilados, sin embargo si el aglomerante es muy débil, los granos abrasivos se desprenderán con mayor facilidad generando mayor desgaste en la muela abrasiva [4].

### Embotamiento de la muela (d)

Virutas retenidas en los espacios de los granos abrasivos.



**Figura 1.9** Mecanismos de desgaste de una muela abrasiva

**Fuente:** [12]

### Causas del desgaste rápido de la muela abrasiva [4].

- Muela demasiado blanda
- Muy estrecha la cara de la muela
- Muy lenta la velocidad de la muela
- Muy rápida la velocidad de la pieza
- Agujeros en la pieza

### Efectos del desgaste [4].

- Varía la rugosidad
- Pérdidas de tolerancias dimensionales de la pieza
- Daños térmicos en la pieza
- Aumento de la potencia consumida

#### 1.2.2.2 Rugosidad

Se sabe que una superficie real, por perfecta que parezca, presentara irregularidades que se origina según el método de mecanizado empleado.

Es así que las irregularidades macro geométricas, son errores de forma asociados con la variación en tamaño de la pieza, paralelismo entre superficies que pueden medirse con instrumentos convencionales [7].

Mientras que las irregularidades micros geométricos son la ondulación que puede producirse por falta de homogeneidad del material y la rugosidad que puede ser provocada por la herramienta de corte o la piedra de rectificado [7].

**Tabla 1.7** Rugosidad superficial según el proceso de rectificado.

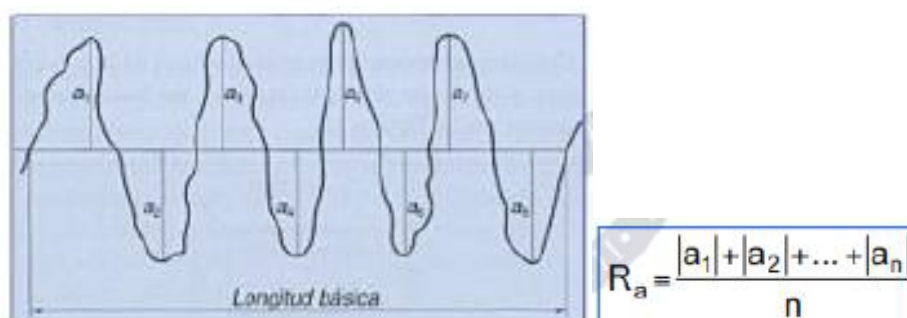
Proceso de rectificado	Rugosidad ( Ra μm)
Aplicación frecuente	1.6 a 0.1
Aplicación menos frecuente	6.3 a 1.6

**Fuente:** [14]

Según la norma ANSI/ASME B46.1-1985, en la tabla 1.7 se muestran los valores de rugosidad superficial más comunes en el proceso de rectificado, los mismos que se encuentran en un rango de 0.1 – 1.6 μm, mostradas en el Anexo 3 y 4.

### Rugosidad media (Ra)

Esta denominada como rugosidad media a una superficie al valor medio aritmético, de las distancias de los puntos del perfil real; en relación con la línea media de la longitud básica [15].



**Figura 2.10** Perfil de una pieza (Ra)

**Fuente:** [15]

Según la fórmula de la figura 2.11 la rugosidad media se calcula sumando las alturas de la cresta ( $a_1+a_2+a_3\dots$ ) y las profundidades de los valles ( $a_5+a_6+a_7\dots$ ), el resultado dividido para n que es la longitud básica.

### 1.2.2.3 Acabado superficial

El aspecto o calidad superficial de una pieza dependerá del material y del proceso empleado para su fabricación, el acabado superficial o calidad superficial es un término relacionado a la suavidad y calidad general de una superficie. El acabado superficial suele tener un sinónimo primordial como rugosidad ya que los fallos pueden presentarse de forma macro geométricos y micro geométricos [16].

**Tabla 1.8** Número del grado de rugosidad

Valor de rugosidad Ra $\mu\text{m}$	Número del grado de rugosidad
50	N12
25	N11
12.5	N10
6.3	N9
3.2	N8
1.6	N7
0.8	N6
0.4	N5
0.2	N4
0.1	N3
0.05	N2
0.0025	N1

**Fuente:** [16]

Dentro del proceso de rectificado el rango de rugosidad es de (1.6-0.1), donde en la tabla 1.8 indica que el grado de rugosidad que está comprendido entre un (N7-N3).

### 1.2.2.4 Medidas de desgaste

Las muelas abrasivas en el proceso de rectificado plano sufren desgaste, al igual que las herramientas de corte en los distintos procesos de mecanizado.

Una de las formas que se efectúa para determinar el desgaste de las muelas abrasivas es rectificar varios cabezotes de una misma característica, tanto en dimensión como en composición, la cual será ensayada a cierta velocidad de avance, y profundidad de pasada; pero se evalúa hasta qué punto se desgasta la muela abrasiva garantizando el acabado superficial y la medida dimensional.

Para determinar el desgaste se necesita establecer el volumen de material ( $V_s$ ) de las piedras abrasivas expresadas en ( $\text{mm}^3$ ) que es arrancado o eliminado una vez que se haya efectuado el proceso de rectificado plano, a igual forma el volumen ( $V_w$ ) del material expresada en pieza a rectificarse expresada en ( $\text{mm}^3$ ) según [17].

Esta relación esta denominada como rectificado G que es el parámetro utilizado para la medida de desgaste mostrada en la ecuación 1.

$$G = \frac{V_w}{V_s} \quad \text{Ecu 1.1}$$

### **1.2.3 Proponer una alternativa para mejorar la vida útil de las herramientas en el proceso de rectificado plano.**

Uno de los propósitos de la presente investigación es mejorar la vida útil de las muelas abrasivas bajo los parámetros de velocidad de la muela, la velocidad de avance conjuntamente con la profundidad de pasada, siendo los principales parámetros del proceso de rectificado, los mismos que serán evaluados mediante un Diseño de experimentos (DOE) dentro de los cuales se tomó a consideración un diseño factorial, para ser analizados mediante una optimización simultanea de varias respuestas, utilizando el método de la función de deseabilidad, de esta forma estableceremos las condiciones para mejorar la vida útil de las muelas abrasivas.

#### **1.2.3.1 Diseños factoriales**

Se utiliza un diseño factorial siempre y cuando se requiera estudiar el efecto de varios factores sobre una o varias respuestas, con un mismos interés. Entonces se emplea un diseño factorial para determinar una combinación de factores, en el que el desempeño del proceso sea el mejor tomando a consideración que los valores pueden ser cuantitativos o cualitativos. Una de las principales ventajas dentro de los diseños factoriales, es que permiten estudiar el efecto individual y de interacción de varios factores, los mismos que pueden correr fracciones de diseños factoriales, los mismos que pueden economizar el experimento, otra de las ventajas es que se puede implementar bloques cuando no todo el diseño factorial pueda correr bajo las mismas condiciones [18].

En el presente estudio el diseño a utilizar es el de  $2^k$  es decir 4 factores a 2 niveles mostrados en la tabla 1.9 según [19], recomienda que se debe realizar en 2 réplicas dando un total de 32, una de las ventajas de este método es el número de grados de libertad de forma que el error experimental es alto, la desventaja es que se requiere un mayor número de unidades experimentales dando un mayor costo y trabajo en la ejecución del experimento. La muestra es ejecutada mediante el software Minitab 18.1 de análisis estadístico que facilita la interpretación de toma de decisiones, por tanto el número de muestras a realizar como se observa en la figura 1.11 dando un total de 32 ensayos de manera que se podrá tener una mayor estimación de los resultados de desgaste.

**Tabla 1.9** Parámetros de mecanizado

<b>Factores</b>	<b>Bajo</b>	<b>Alto</b>
<b>Velocidad periférica (rpm)</b>	950	1450
<b>Velocidad de Avance (mm/min)</b>	700	1200
<b>Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)</b>	1,0 (0.0254mm)	3,0 (0.0762mm)
<b>Refrigerante</b>	Seco	Inundación

**Fuente:** Autor

### **Optimización simultanea de varias respuestas**

La optimización simultánea radica por lo general en que los óptimos individuales no caen en la misma combinación de los factores de control. Esto hace necesario, buscar una solución de compromiso en las que todas las variables tengan un nivel satisfactorio [19].



	C4	C5	C6	C7	C8-T	C9
	Bloques	velocidad de Giro	velocidad de avance	profundidad de pasda	refrigerante	
1	1	950	1200		1 Seco	
2	1	1450	1200		1 Inundacion	
3	1	950	1200		1 Inundacion	
4	1	1450	700		1 Inundacion	
5	1	1450	1200		1 Seco	
6	1	950	1200		3 Inundacion	
7	1	1450	700		3 Seco	
8	1	950	1200		3 Inundacion	
9	1	1450	700		3 Seco	
10	1	950	700		3 Inundacion	
11	1	950	1200		3 Seco	
12	1	950	1200		1 Seco	
13	1	1450	1200		1 Seco	
14	1	950	700		3 Seco	
15	1	1450	700		1 Seco	
16	1	950	700		1 Seco	
17	1	1450	1200		3 Inundacion	
18	1	1450	700		1 Seco	
19	1	950	700		1 Inundacion	
20	1	950	700		3 Inundacion	
21	1	1450	700		3 Inundacion	
22	1	1450	700		3 Inundacion	
23	1	950	700		1 Seco	
24	1	1450	700		1 Inundacion	
25	1	950	1200		1 Inundacion	
26	1	950	700		1 Inundacion	
27	1	1450	1200		3 Inundacion	
28	1	1450	1200		1 Inundacion	
29	1	950	1200		3 Seco	
30	1	950	700		3 Seco	
31	1	1450	1200		3 Seco	
32	1	1450	1200		3 Seco	
33						

**Figura 1.11** Número de ensayos

**Fuente:** Autor

### **Método de la función de deseabilidad**

Consiste en definir una función en el espacio de factores que estima la deseabilidad global del producto en cada punto; de forma que convierte el problema de optimización multivariado en un problema de optimización univariado [18].

## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1 Materiales

Dentro de los materiales que se requieren utilizar en el proceso de rectificado plano previo al desgaste de herramientas tenemos los siguientes:

##### 2.1.1 Cabezote

El cabezote o comúnmente conocido como culata es una pieza muy importante del motor y de elevado coste, los cabezotes por lo general son de aluminio con distintos materiales ya que dispersan al exterior el calor de combustión evitando el encendido prematuro de la emulsión dentro del cilindro, debido a que es uno de los componentes que se encuentra sometidos a altas temperaturas y elevadas presiones.

Una de las aleaciones de más alta calidad en los cabezotes de aluminio se encuentra la aleación de A356T6 de primera calidad, debido a que es mejor en cuanto al manejo del calor que es generado por el motor de combustión interna [20].

El rectificado del cabezote se realiza siempre y cuando el desgaste o la falta de planicie se encuentre por lo general en un margen de 0.05 mm y 0.10 mm [21].



**Figura 2.12** Cabezote de aluminio

**Fuente:** Autor

En la tabla 2.10 se muestra las especificaciones del cabezote previo a ser rectificado.

**Tabla 2.10** Especificaciones del cabezote del cabezote de aluminio

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Marca	Mazda b 2000
Material	Aluminio
Peso	6590 gramos
Cilindraje	2000 cm <sup>3</sup>
Dimensiones	415x172x95.0 mm

**Fuente:** Autor

### 2.1.2 Herramienta

Las muelas abrasivas son herramientas de corte con múltiples aristas conocidos como granos abrasivos unidos entre sí, por un producto sólido llamado aglomerante formando un cuerpo [9].

En la tabla 2.11 se muestra las especificaciones de la muela de carburo de silicio, cabe destacar que dentro de los parámetros de la herramienta, es identificar el tipo de material a ser mecaniza según cabe recalcarla que para aluminio se lo realiza con muela abrasiva de carburo de silicio según la figura 2.13, donde en el anexo 1 observamos la selección de la muela según el material.



**Figura 2.13** Muela abrasiva de carburo de silicio

**Fuente:** Autor

**Tabla 2.11** Especificación de la muela de carburo de silicio

Nº	Tipo	Especificación	Descripción
1	Material de la herramienta	2C	Carburo de Silicio
2	Dureza	K	Blanda
3	Estructura	4	Densa
4	Aglomerante	V	Vitrificado
5	Grano	36	Medio
6	Dimensiones		90 x80x25 mm

**Fuente:** [22]

### 2.1.3 Reloj comparador

Es un instrumento de para medir longitudes y formas, mediante medida diferencial (por comparación) [23].



**Figura 2.14** Reloj comparador

**Fuente:** Autor

#### 2.1.4 Micrómetro

El micrómetro es un instrumento de medición de forma directa, que por lo general se utiliza para hacer lecturas del orden de centésimas de milímetros, hasta milésimas de milímetros en el sistema métrico decimal [23].

##### Micrómetro de profundidad

Tiene la capacidad de realizar mediciones en centésimas de milímetros.



**Figura 2.15** Micrómetro de profundidad

**Fuente:** Autor

##### Micrómetro interior

Este instrumento de medición basado en el tornillo micrométrico que sirve para medir orificios en objetos con alta precisión de orden de centésimas de milímetro y milésimas de milímetros [23].



**Figura 2.16** Micrómetro interior

**Fuente:** Autor

#### 2.1.5 Balanza digital

Balanza digital marca CAMRY con una capacidad máxima de 200 gramos y con una sensibilidad de 0.01 gramos sabiendo que es un instrumento de pesaje de funcionamiento no automático que utiliza la acción de la gravedad para determinación de la masa.



**Figura 2.17** Balanza digital CAMRY

**Fuente:** Autor

### **2.1.6 Medidor de rugosidad**

El rugosímetro utilizado es un SJ-210 marca Mitutoyo, es un instrumento de medición portátil, el mismo que cuenta con un peso de 0.5 kg, este instrumento de medición cuenta con un máximo de 360um (-200 $\mu$ m + 160 $\mu$ m), la facilidad de manejo nos permite realizar las correspondientes mediciones en casi cualquier parte de una pieza de trabajo prácticamente de cualquier tamaño [24].



**Figura 2.18** Rugosímetro SJ-210 marca Mitutoyo

**Fuente:** Autor

### **2.1.7 Rectificadora de superficies planas con muelas frontales.**

Se utilizó una máquina rectificadora de superficies planas, se caracteriza por tener una muela que gira sobre un husillo vertical, que trabaja de manera plana o perpendicular a la superficie a rectificarse sobre la pieza y se desliza con un movimiento rectilíneo. Se utiliza generalmente para eliminación de material de una forma rápida.

Tabla 2.12 Especificaciones de la máquina rectificadora

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>Ficha de:</b>	Máquina	X	EQUIPO
	<b>TALLER INDUSTRIAL</b> RECTIFICADORA DE MOTORES FIALLOS  RECTIFICADORA DE SUPERFICIES PLANAS DE MOTORES (CABEZOTES –BLOCKS)		
	<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>		
	<b>SERIE:</b>	14143-02	<b>VOLTAJE:</b>
<b>MARCA:</b>	KRAS	<b>POTENCIA:</b>	5.5 HP
<b>PROCEDENCIA:</b>	Argentina	<b>TIPO:</b>	-
<b>MODELO:</b>	KR – 1400	<b>VELOCIDAD:</b>	0 -
<b>FRECUENCIA:</b>	60 Hz	<b>AMPERIOS:</b>	-
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>			
<b>MAQUINARIA</b>		<b>Dimensiones de trabajo</b>	
Dimensiones de la mesa de trabajo		1290x 220mm	
Superficie útil a rectificar		1300 mm	
Carrera máxima de la mesa		1650 mm	
Distancia máxima entre la muela y el plano de mesa		800 mm	
Velocidad de avance de la mesa		0 a 2000 mm/min	
Velocidad del plato variable		20 a 1700 rpm	
Largo/ Ancho /Alto		2770/1100/2000 mm	
<b>Función:</b> Sirve para rectificar las superficies planas de los motores (cabezotes, Blocks).			

**Fuente:** Autor

### 2.1.8 Refrigerante

Tomando en cuenta que la influencia del refrigerante en el proceso de mecanizado es absorber el calor que existe entre la muela o piedra abrasiva con el material a rectificar se utilizó un refrigerante de marca CHEVRON SOLUBLE OIL B es un producto con básicos minerales altamente refinados, contiene aditivos especiales y bactericidas que es mezclado con agua formando un fluido de corte bioresistente.

En el anexo 6 se muestra las características técnicas del lubricante, mientras que el anexo 5 muestra la cantidad adecuada de mezcla de lubricante de 25 a 1.



**Figura 2.19** Refrigerante marca Chevron.

**Fuente:** Autor

## **2.2 Métodos**

La descripción de la metodología que se llevó a cabo será descrita acorde a los pasos que se realizaron en el presente trabajo experimental, tomando a consideración los siguientes métodos:

### **Exploratorio**

Mediante este método exploratorio se podrá llevar a cabo una investigación más profunda e indagar hacer de diferentes resultados en otros estudios que comparten relación siendo de gran ayuda para partir ciertos criterios y parámetros acerca del proceso de rectificado plano.

### **Bibliográfico**

El método bibliográfico es un punto básico en el presente estudio, se obtiene información valida por medio de bibliografías, trabajos investigativos, permitiendo conocer y difundir ciertos parámetros respecto al proceso de rectificado plano.

### **Descriptiva**

Dentro del presente estudio es de gran importancia donde se describe los parámetros primordiales en el proceso de rectificado plano que son influyentes en el desgaste de las herramientas.

### **Experimental**

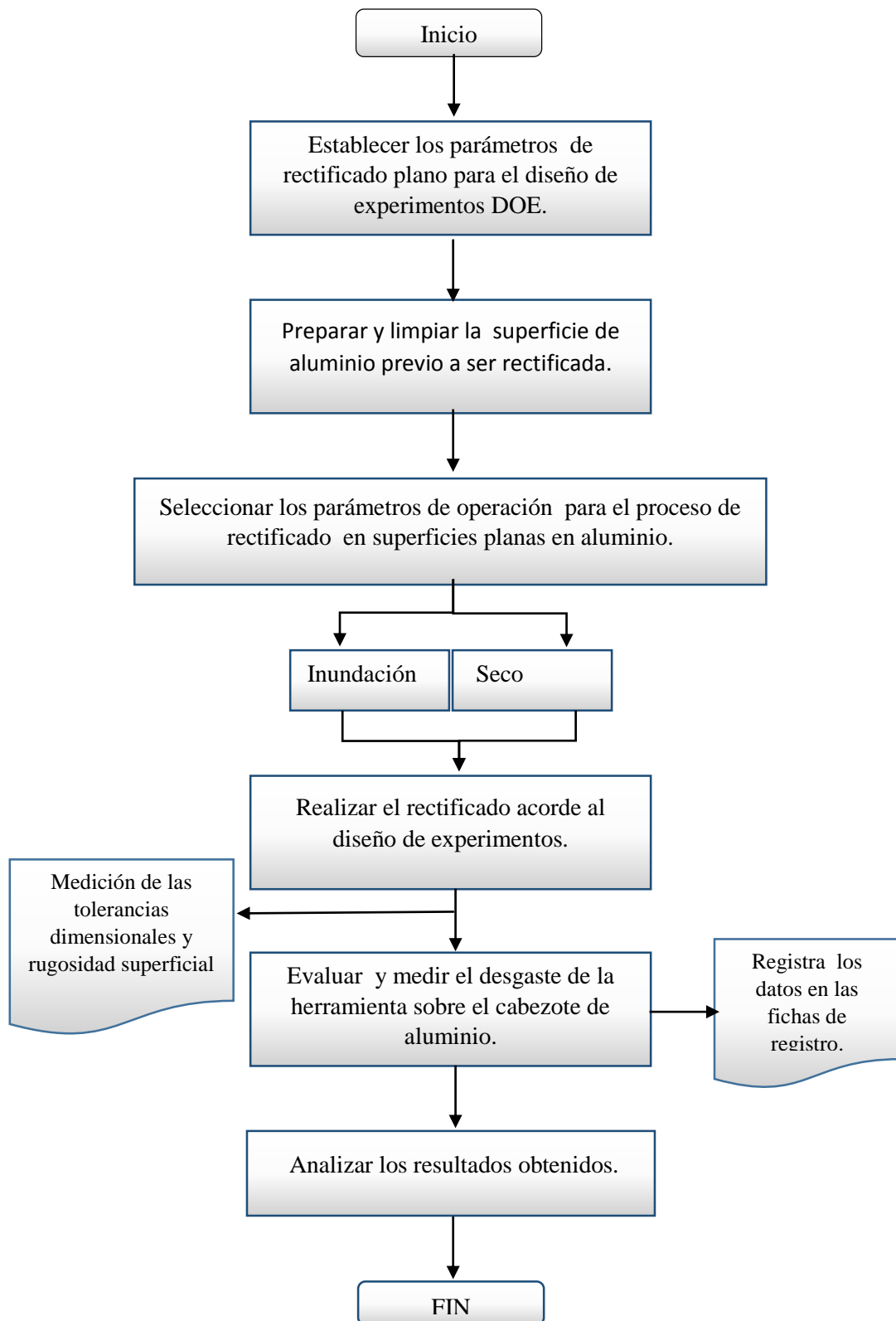
Dentro de esta investigación se realizaron ensayos del proceso de rectificado plano en las superficies de aluminio en base a los parámetros de operación, lo que nos permitió detallar los parámetros con los cuales se obtiene mayor rendimiento de la herramienta a mejores acabados superficiales.

