

**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**

---

**“ESTUDIO DEL EFECTO DEL SISTEMA DE MÍNIMA CANTIDAD DE  
LUBRICANTE (MQL) CON ACEITE VEGETAL EN LA VIDA DE LAS  
HERRAMIENTAS DE CORTE DE METAL DURO EN EL PROCESO DE  
TORNEADO DEL ACERO INOXIDABLE AISI 304”**

---

**AUTOR: Luis Manuel Márquez Moya**

**TUTOR: Ing. Mg. Pablo Valle**

**AMBATO - ECUADOR**

**2016**

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del proyecto experimental, previo a la obtención del título de Ingeniero Mecánico, con el tema **“ESTUDIO DEL EFECTO DEL SISTEMA DE MÍNIMA CANTIDAD DE LUBRICANTE (MQL) CON ACEITE VEGETAL EN LA VIDA DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE DE METAL DURO EN EL PROCESO DE TORNEADO DEL ACERO INOXIDABLE AISI 304”**, elaborado por el Sr. Luis Manuel Márquez Moya, portador de la cédula de ciudadanía: 180431203-9, y egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica.

Certifico:

- El presente proyecto de investigación es original de su autor
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Está concluido en su totalidad.

.....  
**Ing. Mg. Pablo Valle**

**TUTOR**

## **AUTORÍA DE TRABAJO EXPERIMENTAL**

Los criterios emitidos en este trabajo experimental con el tema “**ESTUDIO DEL EFECTO DEL SISTEMA DE MÍNIMA CANTIDAD DE LUBRICANTE (MQL) CON ACEITE VEGETAL EN LA VIDA DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE DE METAL DURO EN EL PROCESO DE TORNEADO DEL ACERO INOXIDABLE AISI 304**” como también las ideas, análisis, y conclusiones son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor.

.....  
**Luis Manuel Márquez Moya**

**C.I.: 180431203-9**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico en primer lugar a Dios por brindarme una bendición tan grande como es la vida, una vida guiada por una madre ejemplar.

A mi madre que día a día me ha guiado y me ha apoyado con su fuerza y amor incondicional. A mi madre quien me ayudo a pesar de que en varios momentos del camino se han puesto difíciles ella nunca dio su brazo a torcer lo que me lo que me inspiro para no rendirme y seguir adelante durante esta trayectoria que es mi carrera.

**Luis Márquez**

## **AGRADECIMIENTO**

Un profundo agradecimiento a Dios quien me ha llenado de bendiciones y a mi madre que es la bendición más grande que Dios me ha brindado.

A la Universidad Técnica de Ambato que me dio la oportunidad de formar parte de tan prestigiosa institución y que por medio de sus docentes forjo una carrera profesional en mi vida.

A Carrera de Ingeniería Mecánica de la cual me siento orgullosos de ser parte y a los docentes que en ella laboran los mismos que en las aulas nos supieron guiar a con su conocimiento y compartir sus vivencias profesionales que sé que en algún momento serán una gran enseñanza, de manera especial al Ingeniero Pablo valle quien con su tutoría he desempeñado este proyecto de mejor manera.

A mi familia que me ha brindado su apoyo a lo largo de este camino.

Y por último pero no menos importante a todos mi amigos y compañeros dentro y fuera de las aulas que de corazón puedo darles las gracias por su amistad.

Luis Márquez

<b>PÁGINAS PRELIMINRES</b>	<b>PÁGINAS</b>
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	II
AUTORÍA DE TRABAJO EXPERIMENTAL .....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VIII
RESUMEN EJECUTIVO .....	XIII
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>1</b>
<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>1</b>
1.1 TEMA DE TRABAJO EXPERIMENTAL.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	1
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4 OBJETIVOS.....	3
1.4.1. Objetivo General .....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>4</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>4</b>
2.1.1- El Torno .....	4
Es necesario definir que es una máquina herramienta para poder estudiar más a fondo el torno. 4	
2.1.1.1.- Tipos De Torno .....	5
2.1.1.3.- Operaciones de Torneado.....	8
2.1.2.- Herramientas de torneado .....	9
2.1.3.- Insertos para torno.....	9
2.1.4.-Estandarización de insertos .....	10
2.1.4.1.- NORMA ISO 1832 .....	10
2.1.4.2.-Estandarización de porta-insertos.....	13
2.1.3.- Movimientos de trabajo del torno .....	15
2.1.4.- Parámetros De Maquinado.....	15
2.1.4.1.-Velocidad de corte.....	15

2.1.4.2.-Velocidad de avance .....	16
2.1.5.- Fluidos De Corte .....	18
2.1.6.-Tipos De Fluidos De Corte .....	18
2.1.7.-Aceites De Corte .....	18
2.1.8.-Taladrinas.....	18
2.1.9.-Funciones de los fluidos de corte .....	19
2.1.10.-Elección de los fluidos de corte .....	19
2.1.11.-Inconvenientes del uso de los fluidos de corte .....	20
2.1.12.-Alternativas a la utilización de Fluido de corte convencional.....	20
2.1.13.-Mecanizado en seco .....	21
2.1.14.- Mecanizado con Mínima Cantidad de Lubricante (MQL).....	21
2.1.15.-Ventajas e inconvenientes del sistema MQL frente al fluido de corte convencional.....	22
2.1.16.- Lubricantes para MQL .....	22
2.1.17.- Vida útil de la herramienta de corte .....	23
2.1.18.- Ecuación de Taylor .....	25
2.1.19.-Ecuación de Taylor para la vida de las herramientas .....	26
2.1.20.- Criterios de desgaste de la herramienta de corte .....	27
2.1.21.- Aceros Inoxidables.....	28
2.2 HIPÓTESIS .....	29
2.3 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS .....	29
2.3.1 Variable Independiente.....	29
2.3.2 Variable Dependiente .....	29
CAPÍTULO III .....	30
METODOLOGÍA .....	30
3.1 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	30
3.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA .....	30
3.2.1.- POBLACIÓN.....	30
3.2.2.- MUESTRA.....	31
3.3.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	32
3.3.1.-Variable independiente.....	32
3.3.2.-Variable dependiente.....	33

3.4.- PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	34
3.5.-PLAN PROSESAMIENTO Y ANÁLISIS .....	34
3.5.1.- PROCESO DE OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	34
3.5.2.-PROCEDIMIENTO .....	36
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>49</b>
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>49</b>
<b>4.1.- RECOLECCIÓN DE DATOS .....</b>	<b>50</b>
4.2.- ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	240
4.3.- VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	263
4.3.1.-Verificación de hipótesis para 885 rpm y 4mm de profundidad .....	263
4.3.2.- Verificación de hipótesis para 900 rpm y 4mm de profundidad .....	268
4.3.3.- Verificación de hipótesis a 885 rpm y 0.15mm de profundidad .....	272
4.3.4.- Verificación de hipótesis a 900 rpm y 0.15mm de profundidad .....	275
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>279</b>
5.1.- CONCLUSIONES .....	279
MATERIALES DE REFERENCIA.....	282
BIBLIOGRAFIA.....	282

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1.- Torno moderno.....	4
Figura 2. 2.- Partes del torno paralelo.....	5
Figura 2. 3.- Delantal .....	6
Figura 2. 4.- Torrete Porta Herramientas .....	7
Figura 2. 5.- Caja de Norton .....	8
Figura 2. 6.- Bosquejo de las operaciones de torneado.....	8
Figura 2. 7.- Buril.....	9
Figura 2. 8.- Movimientos del torno .....	15
Figura 2. 9.- Desgastes en la cuchilla.....	24
Figura 2. 10.- Zonas de desgaste en herramientas .....	25



Figura 2. 11.- curvas de desgaste: (a) forma general de la curva de desgaste. (b) desgaste de flanco en función del tiempo de corte para diferentes velocidades de corte.....	26
Figura 3. 1.- Diagrama de flujo para el estudio de la vida de la herramienta de corte ..	36
Figura 3. 2.- a) Porta herramienta PSBNR 3225P 12 b) Diagrama simplificado de la operación de maquinado del portaherramientas.....	37
Figura 3. 3.- Inserto SNMG 12 04 04 QM.....	38
Figura 3. 4.- Datos técnicos del inserto de metal duro.....	39
Figura 3. 5.- Introducción de la taladrina en el tanque de almacenamiento .....	40
Figura 3. 6.- Taladrina usada para el maquinado .....	40
Figura 3. 7.- Sistema de inundación por taladrina del torno .....	41
Figura 3. 8.- Compresor .....	41
Figura 3. 9.- Unidad de mantenimiento de aire.....	42
Figura 3. 10.- Fuente de energía de 24v .....	42
Figura 3. 11.- Sistema MQL conectado y listo .....	42
Figura 3. 12.- Aceite vegetal para el maquinado de acero inoxidable .....	43
Figura 3. 13.- Equipamiento del sistema de mínima cantidad de lubricación con el torno .....	43
Figura 3. 14.- Refrentado del extremo del eje de acero .....	44
Figura 3. 15.- Sujeción del eje en el contrapunto .....	44
Figura 3. 16.- Ajuste de parámetros de maquinado en el torno .....	45
Figura 3. 17.- Tabla de velocidades del husillo .....	45
Figura 3. 18.- Tabla de velocidades de avance. ....	45
Figura 3. 19.- Mecanizado del acero con taladrina y con sistema MQL .....	46
Figura 3. 20.- Inserto desgastado y observado a simple vista.....	46
Figura 3. 21.- Microscopio Electrónico de Barrido .....	46
Figura 3. 22.- Colocación de las cuchillas en las mordazas del MEB .....	47
Figura 3. 23.- Colocación de las mordazas en el interior del MEB .....	47
Figura 3. 24.- Medicion del flanco principal desgastado .....	48
Figura 3. 25.- Criterio de la norma para la determinación de la vida útil de la herramienta .....	48
Figura 4. 1.- Desgaste de flanco a 5 minutos .....	241
Figura 4. 2.- Desgaste de flanco a 10 minutos .....	242
Figura 4. 3.- Desgaste de flanco a 15 minutos .....	243
Figura 4. 4.- Desgaste de flanco a 20 minutos .....	244
Figura 4. 5.- Desgaste de flanco a 25 minutos .....	245
Figura 4. 6.- Desgaste de flanco a 30 minutos .....	246

Figura 4. 7.- Desgaste de flanco a 5 minutos .....	247
Figura 4. 8.- Desgaste de flanco a 10 minutos .....	248
Figura 4. 9.- Desgaste de flanco a 15 minutos .....	249
Figura 4. 10.- Desgaste de flanco a 20 minutos .....	250
Figura 4. 11.- Desgaste de flanco a 25 minutos .....	251
Figura 4. 12.- Desgaste de flanco a 30 minutos .....	252
Figura 4. 13.- Desgaste de flanco a 5 minutos .....	252
Figura 4. 14.- Desgaste de flanco a 10 minutos .....	253
Figura 4. 15.- Desgaste de flanco a 15 minutos .....	254
Figura 4. 16.- Desgaste de flanco a 20 minutos .....	254
Figura 4. 17.- Desgaste de flanco a 25 minutos .....	255
Figura 4. 18.- Desgaste de flanco a 30 minutos .....	255
Figura 4. 19.- Desgaste de flanco a 5 minutos .....	256
Figura 4. 20.- Desgaste de flanco a 5 minutos .....	257
Figura 4. 21.- Desgaste de flanco a 10 minutos .....	257
Figura 4. 22.- Desgaste de flanco a 15 minutos .....	258
Figura 4. 23.- Desgaste de flanco a 20 minutos .....	259
Figura 4. 24.- Desgaste de flanco a 25 minutos .....	259
Figura 4. 25.- Desgaste de flanco a 30 minutos .....	260
Figura 4. 26.- Analisis de Taylor .....	262
Figura 4. 27.- Analisis de Taylor .....	263
Figura 4. 28.- Distribución t.....	266
Figura 4. 29.- Distribución t.....	270
Figura 4. 30.- Distribución t.....	274
Figura 4. 31.- Distribución t.....	277

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1.- Categorías de los insertos .....	11
Tabla 2. 2.- Tipos de fijación principales.....	14
Tabla 2. 3.- Límites de los valores de “n” para diversos materiales de corte .....	27
Tabla 2. 4.- Recomendaciones generales empleadas en la práctica industrial para el límite del desgaste de flanco .....	28
Tabla 3. 1.- Características del porta insertos .....	37
Tabla 3. 2.- Características del inserto .....	38
Tabla 3. 3.- Velocidades del torno y del inserto .....	39
Tabla 3. 4.- Características del lubricante.....	40
Tabla 3. 5.- Características del aceite vegetal.....	43

Tabla 3. 6.- Parámetros elegidos para el estudio.....	44
---	----

Tabla 4. 1.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 5 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 885 rpm. ....	240
Tabla 4. 2.-Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 10 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 885 rpm. ....	241
Tabla 4. 3.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 15 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 885 rpm. ....	242
Tabla 4. 4.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 20 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 885 rpm. ....	243
Tabla 4. 5.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 25 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 885 rpm. ....	244
Tabla 4. 6.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 30 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 885 rpm. ....	245
Tabla 4. 7.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 5 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 900 rpm. ....	246
Tabla 4. 8.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 10 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 900 rpm. ....	247
Tabla 4. 9.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 15 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 900 rpm. ....	248
Tabla 4. 10.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 20 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 900 rpm. ....	249
Tabla 4. 11.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 25 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 900 rpm. ....	250
Tabla 4. 12.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 30 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 900 rpm. ....	251
Tabla 4. 13.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 5 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 885 rpm. ....	252
Tabla 4. 14.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 10 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 885 rpm. ....	253
Tabla 4. 15.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 15 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 885 rpm. ....	253
Tabla 4. 16.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 20 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 885 rpm. ....	254
Tabla 4. 17.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 25 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 885 rpm. ....	254
Tabla 4. 18.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 30 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 885 rpm. ....	255
Tabla 4. 19.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 5 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 900 rpm. ....	256
Tabla 4. 20.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 5 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 900 rpm. ....	256

Tabla 4. 21.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 10 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 900 rpm. ....	257
Tabla 4. 22.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 15 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 900 rpm. ....	257
Tabla 4. 23.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 20 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 900 rpm. ....	258
Tabla 4. 24.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 25 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 900 rpm. ....	259
Tabla 4. 25.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 30 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 900 rpm. ....	259
Tabla 4. 26.- Valores del desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los diferentes intervalos de 5 minutos minutos de maquina a una profundidad de 4 mm con una Vc de 885 rpm. ....	261
Tabla 4. 27.- Valores del desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los diferentes intervalos de 5 minutos minutos de maquina a una profundidad de 4 mm con una Vc de 900 rpm. ....	262
Tabla 4. 28.- Media de los desgastes obtenidos a 885 rpm con una profundidad de 4mm con los dos métodos de lubricación.....	266
Tabla 4. 29.- Media de los desgastes obtenidos a 900 rpm con una profundidad de 4mm con los dos métodos de lubricación.....	271
Tabla 4. 30.- Media de los desgastes obtenidos a 885 rpm con una profundidad de 0.15mm con los dos métodos de lubricación.....	274
Tabla 4. 31.- Media de los desgastes obtenidos a 900 rpm con una profundidad de 0.15mm con los dos métodos de lubricación.....	278

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tiene como objetivo estudiar el efecto que causa el uso de un sistema de mínima cantidad de lubricación con aceite vegetal en el proceso de torneado de un acero AISI 304 con insertos de metal duro bajo diferentes condiciones de mecanizado, estos ensayos se repetirán bajo los mismos parámetros pero cambiando el sistema de lubricación por un método de inundación de taladrina.

El torno donde se llevó a cabo el mecanizado de las probetas es un torno convencional por lo cual se debió cotejar las velocidades a las que el inserto de metal duro funciona con las velocidades que nos brinda el torno.

El proceso que se lleva a cabo es un trabajo de nivel medio donde la profundidad máxima a ser analizada es de 4mm los insertos de metal duro son marca sandvik con lo cual estos se encuentran bien referenciados y fueron escogidos precisamente para el trabajo que se va a realizar.

El torno donde se realiza el estudio cuenta ya con un sistema integrado de lubricación y refrigeración por inundación de taladrina pero a este se le incorporara el sistema de mínima cantidad de lubricación el cual es un sistema independiente de lubricación por lo cual el torno no debe de ser sometido a ninguna modificación ya que este es de fácil incorporación siendo de la marca Miquel pro i de Dropsa

Por ultimo después del mecanizado las cuchillas con los diferentes parámetros serán observadas en un microscopio de barrido que se encuentra en los laboratorios de la carrera de ingeniería mecánica donde se pudo observar que el desgaste es disminuido con el uso del sistema de mínima cantidad de lubricación y un aceite vegetal.

# CAPÍTULO I

## ANTECEDENTES

### 1.1 TEMA DE TRABAJO EXPERIMENTAL

ESTUDIO DEL EFECTO DEL SISTEMA DE MÍNIMA CANTIDAD DE LUBRICANTE (MQL) CON ACEITE VEGETAL EN LA VIDA DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE DE METAL DURO EN EL PROCESO DE TORNEADO DEL ACERO INOXIDABLE AISI 304

### 1.2 ANTECEDENTES

Los autores **Nilesh C Ghuge, Dhattrak V.K., Dr. AM. Mahalle** realizaron un estudio con el tema: “**Minimum Quantity Lubrication**” publicado por el IOSR Diario de Ingeniería de la Organización Internacional de Investigación Científica (IOSR) con 12 números por año el cual consistía en estudiar el efecto de un sistema MQL en el torneado de aceros con alto contenido de carbono endurecido de 62 a 64 RHC con una herramienta de corte de metal duro de una sola punta con radio de 0.8 el mismo que arrojó la siguiente conclusión: Hay un aumento significativo de la vida de la herramienta - más del 30% - por la lubricación de cantidad mínima. Por lo tanto, se puede concluir que el uso de fluido de corte en pequeñas cantidades potencialmente puede proteger la herramienta [1]

Un estudio con el tema “**Effect of minimum quantity lubrication (MQL) on tool wear and surface roughness in turning AISI-4340 steel**” realizado por **N.R. Dhar, M. Kamruzzaman, Mahiuddin Ahmed** en la Universidad de Bangladesh realizó un estudio del proceso de torneado del acero AISI 4340 con un tamaño de  $\text{Ø}125 \times 760\text{mm}$  con una herramienta SNMM 120408 y los siguientes parámetros de proceso La velocidad de corte,  $V_c$  110 m/min velocidad de avance,  $f$  0,16 mm/rev La profundidad del corte, 1.5mm, MQL de suministro de aire: 7,0 bar, lubricante : 60 ml/h además de realizar el mismo proceso pero con un método de lubricación por inundación. Este estudio arrojó la siguiente conclusión: MQL proporciona un menor desgaste de la herramienta , la mejora de vida de la herramienta y mejor acabado superficial en comparación con el mecanizado en seco y en húmedo de acero. [2]

En el instituto de Tecnología de Georgia en la Escuela de Ingeniería Mecánica, **Ronan Autret** con la tutoría **Steven Liang** realizo el estudio con el tema “**Minimum Quantity Lubrication in Finish Hard Turning**” el cual trata del uso de un sistema MQL en un acero endurecido a 64 HRC donde se busca medir la influencia del método MQL con el calor producido entre la herramienta y el material maquinado además de analizar las fuerzas de corte y la vida útil de la herramienta donde se puso a prueba una variedad de velocidades y profundidades de corte y a partir de estos experimentos se concluye lo siguiente:

En el contexto de la temperatura de corte en estado estacionario, se observa consistentemente una reducción de 10 a 30% cuando se aplica condición mínima de lubricación cantidad en lugar de completamente seco.

En el concurso de las fuerzas de corte, no hay ninguna diferencia significativa con o sin el uso de MQL

En el contexto de la vida de la herramienta, el estudio ha mostrado un aumento significativo de la vida de la herramienta - más del 30% - por la lubricación de cantidad mínima en un amplio rango de condiciones de corte. [3]

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El siguiente trabajo experimental se apoya para su desarrollo en los constantes e imprevistos cambios de la matriz industrial productiva de nuestro país la cual tiene como uno de sus objetivos incrementar la producción industrial además de que se exigirá altos estándares de calidad, lo que orientará a que el sector industrial implemente nuevas tecnologías en sus instalaciones.

Uno de los sectores industriales que sufrirán este inminente cambio es aquel que trabaja directamente con productos ferrosos en actividades tales como el mecanizado por arranque de viruta y entre los cuales, el torneado es una de las operaciones más sobresalientes y la que a continuación será la base del estudio a realizar.

El torneado utiliza un sistema de lubricación basado en un método de inundación que usa altas cantidades de taladrina este sistema es el más común en el sector industrial pero también es uno de los menos recomendados tomando en cuenta factores tales como que

su uso afecta en el costo directo de la producción, no evita el desgaste prematuro de la herramienta de corte, es perjudicial para el operario de la máquina herramienta y es altamente contaminante con el medio ambiente.

El presente trabajo experimental estudiará un nuevo sistema de lubricación en el proceso de torneado el cual se enfoca en aumentar la vida útil de la herramienta de corte con lo que se reducirá costos de producción y además de esto el sistema es amigable con el medio ambiente y el operario ya que el lubricante es de origen vegetal y se lo utiliza en mínimas cantidades evitando crear una nubosidades en el ambiente de trabajo.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

Estudiar del efecto del sistema de mínima cantidad de lubricante (MQL) con aceite vegetal en la vida de las herramientas de corte de metal duro en el proceso de torneado del acero inoxidable AISI 304

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Identificar los sistemas de lubricación para las herramientas de corte en el torneado del acero inoxidable AISI 304.
- Evaluar el desgaste de la herramienta de corte mediante la norma ANSI/ASME B94.55M1985 usando en método de lubricación por inundación de taladrina.
- Evaluar el desgaste de la herramienta de corte mediante la norma ANSI/ASME B94.55M1985 usando en método de lubricación MQL con aceite vegetal.
- Comparar los resultados del desgaste de la herramienta de corte en el proceso de torneado del acero inoxidable AISI 304 mediante la lubricación por inundación y el sistema de mínima cantidad de lubricante.
- Determinar el tiempo de vida útil de la herramienta de corte en el proceso de torneado por medio de la ecuación de Taylor.



## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTACIÓN

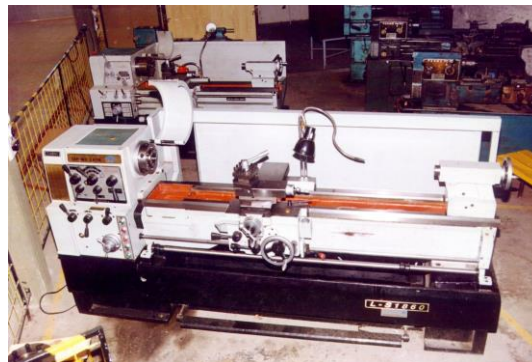
#### 2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

##### 2.1.1- El Torno

Es necesario definir que es una máquina herramienta para poder estudiar más a fondo el torno.

Una máquina herramienta es una máquina que nos permite trabajar materiales rígidos y darles forma de piezas mecánicas. Estas se caracterizan por mecanismos complejos pero de una gran precisión además de que estas son máquinas estacionarias

Se denomina torno (del latín tornus, y este del griego giro, vuelta) Es una máquina herramienta que mecanizada sólidos en revolución (cilindros, conos, hélices). Estas máquinas-herramienta hacen girar la pieza a mecanizar mientras en esta intervienen una o varias herramientas de corte que dan la forma buscada y desprendiendo el material sobrante en forme de viruta [4]



**Figura 2. 1.- Torno moderno [4]**

### 2.1.1.1.- Tipos De Torno

- Torno paralelo
- Torno Vertical
- Torno Copiador
- Torno Revolver
- Torno CNC

### 2.1.1.2.- Partes Del Torno

En un torno paralelo se puede distinguir cuatro partes principales:

- La bancada
- El cabezal y cabezal móvil
- El contrapunto
- Los carros de movimiento de la herramienta
- La caja Norton de control de velocidades

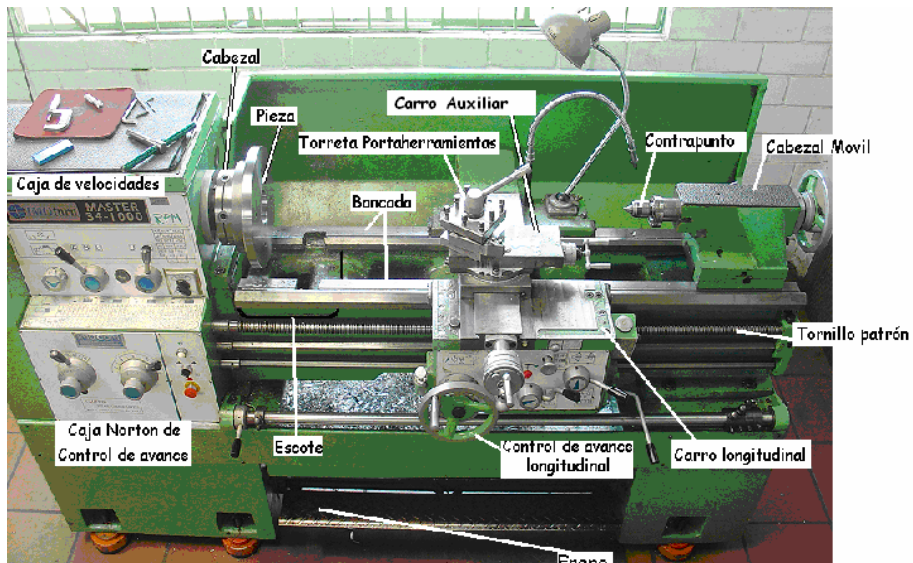


Figura 2. 2.- Partes del torno paralelo [5]

## **Bancada**

Es una de las partes más importantes donde se asientan todos los componentes de la máquina y es la parte más robusta para evitar la vibración

## **Cabezal**

Está fijo en el lado izquierdo de la bancada y en él se encuentran generalmente los elementos de transmisión de movimiento del motor al eje

## **El Contrapunto**

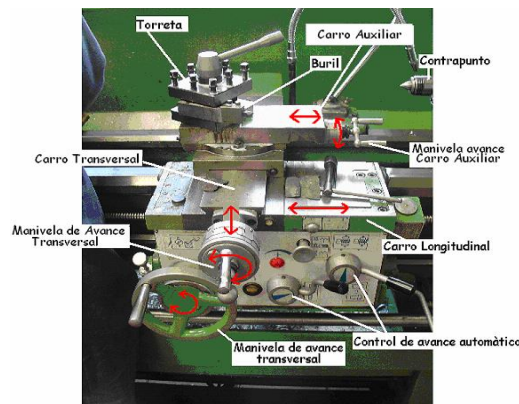
Es una parte importante del torno ya que en este se puede fijar una parte del eje a maquinar para disminuir la vibración además de sostener diversas herramientas de corte, como brocas, escariadores y machuelos.

## **Carro Principal**

Este se lo conoce también como carro longitudinal. Este se mueve sobre la parte superior de las guías que se encuentran en la bancada

## **El Delantal**

Este es como el puente de mando del torno es donde se encuentran los embragues y demás palancas que ayudan a configurar las diferentes velocidades que se necesitan para el maquinado del material



**Figura 2. 3.- Delantal [5]**

## El Carro Transversal

Este se mueve perpendicularmente al eje principal del torno en forma manual pero con un estricto control de precisión

## Carro Auxiliar

Este es un carro que nos permite ayudar al maquinado de conos y es un complemento del carro transversal

## La Torreta Portaherramientas

Esta se encuentra sobre el carro auxiliar y nos permite montar varias herramientas de corte.

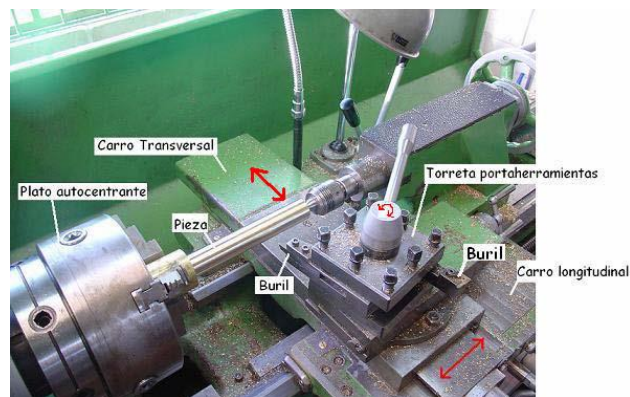


Figura 2. 4.- Torreta Porta Herramientas [5]

## La Caja Norton

Es donde se encuentra las diferentes configuraciones de velocidades que se transmite desde el motor al eje de acción de la máquina.



Figura 2. 5.- Caja de Norton [5]

### 2.1.1.3.- Operaciones de Torneado

En el torno, los mecanizados que podemos conseguir son siempre de volúmenes de revolución. Cilindros, conos, perforados en el eje, ranuras laterales, roscas y torneados interiores los mismos que a continuación se describen de una manera simplificada en las siguientes figuras:

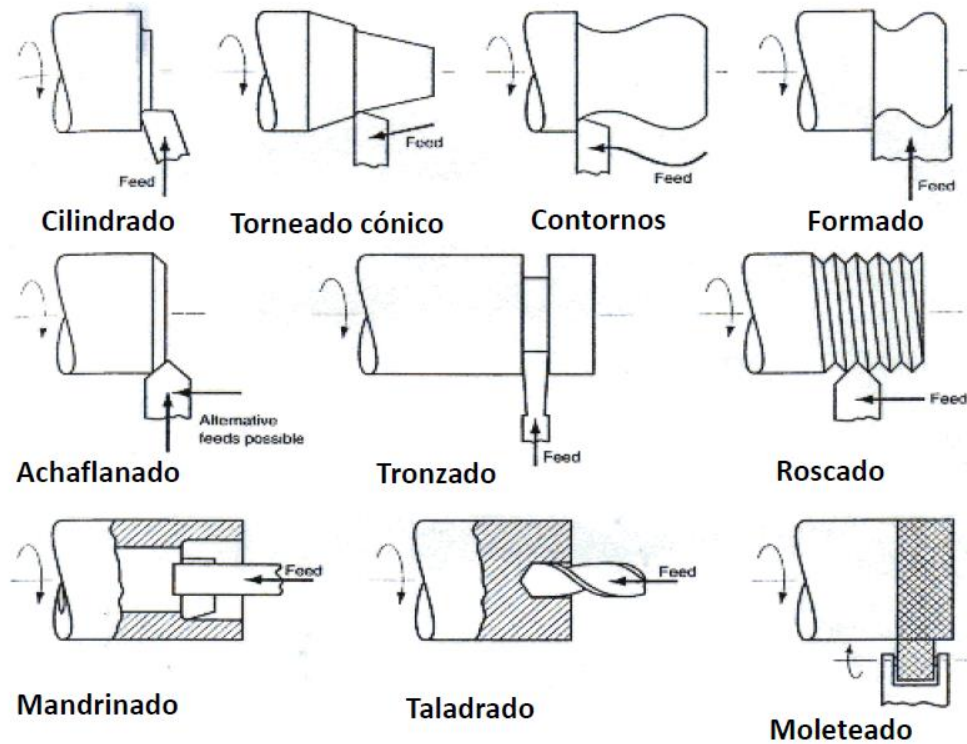


Figura 2. 6.- Bosquejo de las operaciones de torneado [5]

### 2.1.2.- Herramientas de torneado

Una herramienta de lo más común en el uso del torno son las de acero rápido (también conocida como buril) está formada principalmente de un cuerpo, mango o vástago, y de un cabezal donde se encuentra la herramienta de corte. A su vez, el cabezal se compone de diversas partes, tal como vemos en la figura de abajo.

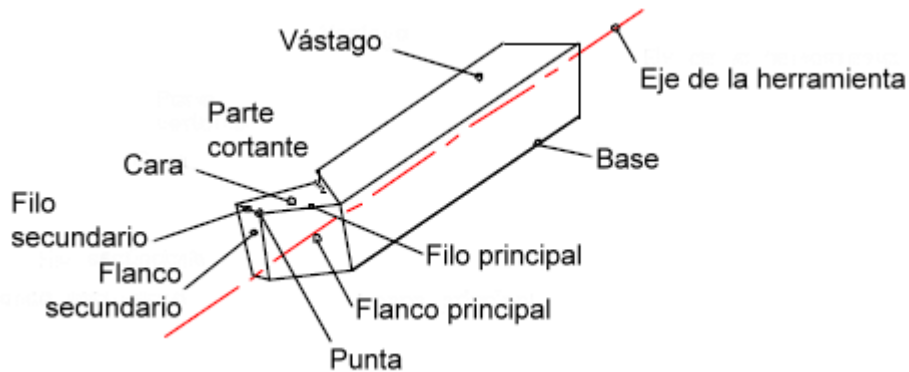


Figura 2. 7.- Buril [6]

Es requisito indispensable que la herramienta de corte mantenga una dureza alta , incluso a temperaturas elevadas, que no se desgaste rápidamente y gran ductilidad. Estas características dependen de los materiales con los que se fabrica la herramienta, los cuales se dividen en varios grupos:

- Acero al carbono
- Acero rápido
- Carburo cementado o metal duro
- Cerámica
- Nitruro de boro cúbico (CBN)
- Diamante policristalino (PCD) [6]

### 2.1.3.- Insertos para torno

Ante la aparición de nueva tecnología en lo que maquinaria de alta precisión en el medio del mecanizado de acero y otros elementos ferrosos y no ferrosos se refiere y que manejan controles CNC se ha vuelto obligatorio el uso de insertos de metal duro

Existe una variedad enorme de insertos y porta-insertos en el mercado por tanto se ha llevado a cabo su estandarización bajo normas ISO (o ANSI en Estados Unidos, que emplean medidas inglesas) a fin de facilitar la elección adecuada para cada aplicación.

#### **2.1.4.-Estandarización de insertos**

##### **2.1.4.1.- NORMA ISO 1832**

Esta norma agrupa los insertos de metal duro en 10 categorías diferentes que contemplan diversos parámetros.