### **Explicativo**

Es uno de los métodos de mayor relevancia en el cual se explica de manera adecuada clara y precisa, los resultados obtenidos en la presente investigación mediante gráficas y tablas acorde a los ensayos realizados en base a los parámetros de mecanizado.

En la figura 2.20 se detalla mediante un diagrama de procesos el procedimiento que se llevó a cabo en la presente investigación.





**Figura 2.20** Diagrama de procesos en el proceso de rectificado.

**Fuente:** Autor

### **2.2.1 Descripción del proceso de rectificado plano con muelas frontales sobre la superficie de aluminio.**

En la presente investigación se estableció que la velocidad de la muela, la velocidad de avance, la profundidad de pasada, junto con el refrigerante son los parámetros primordiales en el proceso de rectificado plano con muelas frontales, de acuerdo a la teoría.

Cada uno de los ensayos se realizó acorde a cada una de las combinaciones que se obtuvo mediante el diseño de experimentos (DOE) los mismos que fueron ejecutados mediante el software Minitab 18.1 dando un total de 32 ensayos previos a realizar.

A continuación se describirá los pasos que se llevaron a cabo en el proceso de rectificado sobre superficies planas en los cabezotes de aluminio, tanto para la determinación de desgaste, acabado superficial y la medición de desgaste.

#### **2.2.1.1 Procedimiento de ensayo en el proceso de rectificado plano mediante el sistema de inundación.**

Dentro de los pasos a realizar los ensayos en la máquina rectificadora, se consideró las recomendaciones y experiencias del operador de la máquina para una mayor seguridad, los pasos que se tomó a consideración son los siguientes:

- Limpiar y verificar que la superficie a rectificar esté libre de impurezas como polvo o grasas.



**Figura 2.21** Limpieza de los cabezotes de aluminio a ser ensayadas.

**Fuente:** Autor

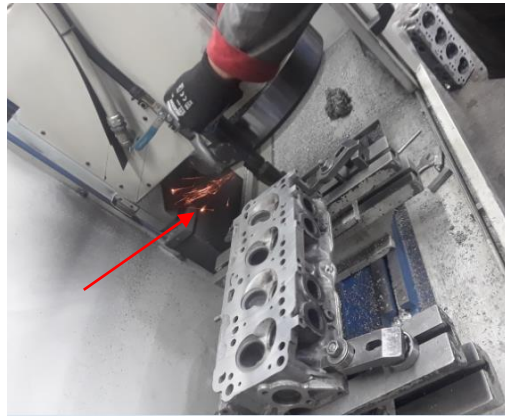
- Colocación y ajuste del cabezote de aluminio sobre la máquina rectificadora, tomando en cuenta un ajuste preciso para una mayor seguridad.



**Figura 2.22** Ajuste del cabezote de aluminio.

**Fuente:** Autor

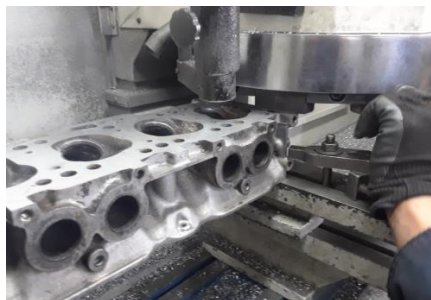
- La rectificación de las piedras o muelas abrasivas se debe realizar con la finalidad de quitar las incrustaciones metálicas dentro de la piedra abrasiva.



**Figura 2.23** Rectificado de las muelas abrasivas.

**Fuente:** Autor

- Establecer el corte de relación muela – cabezote.



**Figura 2.24** Relación de corte muela - cabezote

**Fuente:** Autor

- La preparación de la taladrina se realizó con una relación de medida 20:1.



**Figura 2.25** Preparación de la Taladrina

**Fuente:** Autor

- Rectificación previa de los cabezotes de aluminio para tener una misma igualdad antes de proceder a los ensayos de los mismos.



**Figura 2.26** Rectificado de cabezotes a una misma igualdad

**Fuente:** Autor

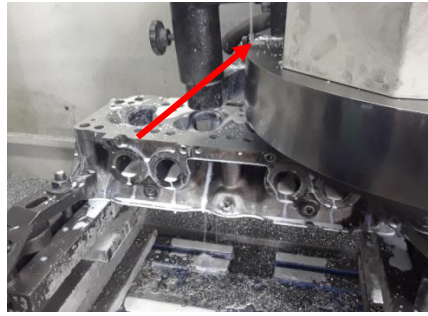
- Asignar la marcación de velocidades de la muela y de avance, conjuntamente con la profundidad de pasada.



**Figura 2.27** Marcación de las velocidades y profundidad de pasada

**Fuente:** Autor

- Verificar la fluidez del refrigerante



**Figura 2.28** Fluidez del Refrigerante

**Fuente:** Autor

- Proceso de rectificado plano con muelas abrasivas



**Figura 2.29** Proceso de rectificado plano

**Fuente:** Autor

### **2.2.1.2 Determinación del desgaste de la superficie rectificada en los cabezotes de aluminio.**

La respectiva determinación del desgaste de la muela abrasiva y del cabezote de aluminio fue realizada bajo los aspectos de la tolerancia adimensional junto con el acabado superficial donde a continuación se detalla los aspectos que se llevaron a cabo para la determinación de desgaste en base al número de pasada.

- Antes de que la superficie de aluminio sea rectificada, con el reloj palpador se realiza un ajuste previo a profundidad de pasada que se requiere a ser ejecutada, tomando en cuenta que el reloj palpador está en una escala de 0.01mm es decir 1 vuelta equivalente a 1mm.



**Figura 2.30** Ajuste previo de la profundidad de pasada

**Fuente:** Autor

- Después que se rectifica el cabezote de aluminio, la superficie debe estar limpia sin residuos de limalla y libre del líquido refrigerante de taladrina.



**Figura 2.31** Limpieza de la superficie de aluminio

**Fuente:** Autor

- Dentro de los componentes fundamentales del cabezote de aluminio es la cámara de combustión, tomando en cuenta que después del proceso de rectificado el diámetro de las cámaras de combustión deben tener igual medida; garantizando una precisión en el rectificado como se muestra en la figura 2.32, caso contrario se rechaza la superficie rectificada.



**Figura 2.32** Verificación del diámetro de la cámara de combustión

**Fuente:** Autor

- En la figura 2.33 y 2.34 se muestra la verificación mediante un reloj palpador y un micrómetro de profundidades de la superficie que se rectificó según la profundidad requerida,



**Figura 2.33** Verificación de la profundidad rectificada

**Fuente:** Autor



**Figura 2.34** Medición de la profundidad rectificada

**Fuente:** Autor

### **2.2.1.3 Medición de la rugosidad en la superficie rectificada de los cabezotes de aluminio.**

Las mediciones de rugosidad se la llevo a cabo mediante un rugosímetro Mitutuyo SJ-210 bajo la norma ISO 1997, donde se realizó 5 mediciones aleatorias en cada una de las superficies.

Las superficies a ser medidas deben estar completamente libres polvo, aceite u otro agente que pueda interferir en la medición de rugosidad.



**Figura 2.35** Limpieza de las Superficies de los cabezotes de aluminio.

**Fuente:** Autor.

- Comprobar que los componentes del equipo estén totalmente completos.



**Figura 2.36** Componentes del equipo

**Fuente:** Autor

- Procedemos a encender el equipo mediante el botón (Power/Data) se calibra el equipo en la opción (Cond. Cali) según lo que requerimientos a medir.



**Figura 2.37** Calibración del equipo

**Fuente:** Autor

- Como paso importante es la ubicación del palpador del equipo sobre la galga de calibración.



**Figura 2.38** Palpador sobre la galga

**Fuente:** Autor

- Verificamos que el margen de error se menor posible para una mayor precisión de medición.



**Figura 2.39** Verificación de calibración

**Fuente:** Autor



- Procedemos a la medición de la rugosidad media ( $R_a$   $\mu\text{m}$ ) en diferentes puntos aleatorios, tomando a consideración que la base del palpador debe estar completamente en contacto con la superficie del cabezote de aluminio, ya que un simple movimiento o desequilibrio puede afectar drásticamente los resultados de las respectivas mediciones.



**Figura 2.40** Medición de la superficie rectificada

**Fuente:** Autor

#### **2.2.1.4 Medición del desgaste de la superficie rectificada en los cabezotes de aluminio.**

La medición de desgaste se llevó a cabo mediante una balanza digital marca CAMRY con una sensibilidad de 0.01gr, a continuación se detalla los pasos que se llevaron a cabo para la medición de desgaste.

- Una vez que el plato giratorio este completamente paralizado se procede a aflojar el seguro de la muela abrasiva.



**Figura 2.41** Aflojamiento del soporte de la muela abrasiva

**Fuente:** Autor

- Posteriormente se retira la muela abrasiva del plato giratorio para su respectiva medición.



**Figura 2.42** Retiro de la muela abrasiva de carburo de silicio

**Fuente:** Autor

- Se realizó la medición de desgaste de la masa inicial tanto de la muela abrasiva y la del material rectificado, de igual forma la masa de la muela abrasiva y de la pieza mecanizada después de que se rectifica la superficie de los cabezotes de aluminio como se muestra en la figura 2.43. De esta forma tendrá una diferencia entre la masa inicial y la masa final de la herramienta y de la pieza rectificada.



**Figura 2.43** Masa de la muela abrasiva y del cabezote de aluminio.

**Fuente:** Autor

Los distintos procesos mencionados anteriormente se lo llevo a cabo en las diferentes combinaciones de los 16 ensayos previos que se llevaron a cabo con cada uno de los diferentes parámetros de mecanizado.

El proceso de rectificado en seco se lo realizó utilizando la misma metodología que detallada anteriormente, y se determinó el desgaste.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1 Análisis y discusión de resultados**




##### **3.1.1 Recolección de datos**

La recolección de datos es necesario, por ende se lo realizó por medio de fichas preestablecidas, en las cuales mencionan los parámetros, sistemas y herramientas requeridas por el estudiante para evitar confusión al momento de analizar los documentos.

En primer orden se presenta las fichas 3.1 a 3.32 en las cuales se determina el desgaste de la herramienta en base al número de pasadas.




Las fichas 3.33 a 3.64 muestra la rugosidad obtenida por cada pasada, finalmente las fichas 3.65 a 3.96 muestra el desgaste producido en la muela abrasiva.

Ficha 3.1 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	1		
<b>Fecha de ejecución:</b>					
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Ninguno				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidades	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	950	1200	1.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	4				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	



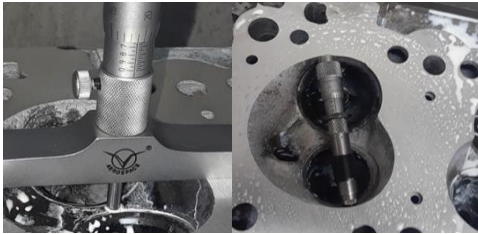
Fuente: Autor

Ficha 3.2 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	2		
<b>Fecha de ejecución:</b>					
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Taladrina				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrometro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	1450	1200	1.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	√	√	√
6	√	√	√	√	√
7	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>				6	
<b>Pasadas rechazadas</b>				1	
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	




Fuente: Autor

Ficha 3.3 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental			<b>N°</b>	3	
<b>Fecha de ejecución:</b>						
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>						
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro			
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mítutuyo SJ-210			
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>						
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial	
	950	1200	1.0	82.25	(0.1-1.6)	
1	√	√	√	√	√	
2	√	√	√	√	√	
3	√	√	√	√	√	
4	√	√	√	√	√	
5	√	√	√	√	√	
6	√	√	√	√	X	
<b>Resultados</b>						
<b>Pasadas aprobadas</b>	5					
<b>Pasadas rechazadas</b>	1					
					<b>Proceso</b>	
					Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	



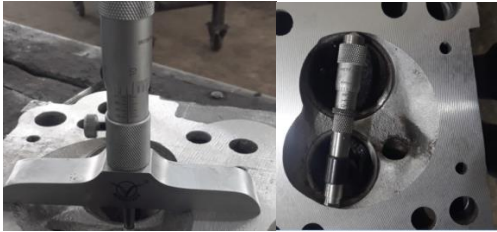
Fuente: Autor

Ficha 3.4 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental			<b>N°</b>	4
<b>Fecha de ejecución:</b>					
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Taladrina				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	1450	700	1.0	82.24	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	√	√	√
6	√	√	√	√	√
7	√	√	X	√	√
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	6				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>  Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	

Fuente: Autor




Ficha 3.5 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental			<b>N°</b>	5	
<b>Fecha de ejecución:</b>						
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>						
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro			
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210			
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>						
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial	
	1450	1200	1.0	82.24	(0.1-1.6)	
1	√	√	√	√	√	
2	√	√	√	√	√	
3	√	√	√	√	√	
4	√	√	√	√	√	
5	√	√	√	√	√	
6	√	√	X	√	X	
<b>Resultados</b>						
<b>Pasadas aprobadas</b>				5		
<b>Pasadas rechazadas</b>				1		
					<b>Proceso</b>	
					Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	

Fuente: Autor






Ficha 3.6 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	6		
<b>Fecha de ejecución:</b>					
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martinez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Taladrina				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	950	1200	3.0	82.24	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	3				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	




Fuente: Autor

Ficha 3.7 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	7		
<b>Fecha de ejecución:</b>					
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Ninguno				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	1450	700	3.0	82.24	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	3				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	




Fuente: Autor

Ficha 3.8 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	8		
<b>Fecha de ejecución:</b>					
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Taladrina				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	950	1200	3.0	82.24	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	3				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	




Fuente: Autor

Ficha 3.9 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	9		
<b>Fecha de ejecución:</b>					
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Ninguno				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	1450	700	3.0	82.24	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	3				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>  Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	

Fuente: Autor

Ficha 3.10 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
DATOS INFORMATIVOS					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	10		
<b>Fecha de ejecución:</b>					
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Taladrina				
PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	950	700	3.0	82.24	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	X	√	X
Resultados					
<b>Pasadas aprobadas</b>	4				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
					<b>Proceso</b>
					Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio




Fuente: Autor

Ficha 3.11 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental			<b>N°</b>	11	
<b>Fecha de ejecución:</b>						
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>						
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro			
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutoyo SJ-210			
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>						
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial	
	950	1200	3.0	82.24	(0.1-1.6)	
1	√	√	√	√	√	
2	√	√	X	√	√	
<b>Resultados</b>						
<b>Pasadas aprobadas</b>	1					
<b>Pasadas rechazadas</b>	1					
					<b>Proceso</b>	
					Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	




Fuente: Autor

Ficha 3.12 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	12		
<b>Fecha de ejecución:</b>					
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Ninguno				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	950	1200	1.0	82.24	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>		4			
<b>Pasadas rechazadas</b>		1			
					<b>Proceso</b>  Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio

Fuente: Autor




Ficha 3.13 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental			<b>N°</b>	13	
<b>Fecha de ejecución:</b>						
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>						
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro			
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210			
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>						
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial	
	1450	1200	1.0	82.24	(0.1-1.6)	
1	√	√	√	√	√	
2	√	√	√	√	√	
3	√	√	√	√	√	
4	√	√	√	√	√	
5	√	√	√	√	√	
6	√	√	X	√	X	
<b>Resultados</b>						
<b>Pasadas aprobadas</b>	5					
<b>Pasadas rechazadas</b>	1					
					<b>Proceso</b>	
					Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	

Fuente: Autor






Ficha 3.14 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	14		
<b>Fecha de ejecución:</b>					
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Ninguno				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	950	700	3.0	82.24	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	X	√	√
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	2				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>  Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	




Fuente: Autor

Ficha 3.15 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	15		
<b>Fecha de ejecución:</b>					
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Ninguno				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	1450	700	1.0	82.24	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	√	√	√
6	√	√	X	√	√
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	5				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>  Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	




Fuente: Autor

Ficha 3.16 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental			<b>N°</b>	16	
<b>Fecha de ejecución:</b>						
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>						
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro			
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210			
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>						
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial	
	950	700	1.0	82.24	(0.1-1.6)	
1	√	√	√	√	√	
2	√	√	√	√	√	
3	√	√	√	√	√	
4	√	√	√	√	√	
5	√	√	√	√	√	
6	√	√	X	√	X	
<b>Resultados</b>						
<b>Pasadas aprobadas</b>	5					
<b>Pasadas rechazadas</b>	1					
					<b>Proceso</b>	
					Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	




Fuente: Autor

Ficha 3.17 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	17		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Taladrina				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	1450	1200	3.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>				4	
<b>Pasadas rechazadas</b>				1	
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	



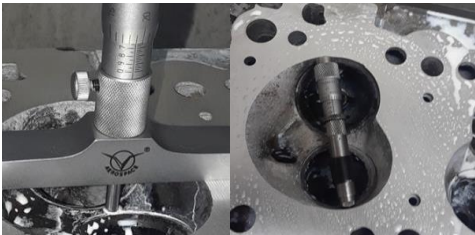
Fuente: Autor

Ficha 3.18 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	18		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Ninguno				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	1450	700	1.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	√	√	√
6	√	√	X	√	√
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>				1	
<b>Pasadas rechazadas</b>				1	
				<b>Proceso</b>  Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	




Fuente: Autor

Ficha 3.19 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	19		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Taladrina				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	950	700	1.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	√	√	√
6	√	√	√	√	√
7	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	6				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	



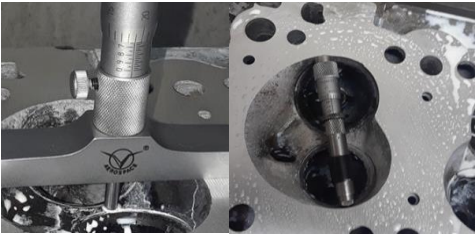
Fuente: Autor

Ficha 3.20 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	20		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Taladrina				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	950	700	3.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>				4	
<b>Pasadas rechazadas</b>				1	
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	

Fuente: Autor



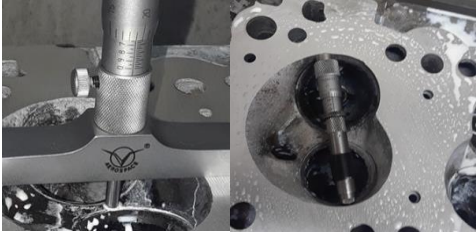
Ficha 3.21 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	21		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Taladrina				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	1450	700	3.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	4				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>  Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	

Fuente: Auto






Ficha 3.22 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	22		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Taladrina				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	1450	700	3.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	4				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	



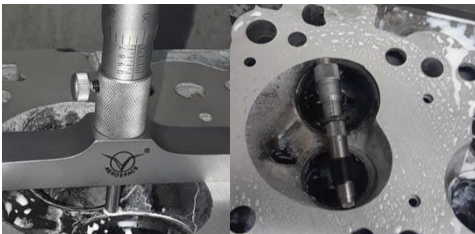
Fuente: Autor

Ficha 3.23 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	23		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Ninguno				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	950	700	1.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	√	√	√
6	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	5				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	



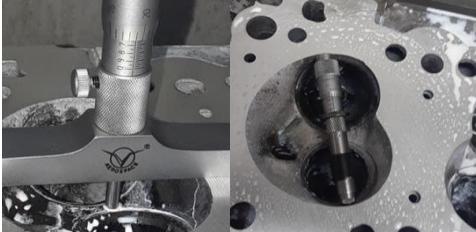
Fuente: Autor

Ficha 3.24 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	24		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Taladrina				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	1450	700	1.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	√	√	√
6	√	√	√	√	√
7	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	6				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	



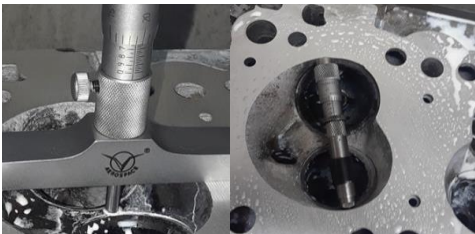
Fuente: Autor

Ficha 3.25 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	25		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Taladrina				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	950	1200	1.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	√	√	√
6	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	5				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	



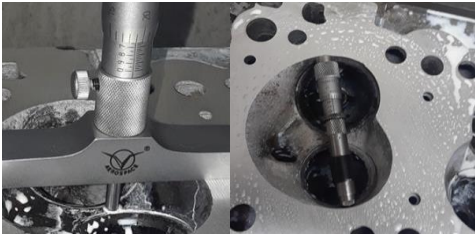
Fuente: Autor

Ficha 3.26 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	26		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Taladrina				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	950	700	1.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	√	√	√
6	√	√	√	√	√
7	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	6				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	



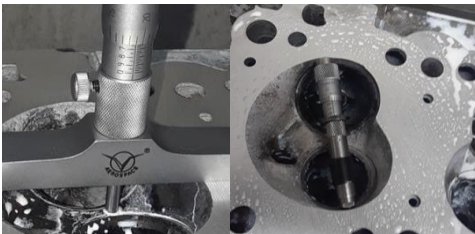
Fuente: Autor

Ficha 3.27 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	27		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Taladrina				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	1450	1200	3.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	4				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	