La especificación de las categorías 1 a 7 que veremos a continuación es obligatoria en la secuencia de identificación de todo tipo de insertos, mientras que la de las categorías 8, 9 y 10 es optativa y depende de cada fabricante.

A continuación se detalla los 10 literales o categorías ISO, así como los símbolos que representan esas categorías.

**Forma del inserto:** es una letra que indica la forma de la cara superior del inserto. La norma categoriza 16 formas y las más comunes son: redonda, cuadrada, rómbica (de diversos ángulos), triangular y trigonal.

**Ángulo de alivio frontal o ángulo de incidencia:** es una letra que indica la diferencia de  $90^\circ$  medida en un plano normal al borde de corte generado por el ángulo entre el flanco y la superficie superior del inserto. Permite que el filo de corte trabaje libremente y que no se presente roce en la pieza a mecanizar.

**Tolerancia en las dimensiones:** es una letra que define las tolerancias máxima y mínima del tamaño del inserto, designado por el círculo más grande que puede inscribirse dentro del perímetro del mismo.

**Sistema de sujeción y rompevirutas:** es una letra que indica diferencias en el diseño no provistas específicamente en las otras categorías de la secuencia. Las diferencias más

comunes son la existencia de agujeros de sujeción, avellanado y características especiales de las superficies de ataque.

**Longitud de la arista de filo:** es un número de dos dígitos (con un cero adelante o no) que indica el tamaño del círculo inscrito (CI) para todos los insertos que tienen un CI verdadero (formas redonda, cuadrada, triangular, trigonal, rómbica, etc.). El símbolo de esta categoría se representa solamente con números enteros y no se consideran las cifras decimales; si el diámetro del CI es menor de 10 mm se antepone un cero. En el caso de los insertos de forma rectangular y de paralelogramo, que no tienen un CI verdadero, se usan las dimensiones de ancho y largo.

**Espesor:** es un número o letra + número que indica el espesor del inserto en milímetros. El símbolo de esta categoría se representa solamente con números enteros y no se consideran las cifras decimales.

**Radio de la nariz (o punta):** es un número o letra + número que indica el radio de la punta y varía generalmente de 0,03 mm a 3,2 mm. El símbolo de esta categoría se representa solamente con números enteros y no se consideran las cifras decimales.

**Arista de corte:** es una letra (o dos, según el fabricante) que define condiciones especiales, tales como el tratamiento de la arista y el acabado superficial.

**Dirección de corte:** es una letra que indica el sentido de corte que debe llevar el inserto durante el proceso. Puede ser R (derecho), L (izquierdo) o N (neutro o en ambos sentidos).

**Personalización del producto:** a criterio del fabricante.

En su catálogo de insertos, cada fabricante provee las tablas del código ISO que ayudan a identificar cada uno de sus productos.

Tabla 2. 1.- Categorías de los insertos [6]



Clasificación y color	Material del inserto	Material recomendado de la pieza	(*)	Aplicaciones y generalidades del material del inserto
<b>P azul</b>	Acero al carbono	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acero</li> <li>• Acero fundido</li> <li>• Acero maleable de viruta larga</li> </ul>	01	Torneado y <u>mandrinado</u> en procesos de acabado, altas velocidades de corte, sección de viruta pequeña, alta calidad superficial, tolerancia pequeña y libre de vibraciones.
			10	Torneado de copiado a altas velocidades de corte, sección de viruta de pequeña a mediana
			20	Torneado de copiado, velocidad de corte mediana, sección de viruta mediana, <u>refrentados ligeros</u> y condiciones medianamente desfavorables.
			30	Torneado a velocidades de corte entre mediana y baja, sección de viruta de mediana a grande, incluyendo operaciones en condiciones desfavorables.
			40	Torneado, <u>ranurado</u> y tronzado a baja velocidad de corte, amplia sección de viruta, posibles ángulos de desprendimiento elevados y condiciones de trabajo muy desfavorables.
			50	Donde se requiera una gran tenacidad de la herramienta en torneado, <u>ranurado</u> , tronzado a baja velocidad de corte, sección de viruta grande, posibilidad de grandes ángulos de desprendimiento y condiciones de trabajo extremadamente desfavorables.
<b>M amarillo</b>	Acero inoxidable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acero inoxidable, <u>ferrítico y martensítico</u></li> <li>• Acero fundido</li> <li>• Acero al manganeso</li> <li>• Fundición aleada</li> <li>• Fundición maleable</li> <li>• Acero de fácil mecanización</li> </ul>	10	Torneado a velocidades de corte medianas, sección de viruta de pequeña a mediana.
			20	Torneado a velocidades de corte medianas, sección de viruta de pequeña a mediana.
			30	Torneado a velocidades de corte medianas, sección de viruta de mediana a grande
			40	Torneado, <u>ranurado</u> y tronzado en máquinas automáticas

<b>K</b> rojo	Fundición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundición gris</li> <li>• Fundición en coquilla</li> <li>• Fundición maleable de viruta corta</li> </ul>	01	Torneado y <u>mandrinado</u> en procesos de acabado.
			10	Torneado, taladrado, <u>mandrinado</u> , etc.
			20	Torneado, <u>mandrinado</u> y brochado. Además de operaciones que requieran de una herramienta muy tenaz.
			30	Torneado, tronzado y <u>ranurado</u> en condiciones de trabajo desfavorables y con posibilidades de grandes ángulos de desprendimiento.
			40	Torneado, <u>ranurado</u> y tronzado en condiciones de trabajo muy desfavorables y con posibilidades de ángulos de desprendimiento muy grandes.
<b>N</b> verde	Materiales no ferrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aleaciones de aluminio</li> <li>• Cobre y sus aleaciones</li> </ul>	1 a 40	Son metales más blandos; se puede obtener alta velocidad de corte y prolongada vida útil de la herramienta con insertos de filos agudos.
<b>S</b> marrón	Aleaciones termo-resistentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titanio y sus aleaciones</li> <li>• Base de hierro, de níquel y de cobalto</li> </ul>	1 a 40	Son pastosos, crean filo de aportación, se endurecen durante el mecanizado (endurecimiento mecánico) y generan calor. Son similares a los del área ISO M, pero mucho más difíciles de mecanizar y acortan la vida útil de la herramienta y del filo del inserto.
<b>H</b> gris	Acero endurecido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acero <u>extraduro</u></li> <li>• Acero templado</li> <li>• Fundición en coquilla</li> </ul>	1 a 30	La alta dureza hace que todos estos materiales sean difíciles de mecanizar; generan bastante calor durante el mecanizado y resultan muy abrasivos para el filo.

(\*) Tendencia a tenacidad o dureza

#### 2.1.4.2.-Estandarización de porta-insertos

Existe varios procesos que se pueden realizar en el torno y por lo tanto varios porta herramientas existentes pero se los a normalizado por ISO y, aunque hay varias, existen cuatro categorías principales, simbolizadas por letras:

P: el inserto es fijado por medio de una palanca que lo empuja sobre su asiento en la herramienta.

C: el inserto se sujetado por una brida a presión, que mantiene al inserto presionado sobre el asiento en el porta-herramientas.

S: el agujero del inserto tiene forma cónica y el inserto es fijado por tornillo.

M: el inserto es fijado por una cuña (o brida y tornillo) que sujeta simultáneamente la parte superior y lateral del mismo.

La tabla que sigue ejemplifica cada uno de los tipos de fijación principales, así como sus características y aplicaciones. [6]

**Tabla 2. 2.- Tipos de fijación principales [6]**

Tipo de fijación según ISO	Características	Aplicaciones	Esquema
Por palanca (P)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente estabilidad</li> <li>• Alta exactitud en posición</li> <li>• Buena <u>repetibilidad</u></li> <li>• No dificulta la salida de viruta</li> <li>• Cambio de inserto rápido y fácil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Torneado exterior, <u>mandrinado</u> de grandes agujeros y todo tipo de mecanizado de pasada ligera a profunda.</li> <li>• No recomendado en cortes interrumpidos debido a su pobre sujeción en dirección vertical.</li> </ul>	
Por brida (C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para insertos sin agujero</li> <li>• Exactitud del filo muy elevada</li> <li>• Apta para mecanizado interrumpido</li> </ul>	Operaciones de acabado exterior e interior y con diseños especiales en la brida y/o inserto, alta precisión en el mecanizado de copia.	
Por tornillo (S)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran variedad de insertos</li> <li>• Fijación segura</li> <li>• Excelente <u>repetibilidad</u></li> <li>• La viruta sale con facilidad</li> <li>• Requiere poco espacio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanizado interior de diámetros pequeños</li> <li>• Desde el desbaste ligero exterior al acabado de piezas pequeñas.</li> </ul>	
Por brida-tornillo (M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran rigidez</li> <li>• Excelente estabilidad</li> <li>• Alta exactitud en posición</li> <li>• Buena <u>repetibilidad</u></li> </ul>	Más accesible en operaciones de copiado exterior.	

### 2.1.3.- Movimientos de trabajo del torno

En el torno, la pieza gira sobre su eje ejecutando un movimiento de rotación denominado **movimiento de Trabajo**, y es trabajado principalmente por una herramienta de corte con los siguientes desplazamientos.

**De Avance**, generalmente paralelo al eje de la pieza, es quien define el perfil de revolución a mecanizar.

**De Penetración**, perpendicular al anterior, es quien determina la sección o profundidad de viruta a extraer. [7]

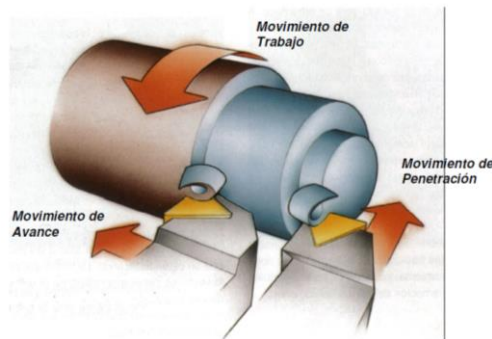


Figura 2. 8.- Movimientos del torno [7]

### 2.1.4.- Parámetros De Maquinado

#### 2.1.4.1.- Velocidad de corte

La velocidad de corte es la velocidad lineal de la parte periférica de la pieza la misma que encontrara en contacto con la herramienta. Esta se expresa en metros por minuto (m/min), tiene que ser elegida antes de iniciar el mecanizado

Una vez elegida la velocidad de corte se puede determinar las revoluciones por minuto (rpm) que se le eliga en el torno, según la siguiente ecuacion:

$$V_c \left( \frac{m}{min} \right) = \frac{n \text{ (min}^{-1}) \times \pi \times D_c \text{ (mm)}}{1000 \left( \frac{mm}{m} \right)} \quad \text{ecu. 2.1}$$

Donde  $V_c$  es la velocidad de corte,  $n$  es la velocidad de rotación de la herramienta y  $D_c$  es el diámetro de la pieza.

La velocidad de corte es la que determina la duración de la herramienta. Una alta velocidad de corte ayuda a obtener el mecanizado en menos tiempo sin embargo aumenta la velocidad de desgaste de flanco de la herramienta

**La velocidad de corte excesiva puede dar lugar a:**

- Desgaste muy rápido del filo de corte de la herramienta.
- Deformación plástica del filo de corte además de cambiar las tolerancias en el acabado.
- Calidad del mecanizado ineficiente.

**La velocidad de corte demasiado baja puede dar lugar a:**

- Formación de filo de aportación en la herramienta.
- Dificultad en la evacuación de viruta.
- Baja productividad.
- Costo elevado en el proceso de mecanizado.

La velocidad de rotación del cabezal del torno se expresa en revoluciones por minuto (rpm).

La velocidad de rotación de la herramienta es directamente proporcional a la velocidad de corte e inversamente proporcional al diámetro de la pieza.

$$n \text{ (min}^{-1}\text{)} = \frac{V_c \left(\frac{m}{min}\right) * 1000 \left(\frac{mm}{m}\right)}{\pi * D_c(mm)} \quad \text{ecu. 2.2}$$

**2.1.4.2.-Velocidad de avance**

Esta es la velocidad relativa entre la pieza y la herramienta

La velocidad de avance es el producto del avance por revolución por la velocidad de rotación de la pieza.

$$F \text{ (mm/minuto)} = N \text{ (rpm)} \times F \text{ (mm/revolución)} \quad \text{ecu.2.3}$$

Al igual que con la velocidad de rotación de la herramienta, en los tornos convencionales la velocidad de avance se selecciona de una gama de velocidades disponibles, sin embargo en los tornos de control numérico se puede trabajar con cualquier velocidad de avance hasta la máxima velocidad de avance de la máquina.

### **Efectos de la velocidad de avance**

- Principal en la formación de viruta
- Se refleja en el consumo de potencia
- Contribuye a la tensión mecánica y térmica

### **La elevada velocidad de avance da lugar a:**

- Buen control de viruta
- Mínimo tiempo de corte
- Mínimo desgaste de la herramienta
- Aumenta el riesgo de rotura de la herramienta
- Eleva la rugosidad superficial del mecanizado.

### **La velocidad de avance baja da lugar a:**

- Viruta alargada
- Mejora de la calidad del mecanizado  
Acelera el desgaste de la herramienta
- Mayor duración del tiempo de mecanizado
- Mayor coste del mecanizado [8]

### **2.1.5.- Fluidos De Corte**

Los fluidos de corte son productos industriales regulados por la norma ISO 6743/7-1986 (E), que los cataloga como productos industriales ISO-L-M (M: Familia “Metalworking”), (L: Clase “Lubricants”). La mencionada norma divide los fluidos en dos categorías: MH o Aceites íntegros y MA o Fluidos acuosos.

Los fluidos de corte se utilizan en la mayoría de las operaciones de mecanizado por arranque de viruta para lubricar y refrigerar, tanto la herramienta como la pieza. Estos fluidos son aceites, emulsiones y soluciones con aditivos que añaden ciertas propiedades necesarias para el mecanizado.

### **2.1.6.-Tipos De Fluidos De Corte**

Los principales tipos de fluidos de corte utilizados para el mecanizado son:

- Los aceites íntegros.
- Las emulsiones oleosas.
- Las soluciones semisintéticas.
- Las soluciones sintéticas.

Los tres últimos tipos son soluciones acuosas diluidas al 3,5% como media, y reciben el nombre genérico de taladrinas. Los aceites íntegros también se conocen con el nombre de aceites de corte.

### **2.1.7.-Aceites De Corte**

Estos son fluidos no acuosos compuestos de aceites minerales los cuales cuentan con aditivos que mejoran su desempeño se los utiliza en mecanizados severos en las que el maquinado genera cantidades enormes de viruta.

### **2.1.8.-Taladrinas**

Con el nombre taladrina se hace una agrupación a diferentes tipos de soluciones acuosas que cuentan con aditivos de extrema, presión, emulsionantes, antioxidantes, bactericidas,

humectantes, inhibidores de corrosión, bactericidas, humectantes, antiespumantes, colorantes, etc. Los mismos que se dividen en tres tipos:

**a) Emulsiones de aceite:** Una emulsión es una mezcla de dos líquidos inmiscibles, en este caso agua y aceite, adecuado para operaciones de mecanizado medio y ligero.

**b) Taladrinas semisintéticas:** La mezcla se diluye al 4% como media (entre el 1,5% y 5%) y contiene como base cerca de 20% de aceite mineral , un 30% de emulgentes, un 40% de agua y un 10% de aditivos varios Son traslúcidas pero con el uso y el tiempo estas tienden a opacarse

**c) Taladrinas sintéticas:** La mezcla se diluye al 2,5% (entre el 1,5 y el 12%) en agua y contiene 15% de de aditivos que impiden la corrosión, hasta un 25% de humectantes, un 10% de aditivos varios y un 50% de agua. A comparación con las semisintéticas no incluyen aceite. Forman disoluciones traslúcidas. Sus funciones principalmente son la refrigeración y la protección antioxidante.

### **2.1.9.-Funciones de los fluidos de corte**

Las principales funciones de los fluidos de corte son las siguientes:

- Lubricación
- Refrigeración
- Evacuación de viruta
- Protección frente a la corrosión

### **2.1.10.-Elección de los fluidos de corte**

Esta elección debe basarse en criterios que dependen de diversos factores:

- El tipo de operación de mecanizado que se realice, así como las condiciones de dicha operación, principalmente los parámetros de corte.
- El material a mecanizar.
- Tipo de herramienta de corte.



### **2.1.11.-Inconvenientes del uso de los fluidos de corte**

Los principales inconvenientes de utilizar fluidos de corte son los siguientes:

- Son contaminantes al medio ambiente, debido fundamentalmente a la problemática que plantean las emisiones a la atmósfera de productos agresivos
- Son agresivos con el operario, ya que al estar en contacto de aceites y taladrinas causa afecciones cutáneas, respiratorias y cáncer.
- Bajo ciertas condiciones, estas pueden causar efectos negativos en la producción por que bajo ciertos parámetros de maquinado estas pueden cambiar su composición.
- Debido a que por su contaminación en el medio ambiente no se los pueden desechar fácilmente su tratamiento eleva los costos de producción.

### **2.1.12.-Alternativas a la utilización de Fluido de corte convencional**

El desarrollo de nuevas técnicas de refrigeración y lubricación que disminuyen el consumo del fluido de corte, es un tema prioritario de investigación en varios países, cuyas industrias pagan grandes cantidades por el tratamiento de residuos así como la investigación de nuevos fluidos biodegradables que no ataquen el medio ambiente

Debido a los problemas ambientales y de salud para los operarios se viene planteando nuevas formas de lubricación y refrigeración incluso se a planteado la posibilidad de eleiminar el uso de los fluidos de corte de los procesos productivos, tendiendo a reemplazar sus componentes lubricantes y de refrigeración por otras biodegradables y respetuosas con el medio ambiente y el operario

Principalmente existen dos alternativas a la utilización de los fluidos de corte convencionales, que son:

- Mecanizado en seco
- Mecanizado con mínima cantidad de lubricante (MQL)

### **2.1.13.-Mecanizado en seco**

El mecanizado en seco elimina completamente el uso del fluido de corte, presentando por ello numerosas ventajas frente al mecanizado en húmedo (con fluido de corte convencional). La ventaja consiste en un aspecto económico ya que no se debe lidiar con el tratamiento de desechos.

### **2.1.14.- Mecanizado con Mínima Cantidad de Lubricante (MQL)**

En la lubricación tradicional se produce una inundación con taladrina en el mecanizado, los sistemas MQL (Minimum Quantity of Lubrication), lubrican estrictamente la zona de corte (herramienta-pieza-viruta) con muy poca cantidad de lubricante. donde sobresalen tres tipos de sistemas MQL en función del tipo de fluido de corte utilizado, caudal suministrado y tecnología empleada en el suministro:

- Pulverizado a baja presión, en los que el fluido de corte se introduce en una corriente de aire a baja presión, y se transmite a la zona de contacto entre herramienta y pieza en forma de mezcla.

- Inyección sin aire, que utilizan bombas dosificadoras, las cuales mediante pulsos, suministran una cantidad determinada de fluido de corte.

- Pulverizado a alta presión. El aire comprimido presuriza el depósito del lubricante, como consecuencia de lo cual se transporta aire y lubricante, bien por tubos separados hasta una boquilla donde se produce la mezcla, o bien a través de un único conducto.

Éste último MQL es el que presenta mayores ventajas, por tener el menor consumo de lubricante, así mostrando un paso medio entre el mecanizado en seco y en método de inundación convencional. Además de utilizar aceites biodegradables.

En cuanto a la refrigeración, el sistema MQL suprime la aparición excesiva de calor que se produce en el maquinado, mediante convección gracias al aire a presión inyectado para pulverizar el aceite

Este además de refrigerar disminuye el rozamiento gracias a los lubricantes usados.

### **2.1.15.-Ventajas e inconvenientes del sistema MQL frente al fluido de corte convencional**

Las principales ventajas de los sistemas de lubricación por cantidades mínimas son:

- Reducción de costes:
- Reducción del consumo del fluido de corte hasta en un 95%.
- Las piezas mecanizadas se encuentran prácticamente secas
- El contenido de aceite residual en la viruta es muy bajo
- El aceite utilizado en el sistema MQL no se recircula, por lo que no es necesaria la utilización de filtros para el aceite, ni de bombas, reduciéndose por tanto el consumo de electricidad.
- Reducción del impacto ambiental al usar aceites biodegradables.
- Mejora el ambiente de trabajo al no provocar nubosidades y no perjudica la salud de los operarios

Inconvenientes del MQL frente al sistema de lubricación convencional:

- El sistema MQL dota a la zona de corte de una buena lubricación, pero la refrigeración de la pieza-herramienta no es tan eficaz
- Al usar una mínima cantidad de lubricante se dificulta la circulación de la viruta.
- El sistema MQL es un sistema joven que aún sigue en estudio para las diferentes áreas de mecanizado que se necesitan en la industria

### **2.1.16.- Lubricantes para MQL**

Los lubricantes usados presentan características físicas y químicas especialmente desarrolladas para un buen funcionamiento de este tipo de sistema. Por lo cual, el fabricante del sistema recomienda el uso de uno o varios lubricantes desarrollados por la misma empresa donde al ocurrir algún desperfecto por el uso de otro tipo de aceites la empresa no se responsabiliza por el daño

Una ventaja es que son biodegradables, con una elevada viscosidad, al igual que una alta resistencia a la oxidación, tomando en cuenta que debe adherirse a las superficies

de la pieza y la herramienta y soportar altas temperaturas durante todo el proceso de mecanizado

Por todos estos motivos, los lubricantes utilizados en los sistemas MQL suelen tener un precio varias veces superior a un aceite de corte convencional. [9]

#### **2.1.17.- Vida útil de la herramienta de corte**

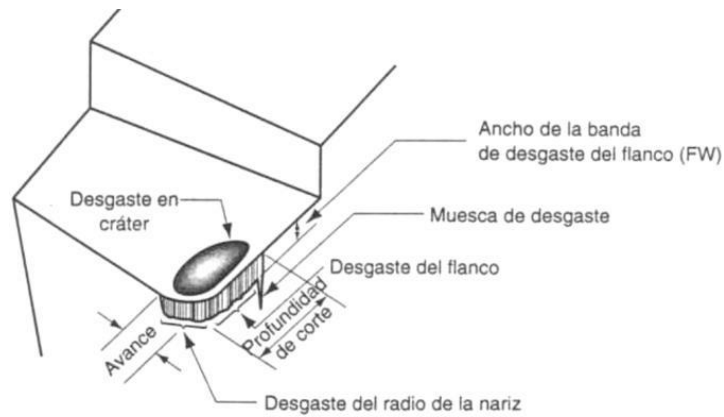
Durante el maquinado la herramienta de corte sufre un desgaste amplio en su filo de ataque principal y secundario tomando en cuenta que encuentra sometida a un ambiente agresivo por las altas temperaturas y los diferentes fluidos. Esto provoca pérdidas económicas al fallar en la exactitud de las piezas maquinadas por lo cual se a estudiado y determinado que a partir de estos parámetros la herramienta puede fallar de las siguientes formas

**Falla por fractura:** Este modo ocurre cuando la fuerza de corte se hace excesiva en la punta de la herramienta, causando una falla repentina por fractura.

**Falla por temperatura:** Esta falla ocurre cuando la temperatura de corte es demasiado alta para el material de la herramienta, causando ablandamiento en la punta, deformación plástica y pérdida del filo en el borde.

**Desgaste gradual:** El desgaste gradual del borde cortante ocasiona pérdida de la forma la herramienta, reducción en la eficiencia del corte, desgaste acelerado y falla final de la herramienta por fractura o temperatura.

En la figura se ilustran los diferentes tipos de desgaste, y las zonas donde estos ocurren, para una herramienta de corte sencilla de un solo filo.



**Figura 2. 9.- Desgastes en la cuchilla [10]**

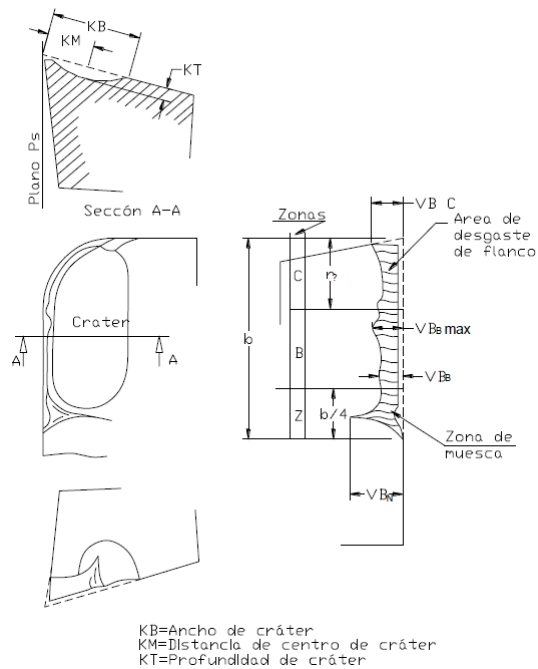
### **Desgaste de Cráter**

El desgaste de cráter se inicia por el deslizamiento de la viruta sobre la superficie del inserto, está caracterizada por altos esfuerzos y temperaturas que contribuyen al desgaste.

### **Desgaste de Flanco**

El desgaste de flanco se presenta en el filo principal de la herramienta de incidencia en los cuales el principal motivo es la fricción de la herramienta sobre la superficie mecanizada, que causa desgaste adhesivo y/o abrasivo, y a las altas temperaturas, que cambian las propiedades del material y de la herramienta además afecta en la superficie de la pieza.

El desgaste de flanco se mide por el ancho de la banda de desgaste,  $V_b$ . A esta banda se la llama frecuentemente banda de desgaste. El desgaste de flanco es comúnmente el método más empleado para el monitoreo del desgaste. De acuerdo con la norma ASME B94.55M, para mediciones del desgaste, se considera que el principal filo de corte está dividido en 3 regiones.



**Figura 2. 10.- Zonas de desgaste en herramientas [10]**

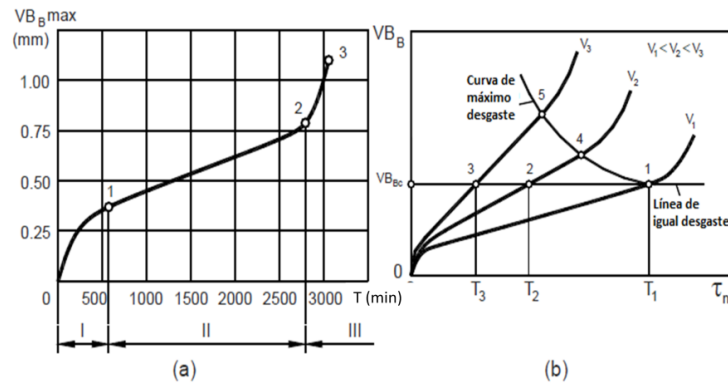
- a. Zona C: Es la parte curva del filo de corte en la esquina de la herramienta.
- b. Zona N: Representa la cuarta parte de la longitud del filo de corte  $b$ , es la zona más lejana de la esquina de la herramienta.
- c. Zona B: Es la parte recta remanente que se encuentra entre la zona C y la zona N.

El ancho de la zona de desgaste de flanco debe de ser medido en la zona B perpendicular al principal filo de corte, el ancho debe de ser medido desde la ubicación original del principal filo de corte.

**2.1.18.- Ecuación de Taylor**

A medida que el inserto de metal duro está sometido al trabajo de remoción de material el desgaste aumenta y de mayor manera aumenta en cuanto a la velocidad de corte aumenta ya que es uno de los parámetros más importantes en la vida útil de la herramienta.

Generalmente se muestran tres regiones. La primera pertenece al período del rotura inicial en la que el flanco cortante se desgasta rápidamente al entrar en contacto con la pieza. A este periodo le sigue un desgaste a una velocidad aproximadamente uniforme y se le llama la región de desgaste de estado estable. En la figura, esta región se representa como una función lineal del tiempo, aunque en el maquinado real también hay desviaciones de la línea recta.



**Figura 2. 11.-** curvas de desgaste: (a) forma general de la curva de desgaste. (b) desgaste de flanco en función del tiempo de corte para diferentes velocidades de corte [10]

Finalmente, la velocidad de desgaste sufre una aceleración lo cual nos muestra que está llegando a la etapa 3 que inicia la región de falla, en la cual las temperaturas de corte son más altas y la eficiencia general del proceso de maquinado se reduce. Si esta herramienta sigue siendo usada llegara a su fallo que más común es el de fractura.

### 2.1.19.-Ecuación de Taylor para la vida de las herramientas

En un estudio clásico publicado por F.W. Taylor se demostró que la  $V_c$  (velocidad de corte) mantiene una relación exponencial con el tiempo de vida útil de la herramienta.

Esta relación se puede expresar, para un rango limitado de velocidades, en forma de ecuación de Taylor para la vida de una herramienta:

$$VT^n = C \quad \text{ecu. 2.3}$$

En donde  $V$  es la velocidad de corte en m/min,  $T$  es el tiempo de vida en minutos que tarda en cumplirse la vida útil de la herramienta,  $n$  es un exponente que depende de las condiciones de corte, así como de las propiedades de los materiales.  $C$  es la velocidad de corte que corresponde a un tiempo de vida de 1 minuto. Tanto como se determinan experimentalmente. Los límites de los valores de  $n$ , observados en la práctica, se encuentran en la tabla.

**Tabla 2. 3.-** Límites de los valores de “n” para diversos materiales de corte [12]

Aceros rápidos	0.08-0.02
Aleaciones fundidas	0.1-0.15
Carburos	0.2-0.5
Cerámicas	0.5-0.7

### **2.1.20.- Criterios de desgaste de la herramienta de corte**

Como se había mencionado anteriormente, los criterios de desgaste nos permiten definir de manera cuantificable el tiempo de vida útil de una herramienta al establecer niveles de desgastes permisibles. La norma ANSI/ASME B94.5M recomienda como criterio de desgaste, para procesos de torneado en MQL, usando insertos de carburo (o metal duro) como herramientas de corte, los siguientes valores para desgaste de flancor.

La zona intermedia del flanco analizado se denomina zona VBB o en su defecto por otros autores también se la denomina  $VB_B$ , para un correcto análisis se debe tomar en cuenta los dos puntos a continuación:

**1. VBB, promedio de desgaste = 0.3 mm**

**2. VBB, desgaste máximo. = 0.6 mm, si el desgaste es irregular.**

Por lo general VBB se selecciona en el rango de 0.15 a 1.00 mm, dependiendo de la tipo de operación de mecanizado, la condición de la máquina herramienta y la calidad necesidades de la operación. En la siguiente tabla se presentan algunos valores referenciales de desgaste de flanco en función del tipo de operación y del material de la herramienta que son empleados comúnmente como criterios de desgaste. [10]



**Tabla 2. 4.-** Recomendaciones generales empleadas en la práctica industrial para el límite del desgaste de flanco [10]

Material de la Herramienta	(mm)	Carburos Cementados	Carburos Recubiertos
Operación			
Desbaste	VB <sub>B</sub>	0.3-1.0	0.3-1.0
Acabado	VB <sub>B</sub>	0.1-0.25	0.1-0.25

### 2.1.21.- Aceros Inoxidables

Los aceros inoxidables según su estructura cristalina se clasifican en:

- Aceros Martensíticos
- Aceros Ferríticos
- Aceros Austeníticos
- Aceros Austenoferríticos

#### **Acero Inoxidable 304 (Uns S30400)**

Descripción: éste es el más versátil y uno de los más usados de los aceros inoxidables de la serie 300. Tiene excelentes propiedades para el conformado y el soldado. Se puede usar para aplicaciones de embutición profunda, de rolado y de corte. Tiene buenas características para la soldadura, no requiere recocido tras la soldadura para que se desempeñe bien en una amplia gama de condiciones corrosivas.

Propiedades mecánicas:

- Resistencia a la fluencia 310 MPa (45 KSI)
- Resistencia máxima 620 MPa (90 KSI)
- Elongación 30 % (en 50mm)
- Reducción de área 40 %
- Módulo de elasticidad 200 GPa (29000 KSI)
- Propiedades físicas: Densidad 7.8 g/cm<sup>3</sup> (0.28 lb/in<sup>3</sup>)
- Propiedades químicas: 0.08 % C mín- 2.00 % Mn - 1.00 % Si - 18.0 – 20.0 % Cr - 8.0 – 10.5 % Ni- 0.045 % P- 0.03 % S

Usos: Electrodomésticos; finalidad estructural; equipos para la industria química y naval; industria farmacéutica, industria de tejidos y papel; refinería de petróleo; permutadores de calor; válvulas y piezas de tuberías; industria frigorífica; instalaciones criogénicas; almacenes de cerveza; tanques de almacenamiento de cerveza; equipos para perfeccionamiento de harina de maíz; equipos para lácteos; cúpula del reactor de usina atómica; tuberías de vapor; equipos y contenedores de fábricas nucleares; partes para almacenes de algunas bebidas carbonatadas; conductores descendientes del agua pluvial; coches de ferrocarril; canalones. [11]

## **2.2 HIPÓTESIS**

¿Mejorara la vida útil de la herramienta de corte en el torneado del acero inoxidable AISI 304 utilizando el sistema de mínima cantidad de lubricante (MQL) con aceite vegetal?

## **2.3 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS**

### **2.3.1 Variable Independiente**

Estudio del efecto del sistema de mínima cantidad de lubricante (MQL) con aceite vegetal

### **2.3.2 Variable Dependiente**

Vida de las herramientas de corte de metal duro en el proceso de torneado del acero inoxidable AISI 304

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

**3.1.1. Exploratoria:** con este tipo de investigación podremos indagar de una manera profunda en lo que se trata de los dos sistemas de lubricación tanto el de inundación con taladrina además del sistema MQL y su incidencia en el desgaste de flanco de las cuchillas de metal duro en el proceso de torneado

**3.1.2. Descriptivo:** para observar todos los fenómenos físicos por los que atravesara la cuchilla de metal duro en los diferentes tiempos a utilizar.

**3.1.3. Bibliográfica:** este es un cimiento fundamental en nuestro estudio mediante el cual nos podemos basar en libros, papers, normas, y otras fuentes de información para la obtención parámetros adecuados para la obtención de buenos resultados en el estudio.

#### 3.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA

##### 3.2.1.- POBLACIÓN

Se utilizara un inserto de metal duro SNMG el cual posee 8 flancos que se someterán a dos tipos de velocidades (Min - Max) y dos profundidades (Min - Max) además este proceso se lo realizará por dos métodos de lubricación uno por inundación con taladrina y otro por el método de mínima cantidad de lubricación (MQL) con aceite vegetal

### **3.2.2.- MUESTRA**

Para el estudio se someterá a tres cuchillas a un análisis de desgaste de flanco cada 5 minutos hasta cumplir un total de 30 minutos, estas mediciones serán realizadas en cada tipo de parámetro tomado en cuenta para este estudio como son velocidades y profundidades máximas y mínimas así mismo cambiando el sistema de mínima cantidad de lubricación por el método de inundación

### 3.3.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### 3.3.1.-Variable independiente: Estudio del efecto del sistema de mínima cantidad de lubricante (MQL) con aceite vegetal

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Un sistema de lubricación por cantidades mínimas tiene como función suministrar cantidades minúsculas de lubricante al punto activo entre la herramienta y la pieza de trabajo en operaciones con o sin corte. La lubricación se lleva a cabo por medio de un aerosol compuesto por pequeñas gotas de aceite finamente dispersas en una corriente de aire.	Parámetro de lubricación del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caudal en el sistema</li> <li>• Lubricante</li> <li>• Presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (8cm<sup>3</sup>/min) (480ml/h)</li> <li>• Aceite vegetal</li> <li>• 2Bar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bibliográfica</li> <li>• Bibliográfica</li> <li>• Bibliográfica</li> </ul>

Fuente: Autor

3.3.2.-Variable dependiente: **En la vida de las herramientas de corte de metal duro en el proceso de torneado del acero inoxidable AISI 304**

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>La vida útil de la herramienta Es el periodo durante el cual una herramienta de corte trabaja eficientemente. En otras palabras, es el tiempo de corte entre reafilados. Después del trabajo continuo, el desgaste de la herramienta alcanza cierto valor y después ya no es capaz de seguir cortando, a menos que se afine nuevamente.</p>	<p>Parámetros de desgaste de la herramienta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgaste de flanco</li>   <li>• Parámetros de mecanizado</li> </ul>	<p>Criterio de desgaste bajo la norma ANSI/ASME B94.5M</p> <p>Velocidad de corte Profundidad de corte</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bibliográfico</li>   <li>• Bibliográfico</li> </ul>

**Fuente:** Autor

### **3.4.- PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Para la recolección de datos se utilizara el medio de observación directa donde se llevara registro detallado de todos los ensayos a los que se someterá el inserto de metal duro para después ser sometidos a una observación más rigurosa y a detalle en el microscopio electrónico de barrido que se encuentra en los laboratorios de la facultad de Ingeniería Mecánica en el área específica de materiales de la Universidad Técnica de Ambato.

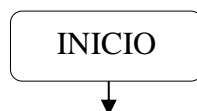
### **3.5.-PLAN PROSESAMIENTO Y ANÁLISIS**

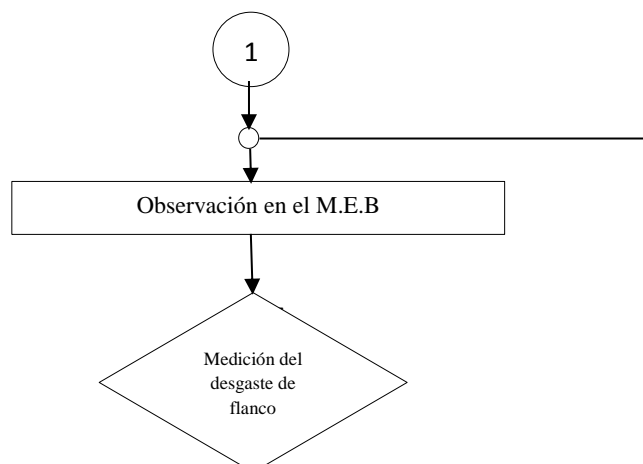
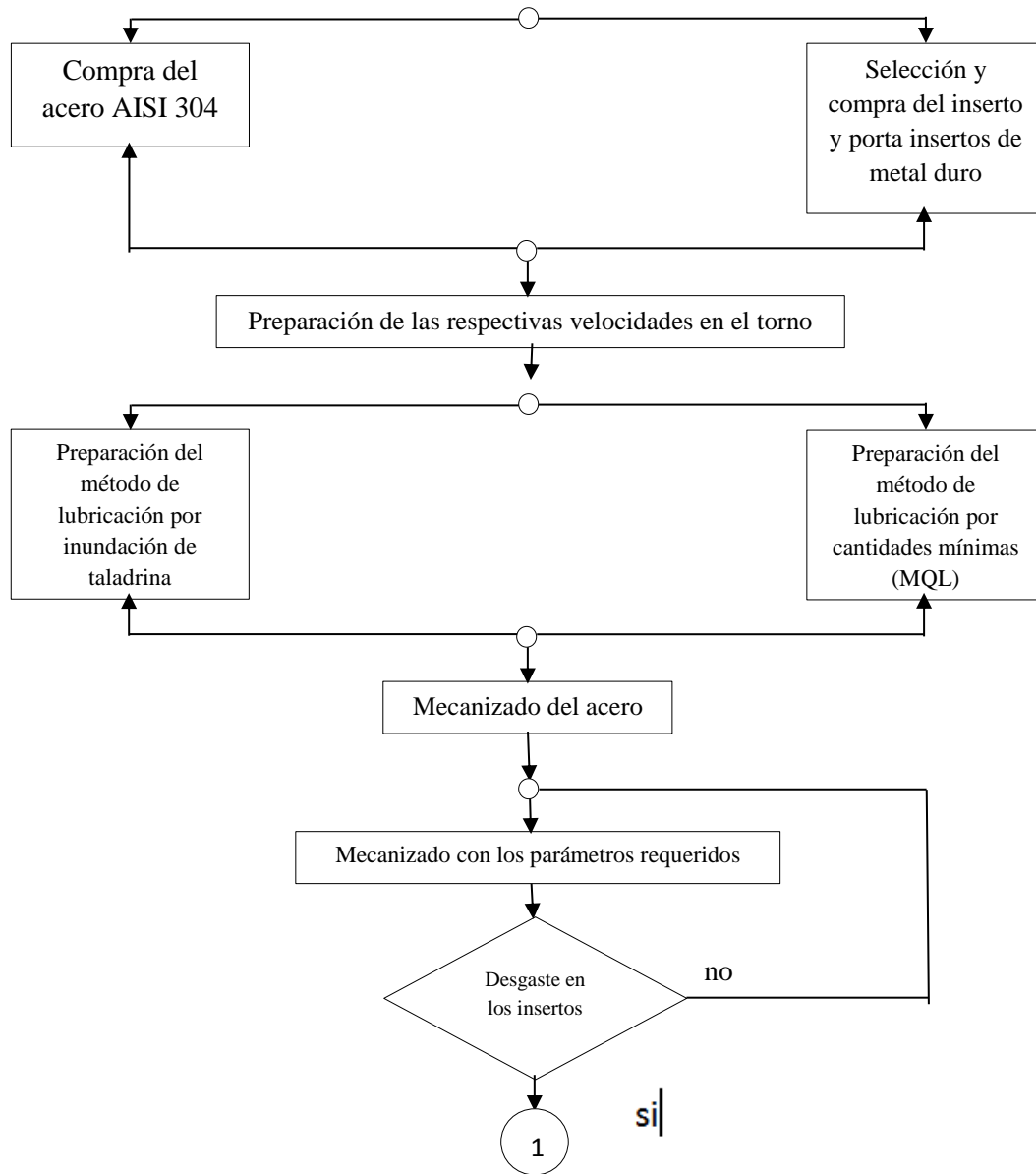
Una vez que se recolectase los datos arrojados se procederá a revisar la información para eliminar posibles errores y manejarla de una manera que facilite su tabulación usando el criterio de desgaste seleccionado se categorizaran las probetas mediante el análisis y medición de las imágenes mostradas por el microscopio de barrido llevadas a cabo en los flancos de las herramientas.

Se procesará los datos de los respectivos desgastes de flanco a diferentes velocidades y profundidades los mismos que serán analizados cada 5 minutos y se construirá graficas de desgaste versus tiempo y además de analizar con el criterio de desgaste escogido para determinar si la herramienta aún puede ser utilizada o a cumplido su tiempo de vida útil.

#### **3.5.1.- PROCESO DE OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

En el siguiente diagrama de flujo indica el procedimiento para la obtención de resultados adaptando el análisis de desgaste de los flancos de los insertos de metal duro de acuerdo con la norma ASME B94.55M y así estudiar la incidencia del sistema de mínima cantidad de lubricación en este tipo de desgaste







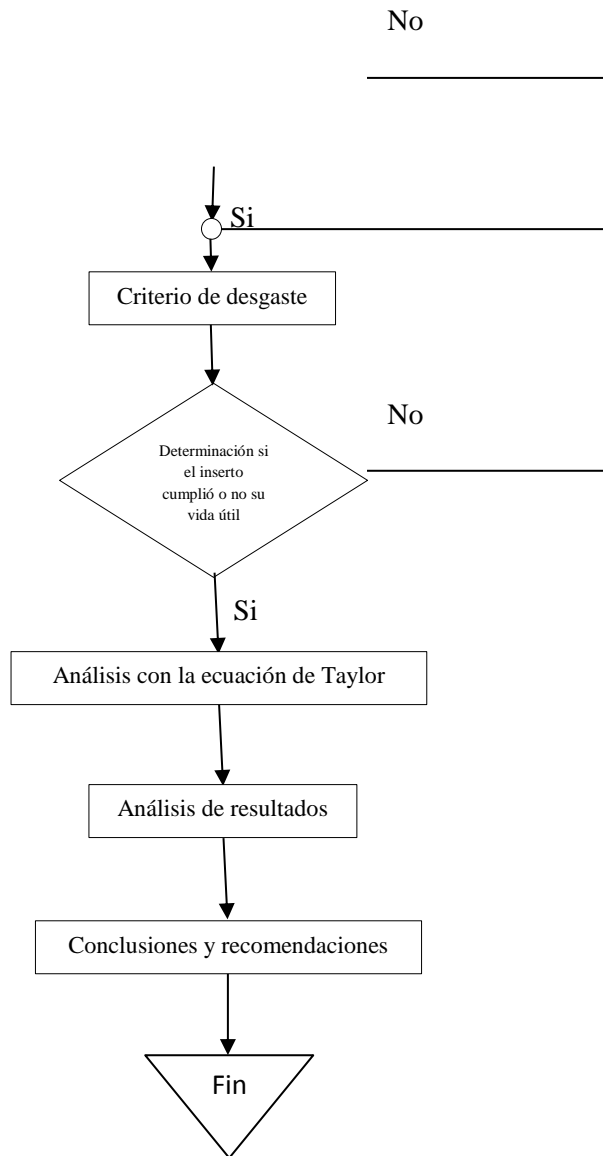


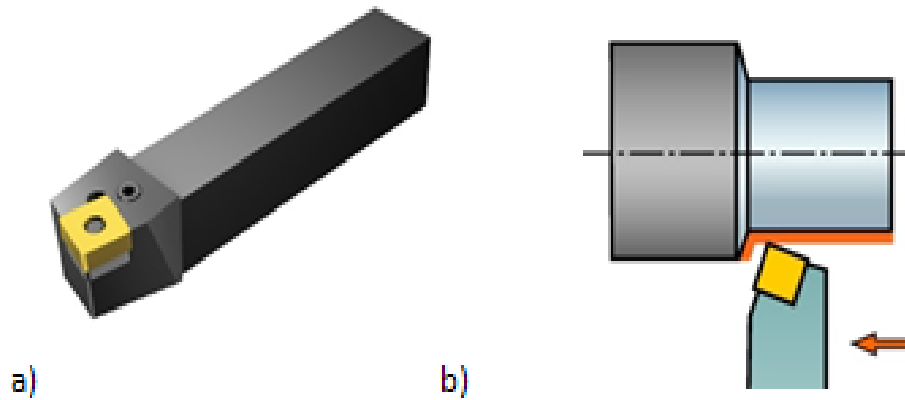
Figura 3. 1.- Diagrama de flujo para el estudio de la vida de la herramienta de corte (Autor)

### 3.5.2.-PROCEDIMIENTO

**3.5.2.1.-Compra del acero AISI 304.-** se compró ejes de acero AISI 304 de un diámetro de una y media pulgada por 35 cm de largo para ser mecanizados con los parámetros elegidos.

**3.5.2.2.-Selección y compra del inserto y porta insertos de metal duro.-** para la compra del inserto y el porta inserto se debe tener en cuenta antes el trabajo que este va realizar y en qué tipo de material se va a trabajar:

**3.5.2.3.-Selección del porta inserto.-** para esta selección se tomó en cuenta que el porta inserto que se necesita debe realizar un trabajo medio por lo cual este debe ser robusto además de que la operación a realizar es cilindrado del eje así que se consultó los que se encuentran en el mercado y se decidió por el siguiente que cumple todas las características requeridas



**Figura 3. 2.-** a) porta herramienta PSBNR 3225P 12 b) diagrama simplificado de la operación de maquinado del portaherramientas [12]

**Tabla 3. 1.-** Características del porta insertos [12]

Nombre de la marca	Sandvik Coromant	ángulo de plomo	15 Grados
Número de pieza	PSBNR 3225P 12	Longitud total	170 mm
tipo de material	Acero	Altura vástago	32 mm
Número de items	1	Tipo de eje	Rectangular
Tipo de corte	Externo	Ancho vástago	25 mm
ángulo de corte	75 Grados	tamaño	SNMG 432
Dirección de corte	Mano derecha	Nombre de estilo	SNMG
Tipo de sujeción	palanca de bloqueo	Sistema de Medición	Métrico
Peso del artículo	2,51 libras	Código UNSPSC	27112809

**3.5.2.4.-Selección del inserto de metal duro.-** una vez seleccionado el porta inserto procedemos a seleccionar el inserto con el que trabajaremos teniendo en cuenta que se maquinara acero inoxidable AISI 304 el cual es un acero austenitico además de que el porta inserto es para un inserto de tipo SNMG negativo y que el trabajo será de nivel medio así que se optó por el siguiente:



**Figura 3. 3.-** Inserto SNMG 12 04 04 QM [12]

**Tabla 3. 2.-** Características del inserto [12]

<b>Especificaciones Técnicas</b>			
Artículo	Inserto para Torneado	Calidad	235
Compatibilidad con Acero (P)	Sí	Formas de Insertos	Cuadrado
Compatibilidad con Acero Inoxidable (M)	Sí	Círculo inscrito	1/2"
Compatibilidad con Hierro Fundido (K)	No	Grosor del Inserto	0.1875"
Compatibilidad con Metales No Ferrosos (N)	No	Material del Inserto	Carburo
Compatibilidad con Súper Aleación (S)	No	Radio de Punta	0.016"
Compatibilidad con Metal Endurecido (H)	No	Número ANSI	431 SNMG-QM 235
Aplicación	Mediano	Recubrimiento	CVD
Estilo	SNMG	Rastrillo	Negativo
Tamaño del Inserto	431	Número ISO	SNMG 12 04 04-QM 235
Rompevirutas	QM		

Revisando las características del inserto seleccionado se confirma que es adecuado para el porta insertos y para el mecanizado del acero AISI 304 por ser tipo M el mismo que es exclusivo para aceros inoxidables.

**3.5.2.5.-Preparación de las respectivas velocidades en el torno.-** para la realización de este paso tenemos que tomar en cuenta 2 factores importantes los cuales son las especificaciones del fabricante en cuanto respecta al inserto y las velocidades para las que este ha sido diseñado y el otro parámetro importante a tener en cuenta es la capacidad del torno donde se realizara el proceso de maquinado.



**Figura 3. 4.-** Datos técnicos del inserto de metal duro (Autor)

**Tabla 3. 3.-** Velocidades del torno y del inserto

	Velocidades de corte (Vc) m/min	Avance (fn) mm/rev	Profundidad (ap) mm
Parámetros del inserto	108-115 900-950 rpm	0.2	0.15- 4.00
Parámetros del torno	885-900 rpm	0.19	0.15- 4.00

Fuente: (Autor)

Una vez identificados estos valores ubicamos los mejores valores que se encuentren en un rango aceptable entre el torno y la herramienta los mismos que se muestran en la tabla anterior.

**3.5.2.6.-Preparación del método de lubricación por inundación de taladrina.-** el sistema de lubricación por taladrina o método de inundación ya se encuentra presente en el torno por lo cual su adaptación ya viene de fábrica y lo único que debe controlar es el caudal a utilizar en el mecanizado.

Lo que se debe preparar es la mezcla de la taladrina en las proporciones adecuadas para el maquinado de acero inoxidable y después depositarlo en el tanque de almacenamiento de taladrina de torno.



Figura 3. 5.- Introducción de la taladrina en el tanque de almacenamiento (Autor)

### Características técnicas del lubricante.



Figura 3. 6.- Taladrina usada para el maquinado (Autor)

Tabla 3. 4.- Características del lubricante

<b>Nombre del lubricante</b>	Tricut 2000 w/s
<b>Color de concentrado</b>	Café claro
<b>Color ya diluido</b>	Blanco lechoso
<b>Viscosidad Sus a 100° F</b>	315
<b>Relación de dilución para metales ferrosos</b>	10:1
<b>Relación de dilución para metales no ferrosos</b>	20:1
<b>Aplicación</b>	Mecanizado de metales multiproposito

Fuente (Autor)

Como el sistema de taladrina ya viene equipado en el torno solo se lo pone a funcionar en el momento del mecanizado del acero



**Figura 3. 7.-** Sistema de inundación por taladrina del torno (Autor)

**3.5.2.7.-Preparación del método de lubricación por cantidades mínimas** - el sistema de cantidades mínimas es un sistema de funcionamiento individual que no está relacionado con el sistema del torno por lo cual su adaptación es simple y solo se debe acoplar al torno para que el punto de acción entre el material-herramienta sea óptimo.

Para este sistema necesitamos un compresor que nos ayude con aire comprimido con la presión de funcionamiento requerida.



**Figura 3. 8.-** Compresor (Autor)

A continuación del compresor debemos conectar una unidad de mantenimiento de aire que impida el paso de agua que se encuentra en el interior del tanque compresor a causa de la humedad del ambiente ya que si esta llegase a pasar podría causar daños al equipo MQL.



**Figura 3. 9.-** Unidad de mantenimiento de aire(Autor)

Después de haber conectado esto procedemos a conectar el sistema de mínima cantidad de lubricación el mismo que también necesita una fuente de energía de 24v para poder accionar una electroválvula que se encuentra interna mente en el sistema.



**Figura 3. 10.-** Fuente de energía de 24v (Autor)

Conectado todos estos elementos en el tanque del sistema de MQL lo llenamos con el aceite vegetal para el maquinado de elementos ferrosos hasta que el indicador nos muestre un cantidad adecuada del lubricante en su interior.



**Figura 3. 11.-** Sistema MQL conectado y listo (Autor)



**Figura 3. 12.-** Aceite vegetal para el maquinado de acero inoxidable

**Tabla 3. 5.-** Características del aceite vegetal

<b>Nombre del lubricante</b>	Coolube 2210 EP
<b>Color</b>	Amarillento
<b>Materiales</b>	Aceros ferrosos
<b>Densidad (Kg/cm<sup>3</sup>)</b>	890
<b>Viscosidad cinemática (Cst) a 40° C</b>	10
<b>Tipo de maquinado</b>	Para aplicaciones de mínima cantidad de lubricante

Una vez conectado y listo procedemos a colocar la manguera donde se encuentra la boquilla que atomiza el lubricante en una correcta posición para que esta ataque al material y a la herramienta y la lubricación se efectuó de una manera correcta.



**Figura 3. 13.-** Equipamiento del sistema de mínima cantidad de lubricación con el torno (Autor)

**3.5.2.8.-Mecanizado del acero.-** para mecanizar el eje de acero previamente se realiza un refrentado en sus extremos además de preparar un extremo para que este se pueda apoyar en un contrapunto y mantener la estabilidad del material al momento de mecanizar dejando 5 cm disponibles para la sujeción en el mandril.





**Figura 3. 14.-** Refrentado del extremo del eje de acero (Autor)



**Figura 3. 15.-** Sujeción del eje en el contrapunto (Autor)

**3.5.2.9.-Mecanizado con los parámetros requeridos.-** una vez sujeto el eje en el torno seleccionamos los siguientes parámetros en diferentes condiciones que se presentan a continuación y manteniendo el avance constante de acuerdo a la recomendación del fabricante.

**Tabla 3. 6.-** Parámetros elegidos para el estudio

Proceso	Parámetro 1	Parámetro 2
1	Velocidad máxima	Profundidad máxima
2	Velocidad mínima	Profundidad mínima
3	Velocidad mínima	Profundidad máxima
4	Velocidad máxima	Profundidad mínima

**Fuente:** el autor

Para ajustarnos a los parámetros elegidos seleccionaremos los diferentes mandos que se encuentran en el sistema de velocidades del torno tanto en velocidad del husillo como en la velocidad del avance.



**Figura 3. 16.-** Ajuste de parámetros de maquinado en el torno(Autor)

Para estos ajustes nos debemos guiar en la placa de torno que nos muestra la configuración de los diferentes mecanismos que nos brinda las diferentes velocidades de avance y revoluciones.

SPINDLE SPEEDS			
R.P.M.			
STOP MOTOR BEFORE SHIFTING			
IN	IN	OUT	OUT
HEADSTOCK IN HI			
HIGH	400	885	1330
LOW	200	440	665
HEADSTOCK IN LO			
HIGH	64	140	212
LOW	32	70	106

**Figura 3. 17.-** Tabla de velocidades del husillo (Autor)

SELDON MACHINE CO., INC.		THREADS AND FEEDS													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	4	.1200	4.5	.1000	5	.0900	5.5	.0874	5.75	.0856	6	.0800	6.5	.0750	6.75
B	8	.0600	9	.0584	10	.0560	11	.0537	11.5	.0518	12	.0500	13	.0482	13.5
C	16	.0300	18	.0287	20	.0270	22	.0250	23	.0239	24	.0230	26	.0216	27
D	32	.0150	36	.0143	40	.0135	44	.0127	46	.0120	48	.0115	52	.0108	54
E	64	.0075	72	.0071	80	.0067	88	.0064	92	.0062	96	.0060	104	.0058	108
F	120	.0050	144	.0047	160	.0045	176	.0043	184	.0042	192	.0041	208	.0040	216
G	240	.0025	288	.0023	320	.0022	352	.0021	368	.0020	384	.0019	416	.0018	432
H	512	.0012	576	.0011	640	.0010	704	.0009	736	.0008	768	.0008	832	.0007	864

CATALOG No. 3R CROSSFEED EQUALS 1.000 LONGITUDINAL FEED

**Figura 3. 18.-** Tabla de velocidades de avance. (Autor)

Realizado todos estos ajustes en la máquina herramienta torno procedemos a mecanizar el material tanto con el sistema de inundación como con el de mínima cantidad de lubricación.



**Figura 3. 19.-** Mecanizado del acero con taladrina y con sistema MQL (Autor)

**3.5.2.10.-Desgaste en los insertos:** una vez maquinado con los diferentes parámetros seleccionados notaremos un pequeño desgaste a simple vista que se lo registrara para tener constancia del mismo.



**Figura 3. 20.-** Inserto desgastado y observado a simple vista (Autor)

**3.5.2.11.-Observación en el M.E.B.-** realizado el proceso de torneado y anotado los resultados a simple vista acudiremos al laboratorio de materiales de la facultad de ingeniería mecánica para observar de una manera más profunda y técnica el desgaste por medio del Microscopio Electrónico de Barrido (M.E.B) y determinar los parámetros necesarios para ver si la cuchilla sigue siendo eficiente o ya cumplió su tiempo de vida útil.



**Figura 3. 21.-** Microscopio Electrónico de Barrido (Autor)

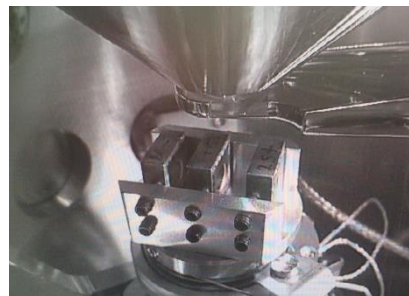
Para el uso de este equipo las cuchillas deben estar limpias de impurezas tales como grasa y demás cosas que puedan afectar al momento de la medición, además de que

estas deben estar sujetas adecuadamente en las mordazas para evitar que estas se lleguen a mover o caerse en el momento de la medición en el interior de la cámara.



**Figura 3. 22.-** Colocación de las cuchillas en las mordazas del MEB (Autor)

Después de colocar las cuchillas seleccionadas debemos colocar las mordazas en el interior de la cámara del microscopio fijándonos de que estas no queden flojas en el mecanismo de rotación además de que se debe tener extremo cuidado de que nada entre en contacto con el lente que es muy delicado.



**Figura 3. 23.-** Colocación de las mordazas en el interior del MEB (Autor)

**3.5.2.12.-Medición del desgaste de flanco.-** en el microscopio de barrido contamos con el comando que puede establecer cotas de medición en la imagen proyectada en tiempo y escala real con lo cual podemos medir con exactitud los desgastes de flanco que se presentan en la cuchilla en los tramos observados.

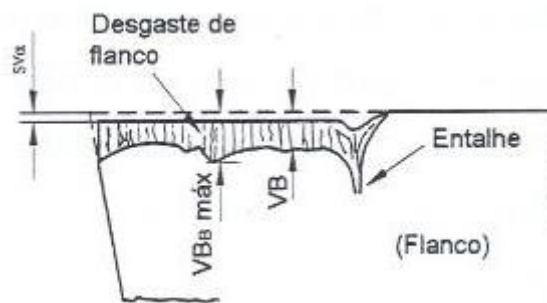


**Figura 3. 24.-** Medición del flanco principal desgastado(Autor)

**3.5.2.13.-Criterio de desgaste.-** para cumplir con lo estipulado con el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M se tomaran medidas de todo el flanco de la herramienta de corte donde la parte intermedia denominada zona Vb es la más importante y será analizada con especial detalle.

Para este análisis la parte media del flanco de la cuchilla será tomado muy en cuenta por lo cual se medirá en varias partes indispensables del tramo desgastado y se sacara un promedio para después comparar con la norma y determinar si aún es útil o no.

**3.5.2.14.-Determinación si el inserto cumplió o no su vida útil.-** según el criterio de la norma antes mencionada determina ciertos parámetros al momento de identificar si el inserto de metal duro aún puede ser usado o ya cumplió su tiempo de vida útil



**Figura 3. 25.-** Criterio de la norma ASME B94.55M para la determinación de la vida útil de la herramienta

**3.5.2.15.- Análisis con la ecuación de Taylor.-** una vez obtenido las diferentes medidas de los flancos analizaremos los datos con la ecuación de Taylor para después analizar e interpretar los resultado



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



**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

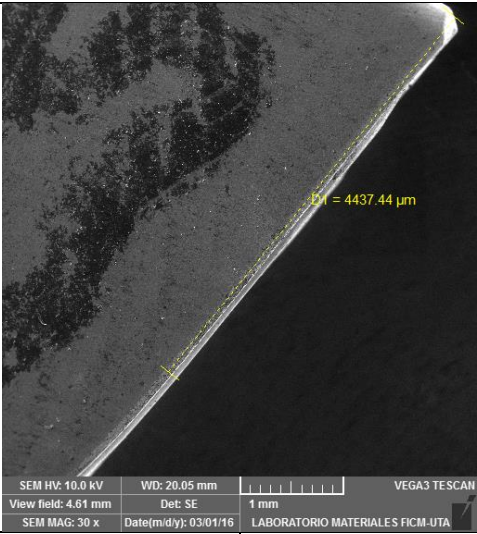
**DATOS INFORMATIVOS**

<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>1</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>		<b>2016/03/23</b>		
<b>Lugar de estudio</b>		<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>		
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>Inundación</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Tricut 2000 ws</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
885	0.2	4	5	10

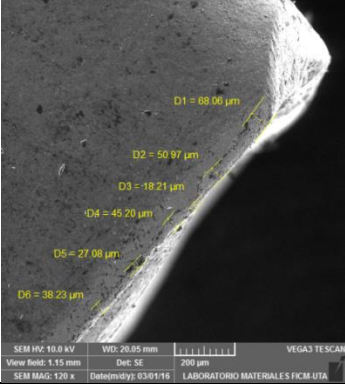
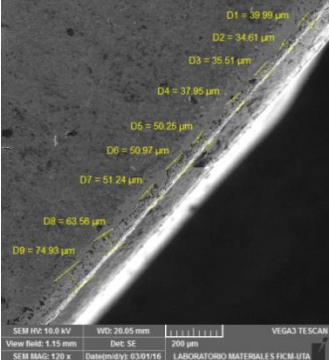
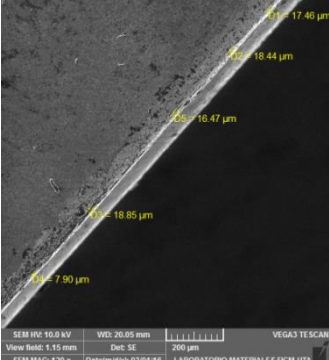
CAPI  
TULO IV  
ANÁLISIS

**S E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

4.1.-  
REC  
OLE  
CCI  
ÓN  
DE  
DAT  
OS  
  
4.1.1.  
-  
FIC  
HAS  
DE  
REP

REGISTRO DE MEDICION GENERAL		
		
SEM HV: 10.0 kV	WD: 20.05 mm	VEGA3 TESCAN
View field: 4.61 mm	Det: SE	1 mm
SEM MAG: 30 x	Date(mi/dy): 03/01/16	LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA
<b>Medición general del flanco</b>		4437.44μm
<b>OBSERVACIONES</b>		

**ORTE DE FLANCO A 885rpm y 4mm DE PROFUNDIDAD POR EL MÉTODO DE INUNDACIÓN**

<b>MEDICION TRAMO 1</b>						
						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	272	50	18	45	27	82
Desgaste máximo en el tramo (μm)			272			
<b>MEDICION TRAMO 2</b>						
						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	39	50	51	63	74	55
Desgaste máximo en el tramo (μm)			74			
<b>MEDICION TRAMO 3</b>						
						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	17	18	16	18	7	15
Desgaste máximo en el tramo (μm)			18.85			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						





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

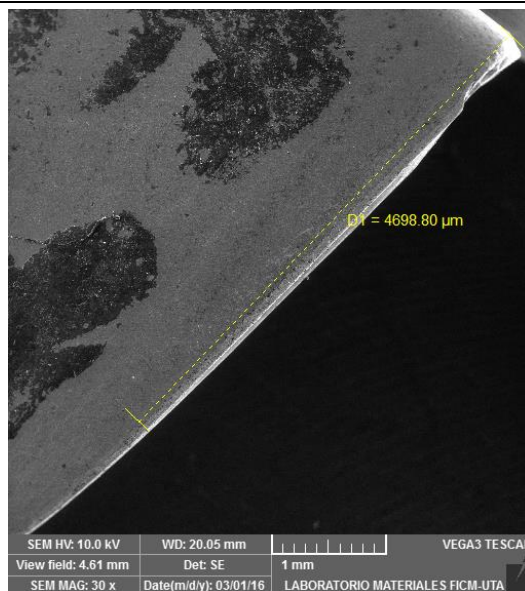


REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO

DATOS INFORMATIVOS

Tipo de estudio	Experimental	Item	2	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
885	0.2	4	5	10