Fuente: Autor

Ficha 3.28 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	28		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Taladrina				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	1450	1200	1.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
4	√	√	√	√	√
5	√	√	√	√	√
6	√	√	√	√	√
7	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	6				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	

Fuente: Autor




Ficha 3.29 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	29		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Ninguno				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	950	1200	3.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>	1				
<b>Pasadas rechazadas</b>	1				
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	

Fuente: Autor






Ficha 3.30 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	30		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Ninguno				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	950	700	3.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>					2
<b>Pasadas rechazadas</b>					1
				<b>Proceso</b>  Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	




Fuente: Autor

Ficha 3.31 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	31		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Ninguno				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	1450	1200	3.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>					2
<b>Pasadas rechazadas</b>					1
				<b>Proceso</b>  Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	

Fuente: Autor

Ficha 3.32 Reporte de la determinación del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DEL DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	32		
<b>Fecha de ejecución:</b>	16/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Ninguno				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Micrómetro de profundidad	Micrómetro interior	Rugosímetro		
<b>Modelo:</b>	Aerospace	Starrett	Mitutuyo SJ-210		
<b>REGISTRO DEL NÚMERO DE PASADAS</b>					
Número de pasadas	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Diámetro de la cámara de combustión (mm)	Rugosidad superficial
	1450	1200	3.0	82.25	(0.1-1.6)
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	X	√	X
<b>Resultados</b>					
<b>Pasadas aprobadas</b>					2
<b>Pasadas rechazadas</b>					1
				<b>Proceso</b>	
				Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	



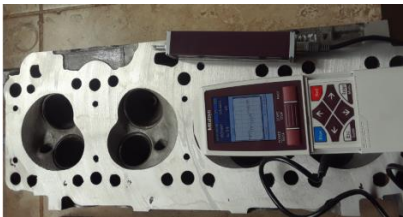
Fuente: Autor

Ficha 3.33 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA						
REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL						
DATOS INFORMATIVOS						
Tipo de estudio	Experimental		Nº	1		
Fecha de ejecución	16/05/2019					
Lugar de estudio	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
Empresa	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
Elaborado por	Johnny Martínez	Revisado por:	Ing. Mauricio Carrillo			
EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS						
Máquina	Rectificadora KR 1400					
Material	Cabezote de aluminio					
Herramienta	Carburo de Silicio	Dureza	50 HRC			
Fluido:	Ninguno					
PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD						
Máquina	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
Norma	ISO 1997					
Rango	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
Mediciones	5					
Velocidad de la muela	950 RPM					
Velocidad de avance	1200 mm/min					
Profundidad de pasada	1.0 (0.0254 mm)					
REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.129	2.01	1.045	1.681	1.67	1.5
2	1.521	1.86	1.41	1.62	1.61	1.6
3	2.014	1.54	1.64	1.512	1.51	1.6
4	1.856	1.104	1.615	1.415	1.88	1.6
PROMEDIO TOTAL						1.6
RESULTADOS						
					Clase de rugosidad	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					Proceso	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio				


Fuente: Autor

Ficha 3.34 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 						
REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL						
DATOS INFORMATIVOS						
Tipo de estudio	Experimental		N°	2		
Fecha de ejecución	16/05/2019					
Lugar de estudio	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
Empresa	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
Elaborado por	Johnny Martinez	Revisado por:	Ing. Mauricio Carrillo			
EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS						
Máquina	Rectificadora KR 1400					
Material	Cabezote de aluminio					
Herramienta	Carburo de Silicio	Dureza	50 HRC			
Fluido:	Taladrina					
PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD						
Máquina	Rugosímetro Mitutoyo SJ-210					
Norma	ISO 1997					
Rango	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
Mediciones	5					
Velocidad de la muela	1450 RPM					
Velocidad de avance	1200 mm/min					
Profundidad de pasada	1.0 (0.0254 mm)					
REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.846	1.425	1.335	1.416	1.138	1.4
2	2.38	1.911	1.05	1.006	0.772	1.4
3	1.451	1.223	1.271	2.565	1.006	1.5
4	1.359	1.708	1.457	2.403	1.312	1.6
5	1.751	1.223	1.371	2.565	1.156	1.6
6	1.459	1.798	1.657	2.03	1.255	1.6
PROMEDIO TOTAL						1.5
RESULTADOS						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio				

Fuente: Autor

Ficha 3.35 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 						
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>						
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>N°</b>	3		
<b>Fecha de ejecución</b>	16/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HB			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	950 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	1200 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	1.0 (0.0254 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.302	1.177	1.248	1.001	0.762	1.1
2	1.311	1.478	1.201	0.999	1.047	1.2
3	1.201	1.206	1.321	1.664	1.399	1.4
4	2.318	1.667	1.551	1.399	1.306	1.6
5	1.342	1.677	1.238	1.201	2.301	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.4
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio				

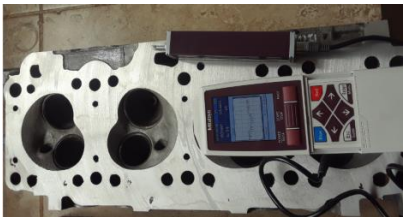
Fuente: Autor

Ficha 3.36 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>N°</b>	4			
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutoyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	1450 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	700 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	0.932	0.97	0.725	0.984	1.008	0.9
2	0.813	1.024	1.054	1.062	1.131	1.0
3	0.932	0.976	1.096	1.119	1.456	1.1
4	1.121	0.899	1.256	0.991	0.899	1.0
5	1.215	0.973	1.256	1.11	1.104	1.1
6	1.128	1.378	0.989	1.116	1.013	1.1
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.0
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
					Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	

Fuente: Autor

Ficha 3.37 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 						
REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL						
DATOS INFORMATIVOS						
Tipo de estudio	Experimental		N°	5		
Fecha de ejecución	22/05/2019					
Lugar de estudio	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
Empresa	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
Elaborado por	Johnny Martínez	Revisado por:	Ing. Mauricio Carrillo			
EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS						
Máquina	Rectificadora KR 1400					
Material	Cabezote de aluminio					
Herramienta	Carburo de Silicio	Dureza	50 HRC			
Fluido:	Ninguno					
PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD						
Máquina	Rugosímetro Mitutoyo SJ-210					
Norma	ISO 1997					
Rango	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
Mediciones	5					
Velocidad de la muela	1450 RPM					
Velocidad de avance	1200 mm/min					
Profundidad de pasada	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)					
REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD						
Número de cabezotes	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.245	0.997	1.781	1.695	1.445	1.4
2	1.546	1.564	1.483	1.456	1.756	1.6
3	1.54	1.561	1.784	1.206	1.512	1.5
4	1.145	1.456	1.845	1.645	1.845	1.6
5	1.452	1.002	1.145	1.412	1.321	1.3
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.5
RESULTADOS						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio						

Fuente: Autor



Ficha 3.38 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>N°</b>	6			
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	950 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	1200 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.302	0.983	1.786	1.248	0.762	1.2
2	2.318	1.664	1.17	1.306	1.551	1.6
3	1.125	1.26	1.963	1.763	1.421	1.5
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.4
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio						



Fuente: Autor

Ficha 3.39 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>N°</b>	7			
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	1450 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	700 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0 milésimas de pulgada (0,0762 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.029	1.254	2.101	1.512	1.94	1.6
2	1.418	1.399	2.035	1.471	1.23	1.5
3	1.852	1.249	1.641	1.426	1.62	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.6
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio						

Fuente: Autor

Ficha 3.40 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>				
		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>N°</b>	8		
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	950 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	1200 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0 milésimas de pulgada ( 0.0762mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Número de pasadas</b>	<b>Med1 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med2 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med3 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med4 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med5 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Promedio(<math>\mu\text{m}</math>)</b>
1	1.029	1.043	1.817	1.45	1.756	1.4
2	1.29	2.002	1.101	1.643	2.123	1.6
3	1.23	1.456	1.633	1.756	2.003	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.5
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio				

Fuente: Autor

Ficha 3.41 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 						
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>						
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>N°</b>	9		
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutoyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	1450 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	700 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0 milésimas de pulgada ( 0.0762 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.122	1.134	2.594	1.794	0.998	1.5
2	1.468	1.559	2.501	1.113	1.402	1.6
3	1.543	1.17	1.508	2.022	1.542	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.6
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio				




Fuente: Autor

Ficha 3.42 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>N°</b>	10			
<b>Fecha de ejecución</b>						
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	950 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	700 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.148	0.923	1.552	1.202	1.527	1.3
2	1.495	1.467	1.319	1.758	1.618	1.5
3	1.796	1.501	1.702	2.031	1.212	1.6
4	1.613	1.312	1.596	1.387	1.978	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.5
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
					Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	

Fuente: Autor

Ficha 3.43 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 						
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>						
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>N°</b>	11		
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutoyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	950 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	1200 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0milésimas de pulgada (0.0762 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Número de pasadas</b>	<b>Med1 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med2 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med3 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med4 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med5 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Promedio(<math>\mu\text{m}</math>)</b>
1	1.213	1.523	2.145	1.312	1.68	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.6
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio				




Fuente: Autor

Ficha 3.44 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 						
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>						
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>N°</b>	12		
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HB			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	950 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	1200 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	2.206	1.345	1.45	1.45	1.66	1.6
2	1.478	1.931	1.451	1.501	1.46	1.6
3	1.256	1.456	1.634	1.809	2.02	1.6
4	1.801	1.431	1.051	1.802	1.68	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.6
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio						

Fuente: Autor

Ficha 3.45 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 						
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>						
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>N°</b>	13		
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HB			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	1450 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	1200 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	0.984	1.632	1.456	1.47	1.561	1.4
2	1.945	1.478	1.301	1.762	1.223	1.5
3	1.586	1.732	1.564	1.006	1.049	1.4
4	1.045	1.23	1.045	1.065	2.601	1.4
5	1.402	1.045	1.621	1.42	1.542	1.4
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.4
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio				

Fuente: Autor






Ficha 3.46 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>N°</b>	14			
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	950 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	700 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.552	1.663	1.224	1.239	1.624	1.5
2	1.681	1.113	1.63	1.54	2.09	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.6
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio						




Fuente: Autor

Ficha 3.47 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 						
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>						
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>N°</b>	15		
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutoyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	1450 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	700 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.992	1.103	1.312	1.681	1.41	1.5
2	1.562	1.023	1.891	1.056	1.31	1.4
3	1.514	1.962	1.201	1.866	1.7	1.6
4	1.45	1.752	1.561	2.034	1.36	1.6
5	1.561	1.781	1.512	1.413	1.54	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.5
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio						


Fuente: Autor

Ficha 3.48 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>N°</b>	16			
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	950 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	700 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.141	1.856	1.621	1.215	1.53	1.5
2	1.256	1.648	1.056	1.601	1.72	1.5
3	1.901	1.6098	1.599	1.012	1.4	1.5
4	1.861	1.643	1.461	1.961	1.41	1.7
5	1.561	1.745	1.230	1.82	1.69	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.5
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio				




Fuente: Autor

Ficha 3.49 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 						
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>						
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>N°</b>	17		
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	1450 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	1200 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	0.925	1.127	1.037	0.845	0.833	1.0
2	1.004	1.667	1.792	2.042	1.251	1.6
3	2.143	1.693	0.896	0.969	1.423	1.4
4	1.553	1.783	1.414	0.991	2.01	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.4
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio				




Fuente: Autor

Ficha 3.50 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>					
		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>							
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>							
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental			<b>N°</b>	18		
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019						
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"						
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo				
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>							
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400						
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio						
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC				
<b>Fluido:</b>	Ninguno						
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>							
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutoyo SJ-210						
<b>Norma</b>	ISO 1997						
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$						
<b>Mediciones</b>	5						
<b>Velocidad de la muela</b>	1450 RPM						
<b>Velocidad de avance</b>	700 mm/min						
<b>Profundidad de pasada</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)						
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>							
<b>Número de pasadas</b>	<b>Med1 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med2 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med3 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med4 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med5 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Promedio(<math>\mu\text{m}</math>)</b>	
1	1.213	1.895	1.103	1.123	1.005	1.3	
2	1.089	1.896	1.47	1.543	1.683	1.5	
3	2.027	1.45	1.621	1.456	1.6681	1.6	
4	1.209	1.392	2.15	1.543	1.941	1.6	
5	1.23	1.809	1.478	1.678	2.011	1.6	
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.5	
<b>RESULTADOS</b>							
					<b>Clase de rugosidad</b>		
					(0.1-1.6) N3-N7		
					<b>Proceso</b>		
Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio							

Fuente: Autor

Ficha 3.51 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 						
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>						
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>N°</b>	19		
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutoyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	950 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	700 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.324	1.052	0.42	0.453	1.300	0.9
2	1.362	1.425	1.225	1.659	1.122	1.4
3	1.379	1.794	0.467	1.204	0.373	1.0
4	1.481	0.992	1.408	1.363	0.850	1.2
5	2.045	1.234	2.115	1.320	1.460	1.6
6	2.216	1.45	1.692	1.365	1.230	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.3
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio				

Fuente: Autor

Ficha 3.52 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>N°</b>	20			
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	950 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	700 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	2.071	0.31	0.589	0.412	0.542	0.8
2	0.57	0.731	0.66	1.405	2.341	1.1
3	1.856	2.037	1.146	1.408	1.747	1.6
4	1.176	1.623	1.463	1.656	2.201	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.3
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
					Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	

Fuente: Autor



Ficha 3.53 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 						
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>						
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>N°</b>	21		
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	1450 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	700 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	0.682	0.662	0.846	0.899	0.658	0.7
2	1.78	0.911	1.359	1.561	0.987	1.3
3	1.856	1.103	1.716	1.821	1.213	1.5
4	1.456	1.201	1.104	2.019	1.612	1.5
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.3
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio						

Fuente: Autor






Ficha 3.54 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>N°</b>	22			
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	1450 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	700 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.353	0.584	0.679	0.969	0.216	0.8
2	1.362	1.425	1.225	1.659	1.122	1.4
3	1.561	0.945	1.256	1.47	2.31	1.5
4	1.623	1.521	1.65	1.757	1.62	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.3
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio						


Fuente: Autor

Ficha 3.55 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 						
REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL						
DATOS INFORMATIVOS						
Tipo de estudio	Experimental		N°	23		
Fecha de ejecución	22/05/2019					
Lugar de estudio	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
Empresa	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
Elaborado por	Johnny Martínez	Revisado por:	Ing. Mauricio Carrillo			
EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS						
Máquina	Rectificadora KR 1400					
Material	Cabezote de aluminio					
Herramienta	Carburo de Silicio	Dureza	50 HRC			
Fluido:	Ninguno					
PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD						
Máquina	Rugosímetro Mitutoyo SJ-210					
Norma	ISO 1997					
Rango	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
Mediciones	5					
Velocidad de la muela	950 RPM					
Velocidad de avance	700 mm/min					
Profundidad de pasada	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)					
REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.183	1.531	2.016	1.38	1.243	1.5
2	1.416	1.421	1.681	1.817	1.447	1.6
3	1.724	2.061	1.543	1.342	1.516	1.6
4	1.756	1.823	1.345	1.301	1.761	1.6
5	1.124	1.637	1.742	1.251	2.001	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.6
RESULTADOS						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio				




Fuente: Autor

Ficha 3.56 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>N°</b>	24			
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	1450 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	700 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	0.518	0.783	0.969	0.778	0.783	0.8
2	0.798	0.682	0.791	0.704	1.429	0.9
3	0.719	1.441	0.798	0.487	1.019	0.9
4	0.928	1.029	1.128	1.11	0.82	1.0
5	0.919	1.244	0.998	0.687	1.009	1.0
6	0.828	1.125	1.142	1.35	0.91	1.1
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.0
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
					Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	


Fuente: Autor

Ficha 3.57 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>N°</b>	25			
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	950 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	1200 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.292	1.029	1.128	1.11	0.82	1.1
2	1.301	0.938	1.256	1.621	0.979	1.2
3	1.567	1.497	1.221	1.525	1.292	1.4
4	1.201	1.454	1.861	1.512	2.121	1.6
5	2.001	1.299	1.429	1.604	1.901	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.4
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio				

Fuente: Autor

Ficha 3.58 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>N°</b>	26			
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	950 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	700 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	0.557	0.828	1.086	1.352	0.985	0.9
2	1.013	0.941	0.661	1.512	0.95	1.0
3	2.047	1.723	1.423	1.256	1.034	1.6
4	1.654	1.234	1.115	2.051	1.435	1.5
5	1.015	2.006	1.784	1.369	1.351	1.6
6	2.047	1.723	1.423	1.256	1.034	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.4
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b> (0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
					Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	




Fuente: Autor

**Ficha3.59** Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>N°</b>	27			
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	1450 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	1200 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.494	0.85	0.346	1.066	1.322	1.0
2	1.162	0.659	0.711	1.473	1.827	1.2
3	0.88	0.887	1.509	1.739	1.48	1.3
4	1.963	1.361	1.231	0.989	1.141	1.3
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.2
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio						




Fuente: Autor

**Ficha 3.60** Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 						
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>						
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>N°</b>	28		
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Taladrina					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	1450 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	1200 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.774	0.92	1.029	1.128	1.11	1.2
2	1.624	1.255	1.088	1.088	0.991	1.2
3	1.358	1.26	1.085	1.589	1.546	1.4
4	1.529	1.353	1.201	1.069	1.065	1.2
5	1.774	1.755	1.087	1.305	1.52	1.5
6	1.821	1.316	1.025	1.628	1.991	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.4
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio						

Fuente: Autor

**Ficha 3.61** Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>				
		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>N°</b>	29		
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	950 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	1200 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Número de pasadas</b>	<b>Med1 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med2 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med3 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med4 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med5 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Promedio(<math>\mu\text{m}</math>)</b>
1	1.671	1.143	1.709	1.801	1.61	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.6
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio				

Fuente: Autor






Ficha 3.62 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>				
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>N°</b>	30			
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutuyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	950 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	700 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	1.468	1.459	2.056	1.792	1.468	1.6
2	1.045	1.713	1.664	1.243	1.441	1.4
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.5
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio				




Fuente: Autor

Ficha 3.63 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 						
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>						
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>N°</b>	31		
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutoyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	1450 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	1200 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
Número de pasadas	Med1 ( $\mu\text{m}$ )	Med2 ( $\mu\text{m}$ )	Med3 ( $\mu\text{m}$ )	Med4 ( $\mu\text{m}$ )	Med5 ( $\mu\text{m}$ )	Promedio( $\mu\text{m}$ )
1	2.094	1.406	1.7132	1.351	1.61	1.6
2	2.136	1.501	1.142	1.203	1.81	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.6
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio				



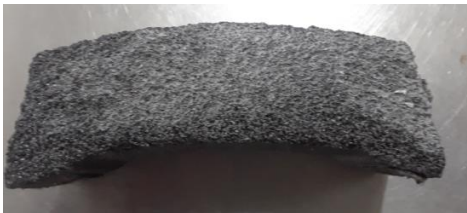
Fuente: Autor

Ficha 3.64 Reporte de la rugosidad superficial en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 						
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>						
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>N°</b>	32		
<b>Fecha de ejecución</b>	22/05/2019					
<b>Lugar de estudio</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
<b>Empresa</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"					
<b>Elaborado por</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo			
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>						
<b>Máquina</b>	Rectificadora KR 1400					
<b>Material</b>	Cabezote de aluminio					
<b>Herramienta</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC			
<b>Fluido:</b>	Ninguno					
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Máquina</b>	Rugosímetro Mitutoyo SJ-210					
<b>Norma</b>	ISO 1997					
<b>Rango</b>	0.1-1.6 $\mu\text{m}$					
<b>Mediciones</b>	5					
<b>Velocidad de la muela</b>	1450 RPM					
<b>Velocidad de avance</b>	1200 mm/min					
<b>Profundidad de pasada</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)					
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE RUGOSIDAD</b>						
<b>Número de pasadas</b>	<b>Med1 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med2 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med3 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med4 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Med5 (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Promedio(<math>\mu\text{m}</math>)</b>
1	2.089	1.145	1.064	1.631	1.312	1.4
2	1.451	1.861	1.446	1.881	1.564	1.6
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						1.5
<b>RESULTADOS</b>						
					<b>Clase de rugosidad</b>	
					(0.1-1.6) N3-N7	
					<b>Proceso</b>	
					Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	



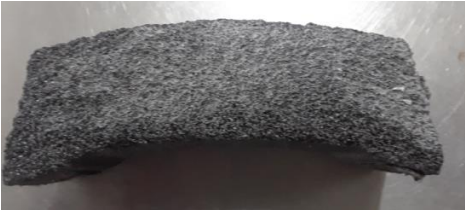
Fuente: Autor

Ficha 3.65 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	1		
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019				
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"				
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo		
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>					
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400				
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio				
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC		
<b>Fluido:</b>	Ninguno				
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>					
<b>Máquina:</b>	Balanza digital				
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g		
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019		
<b>Mediciones:</b>	1				
<b>Velocidad de la muela:</b>	950 rpm				
<b>Velocidad de avance:</b>	1200 mm/min				
<b>Profundidad de pasada:</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254mm)				
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>					
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>		<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>		
4	777.78		44.55		
<b>Resultados</b>					
			<b>Desgaste: (G)</b>		
			17.46		
			<b>Proceso</b>		
			Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio		