REGISTRO DE MEDICION GENERAL

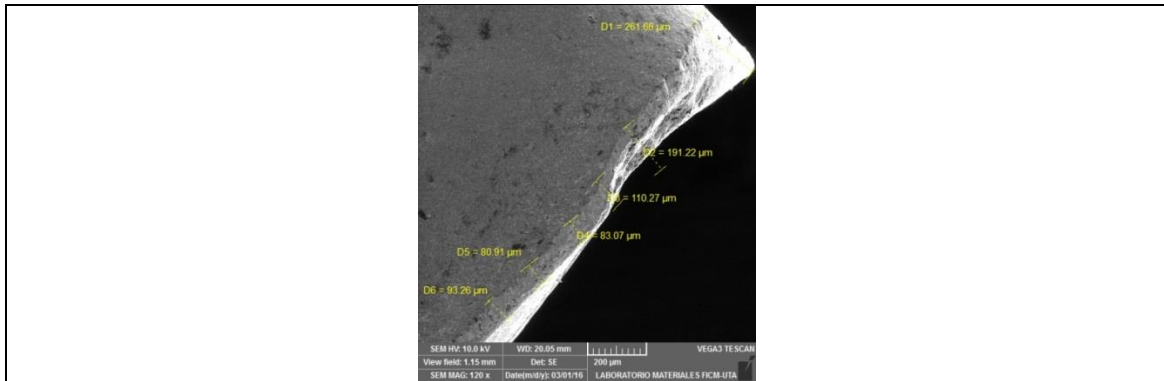


Medición general del flanco

4698.80μm

OBSERVACIONES

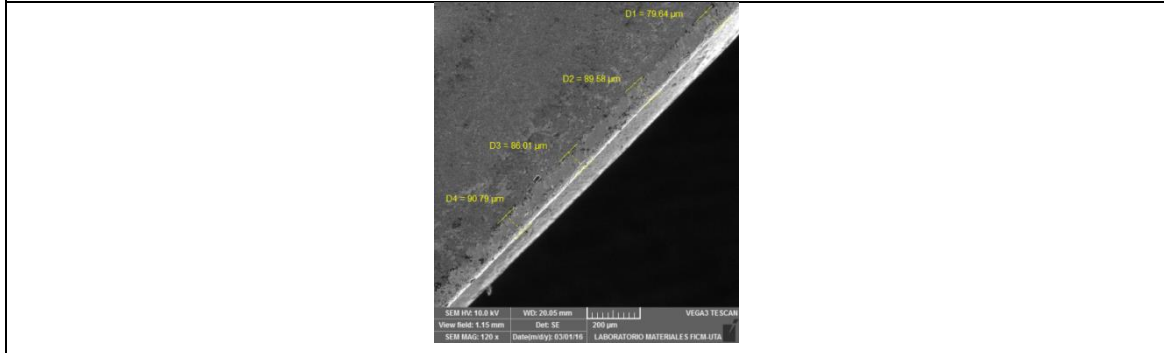
MEDICION TRAMO 1



# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	261	191	110	83	93	147

**Desgaste máximo en el tramo (µm)** 261

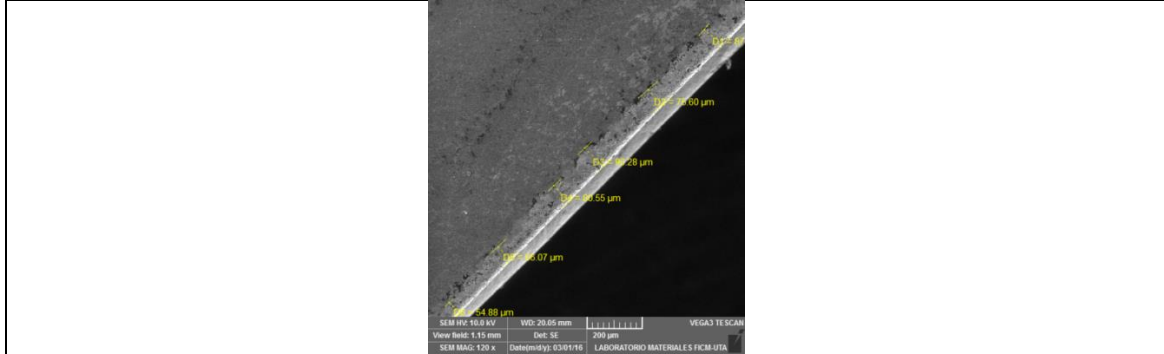
**MEDICION TRAMO 2**



# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	79	89	86	90	85	85

**Desgaste máximo en el tramo (µm)** 90



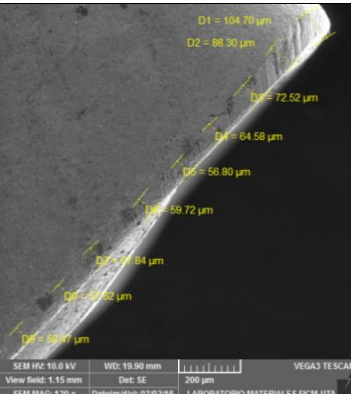
**MEDICION TRAMO 3**



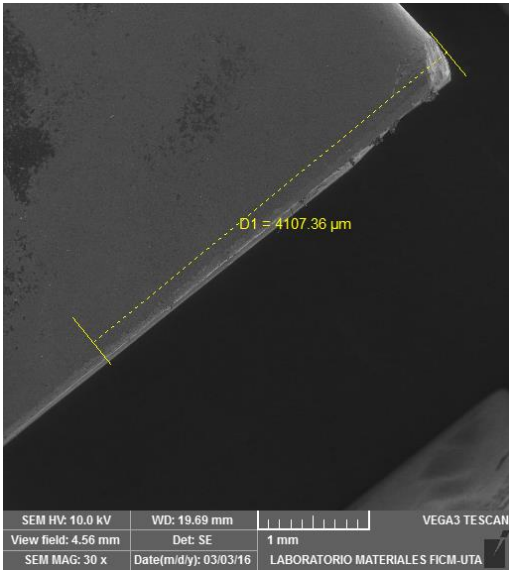
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	87	75	98	80	66	81


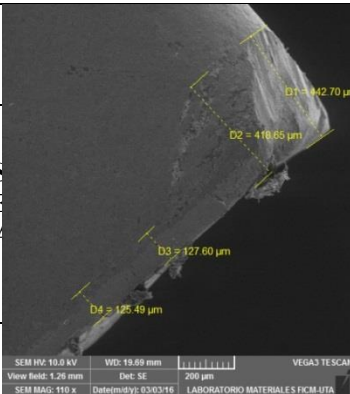

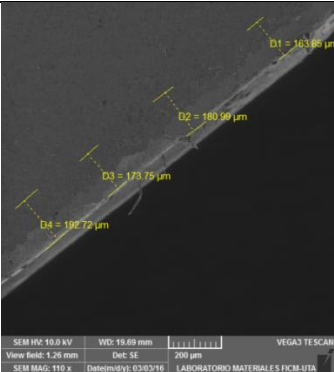
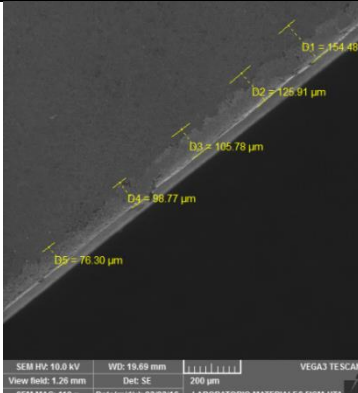
**Desgaste máximo en el tramo (µm)** 98

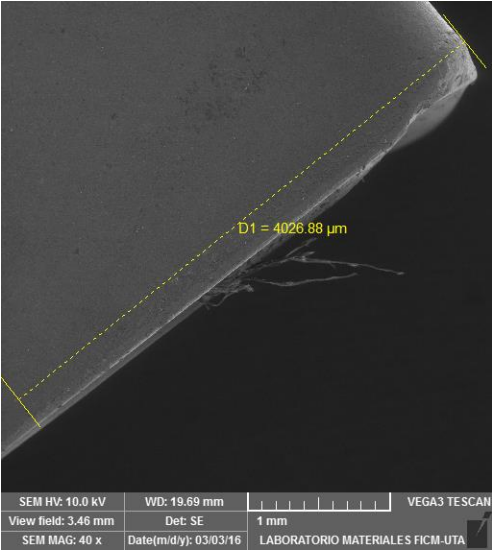
**Conclusión:**  
 El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular


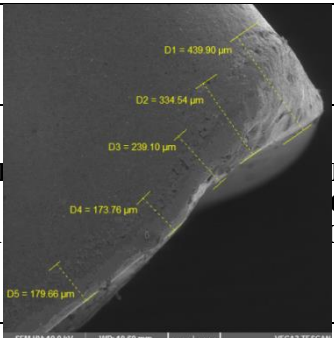

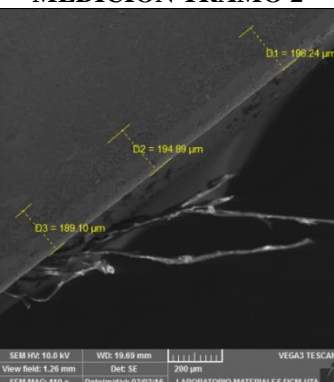
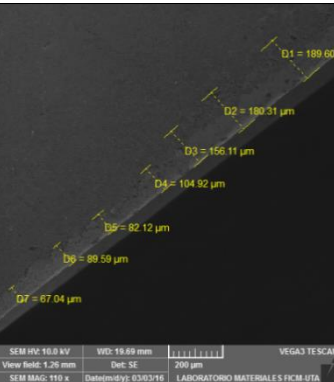
MEDICION TRAMO 1						
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA EN MECÁNICA</b>				
REPOSICIÓN		BANCO				
DATOS INFORMATIVOS						
Tipo de estudio		Experimento			3	
Fecha de ejecución						
Lugar de estudio		Universidad Técnica de Ambato, Laboratorio FICM				
Realizado por:		104 Luis Márquez		72 Revisado por:		58 Ing. Pablo Valle
Desgaste máximo en el tramo (µm)		104				
Material: MEDICION TRAMO 2 Acero inoxidable AISI 304						
Sistema de lubricación:						
Fluido lubricante: Oils						
Herramienta de corte: 4-04-QM						
Velocidad del husillo (rpm)		Velocidad de avance (mm/rev)		Tiempo de mecanizado (min)		Caudal (lt/min)
885		0.2				10
REGISTRO GENERAL						
# de medición		1 (µm)		Promedio(µm)		
		80				92
Desgaste máximo en el tramo						
						
# de medición		1 (µm)		Promedio(µm)		
		79				75
Medición general del flanco						
Desgaste máximo en el tramo (µm)		104				
OBSERVACIONES						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
Tipo de estudio		Experimento				1
Fecha de ejecución						
Lugar de estudio						Técnica de Ambato Laboratorio
Realizado por:		UNIVERSIDAD DE LOS RIOS		Ing. P		e
Párrafo de torneado y lubricación		FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA		FICM
Material:						Acero AISI 304
Sistema de lubricación:						
Fluido lubricante						
Herramienta de corte:						04-QM
Velocidad del husillo de medición (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	3 (mm)	4 (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal Promedio (l/min)	
885	355	0.2	204	10	151	209
Desgaste máximo en el tramo (μm)						355
<b>REGISTRO DE MEDICIONES GENERAL</b>						
# de medición	1 (μm)					Promedio (μm)
	153					187
Desgaste máximo en el tramo (μm)						
<b>Medición general del flanco</b>						
<b>OBSERVACIONES</b>						
# de medición	1 (μm)	2 (μm)	3 (μm)	4 (μm)	5 (μm)	Promedio (μm)
	147	167	208	159	79	152
Desgaste máximo en el tramo (μm)						208
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

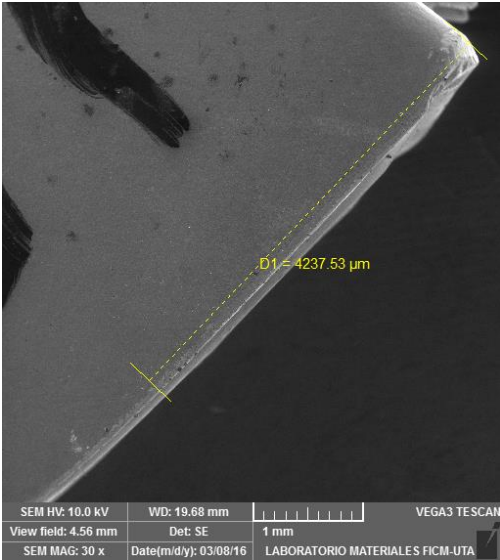
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	2	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
885	0.2	4	10	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4107μm	
OBSERVACIONES				

MEDICION TRAMO 1							
		UNIVERSIDAD DE FACULTAD DE CARRERA DE					
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)	
	442	418	127	125	126	247	
Desgaste máximo en el tramo (µm)			442				
MEDICION TRAMO 2							
							
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)	
	163	180	173	192	191	179	
Desgaste máximo en el tramo (µm)			192				
MEDICION TRAMO 3							
							
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)	
	154	125	105	98	76	111	
Desgaste máximo en el tramo (µm)			154				
<b>Conclusión:</b>							
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular							

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
885	0.2	4	10	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4026μm	
OBSERVACIONES				

MEDICION TRAMO 1						
 <b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CARRERA</b>						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	439	334	239	173	179	272
Desgaste máximo en el tramo (μm)			439			
MEDICION TRAMO 2						
						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	196	194	189	192	191	192
Desgaste máximo en el tramo (μm)			196			
MEDICION TRAMO 3						
						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	189	180	156	82	67	134
Desgaste máximo en el tramo (μm)			189			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						



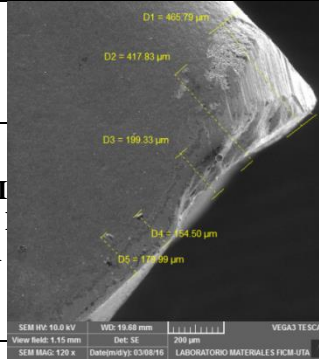
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	1	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
885	0.2	4	15	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4237μm	
OBSERVACIONES				

### MEDICION TRAMO 1



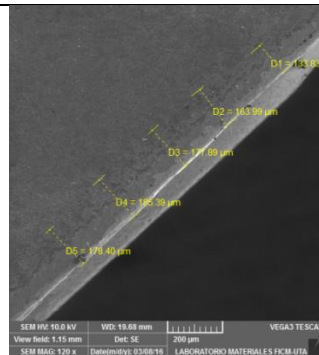
UNIVERSIDAD  
FACULTAD DE  
CARRERA

TO  
CÁNICA  
ICA



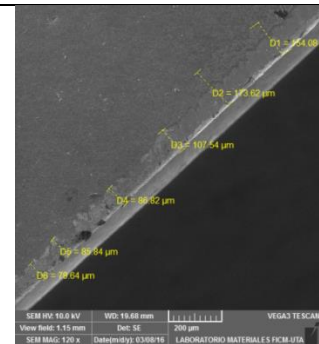
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	465	417	199	154	179	282
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			439			

### MEDICION TRAMO 2



# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	133	163	177	185	178	167
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			185			

### MEDICION TRAMO 3



# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	154	173	107	86	79	119
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			173			



**Conclusión:**

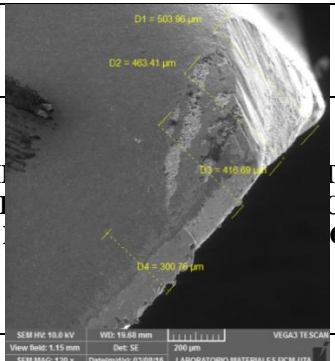
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

MEDICION TRAMO 1						
REPO			ANCO			
DATOS INFORMATIVOS						
Tipo de estudio		Experimento		2		
Fecha de ejecución						
Lugar de estudio						
Realizado por:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AMBATO		Técnica de Ambato Laboratorio		
Países de torneado y lubricación:		FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA		Ing. P. FICM		
Material:		CARRERA		Materiales AISI 304		
Sistema de lubricación:						
Fluido lubricante:						
Herramienta de corte: 12-04-QM						
# de medición		1 (µm)		2 (µm)		Promedio (µm)
Velocidad del husillo		429		Velocidad de avance		341
Profundidad de corte		239		Tiempo de mecanizado		281
Desgaste máximo en el tramo (µm)		885		Desgaste máximo en el tramo (µm)		10
MEDICION TRAMO 2						
REGIS			GENERAL			
# de medición		1 (µm)		2 (µm)		Promedio (µm)
		175				208
Desgaste máximo en el						
Medición general del flanco						
OBSERVACIONES						
# de medición		1 (µm)		2 (µm)		Promedio (µm)
		227		187		143
Desgaste máximo en el tramo (µm)				227		
Conclusión: El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
885	0.2	4	15	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4207 μm	
OBSERVACIONES				

**MEDICION TRAMO 1**

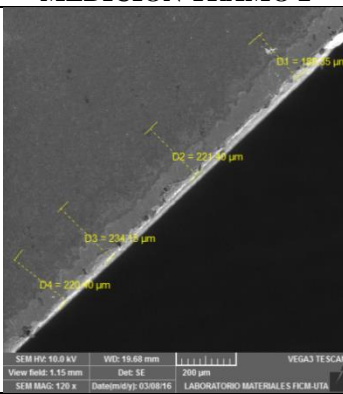
	<b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA EN MECÁNICA</b>	
---	---	---



# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	503	463	416	300	310	398

**Desgaste máximo en el tramo (μm)**      503

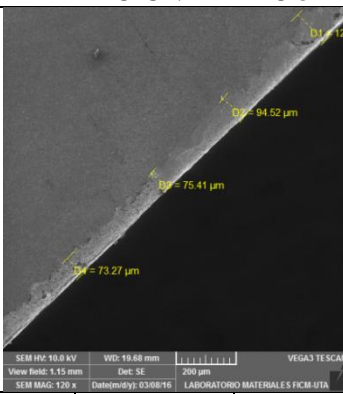
**MEDICION TRAMO 2**



# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	189	221	234	225	220	217

**Desgaste máximo en el tramo (μm)**      225

**MEDICION TRAMO 3**

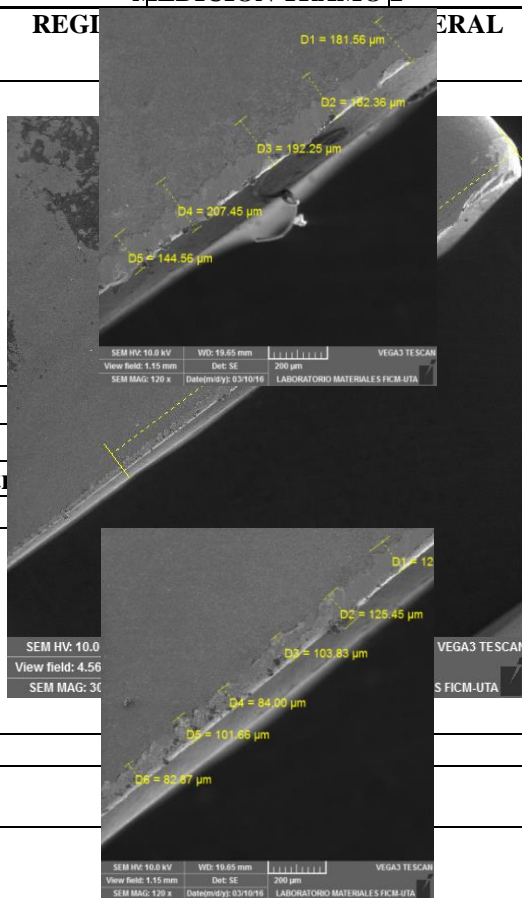
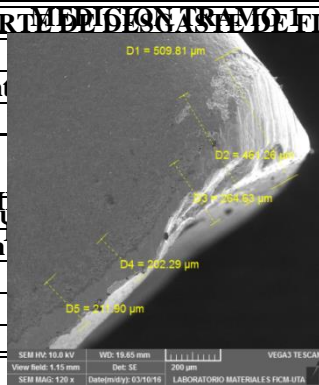


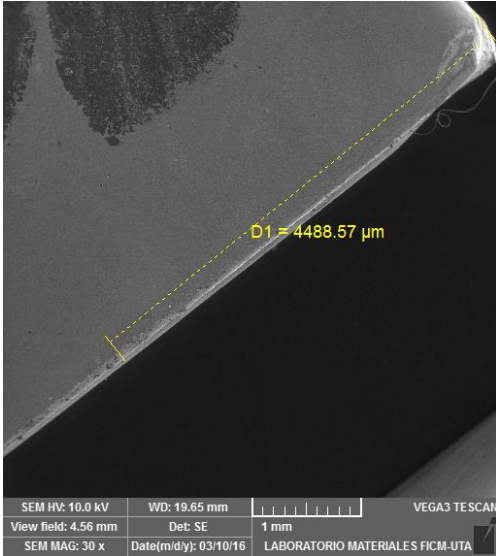
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	129	94	87	75	73	91

**Desgaste máximo en el tramo (μm)**      129


**Conclusión:**  
 El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
Tipo de estudio		Experimento			1	
Fecha de ejecución						
Lugar de estudio		Técnica de Ambato Laboratorio				
Realizado por:		UNIVERSIDAD DE LOS MARQUES			Ing. P. ...	
Participantes:		FACULTAD DE INGENIERIA			FICM	
Material:		Acero inoxidable AISI 304				
Sistema de lubricación:						
Fluido lubricante:						
Herramienta de corte:		4-04-QM				
Velocidad del husillo (rpm)	1 (µm)	Velocidad de avance (mm/rev)	2 (µm)	Profundidad de corte (mm)	3 (µm)	Tiempo de mecanizado (min)
509	509	461	461	26	202	1
Desgaste máximo en el tramo (µm)		4	509	20	10	329
<b>MEDICION TRAMO 2</b>						
<b>REGISTRO GENERAL</b>						
# de medición		1 (µm)			Promedio (µm)	
		181			177	
Desgaste máximo en el tramo						
<b>Medición general del flanco</b>						
<b>OBSERVACIONES</b>						
# de medición	1 (µm)	2 (µm)	3 (µm)	4 (µm)	5 (µm)	Promedio (µm)
	129	125	103	84	82	104
Desgaste máximo en el tramo (µm)			129			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

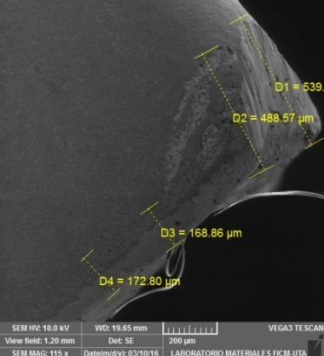


REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO													
DATOS INFORMATIVOS													
Tipo de estudio	Experimental	Item	2										
Fecha de ejecución	2016/03/23												
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM												
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle										
Parámetros de torneado y lubricación													
Material:	Acero Inoxidable AISI 304												
Sistema de lubricación:	Inundación												
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws												
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM												
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)									
885	0.2	4	20	10									
REGISTRO DE MEDICION GENERAL													
													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>SEM HV: 10.0 kV</td> <td>WD: 19.65 mm</td> <td>VEGA3 TESCAN</td> </tr> <tr> <td>View field: 4.56 mm</td> <td>Det: SE</td> <td>1 mm</td> </tr> <tr> <td>SEM MAG: 30 x</td> <td>Date(m/d/y): 03/10/16</td> <td>LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA</td> </tr> </table>					SEM HV: 10.0 kV	WD: 19.65 mm	VEGA3 TESCAN	View field: 4.56 mm	Det: SE	1 mm	SEM MAG: 30 x	Date(m/d/y): 03/10/16	LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA
SEM HV: 10.0 kV	WD: 19.65 mm	VEGA3 TESCAN											
View field: 4.56 mm	Det: SE	1 mm											
SEM MAG: 30 x	Date(m/d/y): 03/10/16	LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA											
Medición general del flanco			4488μm										
OBSERVACIONES													


**MEDICION TRAMO 1**



**UNIVERSIDAD  
FACULTAD DE  
CARRERAS**



**INGENIERIA DE  
MATERIALES  
CÁMERA  
CÁMERA**

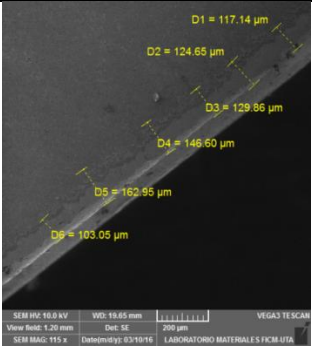


SEM HV: 10.0 kV WD: 19.65 mm VEGA3 TESCAN  
View Field: 1.20 mm Det: SE 200 μm  
SEM MAG: 115 x Date(m/d/y): 03/10/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA

# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	539	488	238	168	172	321

**Desgaste máximo en el tramo (μm)**      539

**MEDICION TRAMO 2**

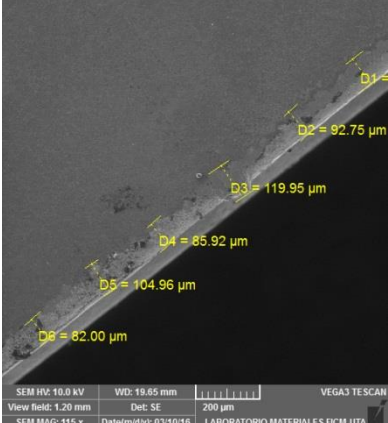


SEM HV: 10.0 kV WD: 19.65 mm VEGA3 TESCAN  
View Field: 1.20 mm Det: SE 200 μm  
SEM MAG: 115 x Date(m/d/y): 03/10/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA

# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	117	124	129	146	162	135

**Desgaste máximo en el tramo (μm)**      129

**MEDICION TRAMO 3**



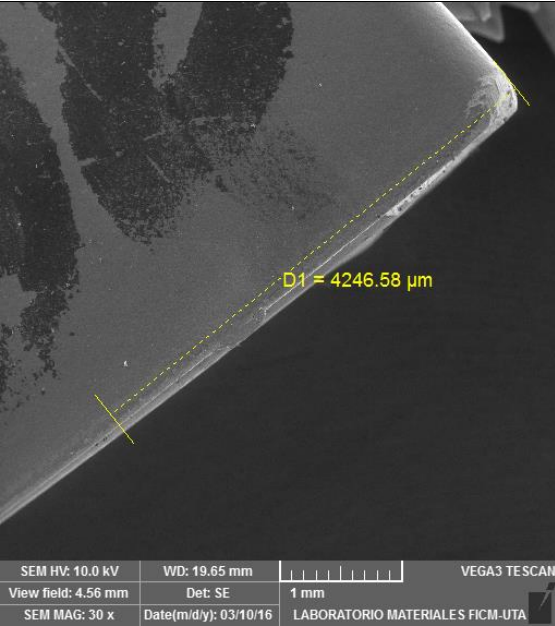
SEM HV: 10.0 kV WD: 19.65 mm VEGA3 TESCAN  
View Field: 1.20 mm Det: SE 200 μm  
SEM MAG: 115 x Date(m/d/y): 03/10/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA



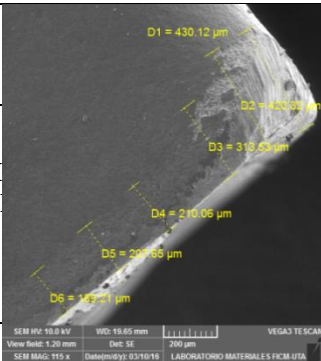
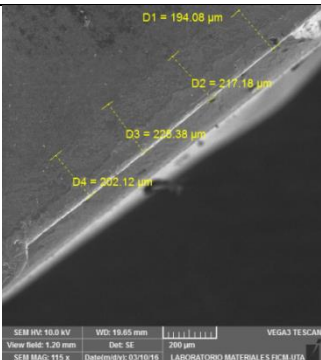
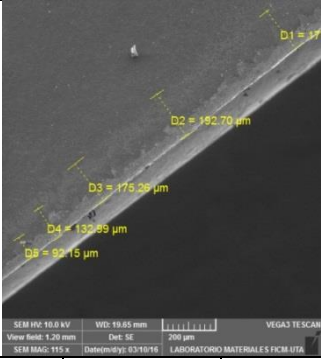
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	114	92	119	104	82	102

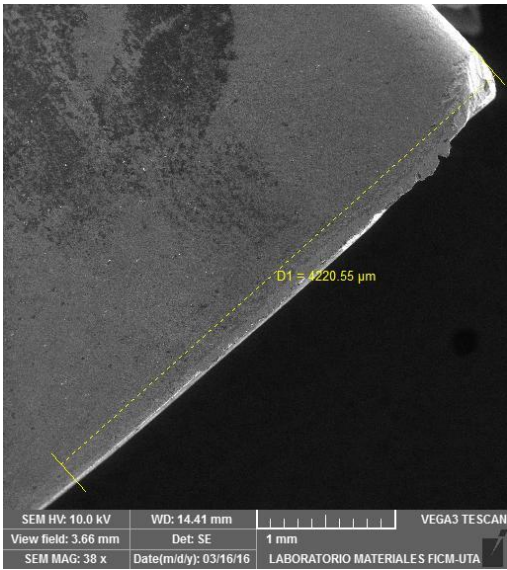
**Desgaste máximo en el tramo (μm)**      119


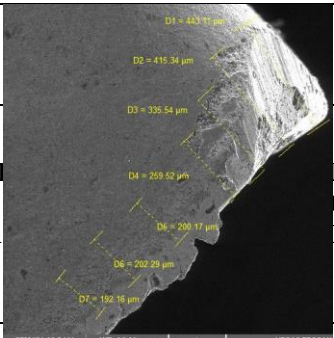

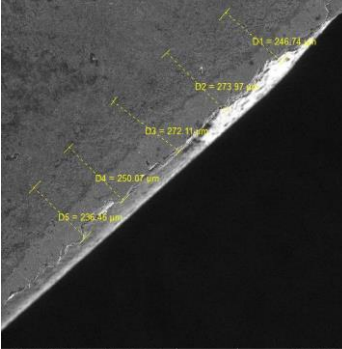
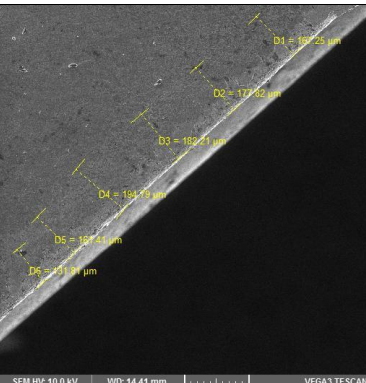
**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

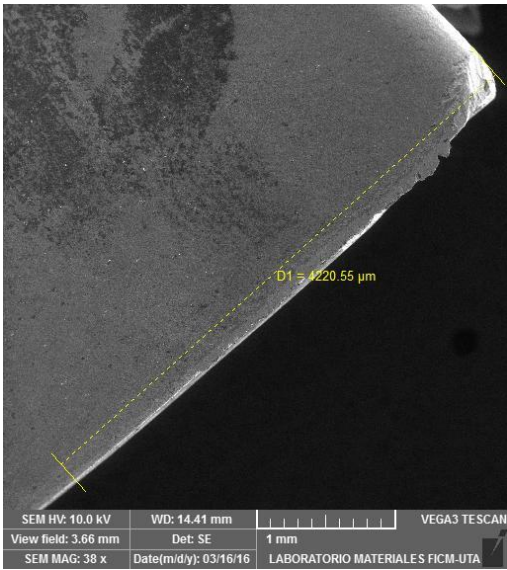



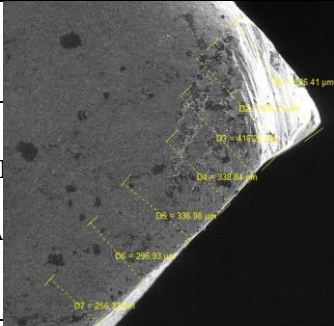

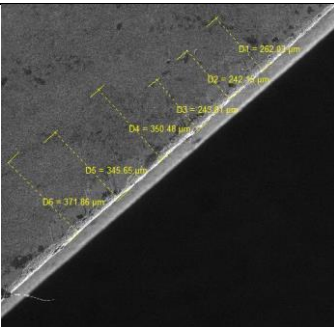
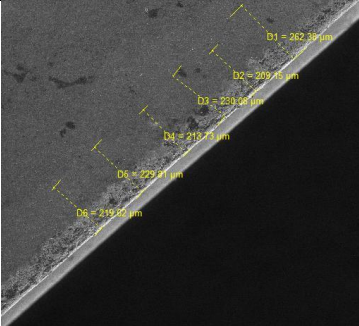
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
885	0.2	4	20	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4488μm	
OBSERVACIONES				

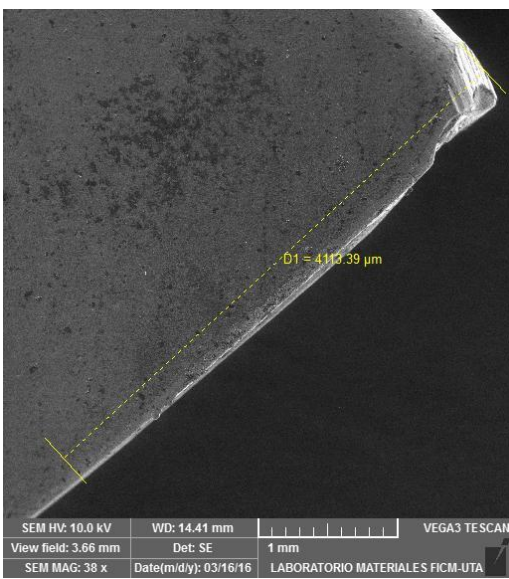
MEDICION TRAMO 1						
	UNIVERSIDAD DE Toluca		FACULTAD DE INGENIERIA		CARRERA DE INGENIERIA EN MECANICA	
						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	430	313	210	207	189	269
Desgaste máximo en el tramo (µm)			430			
MEDICION TRAMO 2						
						
	# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)
	194	217	225	202	220	211
Desgaste máximo en el tramo (µm)			225			
MEDICION TRAMO 3						
						
	# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)
	175	192	175	132	92	153
Desgaste máximo en el tramo (µm)			192			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	1	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
885	0.2	4	25	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4220μm	
OBSERVACIONES				


MEDICION TRAMO 1						
						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	443	415	259	200	192	301
Desgaste máximo en el tramo (μm)			443			
MEDICION TRAMO 2						
						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	246	273	272	250	236	255
Desgaste máximo en el tramo (μm)			273			
MEDICION TRAMO 3						
						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	177	182	194	161	131	169
Desgaste máximo en el tramo (μm)			194			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	2	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
885	0.2	4	25	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco		4495µm		
OBSERVACIONES				

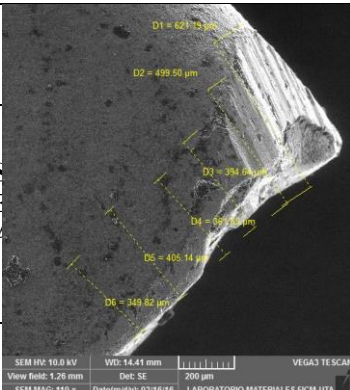
MEDICION TRAMO 1						
 <b>UNIVERSIDAD DE FACULTAD DE CARRERA</b>			<b>TO CÁNICA CA</b>			
<b># de medición</b>	<b>1(μm)</b>	<b>2(μm)</b>	<b>3(μm)</b>	<b>4(μm)</b>	<b>5(μm)</b>	<b>Promedio(μm)</b>
	526	416	338	336	256	374
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			526			
MEDICION TRAMO 2						
						
<b># de medición</b>	<b>1(μm)</b>	<b>2(μm)</b>	<b>3(μm)</b>	<b>4(μm)</b>	<b>5(μm)</b>	<b>Promedio(μm)</b>
	262	242	360	345	371	316
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			371			
MEDICION TRAMO 3						
						