Fuente: Autor

Ficha 3.66 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	2
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	1200 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
6	34.65	1111.11	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			32.07
		<b>Proceso</b>	
			Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio



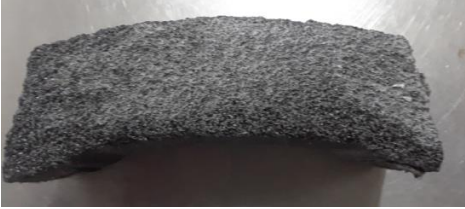
Fuente: Autor

Ficha 3.67 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	3
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
5	39.60	962.96	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			24.32
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio



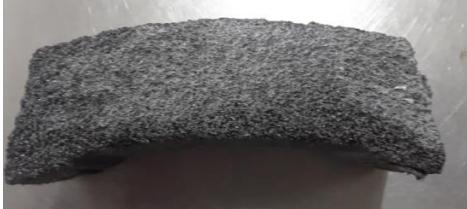
Fuente: Autor

Ficha 3.68 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	4
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de cabezotes</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
6	24.75	1111.11	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			44.89
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio

Fuente: Autor



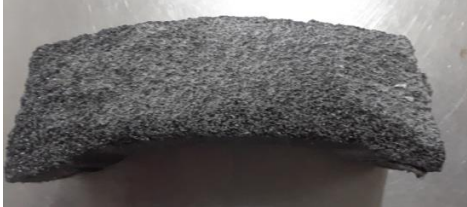
Ficha 3.69 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	5
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Ninguno		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	1200 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de cabezotes</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
5	36.60	925.93	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			23.38
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio

Fuente: Autor



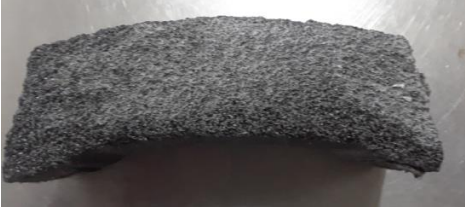


Ficha 3.70 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	6
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	950 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	1200 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de cabezotes</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
3	69.31	1666.67	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste:(G)</b>	
			24.05
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio




Fuente: Autor

Ficha 3.71 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	7
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Ninguno		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
3	89.11	16667.67	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			18.70
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio




Fuente: Autor

Ficha 3.72 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	8
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	950 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	1200 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
3	66.83	1666.67	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	24.94
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio



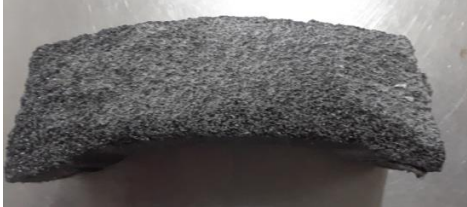
Fuente: Autor

Ficha 3.73 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	9
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Ninguno		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
3	89.11	1703.70	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			19.12
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio




Fuente: Autor

Ficha 3.74 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	10
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	950 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
4	39.60	2074.07	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste:(G)</b>	
		52.38	
		<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	




Fuente: Autor

Ficha 3.75 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	11
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Ninguno		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	950 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	1200 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
1	79.21	555.56	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	7.01
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio




Fuente: Autor

Ficha 3.76 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	12
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Ninguno		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	950 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	1200 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
4	44.55	777.78	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste:(G)</b>	17.46
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio

Fuente: Autor



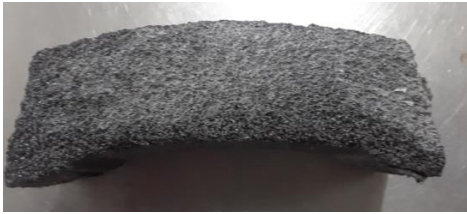
Ficha 3.77 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	13
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Ninguno		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	1200 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	1.0milésimas de pulgada (0.0254mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de cabezotes</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
5	39.60	925.93	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			23.38
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio

Fuente: Autor






Ficha 3.78 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		
		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>		
		<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	14	
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019			
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"			
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo	
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>				
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400			
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio			
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC	
<b>Fluido:</b>	Ninguno			
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>				
<b>Máquina:</b>	Balanza digital			
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g	
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019	
<b>Mediciones:</b>	1			
<b>Número de pasadas:</b>	3			
<b>Velocidad de la muela:</b>	950 rpm			
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min			
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)			
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>				
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>		
2	51.98	1148.15		
<b>Resultados</b>				
		<b>Desgaste:(G)</b>		
		22.09		
		<b>Proceso</b>		
			Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	




Fuente: Autor

Ficha 3.79 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	15
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Ninguno		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
5	27.23	962.96	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
		35.36	
		<b>Proceso</b>	
		Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio	




Fuente: Autor

Ficha 3.80 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	16
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Ninguno		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	950 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
5	32.18	929.63	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			28.89
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio



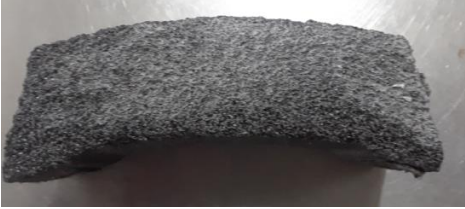
Fuente: Autor

Ficha 3.81 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	17
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	1200 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
4	61.88	2074.07	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			33.52
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio




Fuente: Autor

Ficha 3.82 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	18
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Ninguno		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
5	27.23	925.23	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: G)</b>	
			34.00
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio




Fuente: Autor

Ficha 3.83 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	19
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	950 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
6	27.23	1111.11	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			40.80
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio




Fuente: Autor

Ficha 3.84 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	20
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	950 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
4	42.08	2074.07	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			49.29
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio

Fuente: Autor




Ficha 3.85 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	21
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
4	76.73	2074.07	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			27.03
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio

Fuente: Autor






Ficha 3.86 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	22
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
4	76.73	2074.07	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			27.03
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio




Fuente: Autor

Ficha 3.87 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	<b>N°</b>	23
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	950 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
5	32.18	929.63	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			28.89
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio




Fuente: Autor

Ficha 3.88 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	24
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
6	22.28	1111.11	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			49.87
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio



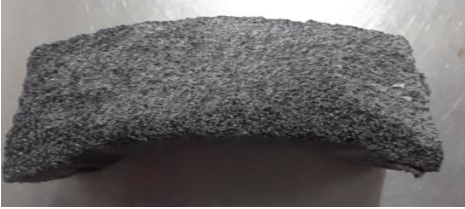
Fuente: Autor

Ficha 3.89 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	25
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	950 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	1200mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
5	39.60	925.93	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			23.38
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio




Fuente: Autor

Ficha 3.90 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	26
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	950 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
6	29.70	1111.11	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste:(G)</b>	
			37.41
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio




Fuente: Autor

Ficha 3.91 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	27
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	1200 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
4	64.36	2037.04	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			31.65
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio




Fuente: Autor

Ficha 3.92 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	28
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Taladrina		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	1200 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	1.0 milésimas de pulgada (0.0254 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
6	34.65	1111.11	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste:(G)</b>	
			32.07
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio

Fuente: Autor



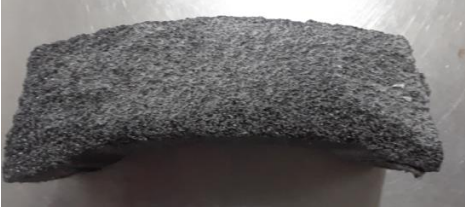
Ficha 3.93 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	29
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Ninguno		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	950 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	1200 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
1	79.21	611.11	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			7.72
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio

Fuente: Autor



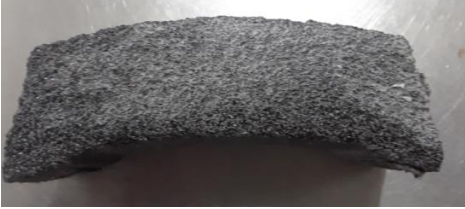


Ficha 3.94 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	30
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Ninguno		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	950 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	700 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
2	54.46	1111.11	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			20.40
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio



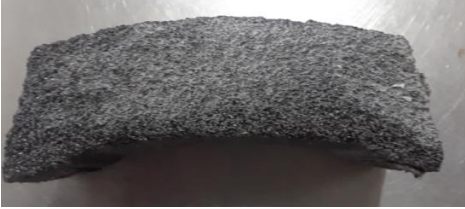
Fuente: Autor

Ficha 3.95 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	31
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Ninguno		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	1200 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
2	76.73	1111.11	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			14.48
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio

Fuente: Autor

Ficha 3.96 Reporte del desgaste en el proceso de rectificado plano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> 			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE</b>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Tipo de estudio:</b>	Experimental	N°	32
<b>Fecha de ejecución:</b>	22/05/2019		
<b>Lugar de estudio:</b>	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
<b>Empresa:</b>	RECTIFICADORA DE MOTORES "FIALLOS"		
<b>Elaborado por:</b>	Johnny Martínez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mauricio Carrillo
<b>EQUIPO MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>Máquina:</b>	Rectificadora KR 1400		
<b>Material:</b>	Cabezote de aluminio		
<b>Herramienta:</b>	Carburo de Silicio	<b>Dureza</b>	50 HRC
<b>Fluido:</b>	Ninguno		
<b>PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE DESGASTE</b>			
<b>Máquina:</b>	Balanza digital		
<b>Modelo:</b>	CAMRY	<b>Sensibilidad</b>	0.01 g
<b>Capacidad:</b>	200 gramos	<b>Año</b>	2019
<b>Mediciones:</b>	1		
<b>Velocidad de la muela:</b>	1450 rpm		
<b>Velocidad de avance:</b>	1200 mm/min		
<b>Profundidad de pasada:</b>	3.0 milésimas de pulgada (0.0762 mm)		
<b>REGISTRO DE MEDICIONES DE DESGASTE</b>			
<b>Número de pasadas</b>	<b>Muela Abrasiva (Vs mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cabezote (Vw mm<sup>3</sup>)</b>	
2	74.26	1111.11	
<b>Resultados</b>			
		<b>Desgaste: (G)</b>	
			14.96
		<b>Proceso</b>	Rectificado plano sobre cabezotes de aluminio

Fuente: Autor

### **3.1.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

La determinación de desgaste se evaluará acorde al sistema de refrigeración (inundación y seco) con la muela de carburo de silicio sobre la superficie de aluminio en el proceso de rectificado plano. En la tabla 3.13 se indica los resultados de los distintos experimentos realizados con su respectiva replica tanto en la determinación del desgaste en base al número de pasadas, la rugosidad ( $R_a \mu\text{m}$ ), volumen ( $\text{mm}^3$ ) de desgaste de la herramienta y del material rectificado, mediante los respectivos parámetros de operación con sus respectivos valores asignados.

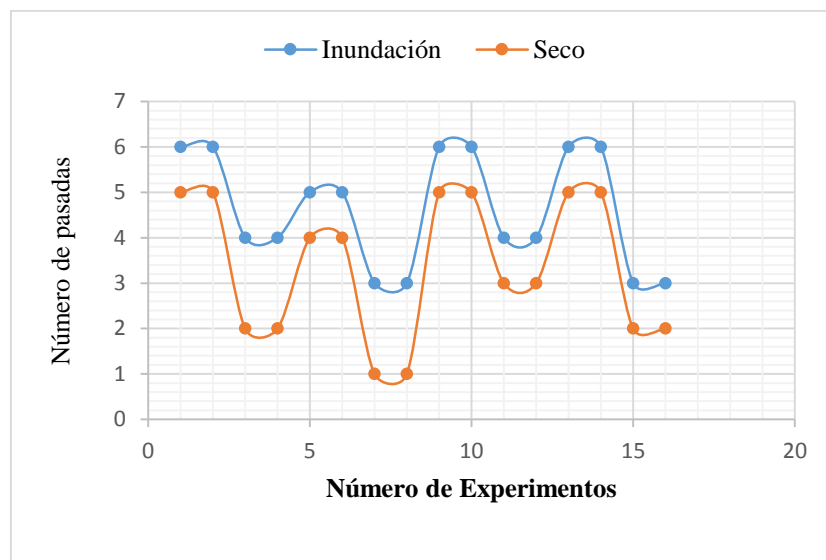
**Tabla 3.13** Reporte de resultados

Experimento	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Inundación					Seco				
				Número de pasadas	Desgaste de la muela abrasiva (mm <sup>3</sup> )	Desgaste del cabezote (mm <sup>3</sup> )	Desgaste (G)	Rugosidad superficial (Ra μm)	Número de pasadas	Desgaste de la muela abrasiva mm <sup>3</sup> )	Desgaste del cabezote (mm <sup>3</sup> )	Desgaste (G)	Rugosidad superficial (Ra μm)
1	950	700	1	6	27.23	1111.11	40.8	1.3	5	32.18	962.96	29.92	1.5
2	950	700	1	6	29.7	1111.11	37.41	1.4	5	32.18	929.63	28.89	1.6
3	950	700	3	4	39.6	2074.07	52.38	1.5	2	51.98	1111.11	21.38	1.6
4	950	700	3	4	42.08	2074.07	49.07	1.3	2	54.46	1148.15	21.08	1.5
5	950	1200	1	5	39.6	962.96	24.32	1.4	4	44.55	777.78	17.46	1.6
6	950	1200	1	5	39.6	925.93	23.38	1.4	4	44.55	777.78	17.46	1.6
7	950	1200	3	3	66.83	1666.67	24.94	1.4	1	79.21	555.56	7.01	1.6
8	950	1200	3	3	69.31	1666.67	24.05	1.5	1	79.21	611.11	7.72	1.6
9	1450	700	1	6	22.28	1111.11	49.87	1.0	5	27.23	962.96	35.36	1.4
10	1450	700	1	6	24.75	1111.11	44.89	1.0	5	27.23	925.93	34.00	1.4
11	1450	700	3	4	76.73	2074.07	27.03	1.6	3	89.11	1703.7	19.12	1.6
12	1450	700	3	4	76.73	2037.04	27.03	1.6	3	89.11	1666.67	18.7	1.6
13	1450	1200	1	6	34.65	1111.11	32.07	1.5	5	39.6	925.93	23.38	1.5
14	1450	1200	1	6	34.65	1111.11	32.07	1.4	5	39.6	925.93	23.38	1.4
15	1450	1200	3	3	64.36	2074.07	32.09	1.4	2	76.73	1111.11	14.48	1.5
16	1450	1200	3	3	61.88	2074.07	33.52	1.2	2	74.26	1111.11	14.96	1.6

Fuente: Autor

### 3.1.2.1 Análisis de la determinación de desgaste

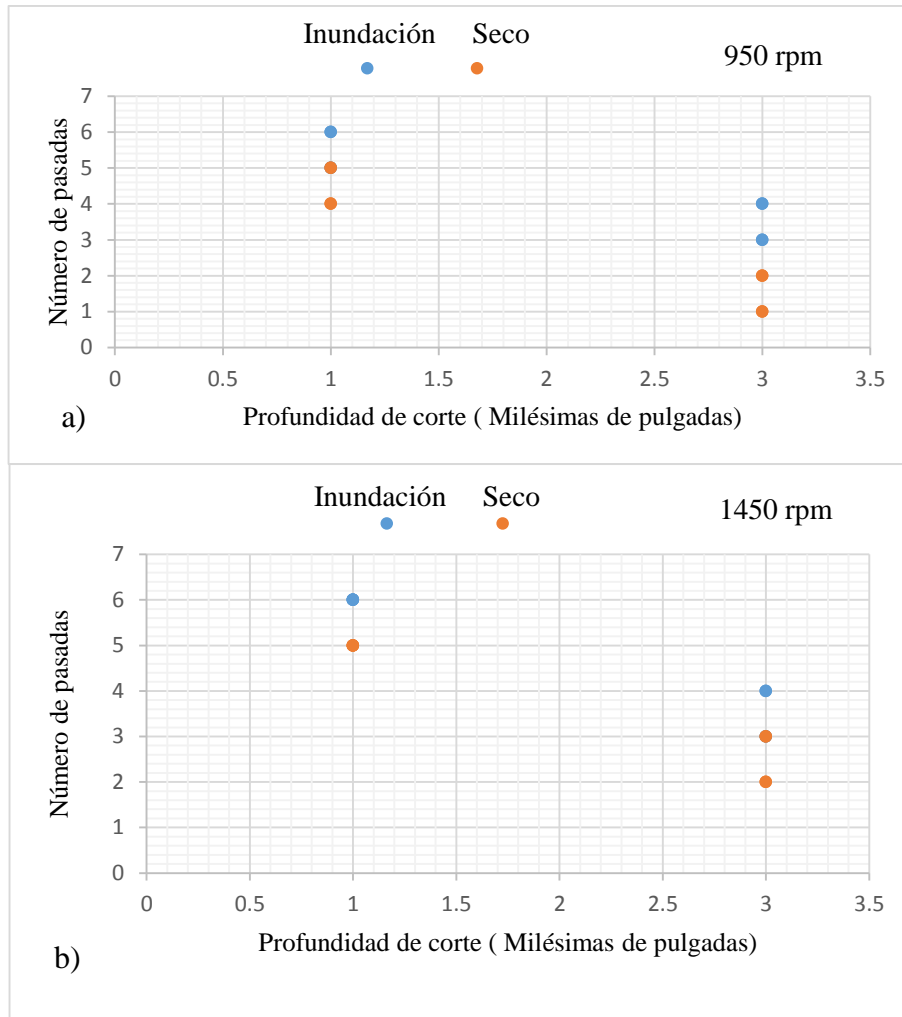
Mediante la gráfica 3.1 se observa que existe una variación del número de pasadas, en función a la determinación del desgaste mediante la muela de carburo de silicio, de acuerdo a los diferentes parámetros en el proceso de rectificado plano sobre el cabezote de aluminio mostrados en la tabla 3.13. En la gráfica se puede observar que por medio del sistema de inundación un máximo de seis pasadas y un mínimo de tres pasadas mientras que en seco hay un máximo de cinco pasadas y un mínimo de una pasada; por lo tanto mediante el uso de refrigerante (taladrina) se puede obtener mayor número de pasadas.



**Gráfica 3.1** Determinación del desgaste en base al número de pasadas vs número de experimentos.

**Fuente:** Autor

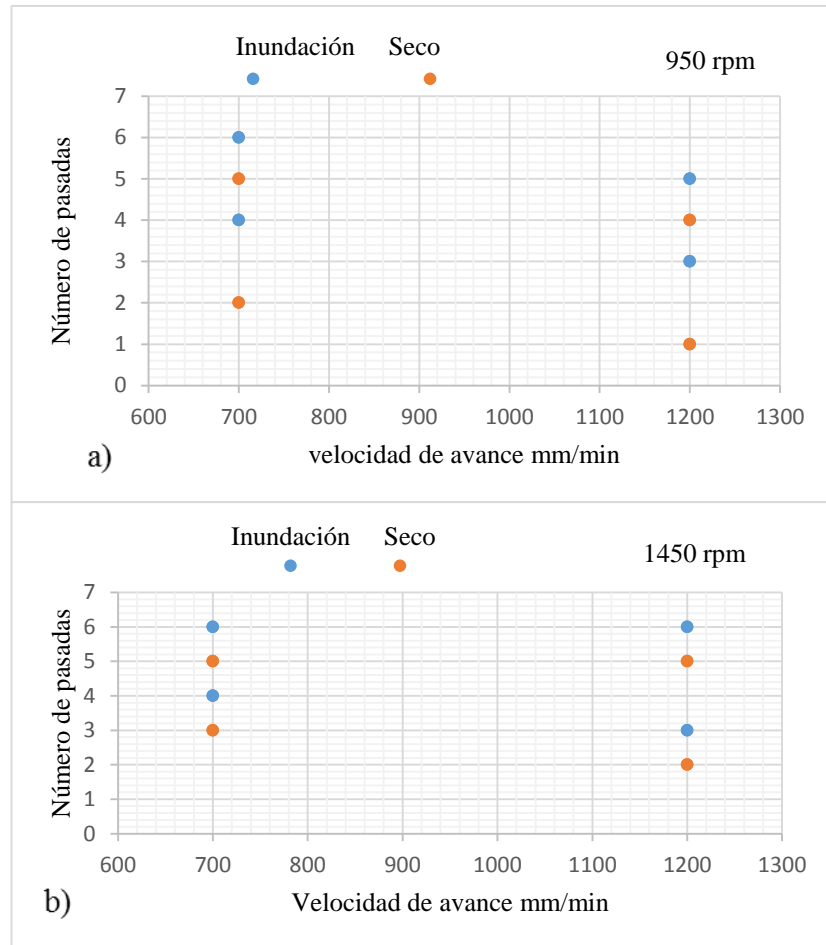
La gráfica 3.2 a una profundidad de 1.0 milésimas de pulgada se obtiene un máximo de seis pasadas, mientras que a una profundidad de 3.0 milésimas de pulgada se obtiene un máximo de 4 pasadas, por consiguiente se detalla que a mayor profundidad de corte menor número de pasadas o viceversa.