<b># de medición</b>	<b>1(μm)</b>	<b>2(μm)</b>	<b>3(μm)</b>	<b>4(μm)</b>	<b>5(μm)</b>	<b>Promedio(μm)</b>
	262	209	230	229	219	229
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			230			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO													
DATOS INFORMATIVOS													
Tipo de estudio	Experimental	Item	3										
Fecha de ejecución	2016/03/23												
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM												
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle										
Parámetros de torneado y lubricación													
Material:	Acero Inoxidable AISI 304												
Sistema de lubricación:	Inundación												
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws												
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM												
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)									
885	0.2	4	25	10									
REGISTRO DE MEDICION GENERAL													
													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>SEM HV: 10.0 kV</td> <td>WD: 14.41 mm</td> <td>VEGA3 TESCAN</td> </tr> <tr> <td>View field: 3.66 mm</td> <td>Det: SE</td> <td>1 mm</td> </tr> <tr> <td>SEM MAG: 38 x</td> <td>Date(m/d/y): 03/16/16</td> <td>LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA</td> </tr> </table>					SEM HV: 10.0 kV	WD: 14.41 mm	VEGA3 TESCAN	View field: 3.66 mm	Det: SE	1 mm	SEM MAG: 38 x	Date(m/d/y): 03/16/16	LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA
SEM HV: 10.0 kV	WD: 14.41 mm	VEGA3 TESCAN											
View field: 3.66 mm	Det: SE	1 mm											
SEM MAG: 38 x	Date(m/d/y): 03/16/16	LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA											
Medición general del flanco			4495μm										
OBSERVACIONES													


**MEDICION TRAMO 1**



**UNIVERSIDAD DE  
FACULTAD DE  
CARRERA DE**



**INGENIERIA DE  
MATERIALES  
CARRERA DE**

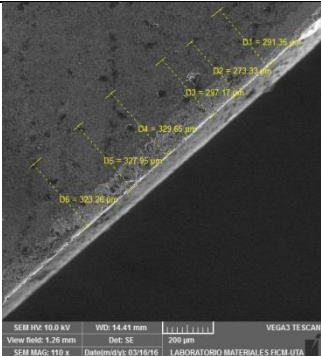


SEM HV: 10.0 kV    WD: 14.41 mm    VEGA3 TESCAN  
View field: 1.26 mm    Det: SE    200 µm  
SEM MAG: 110 x    Date(m/d/y): 03/16/16    LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA

# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	621	499	394	405	349	453

**Desgaste máximo en el tramo (µm)**      621

**MEDICION TRAMO 2**

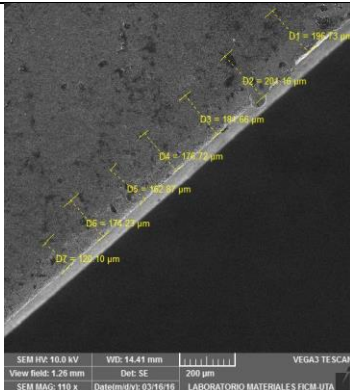


SEM HV: 10.0 kV    WD: 14.41 mm    VEGA3 TESCAN  
View field: 1.26 mm    Det: SE    200 µm  
SEM MAG: 110 x    Date(m/d/y): 03/16/16    LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA

# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	291	273	329	327	323	308

**Desgaste máximo en el tramo (µm)**      329

**MEDICION TRAMO 3**



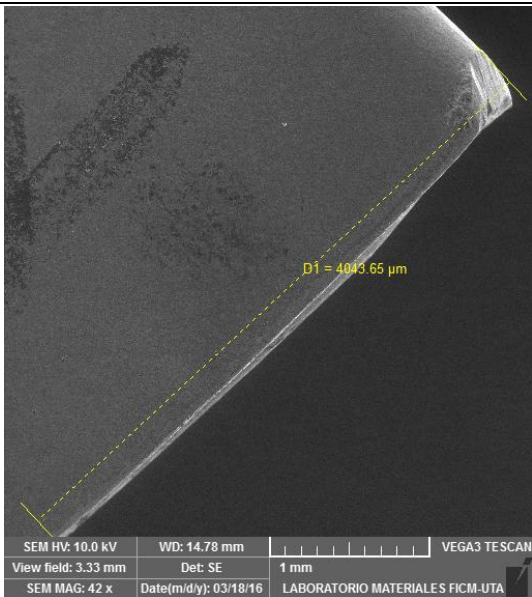
SEM HV: 10.0 kV    WD: 14.41 mm    VEGA3 TESCAN  
View field: 1.26 mm    Det: SE    200 µm  
SEM MAG: 110 x    Date(m/d/y): 03/16/16    LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA


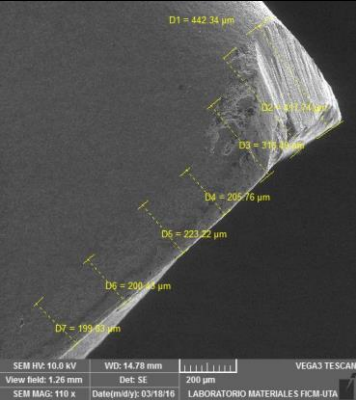

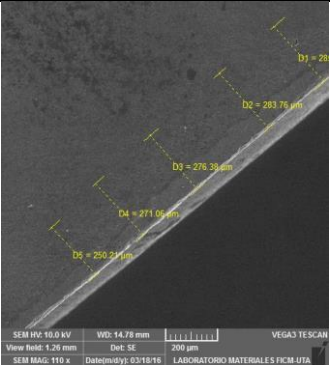
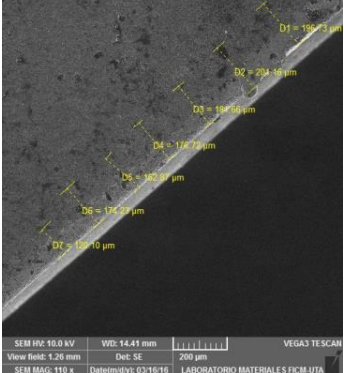
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	204	184	176	162	120	169

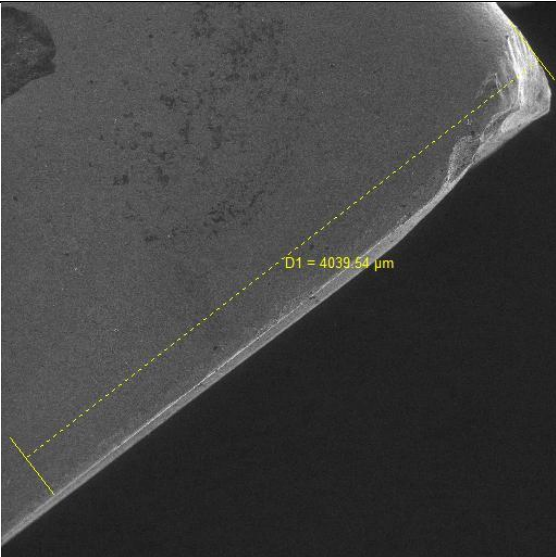
**Desgaste máximo en el tramo (µm)**      204

**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular




REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	1	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
885	0.2	4	30	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4043µm	
OBSERVACIONES				

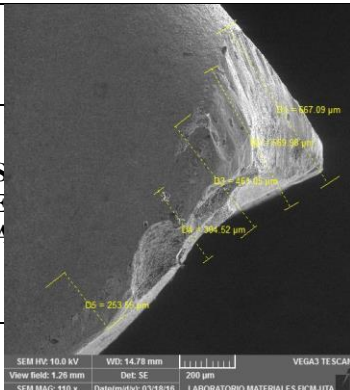
MEDICION TRAMO 1						
 <b>UNIVERSIDAD DE Toluca</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b> <b>CARRERA DE INGENIERIA EN MECANICA</b>						
<b># de medición</b>	<b>1(μm)</b>	<b>2(μm)</b>	<b>3(μm)</b>	<b>4(μm)</b>	<b>5(μm)</b>	<b>Promedio(μm)</b>
	442	417	318	205	199	316
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			442			
MEDICION TRAMO 2						
						
<b># de medición</b>	<b>1(μm)</b>	<b>2(μm)</b>	<b>3(μm)</b>	<b>4(μm)</b>	<b>5(μm)</b>	<b>Promedio(μm)</b>
	289	283	276	271	250	273
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			289			
MEDICION TRAMO 3						
						
<b># de medición</b>	<b>1(μm)</b>	<b>2(μm)</b>	<b>3(μm)</b>	<b>4(μm)</b>	<b>5(μm)</b>	<b>Promedio(μm)</b>
	187	199	195	189	191	192
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			199			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO																			
DATOS INFORMATIVOS																			
Tipo de estudio	Experimental	Item	2																
Fecha de ejecución	2016/03/23																		
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM																		
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle																
Parámetros de torneado y lubricación																			
Material:	Acero Inoxidable AISI 304																		
Sistema de lubricación:	Inundación																		
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws																		
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM																		
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)															
885	0.2	4	30	10															
REGISTRO DE MEDICION GENERAL																			
																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>SEM HV: 10.0 kV</td> <td>WD: 14.78 mm</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">VEGA3 TESCAN</td> </tr> <tr> <td>View field: 3.46 mm</td> <td>Det: SE</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1 mm</td> </tr> <tr> <td>SEM MAG: 40 x</td> <td>Date(m/d/y): 03/18/16</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA</td> </tr> </table>					SEM HV: 10.0 kV	WD: 14.78 mm	VEGA3 TESCAN			View field: 3.46 mm	Det: SE	1 mm			SEM MAG: 40 x	Date(m/d/y): 03/18/16	LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA		
SEM HV: 10.0 kV	WD: 14.78 mm	VEGA3 TESCAN																	
View field: 3.46 mm	Det: SE	1 mm																	
SEM MAG: 40 x	Date(m/d/y): 03/18/16	LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA																	
Medición general del flanco			4039μm																
OBSERVACIONES																			


**MEDICION TRAMO 1**



**UNIVERSIDAD DE  
FACULTAD DE  
CARRERA**



**INGENIERIA DE  
MATERIALES  
CARRERA**

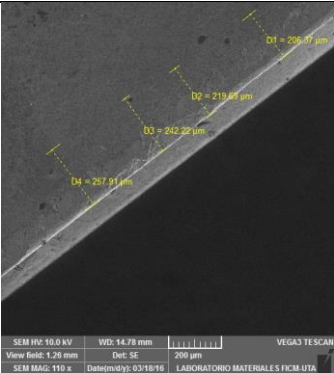


SEM HV: 10.0 kV WD: 14.78 mm VEGA3 TESCAN  
View field: 1.26 mm Det: SE 200 µm  
SEM MAG: 110 x Date/time: 03/18/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA

# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	667	461	304	253	199	376

**Desgaste máximo en el tramo (µm)**      667

**MEDICION TRAMO 2**

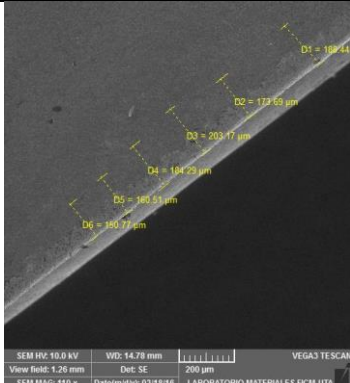


SEM HV: 10.0 kV WD: 14.78 mm VEGA3 TESCAN  
View field: 1.26 mm Det: SE 200 µm  
SEM MAG: 110 x Date/time: 03/18/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA

# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	206	219	242	257	250	234

**Desgaste máximo en el tramo (µm)**      257

**MEDICION TRAMO 3**

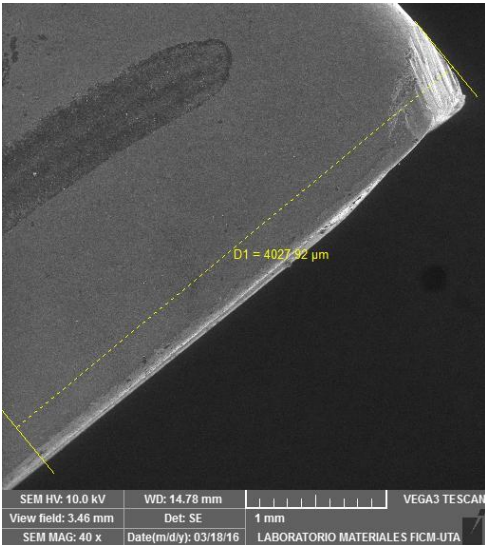


SEM HV: 10.0 kV WD: 14.78 mm VEGA3 TESCAN  
View field: 1.26 mm Det: SE 200 µm  
SEM MAG: 110 x Date/time: 03/18/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA



# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	188	173	203	160	150	174

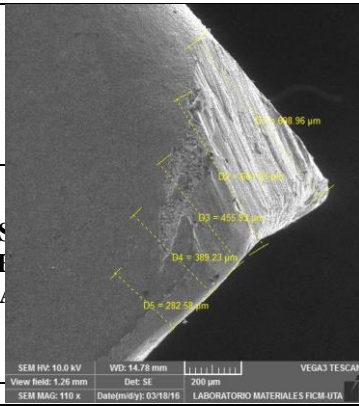
**Desgaste máximo en el tramo (µm)**      203

**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
885	0.2	4	30	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4027μm	
OBSERVACIONES				

**MEDICION TRAMO 1**

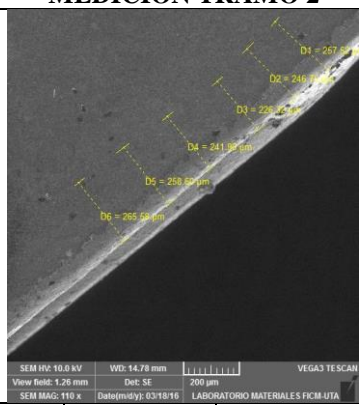
	UNIVERSIDAD FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA EN MECANICA	
---	--	---



# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	698	455	389	282	263	417

**Desgaste máximo en el tramo (μm)** 667

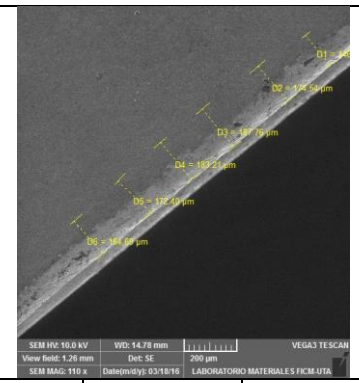
**MEDICION TRAMO 2**



# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	257	246	226	258	265	250

**Desgaste máximo en el tramo (μm)** 257

**MEDICION TRAMO 3**



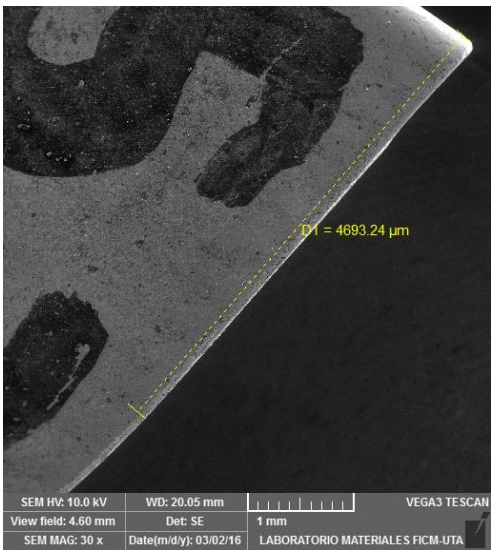
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	174	187	183	172	164	176

**Desgaste máximo en el tramo (μm)** 203


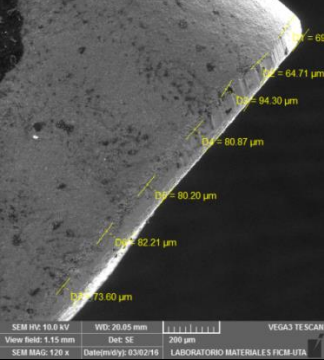

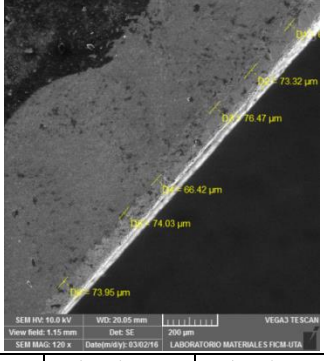
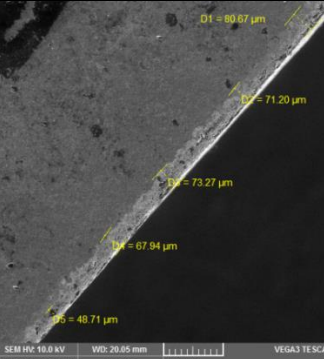
**Conclusión:**  
 El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

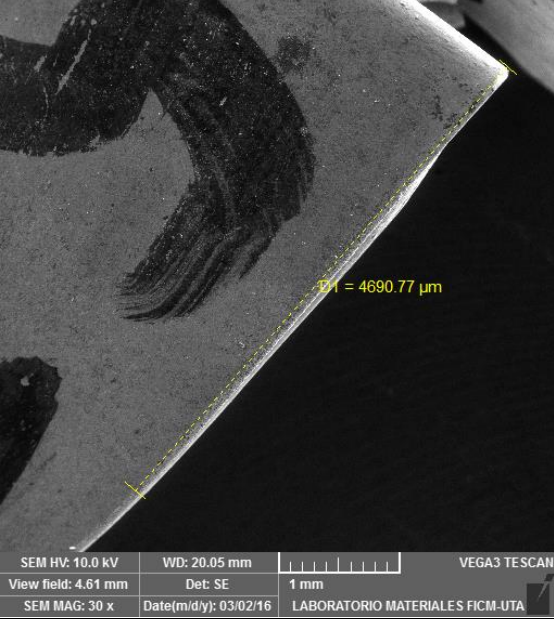
**4.1.2.- FICHAS DE REPORTE DE FLANCO A 900rpm y 4mm DE PROFUNDIDAD POR EL MÉTODO DE INUNDACIÓN**

REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO							
DATOS INFORMATIVOS							
Tipo de estudio		Experimento				1	
Fecha de ejecución							
Lugar de estudio						Técnica de Ambato Laboratorio	
Realizado por:		UNIVERSIDAD DE UTA Luis María		Mecánica		Ing. P. FICM	
Para:		FACULTAD DE INGENIERÍA DE LOS MATERIALES		CARRERA DE INGENIERÍA EN MECÁNICA		Cable AISI 304	
Materia:							
Sistema de lubricación:							
Fluido lubricante:							
Herramienta de corte:						04-QM	
Velocidad del husillo de medición (rpm)		Velocidad de avance (mm/rev)		Caudal (litros/min)		Tiempo de mecanizado (min)	
900		0.2		10		5:44	
1(μm)		2(μm)		3(μm)		4(μm)	
206		161		126		89	
Desgaste máximo en el tramo (μm)				206			
REGISTRO DE MEDICIÓN GENERAL							
# de medición		1(μm)		2(μm)		Promedio(μm)	
		72				83	
Desgaste máximo en el tramo							
Medición general del flanco							
OBSERVACIONES							
# de medición		1(μm)		2(μm)		3(μm)	
		73		75		73	
4(μm)		5(μm)		Promedio(μm)			
		61		61		68	
Desgaste máximo en el tramo (μm)				75			
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular							

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	2	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
900	0.2	4	5	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4693μm	
OBSERVACIONES				



MEDICION TRAMO 1						
 <b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CARRERA</b>						
	# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	
	69	64	94	80	73	76
Desgaste máximo en el tramo (μm)			94			
MEDICION TRAMO 2						
						
	# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	
	73	76	66	74	73	72
Desgaste máximo en el tramo (μm)			76			
MEDICION TRAMO 3						
						
	# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	
	80	71	73	67	48	67
Desgaste máximo en el tramo (μm)			80			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

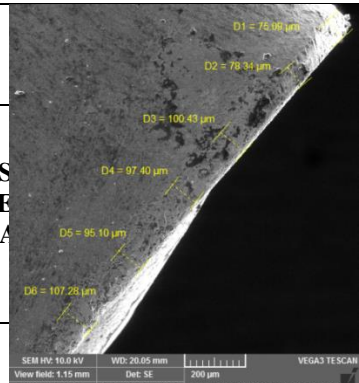
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
900	0.2	4	5	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco		4690μm		
OBSERVACIONES				

**MEDICION TRAMO 1**



**UNIVERSIDAD  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA DE INGENIERIA EN MECANICA**

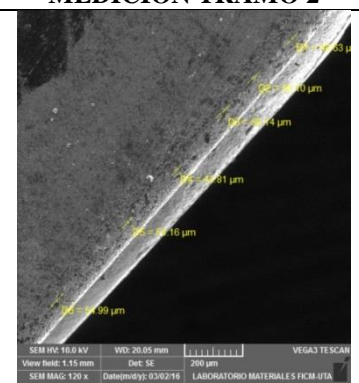
**LABORATORIO DE  
MECANICA DE FLUIDOS**



# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	75	78	100	97	107	91

**Desgaste máximo en el tramo (μm)** 107

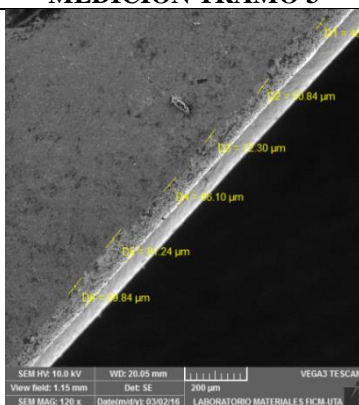
**MEDICION TRAMO 2**



# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	48	58	48	54	54	52

**Desgaste máximo en el tramo (μm)** 58

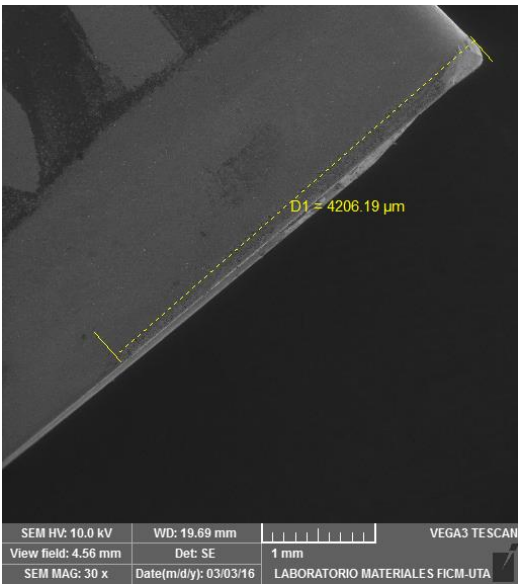
**MEDICION TRAMO 3**


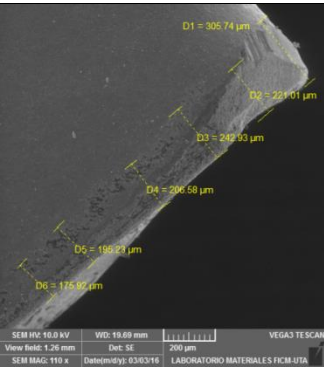

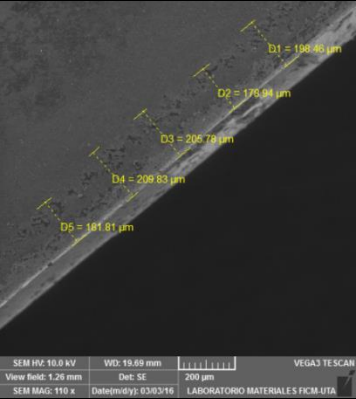
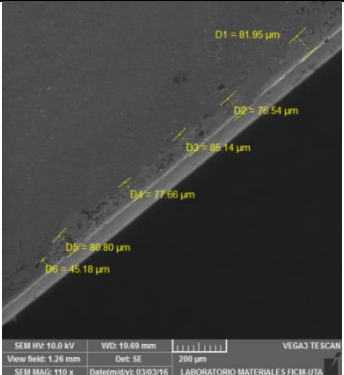


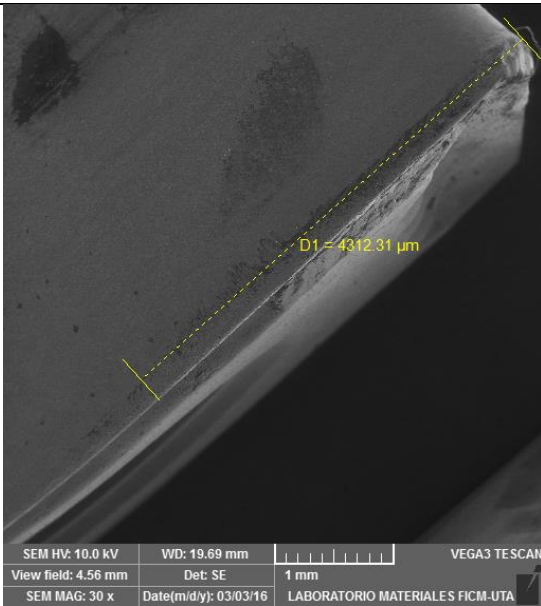
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	50	72	66	81	69	57


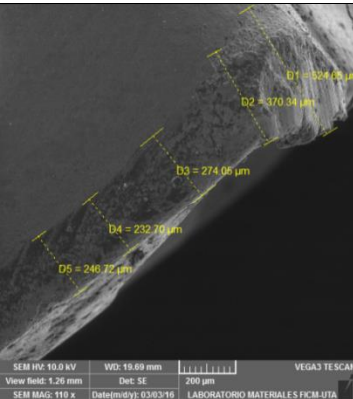

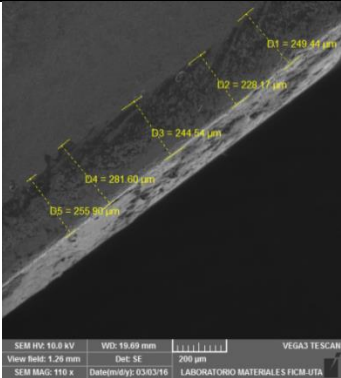

**Desgaste máximo en el tramo (μm)** 81

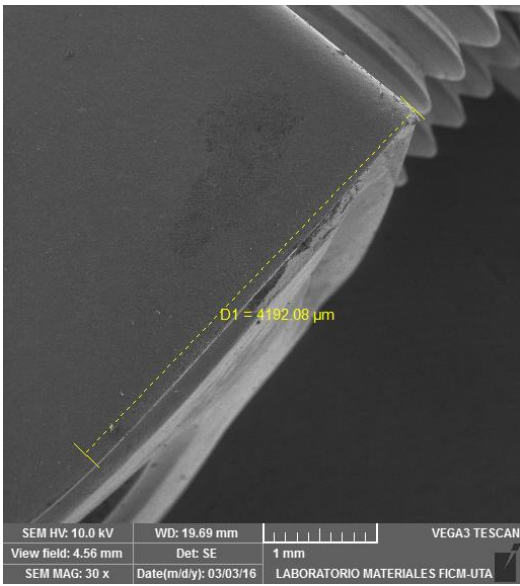
**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	1	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
900	0.2	4	10	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4206μm	
OBSERVACIONES				

MEDICION TRAMO 1						
 <b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA EN MECÁNICA</b>						
	# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	
	305	221	242	206	195	233
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			305			
MEDICION TRAMO 2						
						
	# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	
	198	178	205	209	181	194
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			209			
MEDICION TRAMO 3						
						
	# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	
	81	76	85	77	80	79
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			85			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	2	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
900	0.2	4	10	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4206μm	
OBSERVACIONES				

MEDICION TRAMO 1						
	UNIVERSIDAD DE TOLUCA FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA EN MECANICA					
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	524	330	274	232	246	321
Desgaste máximo en el tramo (µm)			524			
MEDICION TRAMO 2						
						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	249	228	244	281	255	251
Desgaste máximo en el tramo (µm)			281			
MEDICION TRAMO 3						
						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	232	183	168	146	108	167
Desgaste máximo en el tramo (µm)			232			
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
900	0.2	4	10	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4192μm	
OBSERVACIONES				

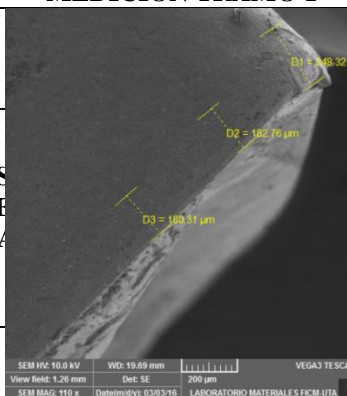


**MEDICION TRAMO 1**



UNIVERSIDAD  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA DE MECÁNICA

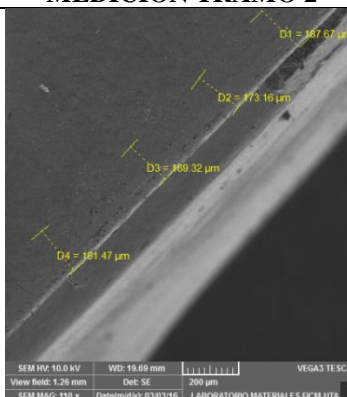
INGENIERÍA DE MECÁNICA



# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	248	182	180	180	182	194

**Desgaste máximo en el tramo (μm)** 248

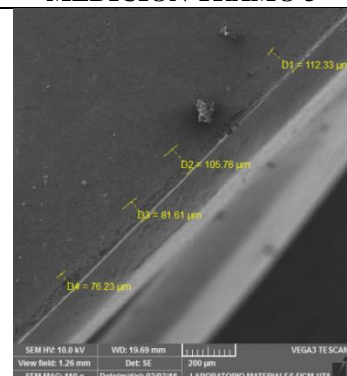
**MEDICION TRAMO 2**



# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	187	173	169	181	170	176

**Desgaste máximo en el tramo (μm)** 181

**MEDICION TRAMO 3**

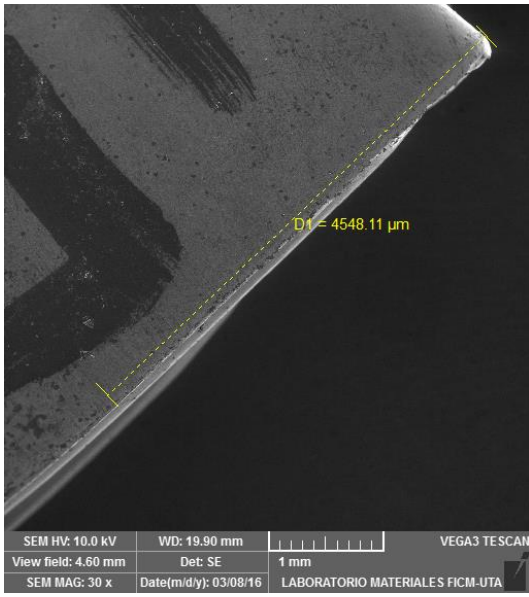



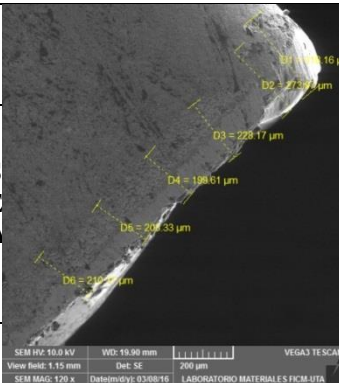

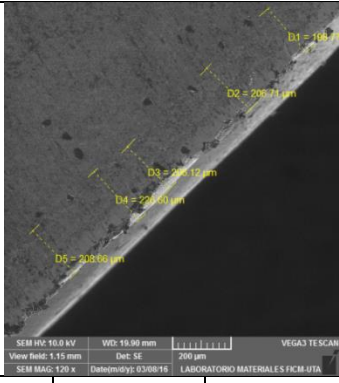
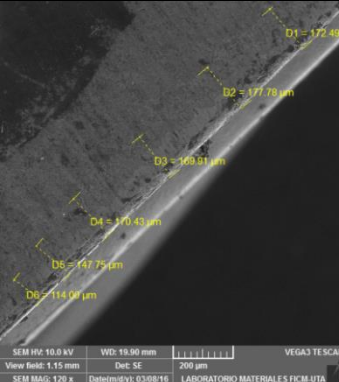
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	112	105	81	76	70	88

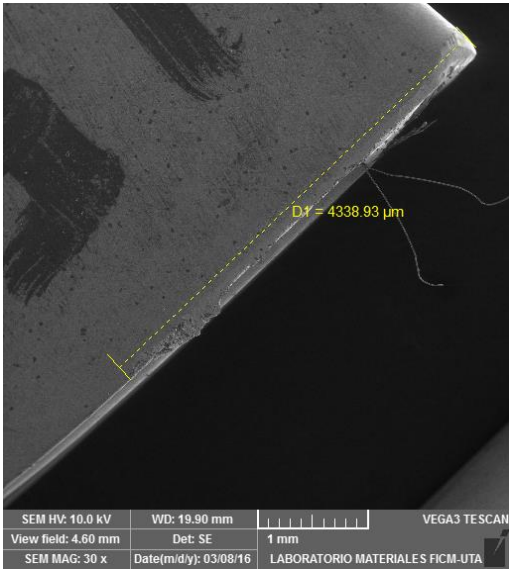
**Desgaste máximo en el tramo (μm)** 112

**Conclusión:**



El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

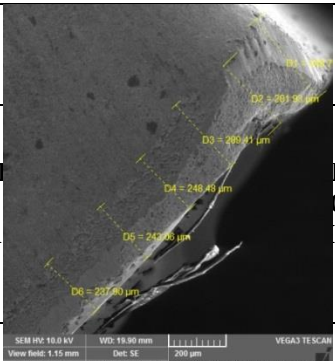
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	1	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
900	0.2	4	15	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4548μm	
OBSERVACIONES				

MEDICION TRAMO 1						
 <b>UNIVERSIDAD DE TENDRON</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b> <b>CARRERA DE INGENIERIA EN MECANICA</b>						
	318	273	228	199	210	245
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			318			
MEDICION TRAMO 2						
						
	198	206	206	226	208	208
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			226			
MEDICION TRAMO 3						
						
	172	177	169	170	114	160
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			112			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	2	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
900	0.2	4	15	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4338μm	
OBSERVACIONES				

**MEDICION TRAMO 1**


	<b>UNIVERSIDAD FACULTAD DE CARRERAS</b>		<b>INGENIERIA DE MATERIALES</b>
---	---	---	---

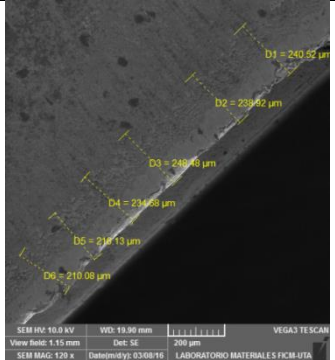


# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	348	281	289	248	237	280

**Desgaste máximo en el tramo (μm)** 348

**MEDICION TRAMO 2**


			
--	--	---	--

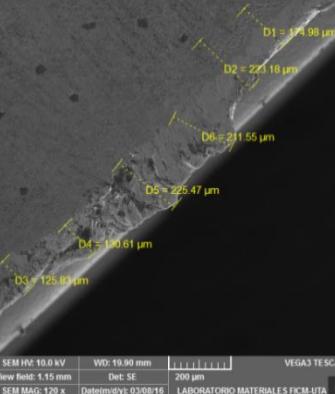


# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	240	238	234	218	210	228

**Desgaste máximo en el tramo (μm)** 240

**MEDICION TRAMO 3**

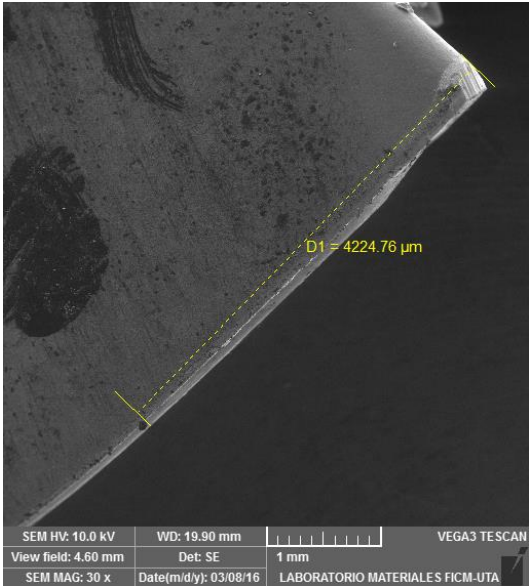
			
--	--	---	--



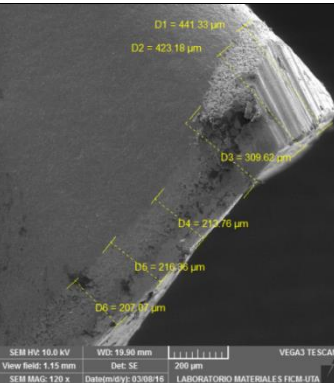
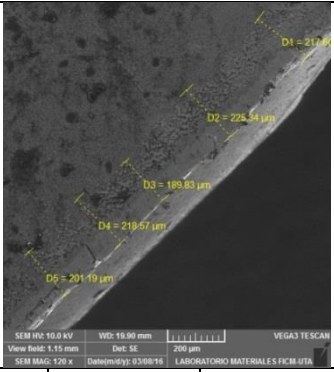
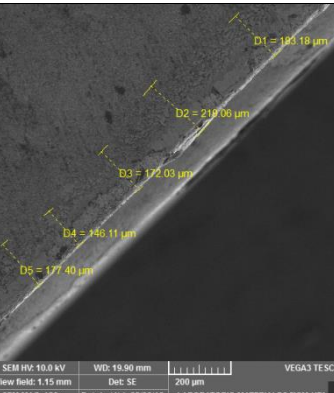


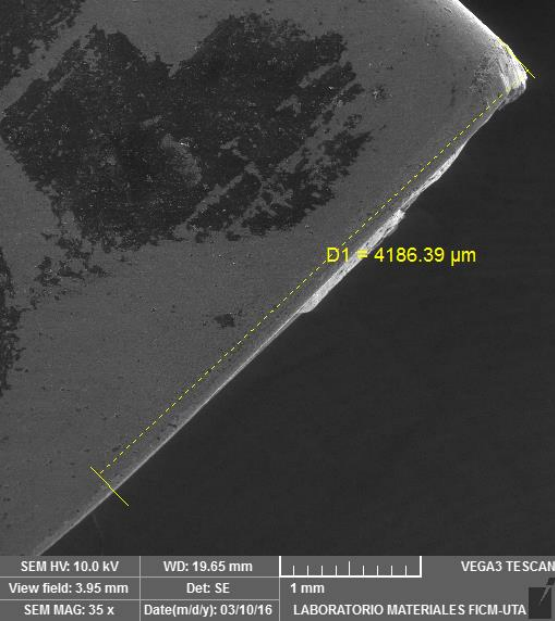
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	174	223	211	225	130	192

**Desgaste máximo en el tramo (μm)** 225


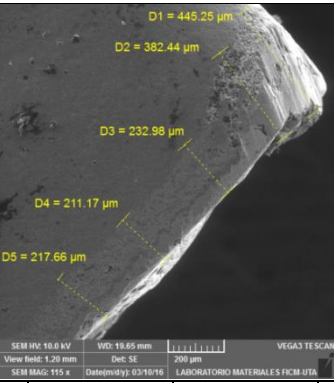

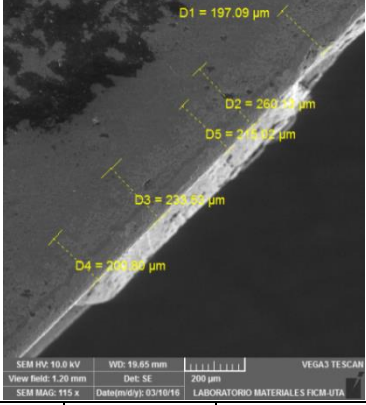
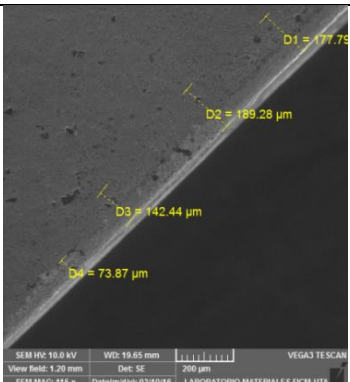
**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

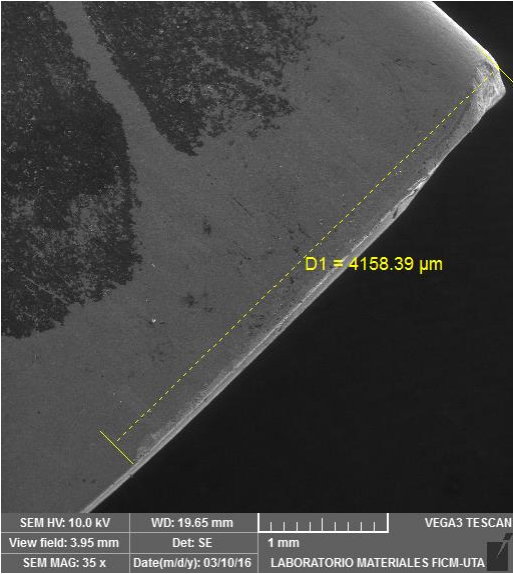
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
900	0.2	4	15	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4224μm	
OBSERVACIONES				

MEDICION TRAMO 1						
		UNIVERSIDAD FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA				
						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	441	309	213	216	207	277
Desgaste máximo en el tramo (µm)			441			
MEDICION TRAMO 2						
						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	217	225	189	218	201	210
Desgaste máximo en el tramo (µm)			225			
MEDICION TRAMO 3						
						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	183	219	172	146	177	179
Desgaste máximo en el tramo (µm)			219			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

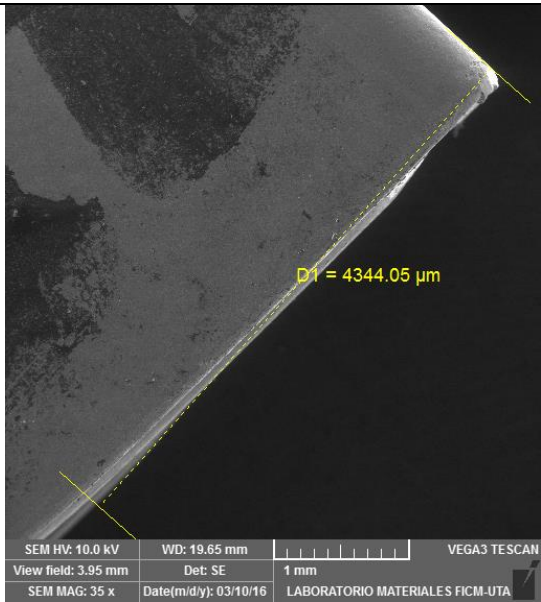
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO																			
DATOS INFORMATIVOS																			
Tipo de estudio	Experimental	Item	1																
Fecha de ejecución	2016/03/23																		
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM																		
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle																
Parámetros de torneado y lubricación																			
Material:	Acero Inoxidable AISI 304																		
Sistema de lubricación:	Inundación																		
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws																		
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM																		
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)															
900	0.2	4	20	10															
REGISTRO DE MEDICION GENERAL																			
																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>SEM HV: 10.0 kV</td> <td>WD: 19.65 mm</td> <td style="text-align: center;">                   </td> <td colspan="2">VEGA3 TESCAN</td> </tr> <tr> <td>View field: 3.95 mm</td> <td>Det: SE</td> <td>1 mm</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>SEM MAG: 35 x</td> <td>Date(m/d/y): 03/10/16</td> <td colspan="3">LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA</td> </tr> </table>					SEM HV: 10.0 kV	WD: 19.65 mm		VEGA3 TESCAN		View field: 3.95 mm	Det: SE	1 mm			SEM MAG: 35 x	Date(m/d/y): 03/10/16	LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA		
SEM HV: 10.0 kV	WD: 19.65 mm		VEGA3 TESCAN																
View field: 3.95 mm	Det: SE	1 mm																	
SEM MAG: 35 x	Date(m/d/y): 03/10/16	LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA																	
Medición general del flanco			4186μm																
OBSERVACIONES																			





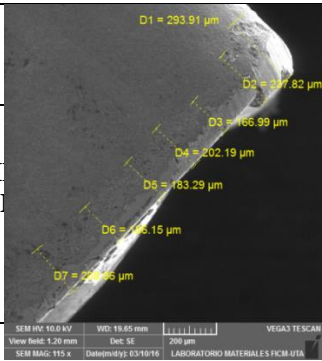
MEDICION TRAMO 1						
						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	445	382	232	211	217	297
Desgaste máximo en el tramo (µm)			445			
MEDICION TRAMO 2						
						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	197	260	215	233	200	221
Desgaste máximo en el tramo (µm)			225			
MEDICION TRAMO 3						
						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	177	189	142	100	73	136
Desgaste máximo en el tramo (µm)			189			
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	2	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
900	0.2	4	20	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco		4158μm		
OBSERVACIONES				

MEDICION TRAMO 1						
	<b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE ASTURIAS</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA DE MATERIALES</b>					
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	348	343	297	221	214	284
Desgaste máximo en el tramo (μm)			348			
MEDICION TRAMO 2						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	199	215	204	221	132	194
Desgaste máximo en el tramo (μm)			215			
MEDICION TRAMO 3						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	145	137	109	88	87	113
Desgaste máximo en el tramo (μm)			145			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
900	0.2	4	20	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4344μm	
OBSERVACIONES				

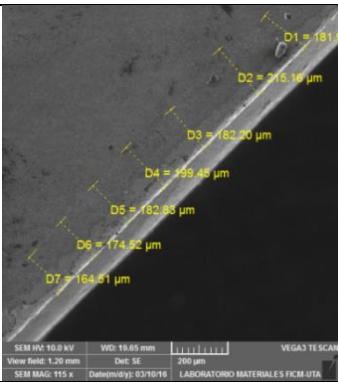
**MEDICION TRAMO 1**

	<b>UNIVERSIDAD DE Toluca</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b> <b>CARRERA DE INGENIERIA EN METALURGIA</b>		
---	---	---	---

# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	293	237	202	183	208	224

**Desgaste máximo en el tramo (μm)**      293

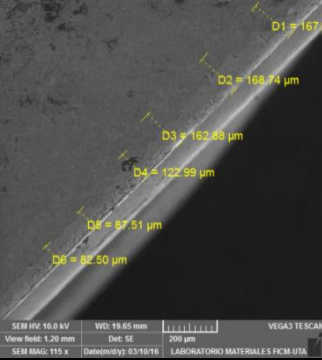
**MEDICION TRAMO 2**

			
--	--	--	--

# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	181	215	182	199	164	188

**Desgaste máximo en el tramo (μm)**      215

**MEDICION TRAMO 3**

			
--	--	--	---


# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	167	168	162	122	82	140

**Desgaste máximo en el tramo (μm)**      168

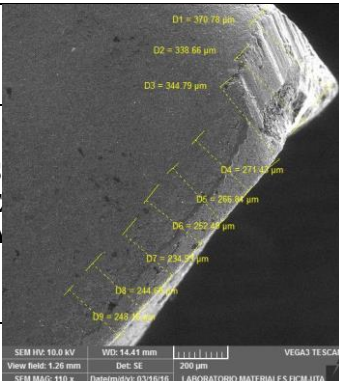
**Conclusión:**  
 El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	1	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
900	0.2	4	25	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4077 μm	
OBSERVACIONES				


**MEDICION TRAMO 1**



**UNIVERSIDAD DE  
FACULTAD DE  
CARRERA**



**INGENIERIA  
MECÁNICA  
INDUSTRIAL**

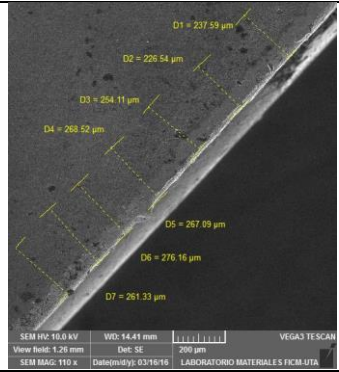


SEM HV: 10.0 kV    WD: 14.41 mm    VEGA3 TESCAN  
View field: 1.26 mm    Det: SE    200 µm  
SEM MAG: 110 x    DateIm: 03/16/16    LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA

# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	370	338	344	271	248	314

**Desgaste máximo en el tramo (µm)**      370

**MEDICION TRAMO 2**

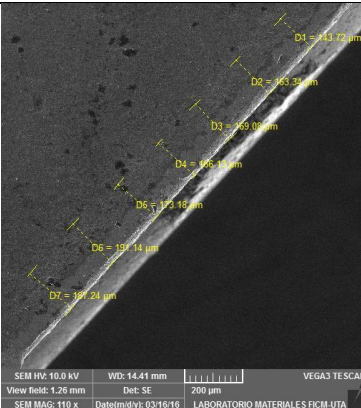


SEM HV: 10.0 kV    WD: 14.41 mm    VEGA3 TESCAN  
View field: 1.26 mm    Det: SE    200 µm  
SEM MAG: 110 x    DateIm: 03/16/16    LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA

# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	237	226	254	276	261	250

**Desgaste máximo en el tramo (µm)**      237

**MEDICION TRAMO 3**

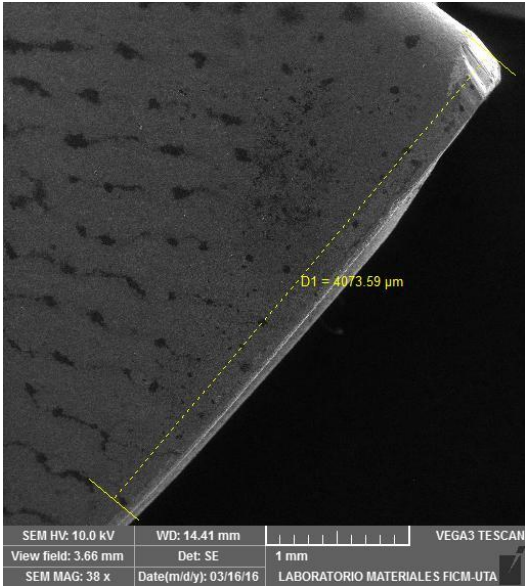


SEM HV: 10.0 kV    WD: 14.41 mm    VEGA3 TESCAN  
View field: 1.26 mm    Det: SE    200 µm  
SEM MAG: 110 x    DateIm: 03/16/16    LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA

# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	143	163	169	173	187	167

**Desgaste máximo en el tramo (µm)**      187

**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	2	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
900	0.2	4	25	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4073μm	
OBSERVACIONES				

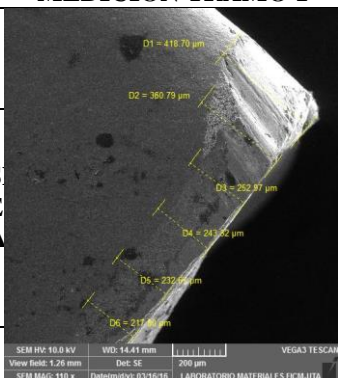


**MEDICION TRAMO 1**



**UNIVERSIDAD  
FACULTAD DE  
CARRERAS**

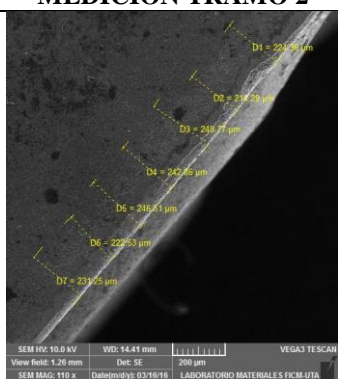
**INGENIERIA  
MECANICA**



# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	418	360	252	243	232	301

**Desgaste máximo en el tramo (μm)** 418

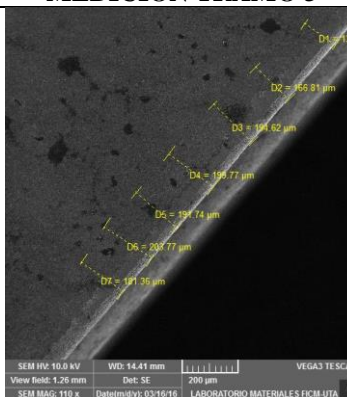
**MEDICION TRAMO 2**



# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	224	214	248	242	246	234

**Desgaste máximo en el tramo (μm)** 248

**MEDICION TRAMO 3**



# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	134	166	194	203	181	175

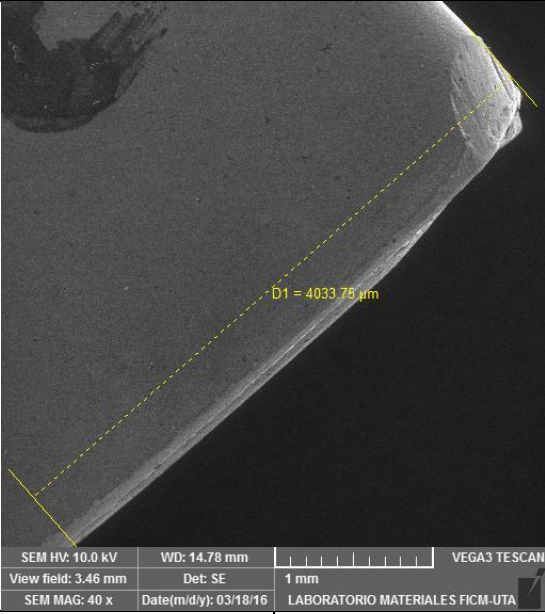
**Desgaste máximo en el tramo (μm)** 203


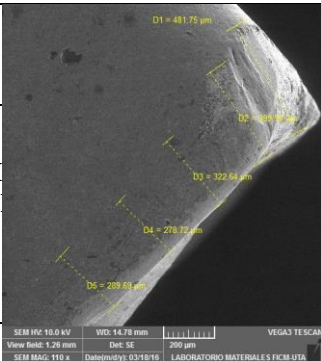

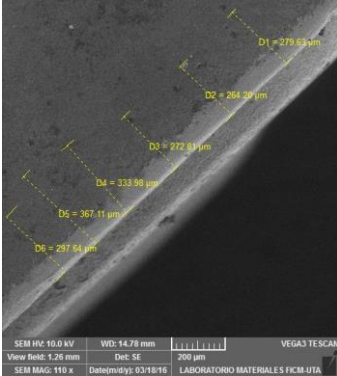
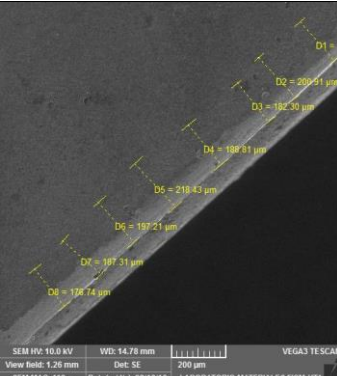
**Conclusión:**

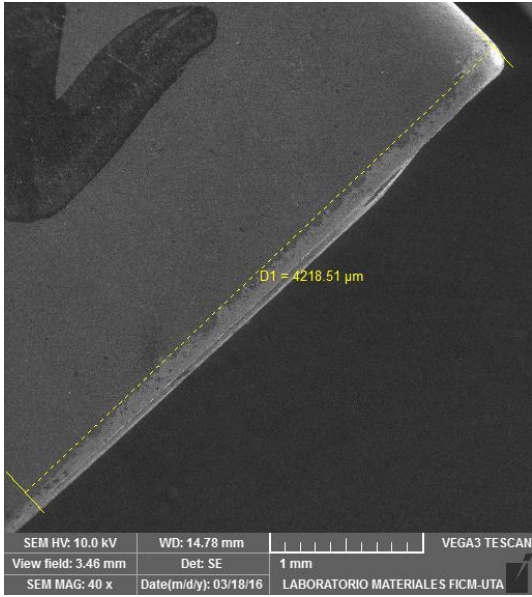
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular


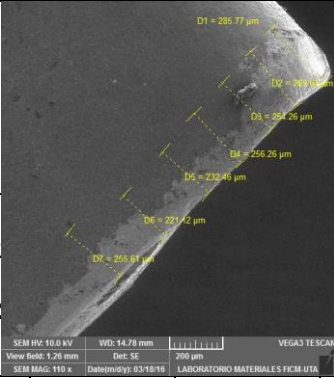


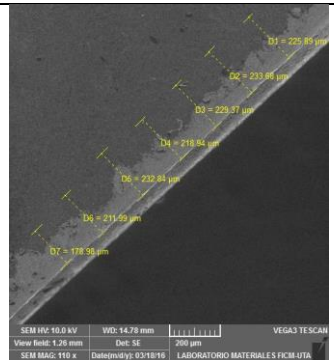


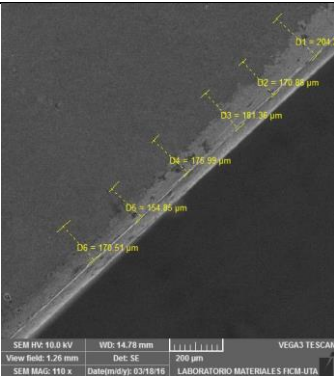

REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
Tipo de estudio		Experimento				3
Fecha de ejecución						
Lugar de estudio						Técnica de Ambato Laboratorio
Realizado por:		UNIVERSIDAD DE LOS ALTOSES DE TORNEADO Y LUBRICACIÓN		Ing. P		FICM
Materia:		CARRERA		Mecánica		Acero AISI 304
Sistema de lubricación:						
Fluido lubricante						
Herramienta de corte:						04-QM
Velocidad del husillo de medición (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Corte (mm)		tiempo de mecanizado (min)	Caudal Promedio (μm)	
900	0.2	197	231	25	280	249
Desgaste máximo en el tramo (μm)						277
REGISTRO DE MEDICIÓN GENERAL						
# de medición	1 (μm)					Promedio (μm)
	232					249
Desgaste máximo en el						
<b>Medición general del flanco</b>						
OBSERVACIONES						
# de medición	1 (μm)	2 (μm)	3 (μm)	4 (μm)	5 (μm)	Promedio (μm)
	158	179	170	185	173	173
Desgaste máximo en el tramo (μm)						185
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO							
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>							
Tipo de estudio		Experimento			1		
Fecha de ejecución							
Lugar de estudio		Técnica de Ambato Laboratorio					
Realizado por:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AMBATO			Ing. P. FICM		
Para:		FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA			CARRERA DE INGENIERÍA EN MECÁNICA		
Materia:		Materiales de torneado y lubricación			Acero inoxidable AISI 304		
Sistema de lubricación:							
Fluido lubricante:							
Herramienta de corte:		04-QM					
Velocidad del husillo (rpm)		Velocidad de avance (mm/rev)		Profundidad de corte (mm)		Tiempo de mecanizado (min)	
900		0.2		5.04		30.329	
Caudal Promedio (l/min)		10					
Desgaste máximo en el tramo (µm)				740			
REGISTRO DE MEDICIÓN GENERAL							
# de medición		1 (µm)				Promedio (µm)	
		164				247	
Desgaste máximo en el							
Medición general del flanco		1 (µm)		2 (µm)		3 (µm)	
		200		182		188	
OBSERVACIONES		4 (µm)		5 (µm)		Promedio (µm)	
		218		176		192	
Desgaste máximo en el tramo (µm)				185			
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular							

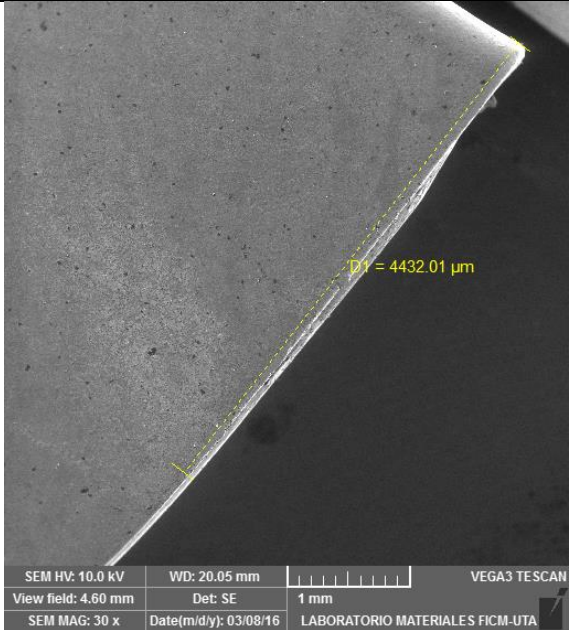
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO													
DATOS INFORMATIVOS													
Tipo de estudio	Experimental	Item	2										
Fecha de ejecución	2016/03/23												
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM												
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle										
Parámetros de torneado y lubricación													
Material:	Acero Inoxidable AISI 304												
Sistema de lubricación:	Inundación												
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws												
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM												
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)									
900	0.2	4	30	10									
REGISTRO DE MEDICION GENERAL													
													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>SEM HV: 10.0 kV</td> <td>WD: 14.78 mm</td> <td>VEGA3 TESCAN</td> </tr> <tr> <td>View field: 3.46 mm</td> <td>Det: SE</td> <td>1 mm</td> </tr> <tr> <td>SEM MAG: 40 x</td> <td>Date(m/d/y): 03/18/16</td> <td>LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA</td> </tr> </table>					SEM HV: 10.0 kV	WD: 14.78 mm	VEGA3 TESCAN	View field: 3.46 mm	Det: SE	1 mm	SEM MAG: 40 x	Date(m/d/y): 03/18/16	LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA
SEM HV: 10.0 kV	WD: 14.78 mm	VEGA3 TESCAN											
View field: 3.46 mm	Det: SE	1 mm											
SEM MAG: 40 x	Date(m/d/y): 03/18/16	LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA											
Medición general del flanco			4033 μm										
OBSERVACIONES													

MEDICION TRAMO 1						
	<b>UNIVERSIDAD DE FACULTAD DE CARRERA</b>				<b>TO CÁNICA ICA</b> 	
<b># de medición</b>	<b>1(µm)</b>	<b>2(µm)</b>	<b>3(µm)</b>	<b>4(µm)</b>	<b>5(µm)</b>	<b>Promedio(µm)</b>
	481	399	322	278	289	353
<b>Desgaste máximo en el tramo (µm)</b>			481			
MEDICION TRAMO 2						
						
<b># de medición</b>	<b>1(µm)</b>	<b>2(µm)</b>	<b>3(µm)</b>	<b>4(µm)</b>	<b>5(µm)</b>	<b>Promedio(µm)</b>
	279	264	272	333	367	303
<b>Desgaste máximo en el tramo (µm)</b>			367			
MEDICION TRAMO 3						
						
<b># de medición</b>	<b>1(µm)</b>	<b>2(µm)</b>	<b>3(µm)</b>	<b>4(µm)</b>	<b>5(µm)</b>	<b>Promedio(µm)</b>
	261	278	266	263	240	261
<b>Desgaste máximo en el tramo (µm)</b>			278			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
900	0.2	4	30	10
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4218μm	
OBSERVACIONES				


MEDICION TRAMO 1						
		UNIVERSIDAD FACULTAD DE INGENIERÍA CARRER DE MECÁNICA				
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	285	269	254	232	221	252
Desgaste máximo en el tramo (μm)			285			
MEDICION TRAMO 2						
		UNIVERSIDAD FACULTAD DE INGENIERÍA CARRER DE MECÁNICA				
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	225	233	229	218	211	223
Desgaste máximo en el tramo (μm)			367			
MEDICION TRAMO 3						
		UNIVERSIDAD FACULTAD DE INGENIERÍA CARRER DE MECÁNICA				
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	204	170	181	175	170	180
Desgaste máximo en el tramo (μm)			204			
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

#### 4.1.3.- FICHAS DE REPORTE DE FLANCO A 885rpm y 4mm DE PROFUNDIDAD POR EL MÉTODO MQL

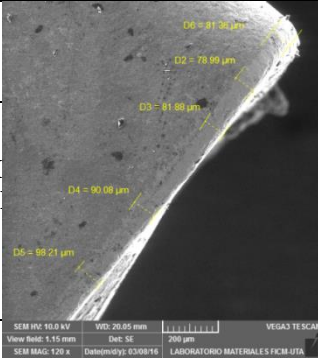
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	1	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
885	0.2	4	5	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
SEM HV: 10.0 kV		WD: 20.05 mm	VEGA3 TESCAN	
View field: 4.60 mm	Det: SE	1 mm		
SEM MAG: 30 x	Date(m/d/y): 03/08/16	LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA		
<b>Medición general del flanco</b>			4432μm	
<b>OBSERVACIONES</b>				




**MEDICION TRAMO 1**



**UNIVERSIDAD DE  
FACULTAD DE  
CARRERA**



**TO  
CÁNICA  
ICA**

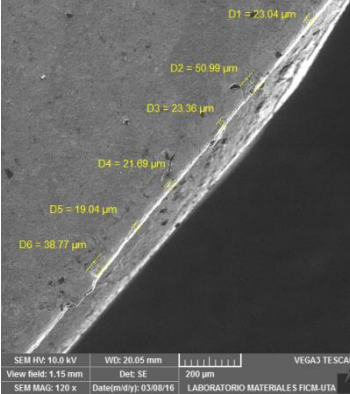


SEM HV: 10.0 kV WD: 20.05 mm VEGA3 TESCAN  
View field: 1.15 mm Det: SE 200 µm  
SEM MAG: 120 x Date(m/d/y): 03/08/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA

# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	81	79	81	90	98	85

**Desgaste máximo en el tramo (µm)**      98

**MEDICION TRAMO 2**

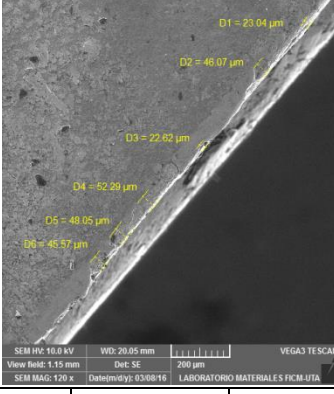


SEM HV: 10.0 kV WD: 20.05 mm VEGA3 TESCAN  
View field: 1.15 mm Det: SE 200 µm  
SEM MAG: 120 x Date(m/d/y): 03/08/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA

# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	23	50	23	21	19	27

**Desgaste máximo en el tramo (µm)**      50

**MEDICION TRAMO 3**



SEM HV: 10.0 kV WD: 20.05 mm VEGA3 TESCAN  
View field: 1.15 mm Det: SE 200 µm  
SEM MAG: 120 x Date(m/d/y): 03/08/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA

# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	23	46	22	52	48	38

**Desgaste máximo en el tramo (µm)**      52

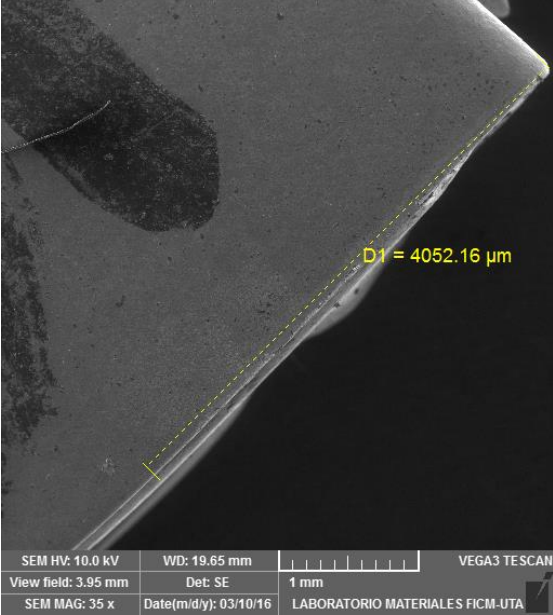
**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
Tipo de estudio		Experimento				2
Fecha de ejecución						
Lugar de estudio						
Realizado por:		UNIVERSIDAD DE TAMBATO Luis Macías FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE MECÁNICA		Técnica de Ambato Laboratorio		Ing. P. FICM
Materiales:		Cuchillas de torneado y lubricación		Material: Inconel		Ing. P. FICM
Sistema de lubricación:						
Fluido lubricante						
Herramienta de corte:						
VEGA3 TESCAN View field: 5.15 mm Det: SE 200 µm SEM MAG: 120 x (Date: 03/08/16) LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA						
Velocidad de husillo (rpm)	1 (µm)	Velocidad de avance (mm/rev)	2 (µm)	Profundidad de corte (mm)	3 (µm)	18
	70		26		5	30
Desgaste máximo en el tramo (µm)	4		70	5		480ml/h
<b>MEDICION TRAMO 2</b>						
<b>REGISTRO GENERAL</b>						
# de medición	1 (µm)				Promedio(µm)	
	50				34	
Desgaste máximo en el						
<b>Medición general del flanco</b>						
<b>OBSERVACIONES</b>						
# de medición	1 (µm)	2 (µm)	3 (µm)	4 (µm)	5 (µm)	Promedio(µm)
	43	43	70	37	41	46
Desgaste máximo en el tramo (µm)			70			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