**Gráfica 3.2** Número de pasadas vs profundidad de corte

**Fuente:** Autor

En la gráfica 3.3 se observa que con una velocidad de 1450 rpm con un avance de 1200 mm/min se obtiene seis pasadas mientras que a 950 rpm con 1200 mm/min se obtiene máximo 5 pasadas esto daría a conocer que en el proceso de rectificado plano la velocidad de avance mm/min de la mesa tiene relación con la velocidad de giro de la muela abrasiva de carburo de silicio.



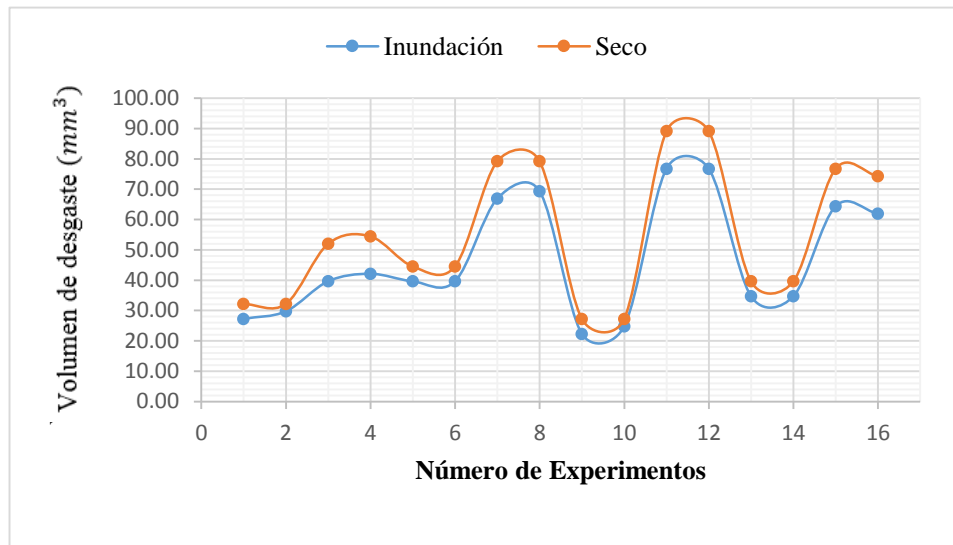
**Gráfica 3.3** Número de pasadas vs Velocidad de avance mm/min

**Fuente:** Autor

### 3.1.2.2 Análisis del volumen de desgaste de la muela abrasiva de carburo de silicio (Vs).

Mediante la gráfica 3.4 se observa que existe una variación del volumen de desgaste de la muela abrasiva de carburo de silicio, de acuerdo a los diferentes parámetros en el proceso de rectificado plano sobre el cabezote de aluminio mostrados en la tabla 3.13, en la gráfica se puede identificar que por medio del rectificado en seco se obtiene altos niveles de volumen de desgaste de la muela abrasiva mientras que por medio del sistema de inundación se obtiene niveles bajos de volumen de desgaste, demostrando gráficamente que por medio del refrigerante (taladrina) se provee bajos volúmenes de desgaste en la mayoría de los diferentes experimentos realizados.





**Gráfica 3.4** Volumen de desgaste de la muela abrasiva ( $mm^3$ ) vs número de experimentos

**Fuente:** Autor

### **Cálculo del volumen de desgaste de la muela abrasiva de carburo de silicio**

A continuación se presenta el cálculo efectuado para determinar el volumen de desgaste de la muela de carburo de silicio que se llevaron a cabo en los diferentes experimentos realizados.

Masa Inicial de la muela = 124.50 g

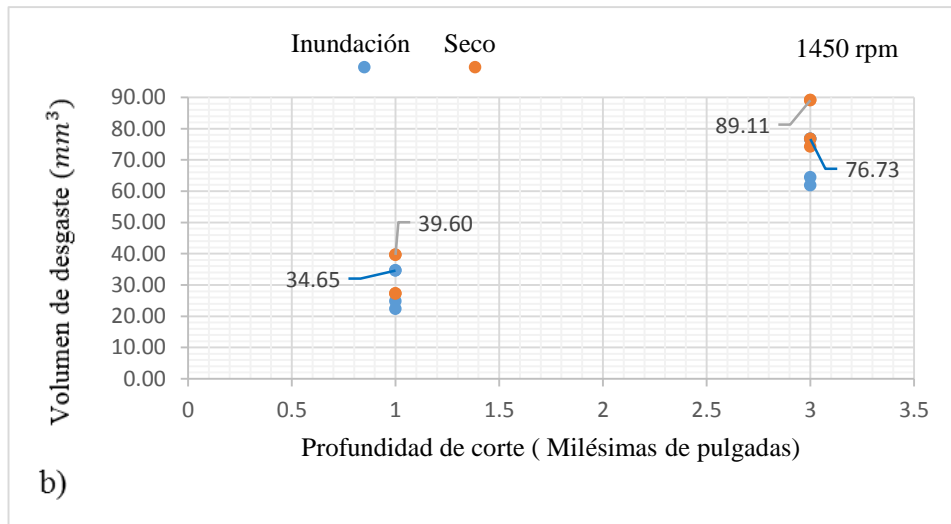
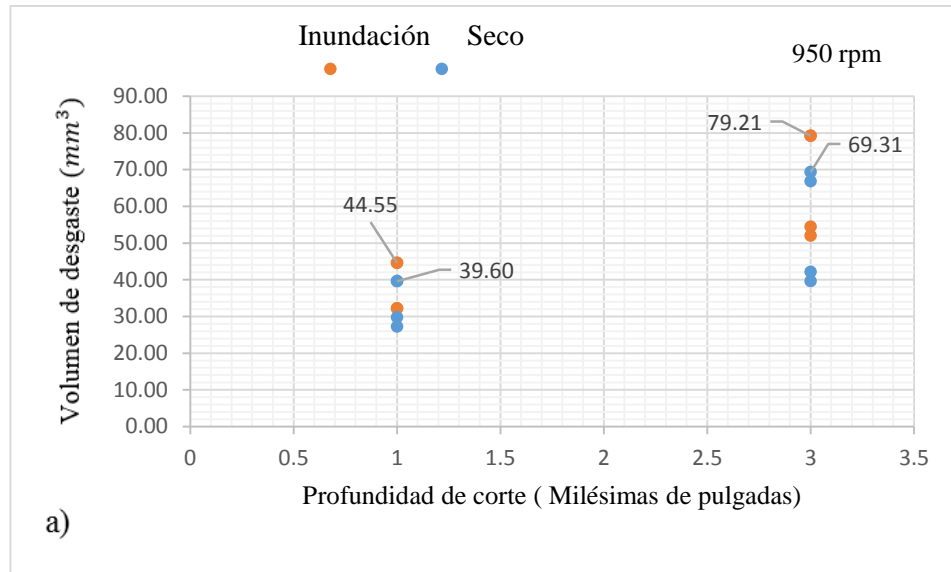
Masa Final de la muela = 124.23 g

Densidad de la muela abrasiva =  $0.00404 \frac{g}{mm^3}$

$$\text{Volumen de la muela (Vs)} = \frac{\text{masa inicial} - \text{masa final}}{\text{densidad}}$$

$$V_s = \frac{0.27 \text{ g}}{0.00404 \frac{g}{mm^3}}$$

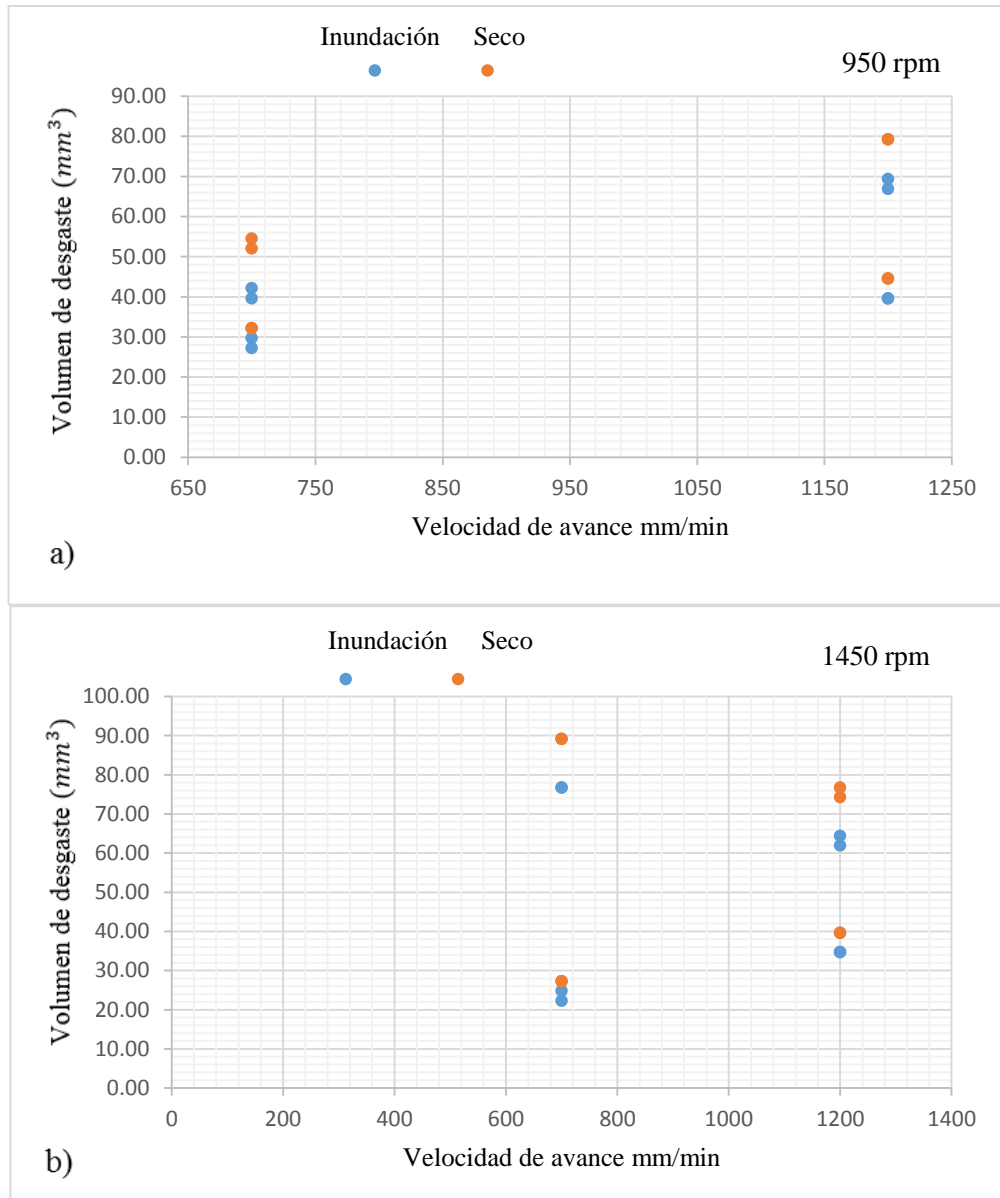
$$V_s = 66.83 \text{ mm}^3$$



**Gráfica 3.5** Volumen de desgaste de la muela abrasiva vs la profundidad de corte.

**Fuente:** Autor

En la gráfica 3.5 se observa que conforme a una mayor profundidad de corte incrementa el volumen de desgaste de la muela de carburo de silicio, donde  $89.11\text{mm}^3$  es el máximo volumen de desgaste de la herramienta en seco, pero cabe recalcar que a la misma profundidad de corte, mediante el sistema de inundación un máximo volumen de desgaste es  $76.73\text{mm}^3$  según los resultados obtenidos de la tabla 3.13. Por lo tanto se detalla que a mayor profundidad de corte, mayor es el desgaste de la herramienta.



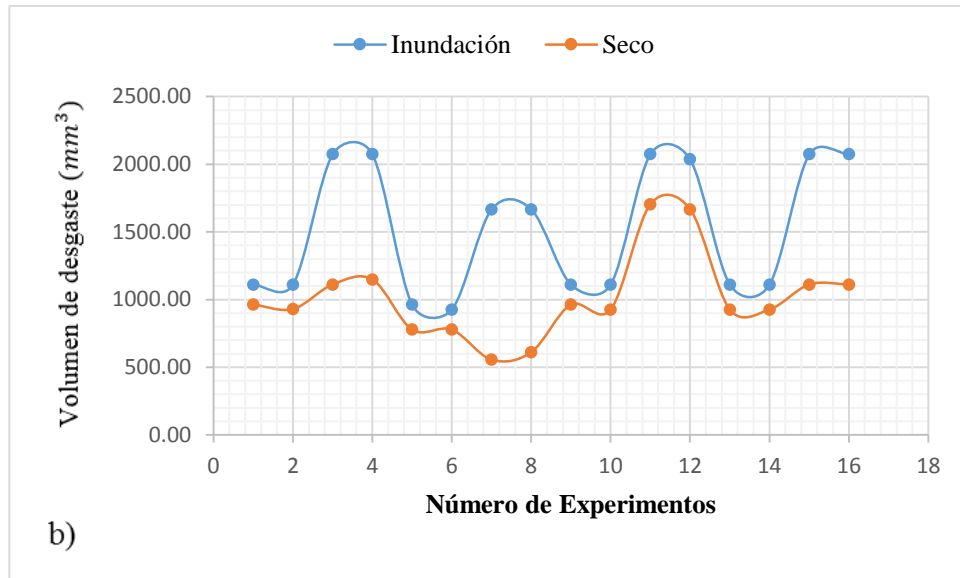
**Gráfica 3.6** Volumen de desgaste de la muela abrasiva vs velocidad de avance mm/min.

**Fuente:** Autor

Como se puede observar según la gráfica 3.6 el menor margen de volumen de desgaste es 22.88 mm<sup>3</sup> con una velocidad de avance de 700 mm/min con velocidad de 1450 rpm de tal forma que se puede evidenciar que a mayor velocidad de avance mayor es el desgaste de la herramienta considerando que altas velocidad de avance el comportamiento de la muela es blanda (facilidad de desgaste), mientras que a altas velocidades de avance la muela tiende a tener un comportamiento duro (resistencia al desgaste) o viceversa.

### 3.1.2.3 Análisis del volumen de desgaste de la superficie de desgaste del cabezote de aluminio (Vw).

Mediante la gráfica 3.1 se observa que existe una gran variación del volumen de desgaste del cabezote de aluminio rectificado por medio de la muela de carburo de silicio acorde a los parámetros de operación en el proceso de rectificado plano mostrados en la tabla 3.13. En la gráfica se puede apreciar claramente que por medio del sistema de inundación el comportamiento de desgaste del cabezote de aluminio en cada uno de los experimentos realizados es mucho mayor que en seco.



**Gráfica 3.7** Determinación del desgaste del cabezote vs número de experimentos  
**Fuente:** Autor

Cálculo de desgaste del volumen de desgaste del cabezote de aluminio rectificado.

Masa Inicial del cabezote de aluminio = 6580g

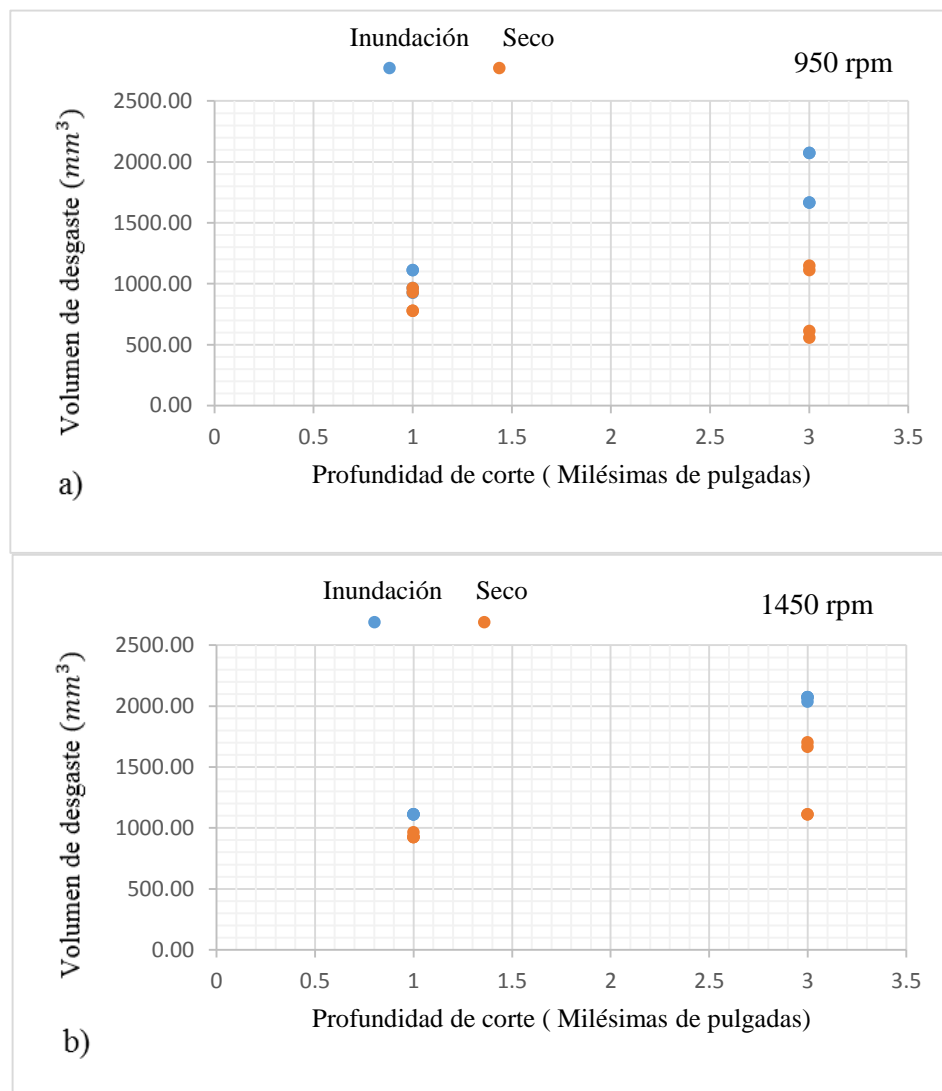
Masa Final del cabezot de aluminio = 6575.5g

Densidad del aluminio =  $0.00270 \text{ g/mm}^3$

$$\text{Volumen del cabezote (Vw)} = \frac{\text{masa inicial} - \text{masa final}}{\text{densidad}}$$

$$V_w = \frac{4.50 \text{ g}}{0.00270 \text{ g/mm}^3}$$

$$V_w = 1666.67 \text{ mm}^3$$



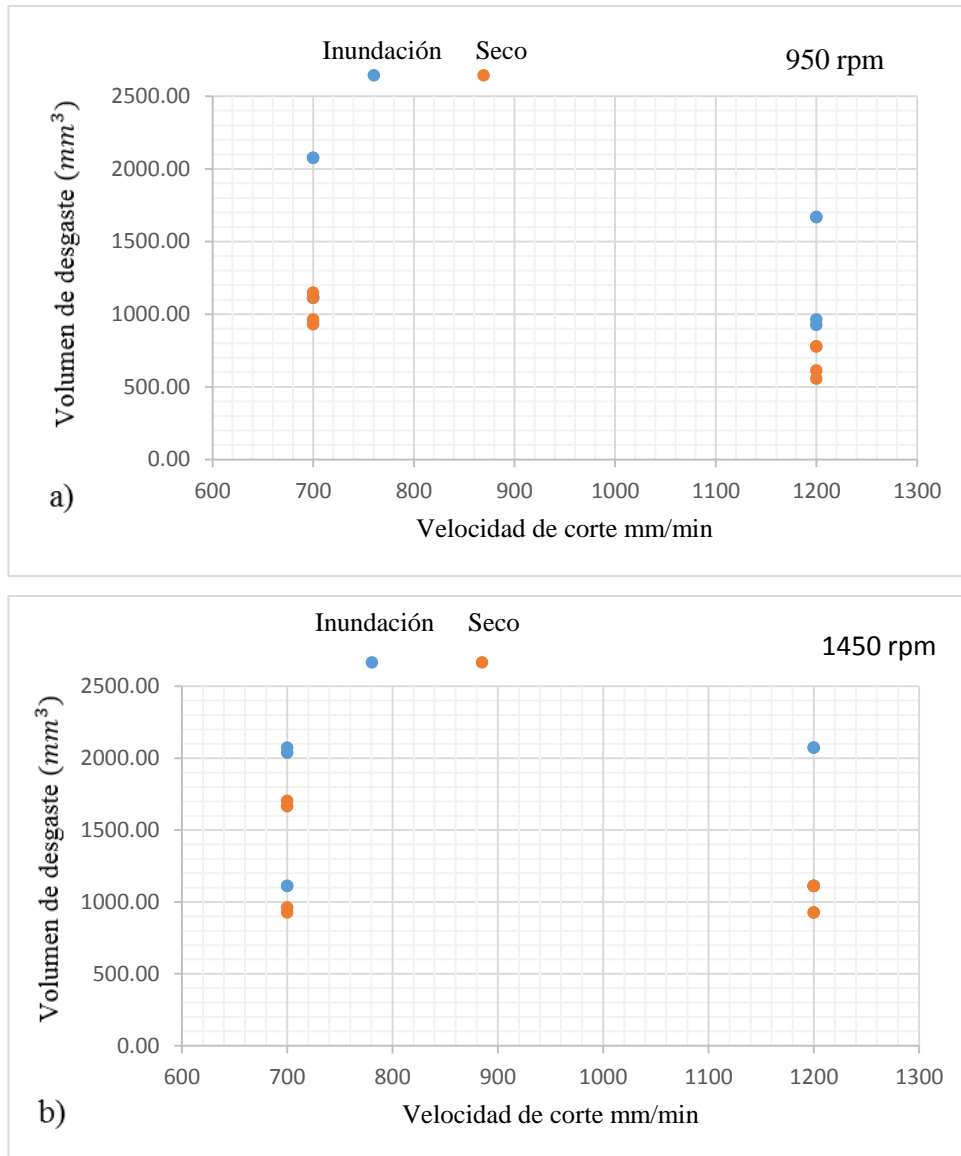
**Gráfica 3.8** Determinación del desgaste del cabezote de aluminio vs profundidad de corte

**Fuente:** Autor

Según la gráfica 3.8 se puede identificar que acorde aumenta la profundidad de corte, mayor son los índices de desgaste en cuanto al volumen en ( $mm^3$ ) del material rectificado en cuanto al sistema de inundación, mientras que en seco los índices de desgaste son inferiores en cada uno de los distintos experimentos realizados.