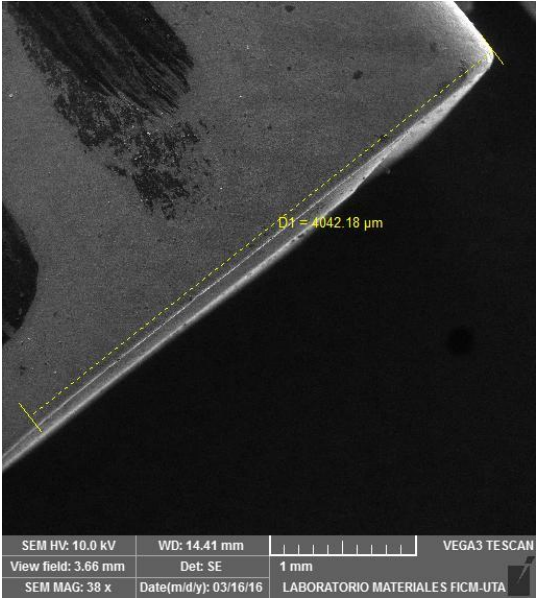
REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO													
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>													
Tipo de estudio		Experimento				3							
Fecha de ejecución													
Lugar de estudio													
Técnica de Ambato Laboratorio													
Realizado por:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AMBATO		Ing. P. FICM									
Países de torneado y lubricación:		FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA		CARRERA DE MAQUINARIA									
Material: Acero AISI 304													
Sistema de lubricación:													
Fluido lubricante:													
Herramienta de corte: EP													
04-QM													
Velocidad del husillo de medición (rpm)		Velocidad de avance (mm/rev)		Tiempo de medición (min)		Caudal Promedio (l/h)							
885		0.2		5.81		480ml/h							
Desgaste máximo en el tramo (µm)						136							
<b>REGISTRO DE MEDICIÓN GENERAL</b>													
# de medición		1 (µm)				Promedio (µm)							
		68				53							
Desgaste máximo en el tramo (µm)													
Medición general del flanco													
<b>OBSERVACIONES</b>													
# de medición		1 (µm)		2 (µm)		3 (µm)		4 (µm)		5 (µm)		Promedio (µm)	
		30		40		49		49		24		38	
Desgaste máximo en el tramo (µm)							49						
<b>Conclusión:</b>													
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular													

REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO							
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>							
Tipo de estudio		Experimento				1	
Fecha de ejecución							
Lugar de estudio						Mecánica de Ambato Laboratorio	
Realizado por:		UNIVERSIDAD DE LOS ALTOSES DE TORNEADO Y LUBRICACIÓN		Ing. P		e	
Materia:		CARRERA		Mecánica		FICM	
Sistema de lubricación:						Acero AISI 304	
Fluido lubricante						EP	
Herramienta de corte:						04-QM	
Velocidad del husillo de medición (rpm)		Velocidad de avance (mm/rev)		Corte (mm)		Tiempo de mecanizado (min)	
885		93		0.2		90	
1 (μm)		2 (μm)		3 (μm)		4 (μm)	
86		111		10		131	
Desgaste máximo en el tramo (μm)				136			
<b>REGISTRO DE MEDICIONES GENERAL</b>							
# de medición		1 (μm)				Promedio (μm)	
		63				55	
Desgaste máximo en el							
Medición general del flanco							
<b>OBSERVACIONES</b>							
# de medición		1 (μm)		2 (μm)		3 (μm)	
		83		59		64	
						56	
						38	
Desgaste máximo en el tramo (μm)				83			
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular							

REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
Tipo de estudio		Experimento				2
Fecha de ejecución						
Lugar de estudio						
Realizado por:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AMBATO		Técnica de Ambato Laboratorio		
Paños de torneado y lubricación		FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA		Ing. P. P. P.		
Material:		CARRERA		Materiales		
Sistema de lubricación:						
Fluido lubricante						
Herramienta de corte:						
4-04-QM						
Velocidad de husillo (rpm)	1 (µm)	Velocidad de avance (mm/rev)	2 (µm)	Profundidad de corte (mm)	3 (µm)	Tiempo de mecanizado (min)
90	83	52	32	10	58	480ml/h
Desgaste máximo en el tramo (µm)		4		90		10
<b>MEDICION TRAMO 2</b>						
<b>REGISTRO GENERAL</b>						
# de medición	1 (µm)					Promedio(µm)
	83					51
Desgaste máximo en el tramo						
<b>Medición general del flanco</b>						
<b>OBSERVACIONES</b>						
# de medición	1 (µm)	2 (µm)	3 (µm)	4 (µm)	5 (µm)	Promedio(µm)
	60	39	34	18	18	33
Desgaste máximo en el tramo (µm)			60			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
885	0.2	4	10	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4052μm	
OBSERVACIONES				

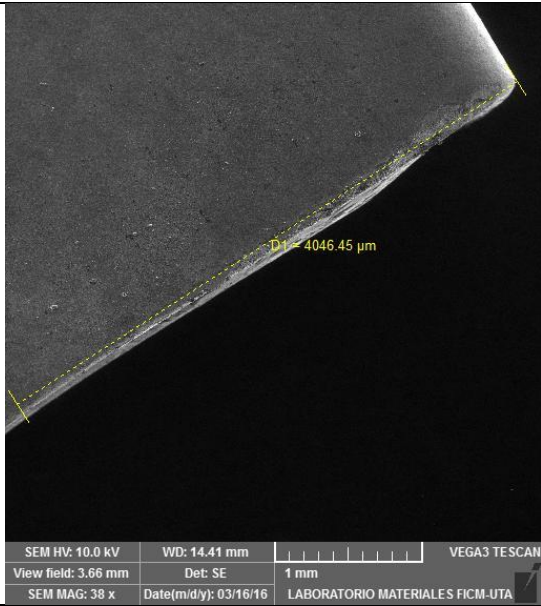
MEDICION TRAMO 1						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	91	61	54	60	71	67
Desgaste máximo en el tramo (μm)			91			
MEDICION TRAMO 2						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	87	75	81	77	66	77
Desgaste máximo en el tramo (μm)			87			
MEDICION TRAMO 3						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	63	70	51	41	26	50
Desgaste máximo en el tramo (μm)			70			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						


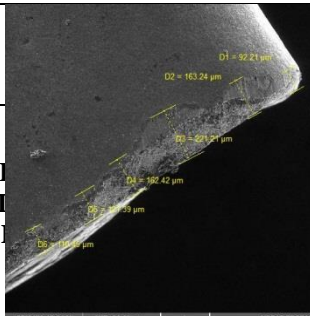

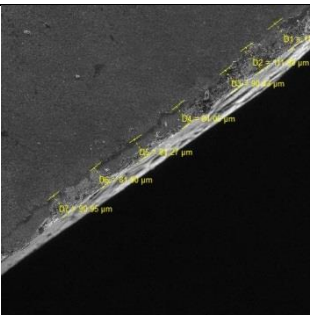
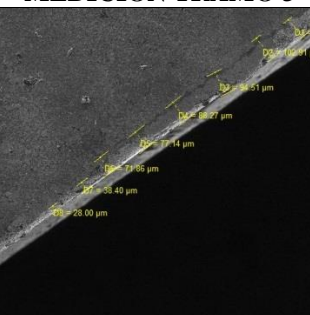
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	1	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
885	0.2	4	15	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4042μm	
OBSERVACIONES				



MEDICION TRAMO 1						
 <b>UNIVERSIDAD DE Toluca</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b> <b>CARRERA DE INGENIERIA EN MECANICA</b>						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	103	89	51	66	71	76
Desgaste máximo en el tramo (µm)			103			
MEDICION TRAMO 2						
						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	75	71	68	64	47	65
Desgaste máximo en el tramo (µm)			75			
MEDICION TRAMO 3						
						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	64	74	66	67	77	69
Desgaste máximo en el tramo (µm)			77			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

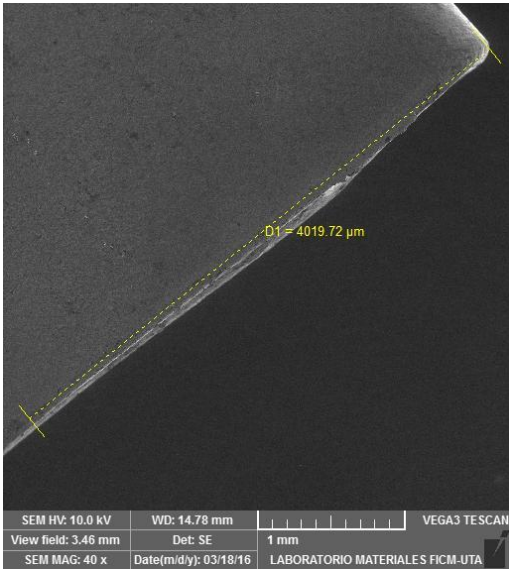
REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
Tipo de estudio		Experimento			2	
Fecha de ejecución						
Lugar de estudio						
Realizado por:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AMBATO			Técnica de Ambato Laboratorio	
Párrafo de torneado y lubricación		FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA			Ing. P. FICM	
Material:		CARRERA			Materiales AISI 304	
Sistema de lubricación:						
Fluido lubricante:						
Herramienta de corte:						
Velocidad de husillo (rpm)		109	Velocidad de avance (mm/rpm)	0.28	Profundidad de corte (mm)	7
Tiempo de mecanizado (min)		67	Caudal (ml/h)	480	Desgaste máximo en el tramo (μm)	
Desgaste máximo en el tramo (μm)		109	Desgaste promedio (μm)	68	Caudal (ml/h)	
MEDICION TRAMO 2						
<b>REGISTRO GENERAL</b>						
# de medición		1 (μm)			Promedio(μm)	
Desgaste máximo en el tramo (μm)		63			68	
MEDICION GENERAL DEL FLANCO						
OBSERVACIONES						
# de medición		1 (μm)	2 (μm)	3 (μm)	4 (μm)	5 (μm)
Desgaste máximo en el tramo (μm)		61	53	60	69	50
Promedio(μm)		58				
Conclusión:						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
885	0.2	4	15	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4046μm	
OBSERVACIONES				



MEDICION TRAMO 1						
	UNIVERSIDAD FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA					
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	92	163	162	121	110	129
Desgaste máximo en el tramo (μm)			162			
MEDICION TRAMO 2						
						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	111	90	84	81	90	91
Desgaste máximo en el tramo (μm)			111			
MEDICION TRAMO 3						
						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	102	94	77	71	28	74
Desgaste máximo en el tramo (μm)			102			
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

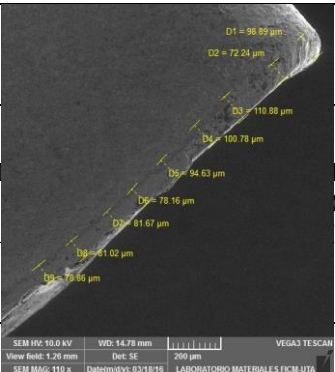
REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO							
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>							
Tipo de estudio		Experimento			1		
Fecha de ejecución							
Lugar de estudio							
Realizado por:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AMBATO			Ing. P. FICM		
Países de torneado y lubricación:		FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA			CARRERA DE INGENIERÍA EN MECÁNICA		
Material:		Acero inoxidable AISI 304			FICM		
Sistema de lubricación:							
Fluido lubricante:							
Herramienta de corte:							
Velocidad del husillo (# de medición)		Velocidad de avance		Profundidad de corte		Tiempo de mecanizado	
1 (µm)		2 (µm)		3 (µm)		4 (µm)	
196 (rpm)		75 (mm/rev)		1 (mm)		172 (min)	
Desgaste máximo en el tramo (µm)		4		196		20	
Caudal (ml/h)		152		480ml/h			
<b>MEDICION TRAMO 1</b>							
<b>REGISTRO GENERAL</b>							
# de medición		1 (µm)		Promedio(µm)			
		113		93			
Desgaste máximo en el tramo (µm)							
Medición general del flanco							
<b>OBSERVACIONES</b>							
# de medición		1 (µm)		2 (µm)		3 (µm)	
		47		31		36	
Desgaste máximo en el tramo (µm)		47		37		35	
Promedio(µm)		37		35		37	
<b>Conclusión:</b>							
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular							

REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO							
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>							
Tipo de estudio		Experimento			2		
Fecha de ejecución							
Lugar de estudio		Técnica de Ambato Laboratorio					
Realizado por:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA EN MECÁNICA			Ing. P. [Logo] e		
Materiales:		Acero inoxidable AISI 304					
Sistema de lubricación:		EP					
Fluido lubricante		EP					
Herramienta de corte:		D4-QM					
Velocidad del husillo (rpm)		Velocidad de avance (mm/rev)		Tiempo de mecanizado (min)		Caudal Promedio (ml/h)	
# de medición		# de medición		# de medición		# de medición	
1 (µm)		2 (µm)		3 (µm)		4 (µm)	
885		176		133		152	
176		0.2		157		20	
137		151		480ml/h			
Desgaste máximo en el tramo (µm)				176			
REGISTRO DE MEDICIÓN GENERAL							
<b>MEDICIÓN TRAMO 2</b>							
# de medición		1 (µm)		Promedio(µm)			
		130		118			
Desgaste máximo en el							
Medición general del flanco							
<b>OBSERVACIONES</b>							
# de medición		1 (µm)		2 (µm)		3 (µm)	
		121		94		82	
4 (µm)		5 (µm)		Promedio(µm)			
		63		29		77	
Desgaste máximo en el tramo (µm)				121			
<b>Conclusión:</b>							
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular							

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
885	0.2	4	20	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4019μm	
OBSERVACIONES				

**MEDICION TRAMO 1**

	<b>UNIVERSIDAD DE FACULTAD DE CARRERA</b>		<b>TO CÁNICA CA</b>
---	---	---	-----------------------------

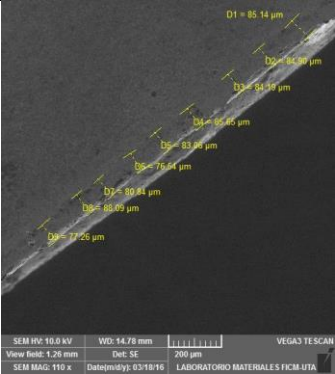


# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	98	72	110	81	78	87

**Desgaste máximo en el tramo (µm)** 110

**MEDICION TRAMO 2**

--	--	--	--

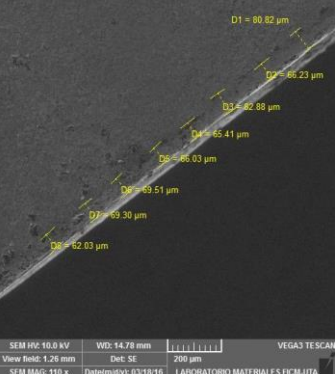


# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	85	84	76	80	77	80

**Desgaste máximo en el tramo (µm)** 85

**MEDICION TRAMO 3**

--	--	--	--



# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	80	66	82	69	62	71

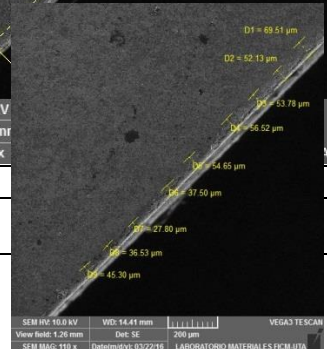
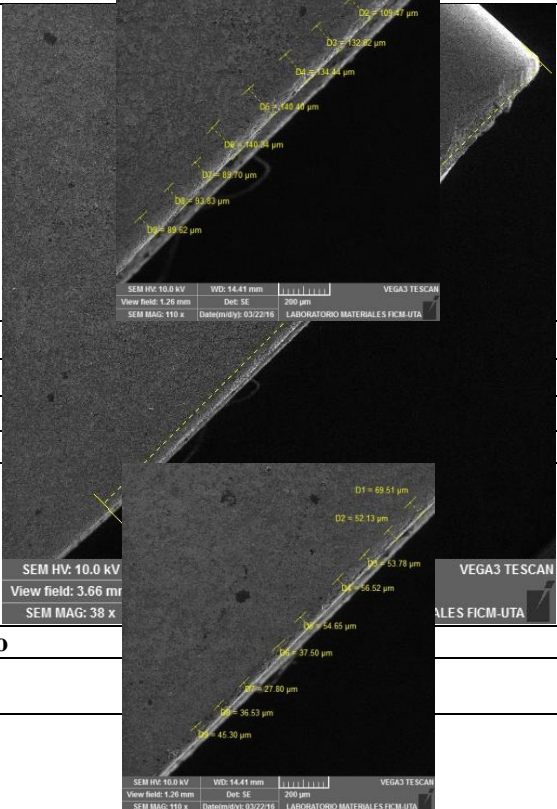
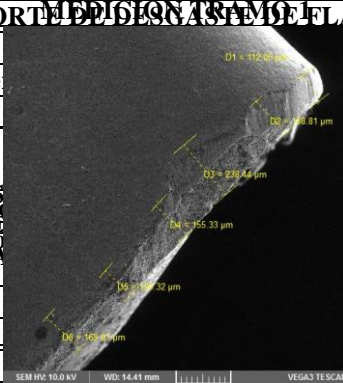
**Desgaste máximo en el tramo (µm)** 82

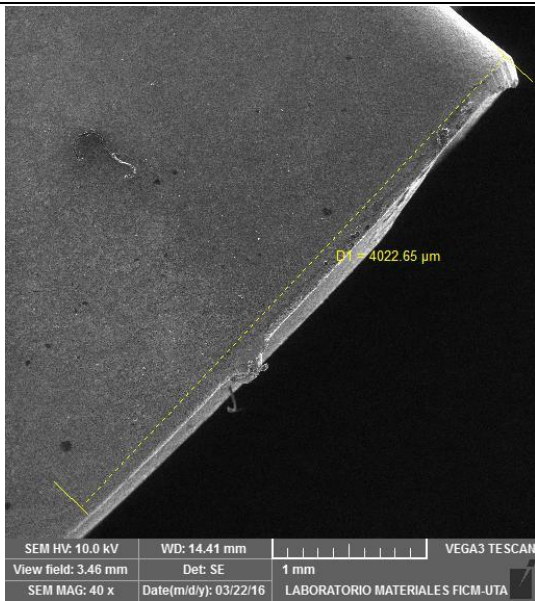
**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular


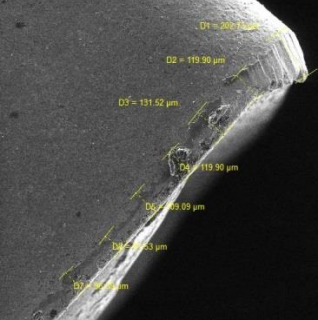

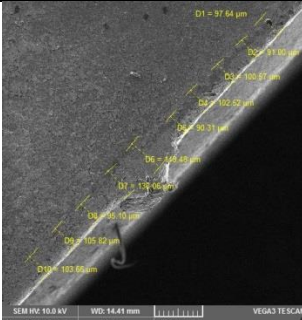

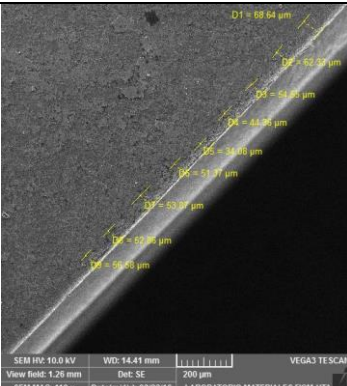



REPORTE DE MEDICIÓN ASME DEL FLANCO						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
Tipo de estudio		Experimento			1	
Fecha de ejecución						
Lugar de estudio						
Realizado por:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AMBATO			Ing. P. FICM	
Párrafo de la norma:		FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA			CARRERA DE INGENIERÍA EN MECÁNICA	
Material:		Acero inoxidable AISI 304			FICM	
Sistema de lubricación:						
Fluido lubricante:						
Herramienta de corte:						
VEGA3 TESCAN						
Velocidad de rotación (rpm)		Velocidad de avance (mm/rev)		Profundidad de corte (mm)		Tiempo de mecanizado (min)
130		0.88		1.92		181
Desgaste máximo en el tramo (µm)		4		192		25
Caudal (ml/h)						
480ml/h						
<b>MEDICION TRAMO 2</b>						
<b>REGISTRO GENERAL</b>						
# de medición		1(µm)				Promedio(µm)
		125				104
Desgaste máximo en el						
<b>Medición general del flanco</b>						
<b>OBSERVACIONES</b>						
# de medición		1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)
		53	45	18	27	21
Desgaste máximo en el tramo (µm)		53				
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

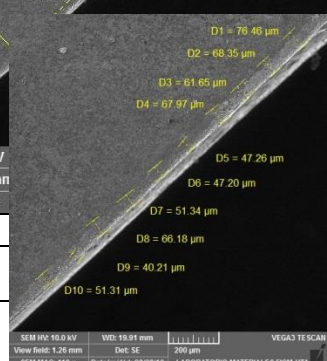
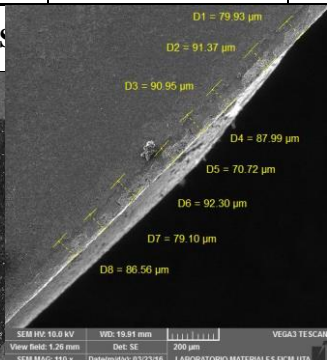
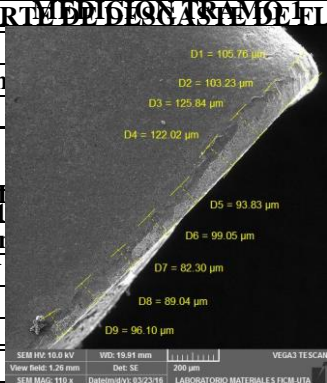
REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
Tipo de estudio		Experimento				2
Fecha de ejecución						
Lugar de estudio						Técnica de Ambato Laboratorio
Realizado por:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AMBATO		Ing. P. ...		FICM
Países de torneado y lubricación:		CARRERA		MATERIALES		Acero AISI 304
Sistema de lubricación:						
Fluido lubricante						
Herramienta de corte:						04-QM
Velocidad del husillo de medición (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	3 (mm)	4 (mm)	Tiempo de medición (min)	Caudal Promedio (l/h)	
885	112	0.2	168	25	169	161
Desgaste máximo en el tramo (µm)		238				
<b>MEDICION TRAMO 2</b>						
<b>REGISTRO GENERAL</b>						
# de medición		1 (µm)				Promedio (µm)
		132				117
Desgaste máximo en el						
<b>Medición general del flanco</b>						
<b>OBSERVACIONES</b>						
# de medición		1 (µm)	2 (µm)	3 (µm)	4 (µm)	5 (µm)
		69	52	54	37	27
Desgaste máximo en el tramo (µm)		69				
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						



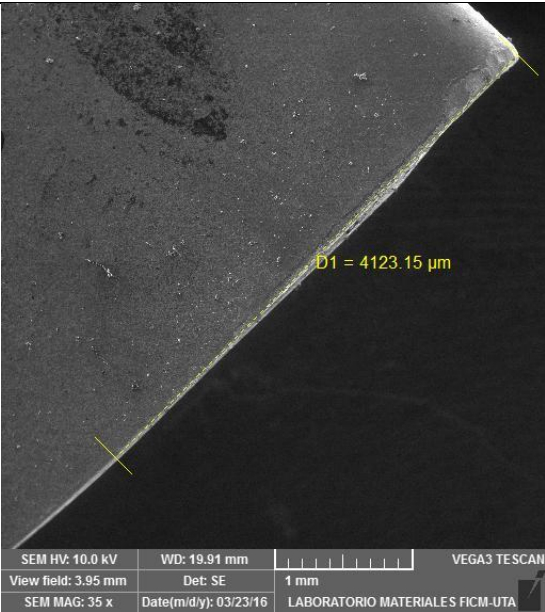
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
885	0.2	4	25	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4022μm	
OBSERVACIONES				

MEDICION TRAMO 1						
	UNIVERSIDAD DE		FACULTAD DE		CARRERA DE MECÁNICA INDUSTRIAL	
	VEGA3 TESCAN					
SEM HV: 10.0 kV WD: 14.41 mm VEGA3 TESCAN View field: 1.26 mm Det: SE 200 µm SEM MAG: 110 x DateImdy: 03/22/16 LABORATORIO MATERIALES FICM UTA						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	202	119	131	109	96	131
Desgaste máximo en el tramo (µm)			238			
MEDICION TRAMO 2						
	UNIVERSIDAD DE		FACULTAD DE		CARRERA DE MECÁNICA INDUSTRIAL	
	VEGA3 TESCAN					
SEM HV: 10.0 kV WD: 14.41 mm VEGA3 TESCAN View field: 0.25 mm Det: SE 200 µm SEM MAG: 110 x DateImdy: 03/22/16 LABORATORIO MATERIALES FICM UTA						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	97	100	149	105	103	110
Desgaste máximo en el tramo (µm)			149			
MEDICION TRAMO 3						
	UNIVERSIDAD DE		FACULTAD DE		CARRERA DE MECÁNICA INDUSTRIAL	
	VEGA3 TESCAN					
SEM HV: 10.0 kV WD: 14.41 mm VEGA3 TESCAN View field: 1.26 mm Det: SE 200 µm SEM MAG: 110 x DateImdy: 03/22/16 LABORATORIO MATERIALES FICM UTA						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	68	62	54	44	34	52
Desgaste máximo en el tramo (µm)			68			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

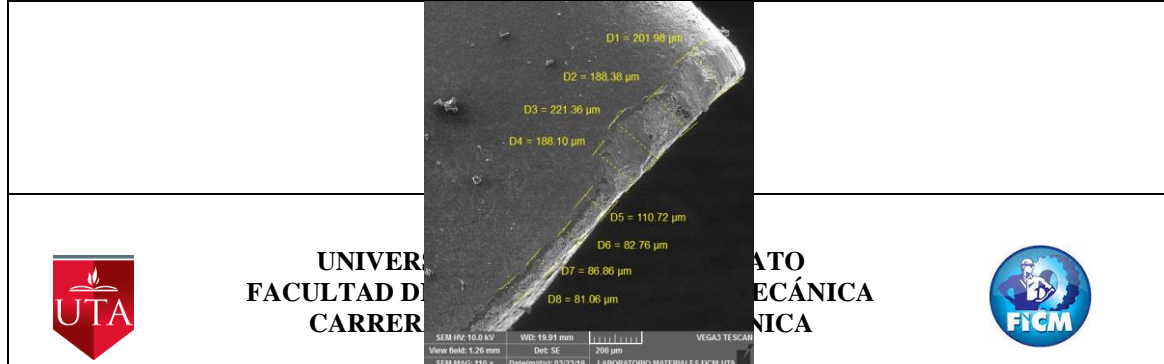
REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO							
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>							
Tipo de estudio		Experimento		1			
Fecha de ejecución							
Lugar de estudio							
Realizado por:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AMBATO		Técnica de Ambato Laboratorio			
Párrafo de torneado y lubricación		FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA		Ing. P. FICM			
Material:		CARRERA		Material AISI 304			
Sistema de lubricación:							
Fluido lubricante:							
Herramienta de corte:							
Velocidad de husillo (rpm)	105	Velocidad de avance (mm/rev)	0.3	Profundidad de corte (mm)	1.2	Tiempo de mecanizado (min)	30
Desgaste máximo en el tramo (µm)		4		122		Caudal (ml/h)	480ml/h
<b>MEDICION TRAMO 2</b>							
<b>REGISTRO GENERAL</b>							
# de medición		1 (µm)		Promedio(µm)			
		79		86			
Desgaste máximo en el tramo							
Medición general del flanco							
<b>OBSERVACIONES</b>							
# de medición	1 (µm)	2 (µm)	3 (µm)	4 (µm)	5 (µm)	Promedio(µm)	
	76	68	61	67	40	62	
Desgaste máximo en el tramo (µm)			76				
<b>Conclusión:</b>							
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular							



REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
Tipo de estudio		Experimento			2	
Fecha de ejecución						
Lugar de estudio						
Realizado por:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AMBATO			Ing. P. FICM	
Países de torneado y lubricación:		FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA			CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA	
Material:		Acero inoxidable AISI 304			FICM	
Sistema de lubricación:						
Fluido lubricante:						
Herramienta de corte:						
Velocidad del husillo (# de mediciones)		Velocidad de avance		Profundidad de corte		Tiempo de mecanizado
1 (µm)		2 (µm)		3 (µm)		4 (µm)
133 rpm		103 mm/rev		1.08 mm		135 min
Desgaste máximo en el tramo (µm)		0.2		4		133
88				30		480ml/h
<b>MEDICION TRAMO 2</b>						
<b>REGISTRO GENERAL</b>						
# de medición		1 (µm)				Promedio(µm)
		84				88
Desgaste máximo en el tramo						
Medición general del flanco						
<b>OBSERVACIONES</b>						
# de medición		1 (µm)		2 (µm)		3 (µm)
		62		53		50
						44
						33
						48
Desgaste máximo en el tramo (µm)						62
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
885	0.2	4	30	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4123μm	
OBSERVACIONES				

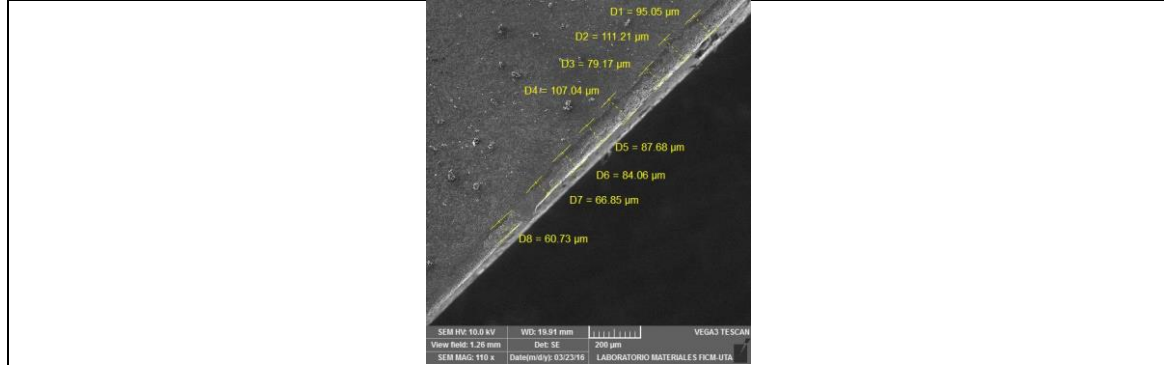
**MEDICION TRAMO 1**



# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	188	221	188	110	81	157

**Desgaste máximo en el tramo (μm)**      221

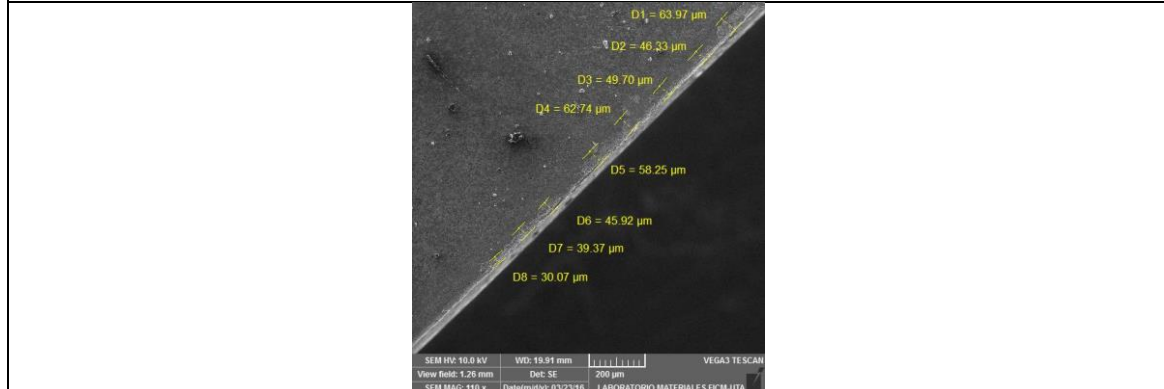
**MEDICION TRAMO 2**



# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	95	111	107	87	60	92

**Desgaste máximo en el tramo (μm)**      111

**MEDICION TRAMO 3**



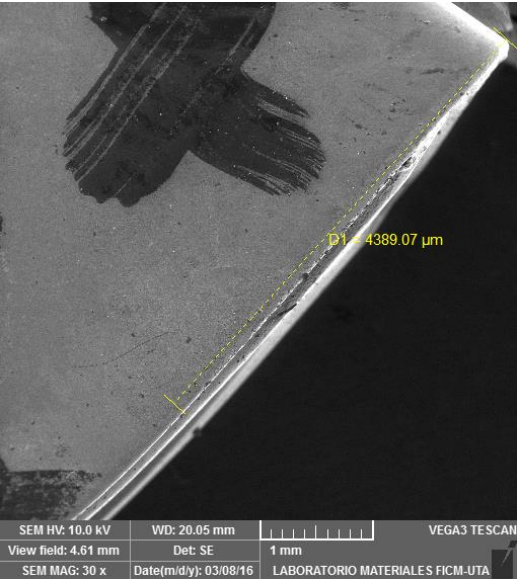
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	63	46	49	45	30	46