Por lo que con velocidad de giro (950 rpm y 1450 rpm) a una profundidad de corte de 3.0 milésimas de pulgada se obtiene un volumen máximo de desgaste de  $2074.07 mm^3$ , mediante el sistema de inundación; por lo que se muestra gráficamente que a mayor profundidad de corte, mayor es el volumen de desgaste del material rectificado.

Uno de los aspectos a tomar a consideración en el desgaste del material rectificado es el número de pasadas que se ejecuta por medio de la herramienta.



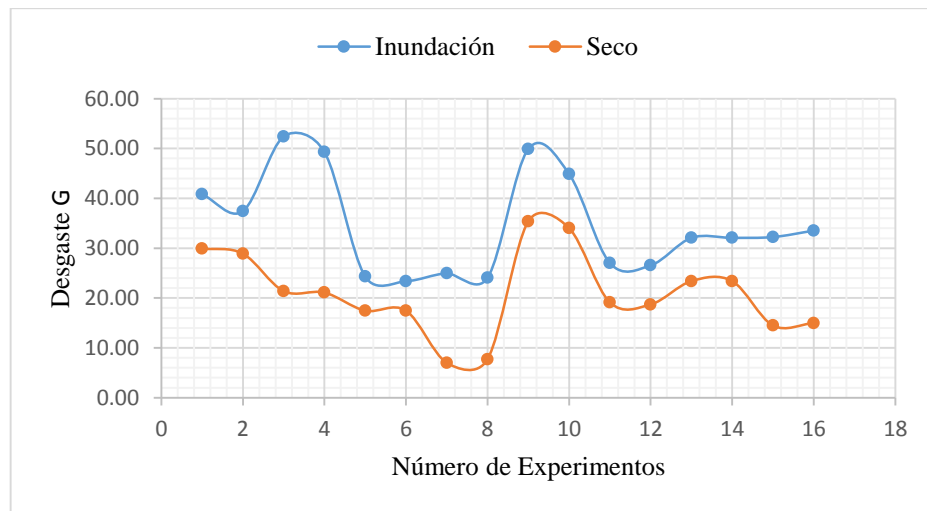
**Gráfica 3.9** Determinación del desgaste del cabezote de aluminio vs la velocidad de corte  
**Fuente:** Autor

En la gráfica 3.9 se observa que acorde disminuye la velocidad de avance (mm/min) aumenta el volumen de desgaste del material rectificado, se observa que a una velocidad de 700 mm/min con relación a (950 rpm y 1450 rpm) se obtiene un nivel máximo de desgaste de  $2074.07 \text{ mm}^3$ , sin embargo a 1200 mm/min el máximo volumen de desgaste únicamente se obtiene con una velocidad de 1450 rpm mediante el sistema de inundación, demostrando gráficamente que si se aumenta la velocidad de avance (mm/min) se debe aumentar la velocidad de giro (rpm) de la muela abrasiva lo que genera un mayor volumen de material rectificado. En el sistema de inundación durante los 16 ensayos realizados se obtuvo un volumen de desgaste total de  $(24296.28 \text{ mm}^3 - 65.60 \text{ g})$  mientras que en seco se tuvo  $(16207.42 \text{ mm}^3 - 43.76 \text{ g})$  por lo tanto

mediante el uso de refrigerante (taladrina) genera mayor cantidad de material removido, al número de pasadas que se expuso al cabezote de aluminio.

### 3.1.2.4 Análisis de la relación de desgaste G

Según la gráfica 3.10 se observa una gran variación de desgaste (G), tomado en cuenta que es la relación entre ( $V_w/V_s$ ), donde claramente se identifica que mediante el sistema de inundación el comportamiento de desgaste G es relativamente mayor que en seco en cada uno de los experimentos realizados. Dando a conocer gráficamente que el uso de refrigerante genera mayores índices de desgaste G bajo los distintos parámetros en el proceso de rectificado plano sobre la superficie de aluminio mostrados en la tabla 3.12.



**Gráfica 3.10** Relación de desgaste G vs número de experimentos

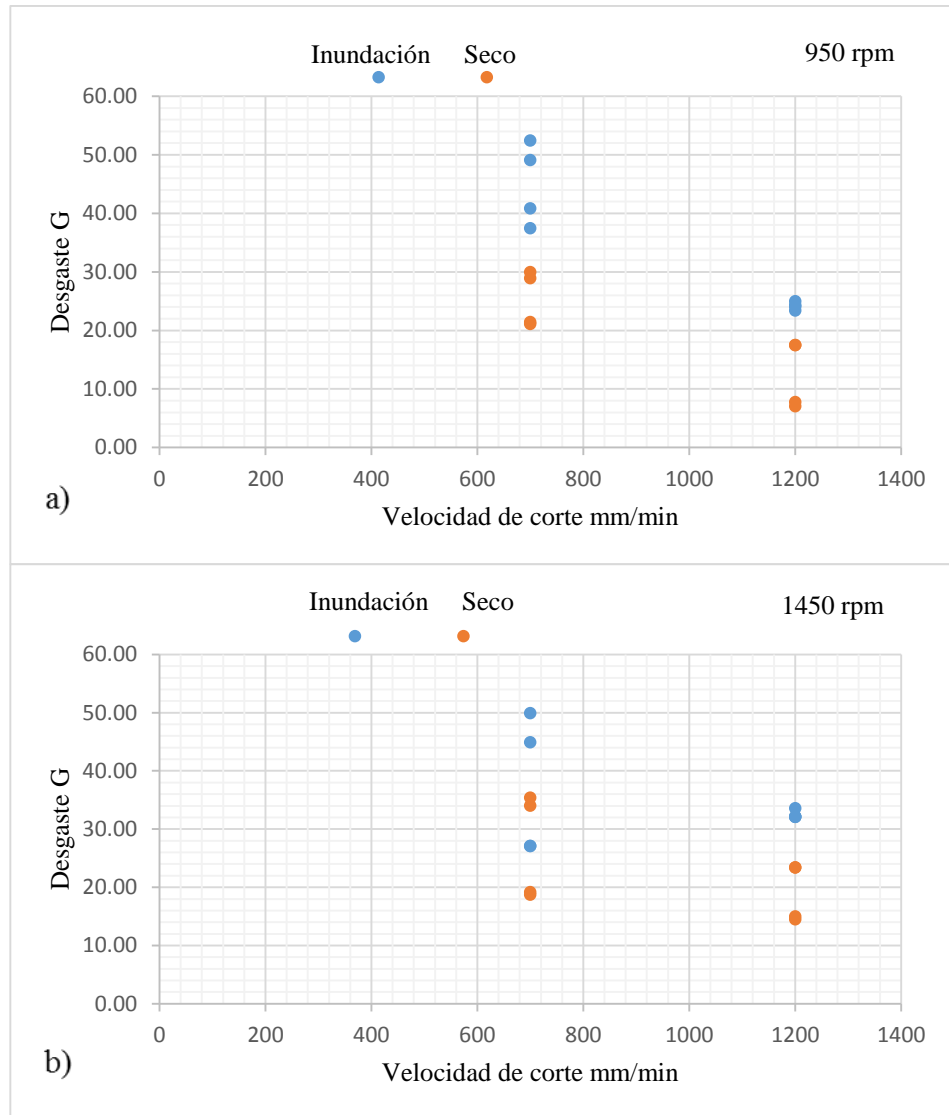
**Fuente:** Autor

A continuación se muestra la relación de desgaste entre el volumen de la muela abrasiva de carburo de silicio y el volumen del material removido en cada experimento realizado (cabezote de aluminio).

$$G = \frac{V_w}{V_s}$$

$$G = \frac{1666.67 \text{ mm}^3}{66.83 \text{ mm}^3}$$

$$G = 24.94 \text{ Adimensional}$$

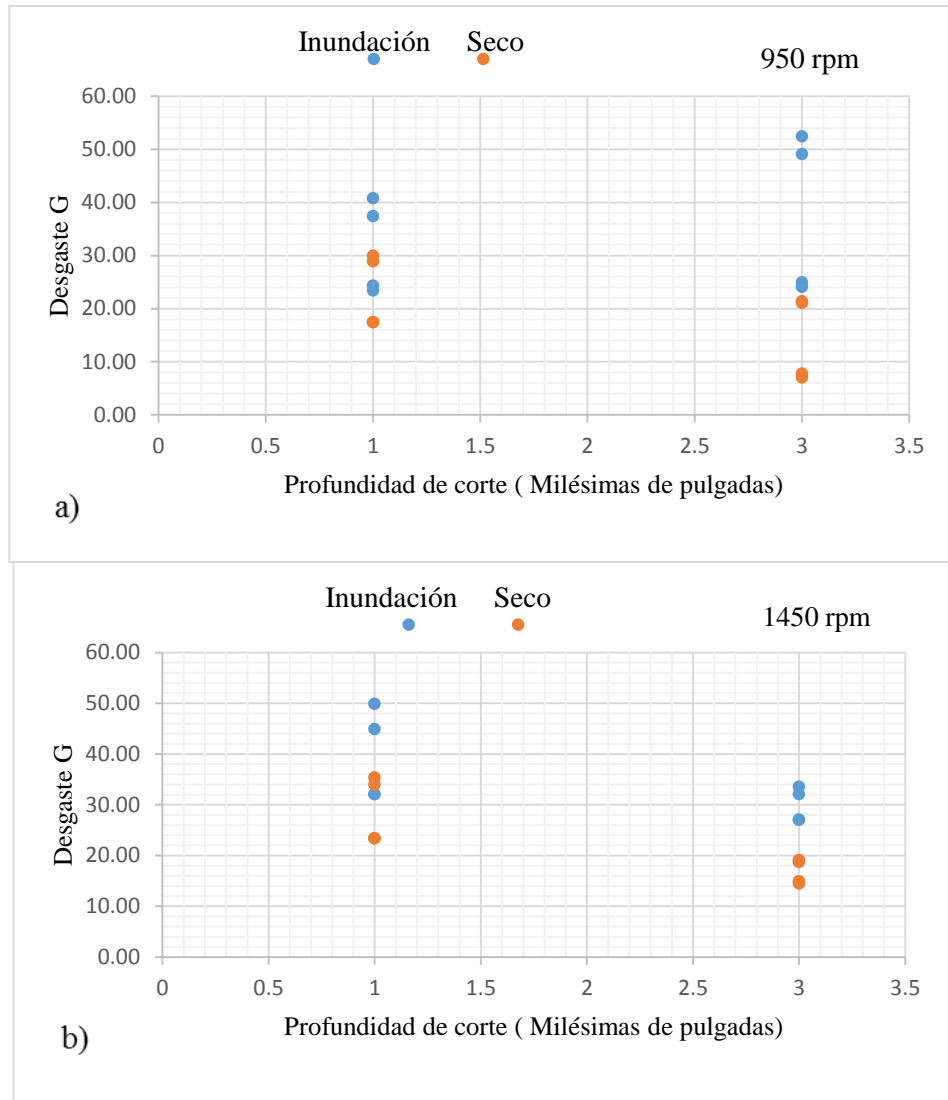


**Gráfica 3.11** Relación de desgaste G vs velocidad de corte mm/min

**Fuente:** Autor

Mediante la gráfica 3.11 se observa que acorde disminuye la velocidad de avance (mm/min) aumenta los niveles de desgaste G tanto en seco como en inundación, donde se puede evidenciar que a una velocidad 700 mm/min se obtiene un desgaste máximo de 52.38 conjuntamente con una velocidad de 950 rpm, mientras que 1450 rpm el desgaste G máximo es de 49.87, por lo tanto se puede deducir que mediante el sistema de inundación se alcanza altas relaciones de desgaste G.





**Gráfica 3.12** Relación de desgaste G vs profundidad de corte

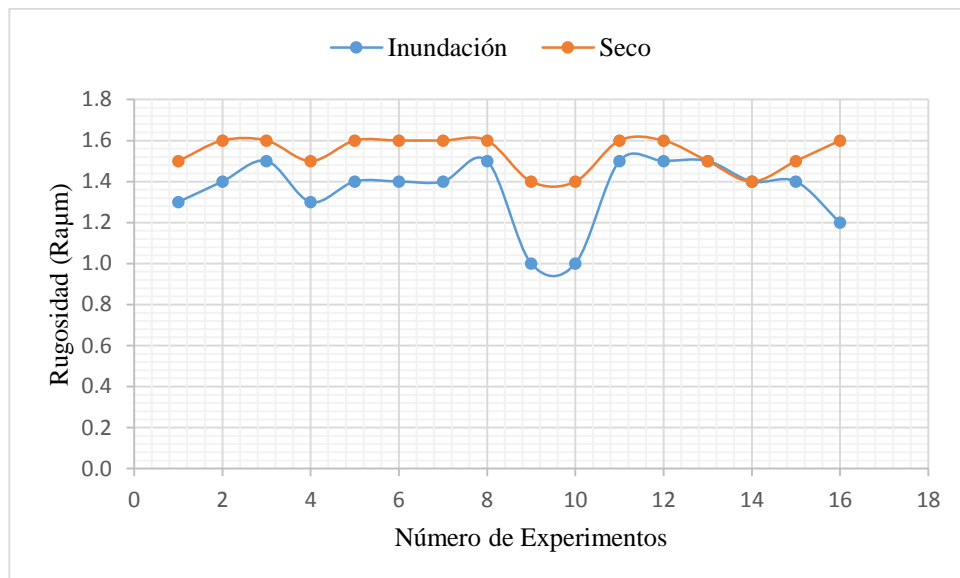
**Fuente:** Autor

Mediante la gráfica 3.12 se observa que el comportamiento de desgaste tiende a ser menor conforme varía la profundidad de corte, donde gráficamente se puede evidenciar que a una profundidad de corte de 1.0 milésimas de pulgada con una velocidad de giro de 1450 rpm el nivel máximo de desgaste G es de 49.87 mientras que a 3.0 el máximo nivel de desgaste es de 52.38 a una velocidad de 950 rpm, por lo tanto se muestra gráficamente que a bajas velocidades rpm de giro con mayor profundidad de corte se obtiene niveles altos de desgaste G o viceversa.

### 3.1.2.5 Análisis de la rugosidad superficial sobre el cabezote de aluminio

Mediante la gráfica 3.13 se observa que existe una variación de la rugosidad en cada uno de los experimentos realizados bajo los diferentes parámetros de operación establecidos según la tabla 3.13, en la gráfica se puede visualizar que mediante el rectificado en seco el comportamiento de la rugosidad está por encima de la rugosidad obtenida por el sistema de inundación, por lo tanto se puede identificar gráficamente que mediante el uso de refrigerante (taladrina) se tiende a tener mejores acabados de rugosidad superficiales.

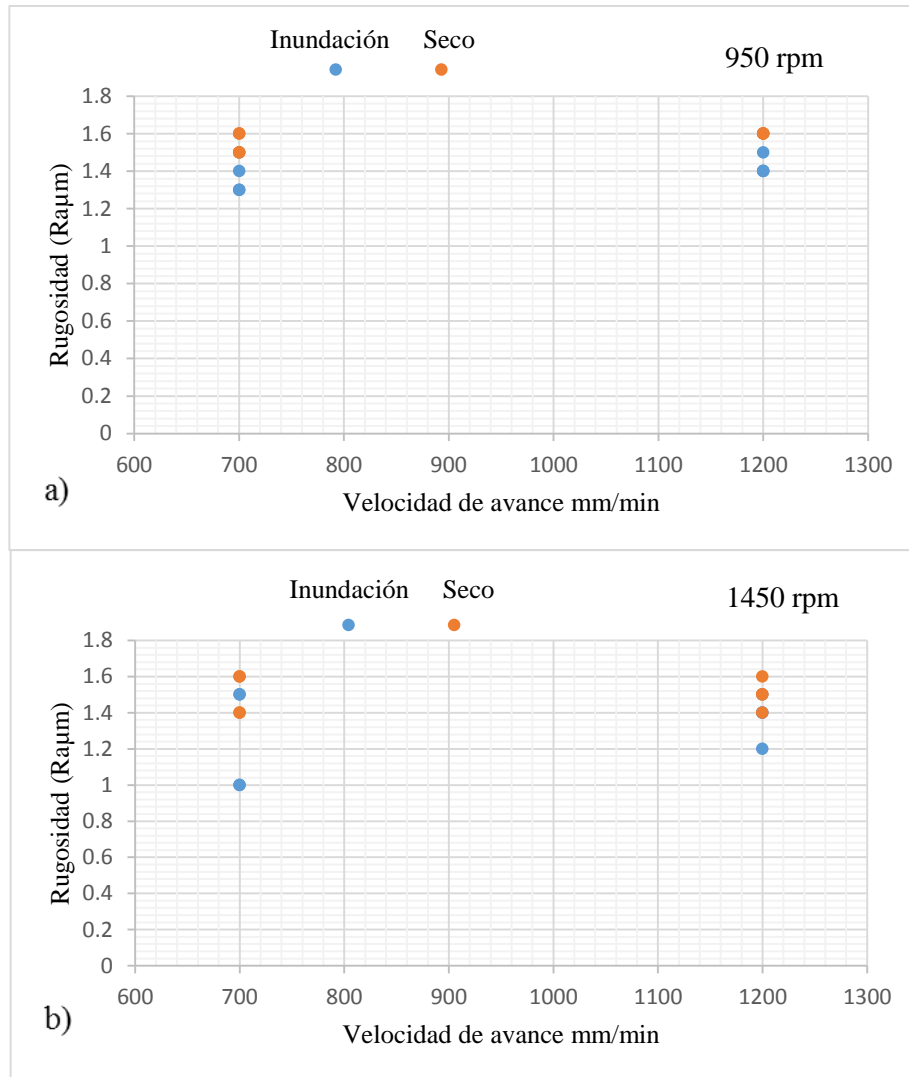
Claramente en la gráfica se puede identificar que el pico más alto de rugosidad media es  $R_a = 1.5 \mu\text{m}$  mientras que el pico más bajo es  $1.0 \mu\text{m}$  pasando a ser el mejor acabado obtenida en el proceso de rectificado plano sobre la superficie de aluminio.



**Gráfica 3.13** Rugosidad superficial vs número de experimentos

**Fuente:** Autor

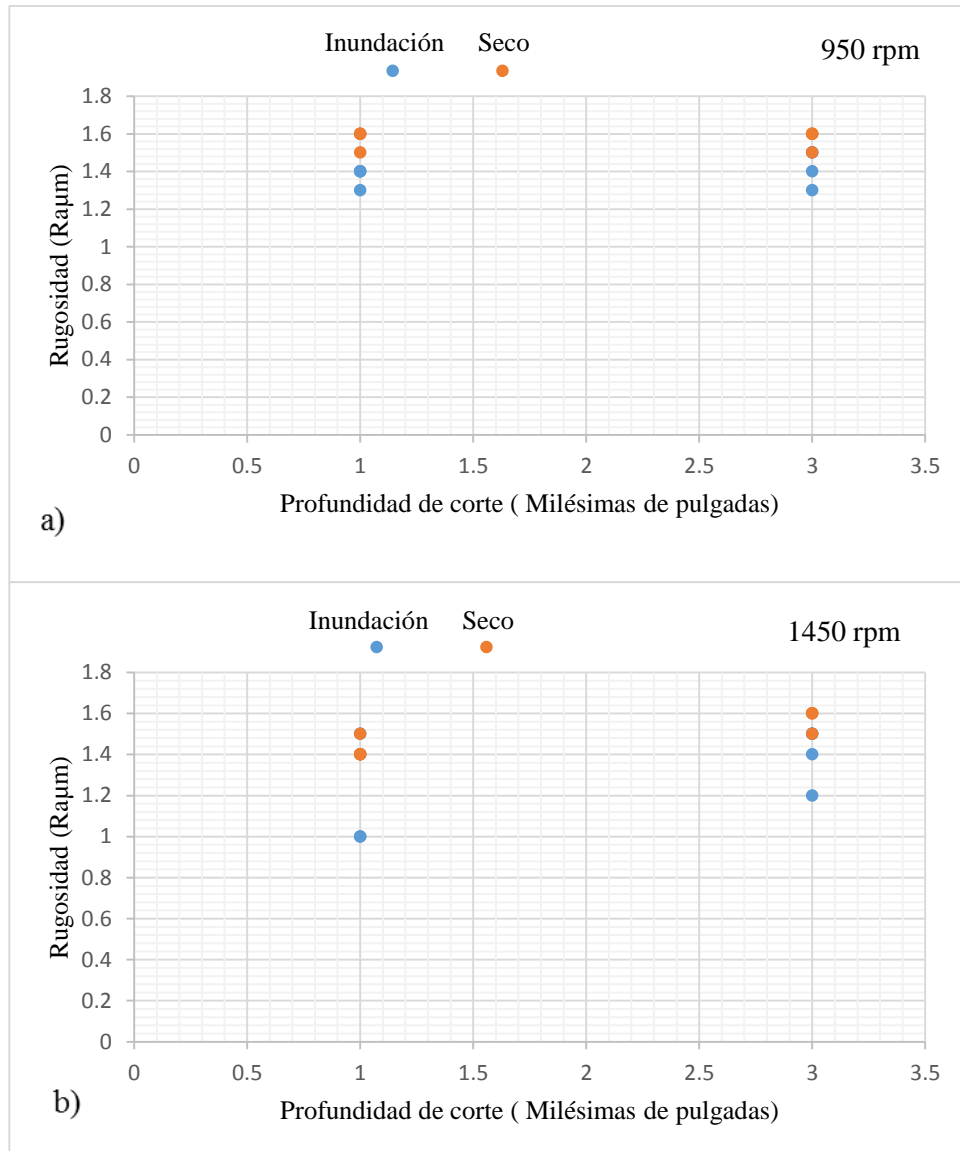
Gráficamente se puede constatar que por medio del sistema de inundación se reduce el embotamiento (incrustaciones metálicas dentro de la piedra abrasiva de carburo de silicio) permitiendo un mejor acabado superficial.



**Gráfica 3.14** Rugosidad superficial vs velocidad de avance

**Fuente:** Autor

Según la gráfica 3.14 se observa claramente que acorde disminuye la velocidad de avance mm/min se obtiene bajos niveles de rugosidad, de forma que si se trabaja con una velocidad de 1450 rpm, con un avance de 700 mm/min se obtiene la rugosidad promedio más baja  $Ra = 1.0 \mu\text{m}$  por medio del sistema inundación, mientras que por el rectificado en seco es  $1.4 \mu\text{m}$ , por lo tanto gráficamente se detalla que mientras mayor sea la velocidad de giro de la herramienta a menor velocidad de avance de la mesa, mejores acabados superficiales.



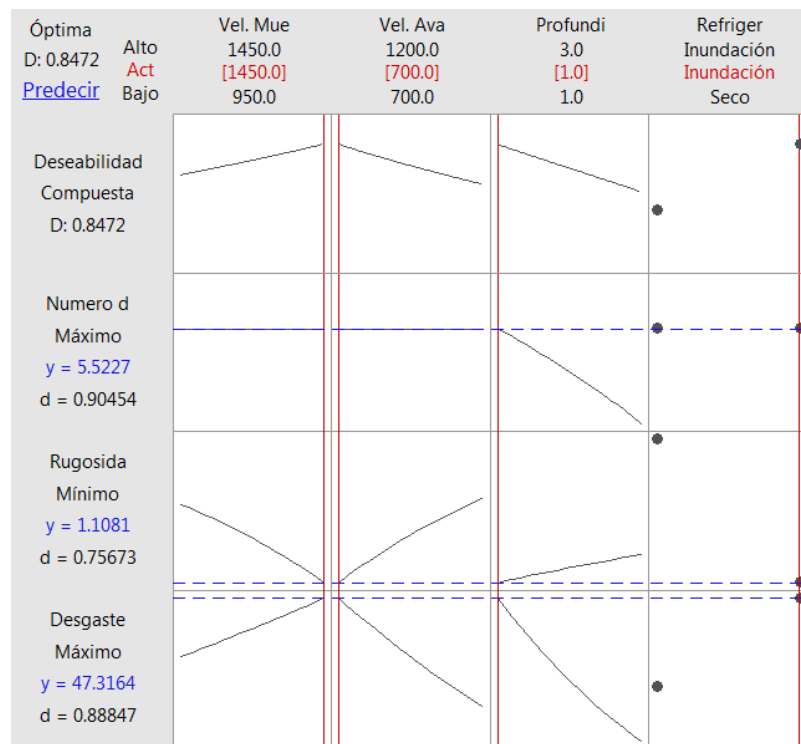
**Gráfica 3.15** Rugosidad superficial vs profundidad de corte

**Fuente:** Autor

En la gráfica 3.15 claramente se puede evidenciar que acorde disminuye la profundidad de corte menor es la rugosidad superficial a una velocidad de 1450 rpm, mientras que a una velocidad de 950 rpm la rugosidad es semejante a 1.0 y 3.0 milésimas de pulgada. Por lo tanto se describe que a mayor velocidad de giro de la herramienta y menor profundidad menor, mejor rugosidad superficial.

### 3.1.2.6 Optimización de respuesta

Mediante el software Minitab 18.1 según los datos analizados en los 32 ensayos realizados en el proceso de rectificado plano sobre el cabezote de aluminio de la cual se evaluó a que número de pasadas se desgasta la muela abrasiva de carburo de silicio y cuanto se desgasta considerando la mejor acabado dentro del rango de (0.2 -1.6  $\mu\text{m}$ ) según estable la norma ANSI/ASME B46.1., de todo estos acontecimientos se evidencia que para la optimización de la herramienta las condiciones a trabajar según la figura 3.16 a una velocidad de giro de 1450 rpm, con un avance de 700mm/min , a una profundidad de 1.0 milésimas de pulgada utilizando el sistema de inundación. Obteniendo un promedio estadístico de 5.525 pasadas conjuntamente con una rugosidad de 1.1  $\mu\text{m}$  y un desgaste máximo de 47.31, según se muestra en la gráfica 3.16.



**Gráfica 3.16** Optimización de respuesta

**Fuente:** Autor

Sin embargo si tomamos a consideración el volumen de degaste total de la muela abrasiva en los 16 experimentos realizados, el sistema de inundación genero un degaste

volumétrico de ( $750 \text{ mm}^3$  - 3.03 gramos) con un máximo de 77 pasadas, mientras que en seco se generó un desgaste de ( $881.19 \text{ mm}^3$ - 3.56 gramos) con un máximo de 51 pasadas. Demostrando que el rectificado con refrigerante aumenta la vida útil de la herramienta

### **3.2 Verificación de hipótesis**

#### **Hipótesis:**

“El uso de taldrina genera menor desgaste de la muela abrasiva de carburo de silicio en el proceso de rectificado plano con muelas frontales sobre los cabezotes de aluminio”

Para la verificación de la hipótesis se ha diseñado un experimento en el que se puso a prueba la muela abrasiva en dos condiciones, la primera realizando el corte con refrigerante y la segunda en seco; del mismo modo varía la profundidad de corte de la muela abrasiva entre 1.0 y 3.0 milésimas de pulgada en ambas condiciones de prueba con el fin de establecer la tasa de desgaste que afecta a la muela abrasiva.

En condiciones de inundación a una profundidad de corte 1.0 milésimas de pulgada, el desgaste promedio corresponde a  $31.56 \text{ mm}^3$  mientras que a 3.0 milésimas de pulgada el desgaste promedio es de  $62.19 \text{ mm}^3$ . En condición seca a 1.0 milésimas de pulgada, el desgaste en promedio llega a  $35.89 \text{ mm}^3$  en tanto que a 3.0 milésimas de pulgada el promedio de desgaste es de  $74.26 \text{ mm}^3$ ; se entiende que con una mayor profundidad de corte aumenta el desprendimiento de los granos abrasivos de la muela de carburo de silicio. Por lo tanto se demuestra que mediante el rectificado plano sobre la superficie de aluminio con refrigerante genera menor desgaste que el rectificado en seco.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

- Se determinó que los parámetros más significativos que influyen en el proceso de rectificado plano sobre los cabezotes de aluminio tienden hacer el refrigerante seguido de la profundidad de corte en un intervalo de 1.0 a 3.0 milésimas de pulgada; la velocidad de giro con valores de 950 y 1450 rpm; la velocidad de avance en un margen de 700 a 1200 mm/min; el tipo de aglomerante con que está conformado la muela abrasiva de carburo de silicio es vitrificado con un porcentaje 75 a 80% según el fabricante y por último el material a ser maquinado de lo que dependerá la selección de la herramienta adecuada.
- Se determinó que el desgaste máximo de la muela es de  $89.11 \text{ mm}^3$ , esto ocurre en condición seca a 1450 rpm de giro de la muela, una velocidad de avance de 700 mm/min a una profundidad de tres milésimas de pulgada con un máximo de tres pasadas. Mientras que el desgaste mínimo es de  $27.23 \text{ mm}^3$  que se obtuvo en condición de inundación a una velocidad de giro de 950 rpm, una velocidad de avance 700 mm/min y a una profundidad corte de 1.0 milésimas de pulgada en un máximo de seis pasadas.
- El mejor acabado superficial sobre la superficie rectificada esta conjuntamente relacionada con el uso de refrigerante, seguido de la velocidad de muela y la velocidad de avance, dando a conocer que a una velocidad de giro de 1450 rpm, con un bajo avance de 950 mm/min y utilizando refrigerante se puede obtener bajos niveles de rugosidad, por lo tanto bajo estas condiciones el índice de menor rugosidad fue de  $1.0 \mu\text{m}$ .
- Se propone mecanizar los cabezotes de aluminio, usando refrigerante ya que durante 77 pasadas se generó un desgaste volumétrico de  $750 \text{ mm}^3$ , mientras que en seco se generó un desgaste de  $881.19 \text{ mm}^3$  con un máximo de 51 pasadas. Por lo tanto es una manera de mejorar la vida útil de la herramienta.

## 4.2 Recomendaciones

- Al momento de utilizar el refrigerante en el proceso de rectificado, no se debe sobrepasar los niveles de mezcla en la preparación de la taladrina, de forma que no altere la composición de dicho fluido, por consiguiente es de suma importancia preparar el fluido de acuerdo a lo establecido por el fabricante.
- Ajustar las bases del cabezote en cada uno de los cuatro extremos una por una, ya que el cabezote debe estar completamente fijo y nivelado sobre la mesa de la máquina rectificadora, esto evitara que haya inconvenientes en la superficie plana del cabezote durante el rectificado.
- Una vez que se haya rectificado el cabezote con refrigerante, la muela abrasiva debe estar completamente seca, esto evitara que haya alteraciones de peso durante; la medición de desgaste sobre la balanza digital CAMRY.
- Al momento de realizar la medición de rugosidad Ra  $\mu\text{m}$  con el rugosímetro Mitutoyo SJ-210 el palpador debe estar totalmente fijo sobre la superficie del cabezote y libre de polvo o grasa que afecte la medición, esto ayudara a tener una precisión y exactitud de los resultados.
- Antes del rectificado se debe verificar que, las muelas abrasivas estén completamente ajustadas y niveladas, esto garantizara que no haya inconvenientes sobre la superficie del cabezote de aluminio durante el mecanizado, de la misma forma que evitara el riesgo de la integridad tanto del operador como de la máquina.



## BIBLIOGRAFÍA

- [1] P. Kumar, K, Singh, "Optimization of Process parameters in Surface Grinding Using Response Surface methodology," p. 8, 2018.
- [2] P. Puerto, F, Madariaga, 'Evolution of surface roughness in grinding and its relationship the dressing parameters and radial wear," procedia Engineering, p. 9, 2013.
- [3] A. Padda, K, Mahajan, "Effect of varying surface grinding on the surface roughness of stainless steel," Internacional Journal of Engineering research, vol. 3, nº 6, p. 6, 2015.
- [4] L. F. Fiallos Zamora, "Estudio de la calidad superficial y desgaste de herramientas en el proceso de rectificado plano sobre cabezotes de hierro fundido", Ambato, 2018.
- [5] J. A. Ruiz, "Aplicación de técnicas de velocidad variables para la optimización del proceso de rectificado", 2016.
- [6] Oizaro, "Optimización del proceso de rectificado," Manufacturing technology, 2017.
- [7] B. G. Ortiz, "Optimización de las variables envueltas en el maquinado en un centro de maquinado de control numérico computarizado," 2004.
- [8] G.T.M, "Procesos de fabricación," teoría del corte de metales, 2013.
- [9] E. Javrlaritz, "Prevención en la utilización de muelas abrasivas," País Vasco, 1998.
- [10] M. Pérez, "Operaciones de maquinado y acabado con abrasivos," 2018.
- [11] Teoría del rectificado. Disponible en: <https://ieszoco-fabricacionmecanica.wikispaces.com/file/view/Teor%C3%ADa+del+rectificado.pdf>
- [12] U. P. Vasco, "Mecanizado por arranque de viruta," Tema 16 Rectificado, 2017
- [13] G. Bavaresco, "Mecanizado," GABP Ingeniería, 2009.

- [14] A. B46.1-1985, "Surface Texture (Surface Roughness, Waviness, and Lay)," New York: Sponsored and Published by THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS.
- [15] E. S. Benavides, "Diseño de un dispositivo experimental de maquinado para aleaciones de aluminio silicio", San Nicolás de los Garza: Tesis, 2012.
- [16] INEN, "Código de dibujo Técnico Mecánico," CPE INEN 003, 1999.
- [17] E. R, "Mecanizado por arranque de viruta", País Vasco.
- [18] H. D. E. Sánchez, "Análisis estadístico de las propiedades mecánicas a tracción, flexión e impacto del material híbrido con fibra de vidrio y Abaca en matriz polimétrica de resina poliéster, para determinar la mejor configuración, Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2019.
- [19] H. G. Pulido, "Análisis y Diseños Experimentales," México: McGrawHill, 2003.
- [20] A. M. V, "Diseño, construcción e implementación de un banco de ensayos verificador de fisuras de culatas de motores de combustión interna, mediante pruebas Hidrostática y Neumáticas, ESPEL, 2017.
- [21] D. P. N. Santillán, "Elaboración de un manual de procesos y procedimientos bajo estándares de calidad para rectificación de motores livianos," Quito: Universidad Internacional del Ecuador, 2011.
- [22] Karas, "Catalogo de herramientas y equipos para la construcción de motores," Argentina.
- [23] F. D. d. C. Rodríguez, "Metrología Dimensional" Facultad de estudios superiores Cautitlan, Cuautitlan, 2010.
- [24] C. R. M. Portero, "Efecto del nano lubricante (aceite lubricante + TiO<sub>2</sub>) en el acabado superficial del torneado del acero Inoxidable AISI 304,' Ambato, 2017.
- [25] S. Jevanantham, Sirvaram, "A study on characteristics of parameters influencing internal grinding process with MRR," vol. 13, n° 6, p. 7, 2018.

- [26] Y. R. K. F. Gutiérrez Ávila, López Plata, Estudio de rugosidad en maquinado por el proceso de torneado en CLIMENT LTDA. Basada en la norma ISO de rugosidad, Universidad Autónoma del Caribe, Barranquilla, 2014.
- [27] S. Kassim, Yoshimura, "Two-body abrasive wear of Al - SiC composites," p. 11. 2013.
- [28] J. L. C. Breseda, "Estados superficiales, características, normas, y simbología," Instituto tecnológico de Chihuahua, 2009.
- [29] P. Ranga, Deepak, "Review on Effects of Input Parameters and Desing of Experiments on Surface Grinding Process in EN31 material," International Journal of Scentific engineering and Technology, vol. 5, p. 7, 2016.
- [30] ISO 525, "Bonded abrasive products - General requierements," 2013, Disponible en: <https://www.sis.se/api/document/preview/916004/>.

## ANEXOS

### Anexo 1 Recomendaciones de selección de muelas abrasivas

MATERIAL	DUREZA	MUELAS		
		Rectificado cilíndrico ext.	Rectificado cilíndrico int.	Rectificado plano
Aceros al C (%C<0,2)	90–220 HB	4A 46 M 6 V	2A 46 L 7 V	2A 36 J 6 V
Aceros al C (%C>0,2)	150–400 HB	3A 60 L 6 V	3A 60 K 7 V	3A 46 I 6 V
Aceros debilmente aleados	150–400 HB	2A 60 L 6 V	2A 60 K 7 V	2A 46 I 6 V
Aceros de hts	220–400 HB	2A 60 K 5 V	2A 60 J 6 V	2A 46 H 5 V
Aceros rapidos	65HRC	2A 60 J 5 V	2A 60 J 6 V (o CBN)	2A 46 H 5 V (o CBN)
Aceros Inox. austeniticos	160HB	C 46 K 7 V	C 54 H 8 V	C 46 H 7 V
Aceros Inox. martensiticos	275HB	2A 54 K 6 V	2A 54 I 7 V	2A 46 H 6 V
Fundición gris	150–280 HB	2C 46 K 5 V	1C 60 J 6 V	2C 36 I 5 V
Fundición nodular	160HB	1C 50 J 7 V	1C 60 H 8 V	1C 40 H 7 V
Aleaciones Al–Si (%Si<10)	85HB	2C 46 K 7 V	2C 38 I 8 V	2C 36 K 7 V
Latones $\alpha+\beta$	–	2C 36 K 7 V	2C 46 J 5 V	2C 36 J 4 V
Bronces	85HB	2C 46 K 7 V	2C 36 J 8 V	2C 36 J 7 V
Cromo duro	–	2A 70 J 7 V	2A 70 I 7 V	2A 46 H 7 V
Carburo metalico	–	Diamante	–	Diamante

1A.– Alumina rosa  
 2A.– Alumina blanca  
 3A.– Alumina semifriable  
 4A.– Alumina ordinaria

1C.– Carburo de silicio verde  
 2C.– Carburo de silicio negro

Fuente: [17]

Anexo 2 Designación de muelas abrasivas

**ANALISIS DE UN MARCADO DE MUELA**

**38 A 46 - M 5 VBE**

ABRASIVO		GRANO			DUREZA				ESTRUCTURA			
MARCA	Símbolo	Grosor	Medio	Fino	Finisimo	Muy blando	Blando	Medio	Duro	Dunísimo	Cerrado	Abierta
Alundum regul.	A	10	30	70	220	D	H	L	P	T	1	10
Alundum 19	19 A	12	36	80	240	E	I	M	Q	U	2	7
Alundum 23	23 A	14	46	90	280	F	J	N	R	V	3	8
Alundum 25	25 A	16	54	100	320	G	K	O	S	W		9
Alundum 32	32 A	20	60	120	400					X		11
Alundum 38	38 A	24		150	500					Y		12
Alundum 44	44 A			180	600					Z		
Abrasivi Z	ZFeZS											
Alundum 76	76 A											
Crystolon 37	37 C											
Crystolon 39	39 C											

AGLOMERANTE	
VITRIFICADO	
RESISTENTE	RESISTENTE
V VA tipo A VBE • BE VG • G VK • K VP superporoso VBEP tipo BE superporoso VKP • K poroso	RESINOIDE
	RESISTENTE
	tipo B 2 B 2 • B 3 B 3 • B 5 B 5 • B 7 B 7 • B 12 B 12 • B 14 B 14 • B 17 B 17 • B 23 B 23 • B H B H • BDA BDA • BNA
	GOMA
	tipo R 50 R 50 • R 51 R 51 • R 52
	SHELLAC
	tipo E 6 E 6 • E 9

Fuente: [9]

**Anexo 3 Norma ANSI/ASME B46.1-1985 RUGOSIDAD**

AN AMERICAN NATIONAL STANDARD

**SURFACE TEXTURE  
(Surface Roughness,  
Waviness, and Lay)**

---

**ANSI/ASME B46.1-1985**

(REVISION OF ANSI B46.1-1978)

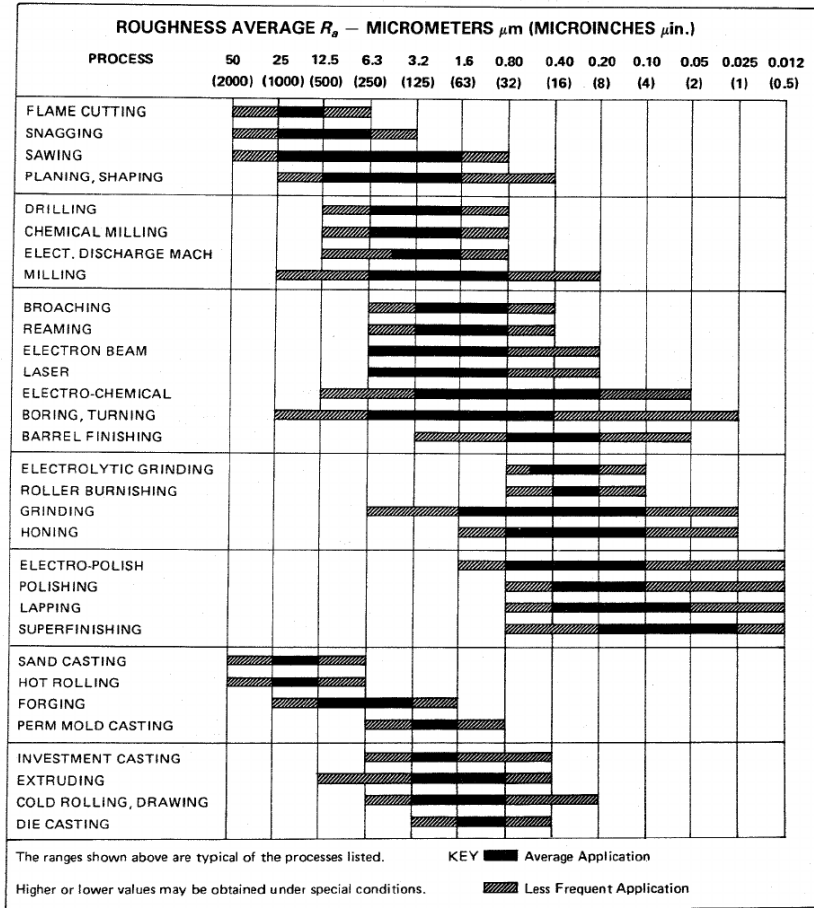
*SPONSORED AND PUBLISHED BY*

**THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS**

**United Engineering Center 345 East 47th Street New York, N. Y. 10017**

**Fuente: [14]**

### Anexo 4 Rangos de rugosidad para diferentes procesos de mecanizado



Fuente: [14]

### Anexo 5 Preparación del refrigerante

Material	Torneado, Formación, Aplanado, Perforación	Molienda	Enrosque simple y de tubos	Máquinas automáticas de atornillado	Molino	Molino de rosca	Perforación profunda	Corte de engranes
Aceros simples o de carbón medio o alto	20:1	20:1		20:1	50:1	20:1	20:1	20:1
Aleaciones de acero	15:1	15:1		15:1	50:1	15:1	15:1	15:1
Lingotes de hierro, hierro forjado, aceros con bajo contenido de carbón	15:1	15:1		15:1	50:1	15:1	15:1	15:1
Aceros inoxidables, herramientas y troqueles de acero	10:1	10:1		10:1	50:1	10:1	10:1	10:1
Aluminio y aleaciones de aluminio	25:1	25:1	30:1	30:1	50:1	30:1	20:1	30:1
Cobre y latón	25:1	25:1	30:1	30:1			20:1	30:1
Zinc y aleaciones de zinc	25:1	25:1	30:1	30:1			20:1	
Bronce y aleaciones de cobre de alta fuerza	10:1	10:1	10:1	10:1	50:1	10:1		10:1
Magnesio y aleaciones de magnesio	Peligro de incendio							
Titanio y aleaciones de titanio	10:1	10:1						
Níquel y aleaciones de níquel	10:1	10:1		10:1	50:1	10:1		10:1
Hierro fundido	Dey	Dey	Dey		Dey	Dey	Dey	Dey

### Anexo 6 Características técnicas del refrigerante

	Método ASTM	Chevron Soluble Oil D
Número de Producto	—	743263
Número MSDS Colombia	—	33493
Apariencia	Visual	ambar
Color	D1500	4,0
Densidad @ 15°C	D4052	0,901
Viscosidad cinemática cSt @ 40°C	D445	63,0
Agua, %	D95	1,4
pH	—	9,6

Fuente: Catálogo Chevron



**Anexo 7** Norma ISO 525 Productos abrasivos

INTERNATIONAL  
STANDARD

**ISO  
525**

Fourth edition  
2013-03-15

---

**Bonded abrasive products — General  
requirements**

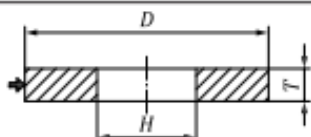
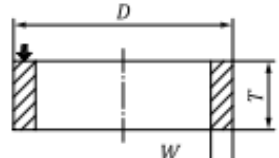
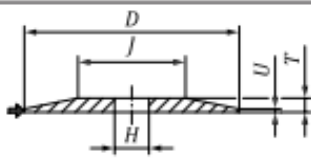
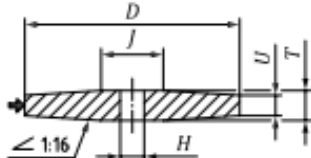
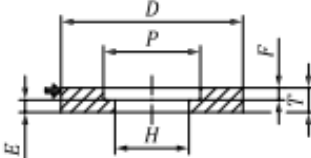
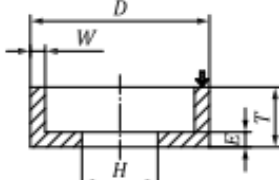
*Produits abrasifs agglomérés — Exigences générales*



Reference number  
ISO 525:2013(E)

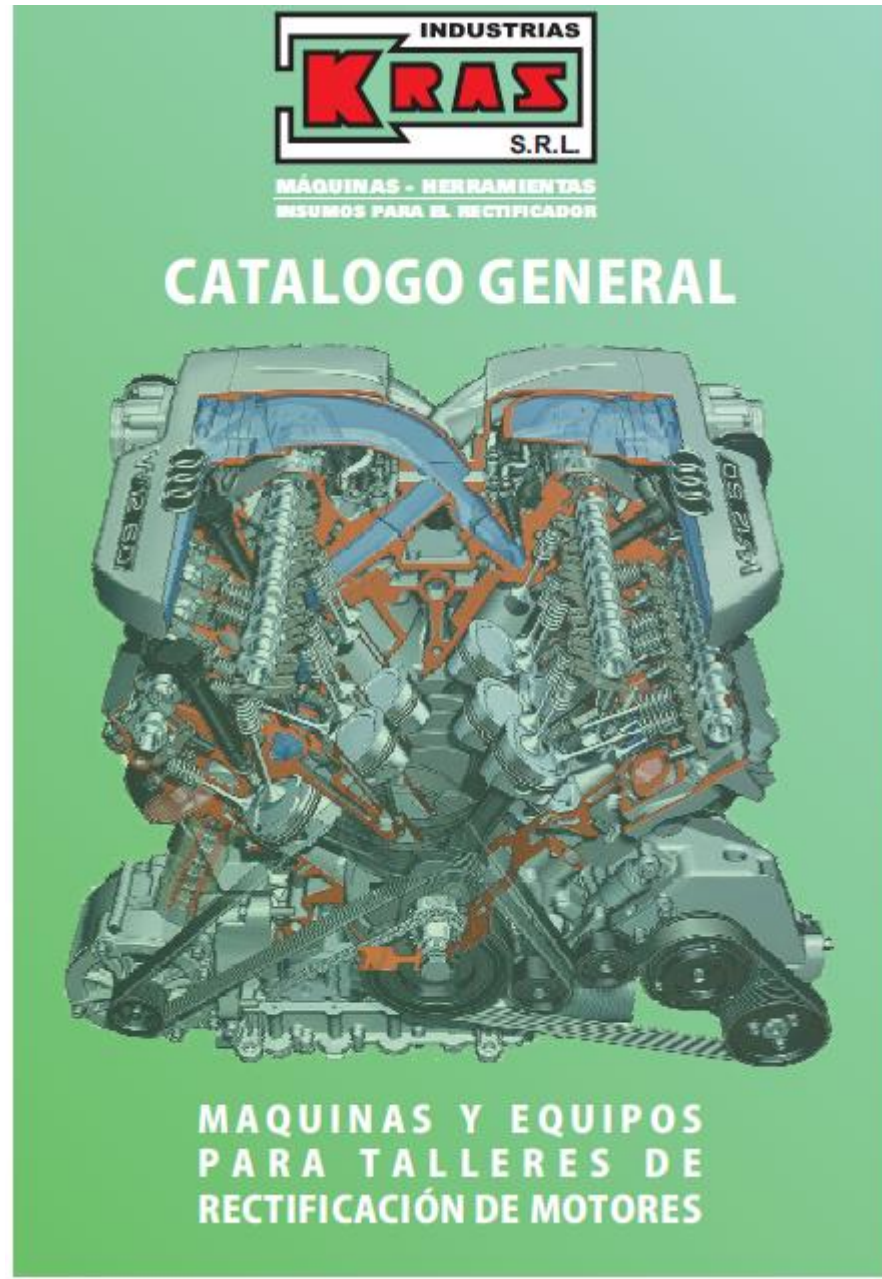
© ISO 2013

**Fuente:** [25]

Type number	Illustration	Designation of shapes and dimensions	International Standard reference number	
			NOTE Information on dimensions can be found in the International Standards listed in this column. It is not compulsory to follow the dimensions given there in order to fulfil the requirements of this International Standard.	
1		Straight grinding wheel Type 1 profile <sup>a</sup> $D \times T \times H$	ISO 603-1 603-2 603-3 603-4 603-6	ISO 603-7 603-8 603-9 603-12 603-18
2		Cylinder wheel, cemented or clamped Type 2 $D \times T \times W$	ISO 603-5	
3		Wheel tapered on one side Type 3 $D/J \times T \times H$	ISO 603-6	
4		Wheel tapered on both sides Type 4 $D \times T \times H$	ISO 603-12	
5		Wheel, recessed on one side Type 5 profile <sup>a</sup> $D \times T \times H - P \times F$	ISO 603-1 603-2 603-3	ISO 603-4 603-6 603-7
6		Straight cup wheel Type 6 $D \times T \times H - W \times E$	ISO 603-5 603-6 603-7	ISO 603-13 603-14 603-18

Fuente: [25]

Anexo 8 Catálogo Karas



Fuente: [22]

**Anexo 9** Reporte de los Resultados General del desgaste

Experimento	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Sistema de refrigeración	Desgaste del cabezote (mm <sup>3</sup> )	Desgaste de la muela abrasiva (mm <sup>3</sup> )	Desgaste (G)	Número de pasadas
1	950	1200	1	Seco	777.78	44.55	17.46	4
2	1450	1200	1	Inundación	1111.11	34.65	32.07	6
3	950	1200	1	Inundación	962.96	39.60	24.32	5
4	1450	700	1	Inundación	1111.11	24.75	44.89	6
5	1450	1200	1	Seco	925.93	39.60	23.38	5
6	950	1200	3	Inundación	1666.67	69.31	24.05	3
7	1450	700	3	Seco	1666.67	89.11	18.70	3
8	950	1200	3	Inundación	1666.67	66.83	24.94	3
9	1450	700	3	Seco	1703.70	89.11	19.12	3
10	950	700	3	Inundación	2074.07	39.60	52.38	4
11	950	1200	3	Seco	555.56	79.21	7.01	1
12	950	1200	1	Seco	777.78	44.55	17.46	4
13	1450	1200	1	Seco	925.93	39.60	23.38	5
14	950	700	3	Seco	1148.15	51.98	22.09	2
15	1450	700	1	Seco	962.96	27.23	35.36	5
16	950	700	1	Seco	929.63	32.18	28.89	5
17	1450	1200	3	Inundación	2074.07	61.88	33.52	4
18	1450	700	1	Seco	925.93	27.23	34.00	5
19	950	700	1	Inundación	1111.11	27.23	40.80	6
20	950	700	3	Inundación	2074.07	42.08	49.29	4
21	1450	700	3	Inundación	2074.07	76.73	27.03	4
22	1450	700	3	Inundación	2074.07	76.73	27.03	4
23	950	700	1	Seco	929.63	32.18	28.89	5
24	1450	700	1	Inundación	1111.11	22.28	49.87	6
25	950	1200	1	Inundación	925.93	39.60	23.38	5
26	950	700	1	Inundación	1111.11	29.70	37.41	6
27	1450	1200	3	Inundación	2037.04	64.36	31.65	4
28	1450	1200	1	Inundación	1111.11	34.65	32.07	6
29	950	1200	3	Seco	611.11	79.21	7.72	1
30	950	700	3	Seco	1111.11	54.46	20.40	2
31	1450	1200	3	Seco	1111.11	76.73	14.48	2
32	1450	1200	3	Seco	1111.11	74.26	14.96	2

Fuente: Autor

**Anexo 10** Reporte General de los resultados de rugosidad promedio (Ra  $\mu\text{m}$ ) en base al número de pasadas.

Experimento	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milésimas de pulgada)	Refrigerante	Primera pasada	Segunda pasada	Tercera pasada	Cuarta pasada	Quinta Pasada	Sexta pasada	Promedio
1	950	1200	1	Seco	1.5	1.6	1.6	1.6			1.6
2	1450	1200	1	Inundación	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5
3	950	1200	1	Inundación	1.1	1.2	1.4	1.6	1.6		1.4
4	1450	700	1	Inundación	0.8	0.9	0.9	1.0	1	1.1	1.0
5	1450	1200	1	Seco	1.4	1.6	1.5	1.6	1.3		1.5
6	950	1200	3	Inundación	1.2	1.6	1.51				1.4
7	1450	700	3	Seco	1.6	1.5	1.6				1.6
8	950	1200	3	Inundación	1.4	1.6	1.62				1.5
9	1450	700	3	Seco	1.5	1.6	1.6				1.6
10	950	700	3	Inundación	1.3	1.5	1.6	1.6			1.5
11	950	1200	3	Seco	1.6						1.6
12	950	1200	1	Seco	1.6	1.6	1.6	1.6			1.6
13	1450	1200	1	Seco	1.4	1.5	1.4	1.4	1.4		1.4
14	950	700	3	Seco	1.5	1.6					1.6
15	1450	700	1	Seco	1.5	1.4	1.6	1.6	1.6		1.5
16	950	700	1	Seco	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6		1.5
17	1450	1200	3	Inundación	1.0	1.6	1.4	1.6			1.4
18	1450	700	1	Seco	1.3	1.5	1.6	1.6	1.6		1.5
19	950	700	1	Inundación	0.9	1.4	1.0	1.2	1.6	1.6	1.3
20	950	700	3	Inundación	0.8	1.1	1.6	1.6			1.3
21	1450	700	3	Inundación	0.6	1.4	1.6	1.5			1.3
22	1450	700	3	Inundación	0.7	1.3	1.5	1.5			1.3
23	950	700	1	Seco	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6		1.6
24	1450	700	1	Inundación	0.9	1.0	1.1	1	1.1	1.1	1.0
25	950	1200	1	Inundación	1.1	1.2	1.4	1.6	1.6		1.4
26	950	700	1	Inundación	0.9	1.0	1.6	1.5	1.6	1.6	1.4
27	1450	1200	3	Inundación	1.0	1.2	1.3	1.3			1.2
28	1450	1200	1	Inundación	1.2	1.2	1.4	1.2	1.5	1.6	1.4
29	950	1200	3	Seco	1.6						1.6
30	950	700	3	Seco	1.6	1.4					1.5
31	1450	1200	3	Seco	1.6	1.6					1.6
32	1450	1200	3	Seco	1.4	1.6					1.5

Fuente: Autor

**Anexo 11** Informe de los resultados de rugosidad promedio  $R_a$   $\mu\text{m}$  por CTT (Centro de transferencia y tecnología) de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.



**Fuente:** CTT - FICM

## INFORME TÉCNICO Lb1-0006-2019

### Objetivo

Establecer y mantener un método para evaluar la rugosidad superficial de un objeto o pieza producto.

### Alcance

Aplicable a medición de rugosidad en superficies planas de valores  $R_x$  entre 0,03  $\mu\text{m}$  y 20  $\mu\text{m}$ .

Proceso de medida bajo normas: ISO 4287-1997, ISO 3274 y ISO 5436-1.

### ANTECEDENTES:

Con fecha 25 de julio de 2019, la Sr Johnny Martínez, domiciliado en la ciudad de Ambato – Tungurahua, solicita al Centro de Transferencia y Tecnología de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, para medir la calidad superficial de dos materiales compuestos.

Se reciben muestras o probetas, bajo el nombre de: **Cabezotes de motor(culata)**, con diversos tipos de mecanizado que influyen directamente en la calidad superficial, con lo cual se pretende estimar la variación de la rugosidad con el cambio.

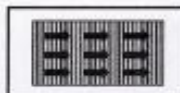
### PROCESO GENERAL:

**Alineación del objeto o pieza producto.** Se procede antes de cada medición alinear el objeto o pieza producto con el eje de desplazamiento del palpador.

**Selección de los Parámetros a medir.** Se selecciona los parámetros a medir en función de la información o documentación suministrada por el usuario o de las necesidades manifestadas por el mismo.

Antes de efectuar las respectivas mediciones de la rugosidad en las probetas se calibra el equipo de medición con la galga de calibración que debe estar cerca de 2,94  $\mu\text{m}$  ( $R_a$ ).

Las mediciones se realizan perpendicularmente a las líneas de mecanizado, como se indica en la figura adjunta.



Se efectuaron las mediciones de rugosidades superficiales de las probetas con las réplicas solicitadas por el usuario y los respectivos datos fueron registrados y tabulados.

Fuente: CTT - FICM

**CONDICIONES DE ENSAYO**

- Temperatura: 20 °C
- Ángulo de la pendiente del cono: 60°
- Fuerza de medición estática: 0,75 mN
- Radio de la punta: 2µm

Se selecciona el palpador en función de la medición a realizar y siguiendo los lineamientos del manual de fabricante del Rugosímetro.

Un criterio práctico aproximado de selección de palpadores podría ser el siguiente:

Ra	Palpadores de radio ap
$R_a \leq 0,4 \mu m$	2 $\mu m$ o 2,4 $\mu m$
$0,4 \mu m \leq R_a \leq 6 \mu m$	5 $\mu m$
$R_a \geq 6 \mu m$	10 $\mu m$

**Calibración del Equipo**

Con la medición se puede verificar un error de 0,001 µm con lo cual se asegura la fiabilidad de los resultados.



Fuente: CTT - FICM



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO												
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA												
Centro de Transferencia y Tecnología												
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS												
<b>DATOS INFORMATIVOS:</b>												
Fecha:	25/07/2019	Ciudad:	Ambato									
Lugar:	Laboratorios de Materiales de la FICM		Campus Huachi									
Equipo:	Rugosímetro digital MITUTOYO Surftest SJ-210											
Realizado por:	Gustavo Pomaquero	Revisado por:	Ing. Sebastián Villegas									
Tipo de material:	Aluminio de Mazda B2000											
<b>PARAMETROS DE ENSAYO</b>												
Tipo de Medición:	Medición de rugosidad (Ra)	Norma:	ISO 1997									
												
Experimento	Velocidad de la muela (rpm)	Velocidad de avance (mm/min)	Profundidad de pasada (milímetros de profundidad)	Refrigerante	Número de pasadas	Primera pasada	Segunda pasada	Tercera pasada	Cuarta pasada	Quinta Pasada	Sexta pasada	Promedio
1	950	1200	1	Seco	4	1,5	1,6	1,6	1,6			1,6
2	1450	1200	1	Inundación	6	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5
3	950	1200	1	Inundación	5	1,1	1,2	1,4	1,6	1,6		1,4
4	1450	700	1	Inundación	6	0,8	0,9	0,9	1,0	1	1,1	1,0
5	1450	1200	1	Seco	5	1,4	1,6	1,5	1,6	1,3		1,5
6	950	1200	3	Inundación	3	1,2	1,6	1,51				1,4
7	1450	700	3	Seco	3	1,6	1,5	1,6				1,6
8	950	1200	3	Inundación	3	1,4	1,6	1,62				1,5
9	1450	700	3	Seco	3	1,5	1,6	1,6				1,6
10	950	700	3	Inundación	4	1,3	1,5	1,6	1,6			1,5

Fuente: CTT - FICM

10	950	700	3	Inundación	4	1,3	1,5	1,6	1,6		1,5	
11	950	1200	3	Seco	1	1,6					1,6	
12	950	1200	1	Seco	4	1,6	1,6	1,6	1,6		1,6	
13	1450	1200	1	Seco	5	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	
14	950	700	3	Seco	2	1,5	1,6				1,6	
15	1450	700	1	Seco	5	1,5	1,4	1,6	1,6	1,6	1,5	
16	950	700	1	Seco	5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,5	
17	1450	1200	3	Inundación	4	1,0	1,6	1,4	1,6		1,4	
18	1450	700	1	Seco	5	1,3	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	
19	950	700	1	Inundación	6	0,9	1,4	1,0	1,2	1,6	1,6	1,3
20	950	700	3	Inundación	4	0,8	1,1	1,6	1,6		1,3	
21	1450	700	3	Inundación	4	0,6	1,4	1,6	1,5		1,3	
22	1450	700	3	Inundación	4	0,7	1,3	1,5	1,5		1,3	
23	950	700	1	Seco	5	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
24	1450	700	1	Inundación	6	0,9	1,0	1,1	1	1,1	1,1	1,0
25	950	1200	1	Inundación	5	1,1	1,2	1,4	1,6	1,6	1,4	
26	950	700	1	Inundación	6	0,9	1,0	1,6	1,5	1,6	1,6	1,4
27	1450	1200	3	Inundación	4	1,0	1,2	1,3	1,3		1,2	
28	1450	1200	1	Inundación	6	1,2	1,2	1,4	1,2	1,5	1,6	1,4
29	950	1200	3	Seco	1	1,6					1,6	
30	950	700	3	Seco	2	1,6	1,4				1,5	
31	1450	1200	3	Seco	2	1,6	1,6				1,6	
32	1450	1200	3	Seco	2	1,4	1,6				1,5	

  
 Ing. Gustavo Pomaquero  
 TÉCNICO LABORATORISTA  
 U.T.A.

  
 Ing. Lepin Balles  
 TÉCNICO DE LABORATORIO  
 U.T.A.

Fuente: CTT - FICM