**Desgaste máximo en el tramo (μm)**      63

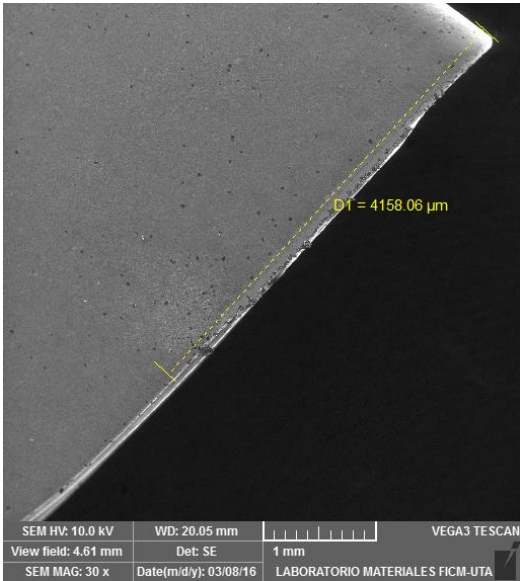
**Conclusión:**  
 El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular


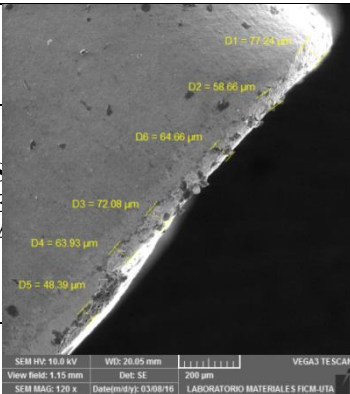

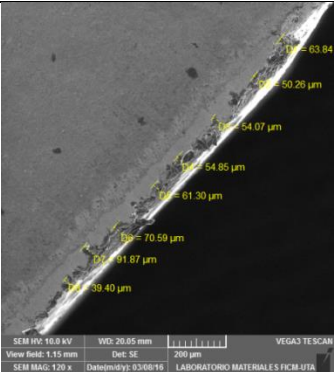
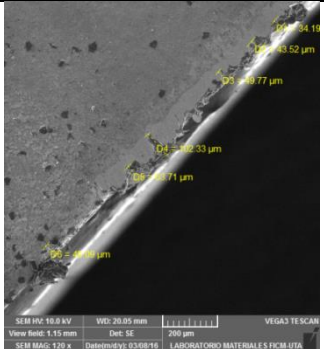
**4.1.4.- FICHAS DE REPORTE DE FLANCO A 900rpm y 4mm DE PROFUNDIDAD POR EL MÉTODO MQL**

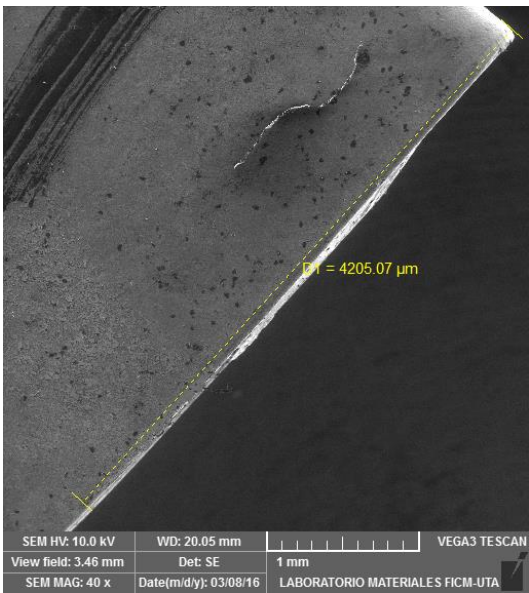


REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	1	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
900	0.2	4	5	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4389μm	
OBSERVACIONES				

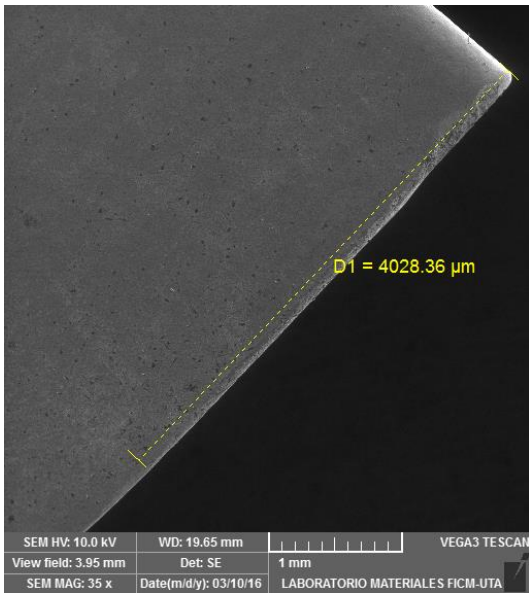
MEDICION TRAMO 1						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	78	51	63	50	55	59
Desgaste máximo en el tramo (µm)			78			
MEDICION TRAMO 2						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	58	30	26	23	19	31
Desgaste máximo en el tramo (µm)			58			
MEDICION TRAMO 3						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	29	37	28	37	21	30
Desgaste máximo en el tramo (µm)			37			
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						


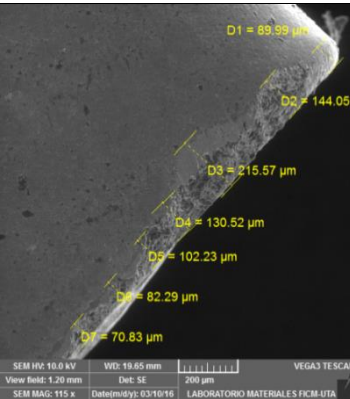

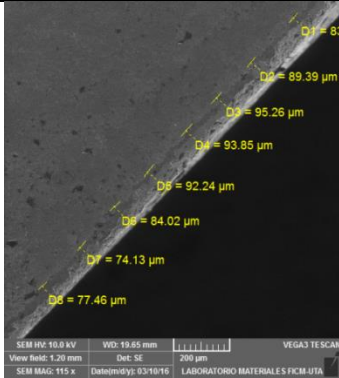
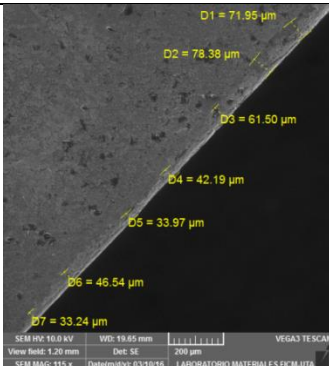
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	2	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
900	0.2	4	5	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4158μm	
OBSERVACIONES				

MEDICION TRAMO 1						
 <b>UNIVERSIDAD DE TRUJILLO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b> <b>CARRERA DE INGENIERIA MECANICA</b>						
	<small>SEM HV: 10.0 kV WD: 20.05 mm VEGA3 TESCAN View field: 1.15 mm Det: SE 200 μm SEM MAG: 120 x Date/time: 03/08/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA</small>					
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	77	58	64	63	48	62
Desgaste máximo en el tramo (μm)			77			
MEDICION TRAMO 2						
						
	<small>SEM HV: 10.0 kV WD: 20.05 mm VEGA3 TESCAN View field: 1.15 mm Det: SE 200 μm SEM MAG: 120 x Date/time: 03/08/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA</small>					
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	50	54	61	54	39	51
Desgaste máximo en el tramo (μm)			61			
MEDICION TRAMO 3						
						
	<small>SEM HV: 10.0 kV WD: 20.05 mm VEGA3 TESCAN View field: 1.15 mm Det: SE 200 μm SEM MAG: 120 x Date/time: 03/08/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA</small>					
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	34	43	49	63	49	47
Desgaste máximo en el tramo (μm)			49			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

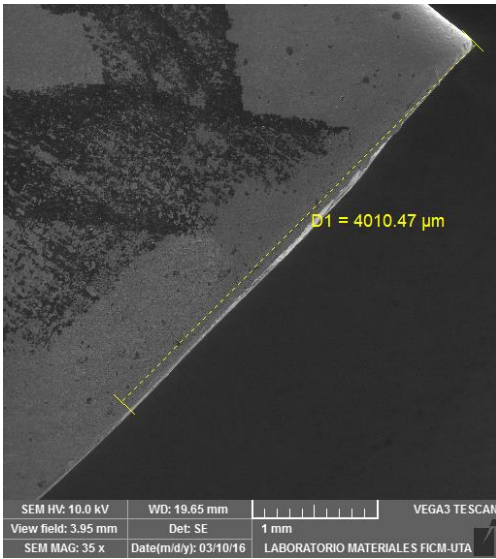
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
900	0.2	4	5	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4205μm	
OBSERVACIONES				


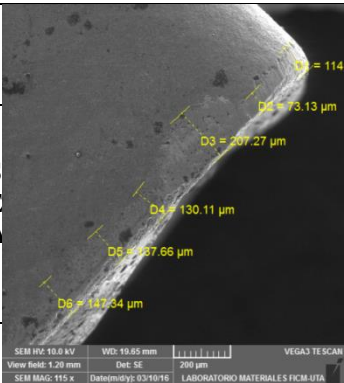

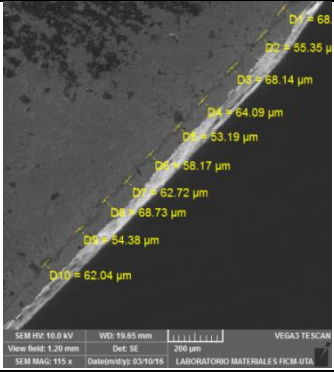
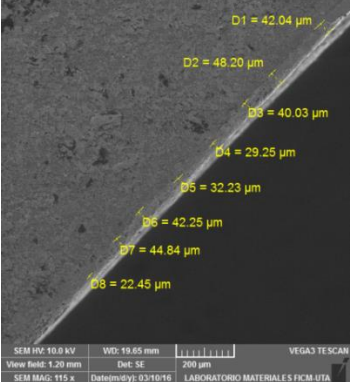
MEDICION TRAMO 1						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	96	91	19	24	22	50
Desgaste máximo en el tramo (μm)			96			
MEDICION TRAMO 2						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	39	20	13	14	18	20
Desgaste máximo en el tramo (μm)			39			
MEDICION TRAMO 3						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	19	15	23	12	13	16
Desgaste máximo en el tramo (μm)			19			
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

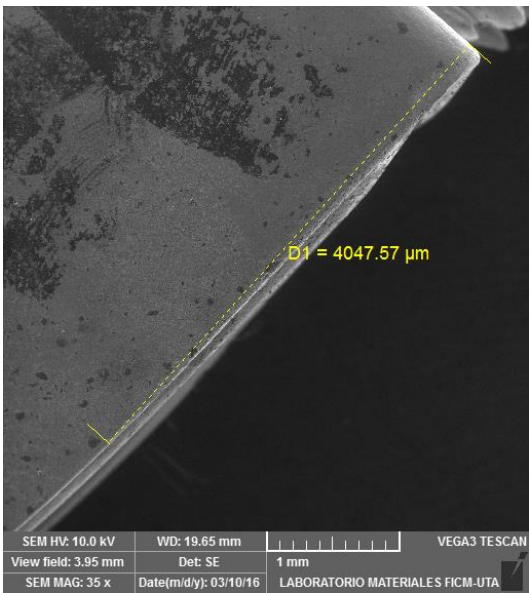
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	1	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
900	0.2	4	10	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4028μm	
OBSERVACIONES				


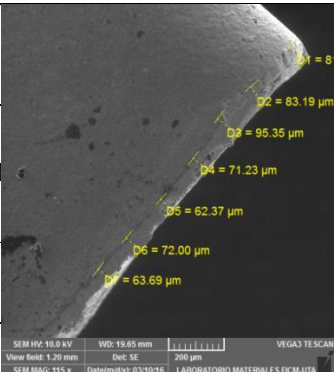

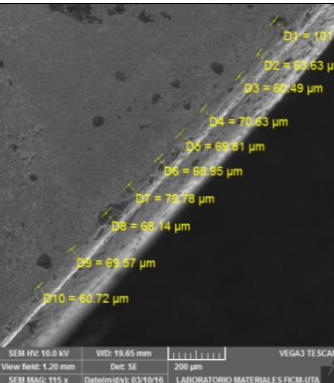
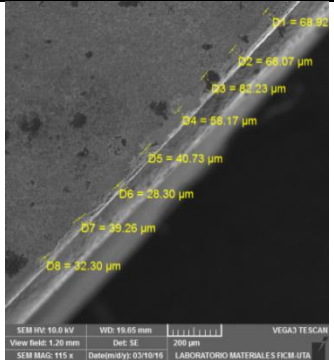
MEDICION TRAMO 1						
	UNIVERSIDAD FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA EN MECANICA					
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	89	144	130	82	70	103
Desgaste máximo en el tramo (μm)			144			
MEDICION TRAMO 2						
						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	89	95	92	84	77	87
Desgaste máximo en el tramo (μm)			95			
MEDICION TRAMO 3						
						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	71	61	42	33	46	50
Desgaste máximo en el tramo (μm)			71			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

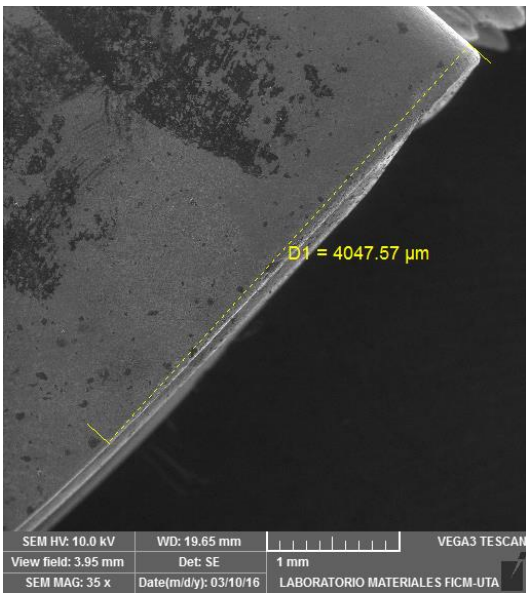



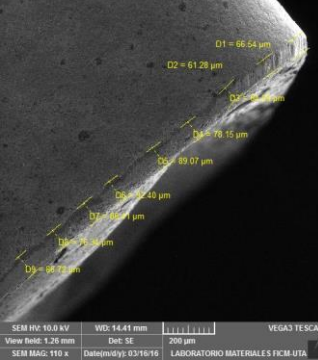

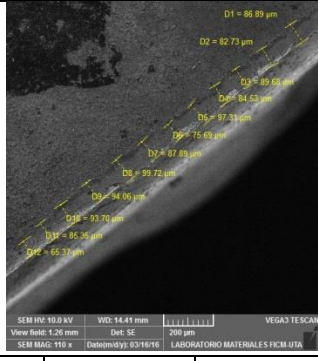
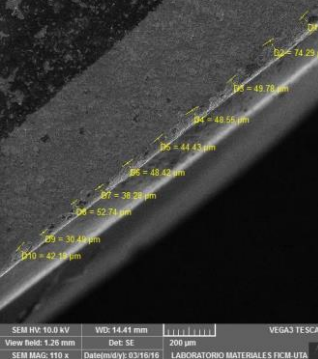
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	2	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
900	0.2	4	10	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4010μm	
OBSERVACIONES				

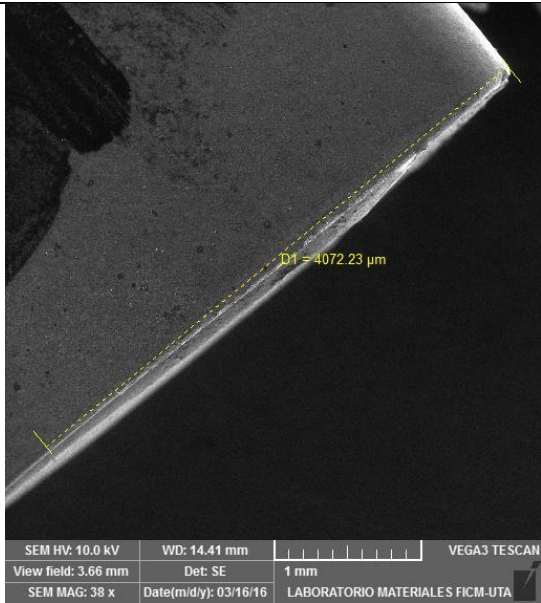
MEDICION TRAMO 1						
 <b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CARRERA</b>						
	# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	
	114	73	130	137	147	120
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			147			
MEDICION TRAMO 2						
						
	# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	
	68	55	64	53	62	60
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			68			
MEDICION TRAMO 3						
						
	# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	
	42	48	32	44	22	37
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			48			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						


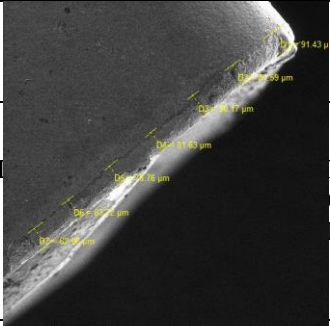

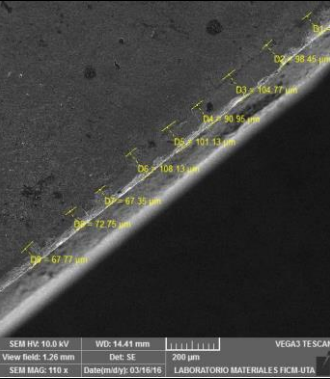
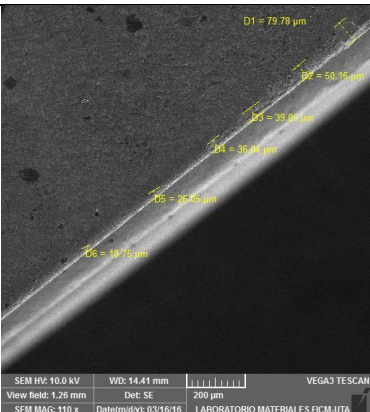
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
900	0.2	4	10	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4047μm	
OBSERVACIONES				

MEDICION TRAMO 1							
		UNIVERSIDAD DE FACULTAD DE CARRERA					
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)	
	83	95	71	62	63	74	
Desgaste máximo en el tramo (μm)			95				
MEDICION TRAMO 2							
							
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)	
	63	70	69	79	60	68	
Desgaste máximo en el tramo (μm)			79				
MEDICION TRAMO 3							
							
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)	
	68	82	58	28	32	53	
Desgaste máximo en el tramo (μm)			82				
<b>Conclusión:</b>							
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular							

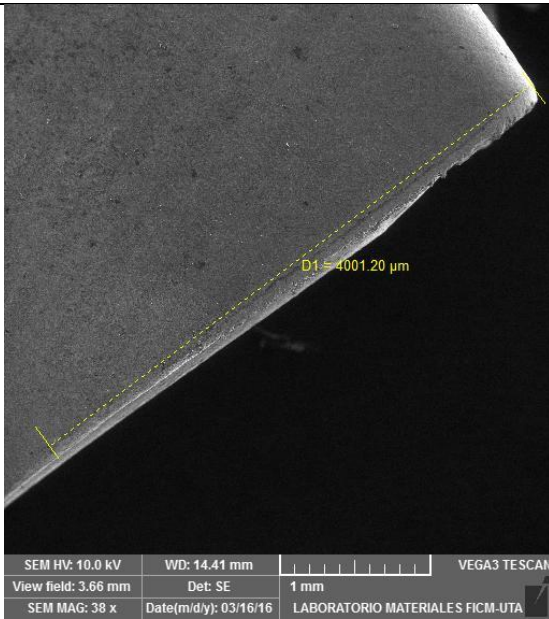
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	1	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
900	0.2	4	15	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4047μm	
OBSERVACIONES				


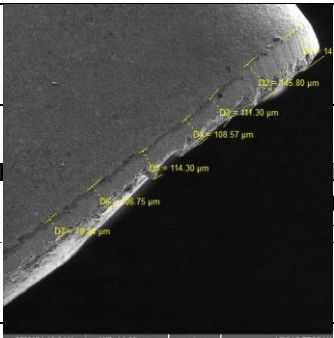

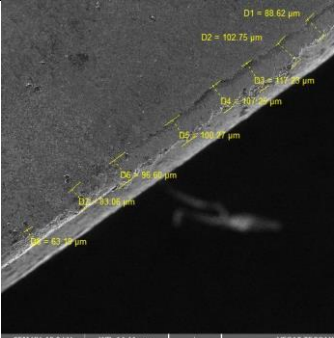
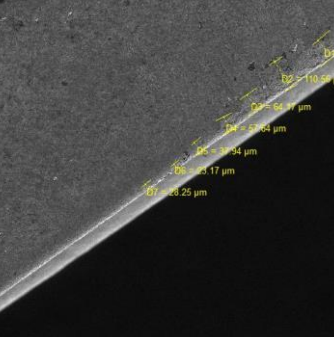
MEDICION TRAMO 1						
 <b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CARRERA</b>						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	66	61	78	92	86	76
Desgaste máximo en el tramo (µm)			92			
MEDICION TRAMO 2						
						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	86	82	75	94	66	80
Desgaste máximo en el tramo (µm)			94			
MEDICION TRAMO 3						
						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	74	49	48	38	30	47
Desgaste máximo en el tramo (µm)			82			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	2	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
900	0.2	4	15	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4072μm	
OBSERVACIONES				

MEDICION TRAMO 1							
	<b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE ASTURIAS</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA DE MATERIALES</b>						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)	
	91	84	81	76	82	82	
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			91				
MEDICION TRAMO 2							
							
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)	
	98	90	101	72	67	85	
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			101				
MEDICION TRAMO 3							
							
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)	
	79	50	39	26	18	42	
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>			79				
<b>Conclusión:</b>							
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular							





REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
900	0.2	4	15	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4001 μm	
OBSERVACIONES				

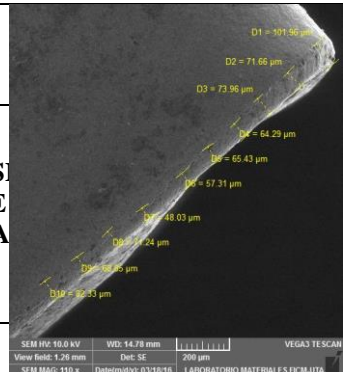
MEDICION TRAMO 1						
 <b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CARRERA</b>						
	<small>SEM HV: 10.0 kV WD: 14.41 mm VEGA3 TESCAN View field: 1.26 mm Det: SE 200 µm SEM MAG: 110 x Date(m/d/y): 03/16/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA</small>					
<b># de medición</b>	<b>1(µm)</b>	<b>2(µm)</b>	<b>3(µm)</b>	<b>4(µm)</b>	<b>5(µm)</b>	<b>Promedio(µm)</b>
	145	111	108	106	78	109
<b>Desgaste máximo en el tramo (µm)</b>			145			
MEDICION TRAMO 2						
						
	<small>SEM HV: 10.0 kV WD: 14.41 mm VEGA3 TESCAN View field: 1.26 mm Det: SE 200 µm SEM MAG: 110 x Date(m/d/y): 03/16/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA</small>					
<b># de medición</b>	<b>1(µm)</b>	<b>2(µm)</b>	<b>3(µm)</b>	<b>4(µm)</b>	<b>5(µm)</b>	<b>Promedio(µm)</b>
	88	102	107	96	63	91
<b>Desgaste máximo en el tramo (µm)</b>			107			
MEDICION TRAMO 3						
						
	<small>SEM HV: 10.0 kV WD: 14.41 mm VEGA3 TESCAN View field: 1.26 mm Det: SE 200 µm SEM MAG: 110 x Date(m/d/y): 03/16/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA</small>					
<b># de medición</b>	<b>1(µm)</b>	<b>2(µm)</b>	<b>3(µm)</b>	<b>4(µm)</b>	<b>5(µm)</b>	<b>Promedio(µm)</b>
	110	64	57	37	23	58
<b>Desgaste máximo en el tramo (µm)</b>			110			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
Tipo de estudio		Experimento				1
Fecha de ejecución						
Lugar de estudio						Técnica de Ambato Laboratorio
Realizado por:		UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO		Ing. P		e
Paquetes de torneado y lubricación		FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA		CARRERA		
Material:		Acero AISI 304				
Sistema de lubricación:						
Fluido lubricante						EP
Herramienta de corte:						04-QM
Velocidad del husillo (# de medición (rpm))	1 (μm)	Velocidad de avance (mm/rev)	2 (μm)	3 (μm)	4 (μm)	5 (μm)
900	170	0.2	141	154	150	158
Desgaste máximo en el tramo (μm)						170
<b>MEDICION TRAMO 2</b>						
<b>REGULAR</b>						
# de medición		1 (μm)				Promedio(μm)
		126				126
Desgaste máximo en						
Medición general del flanco						
<b>OBSERVACIONES</b>						
# de medición		1 (μm)	2 (μm)	3 (μm)	4 (μm)	5 (μm)
		93	86	74	44	25
Desgaste máximo en el tramo (μm)						110
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	2	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
900	0.2	4	20	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
Medición general del flanco			4063μm	
OBSERVACIONES				

**MEDICION TRAMO 1**

	<b>UNIVERSIDAD DE FACULTAD DE CARRERA</b>		<b>TO CÁNICA CA</b>
---	---	---	-----------------------------

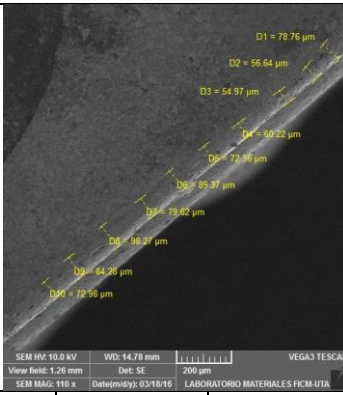


# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	101	71	73	64	48	71

**Desgaste máximo en el tramo (µm)** 101

**MEDICION TRAMO 2**

--	--	--	--

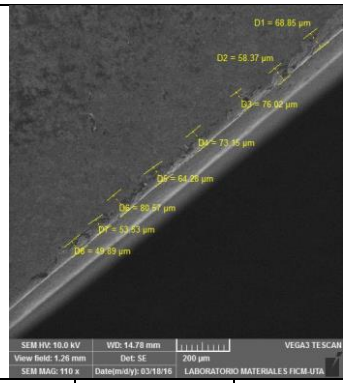


# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	78	56	60	79	72	69

**Desgaste máximo en el tramo (µm)** 107

**MEDICION TRAMO 3**

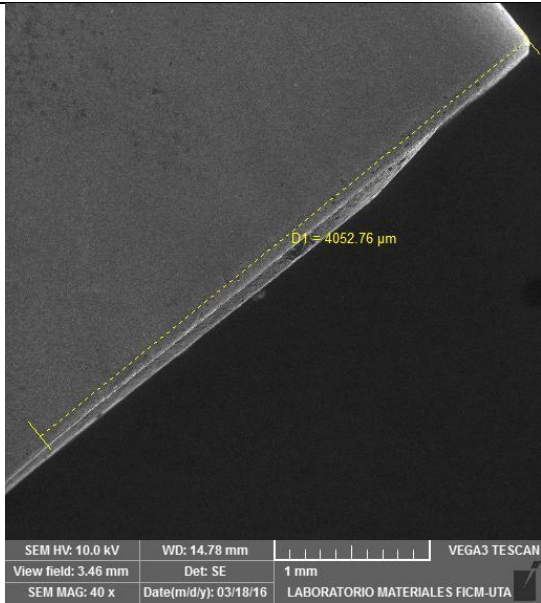
--	--	--	--



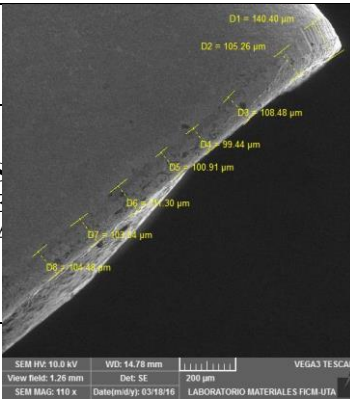
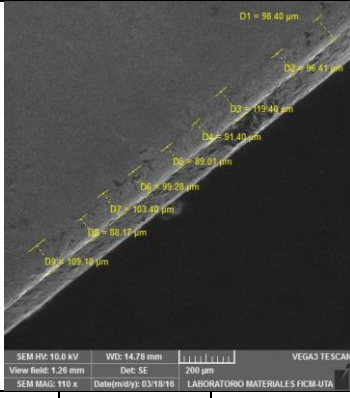
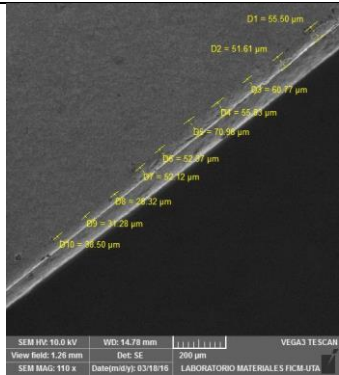


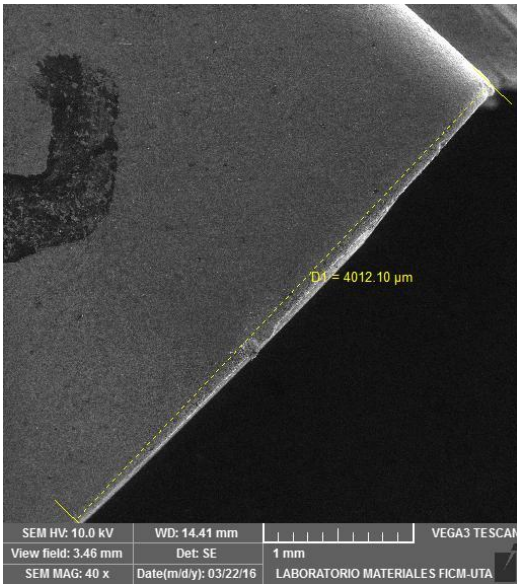
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	68	58	76	53	49	60

**Desgaste máximo en el tramo (µm)** 110


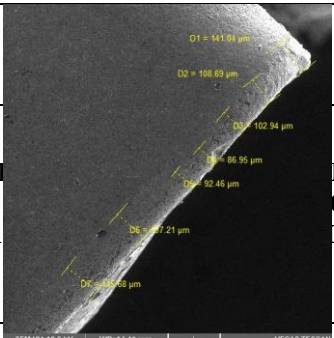

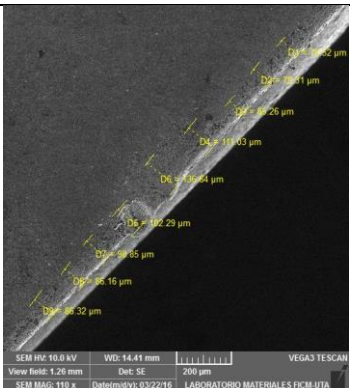
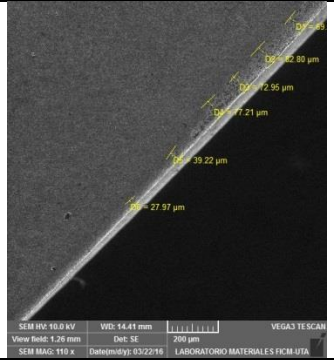
**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

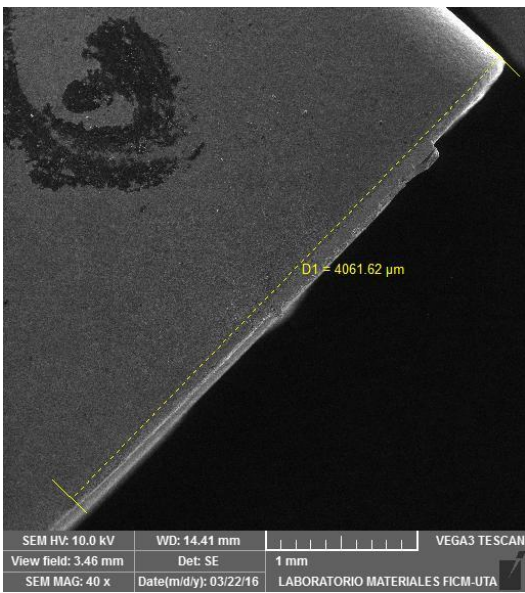
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
900	0.2	4	20	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4052μm	
OBSERVACIONES				


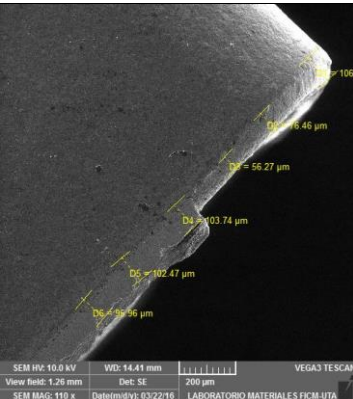

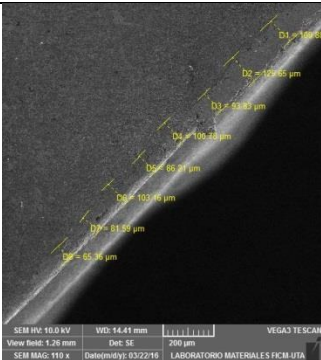
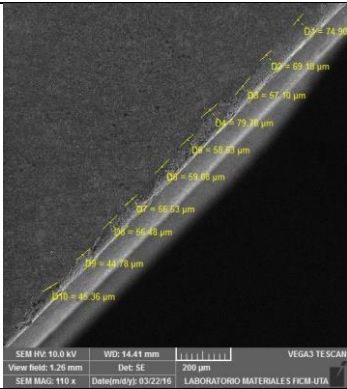
MEDICION TRAMO 1						
		<b>UNIVERSIDAD DE TOLUCA</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b> <b>CARRERA DE INGENIERIA EN MECANICA</b>				
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	140	105	99	103	104	11097
Desgaste máximo en el tramo (μm)			140			
MEDICION TRAMO 2						
						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	98	91	103	88	109	
Desgaste máximo en el tramo (μm)			109			
MEDICION TRAMO 3						
						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	55	51	60	52	31	49
Desgaste máximo en el tramo (μm)			60			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	1	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
900	0.2	4	25	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco			4012μm	
OBSERVACIONES				



MEDICION TRAMO 1						
 <b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CARRERA</b>						
	<small>SEM HV: 10.0 kV WD: 14.41 mm VEGA3 TESCAN View field: 1.26 mm Det: SE 200 µm SEM MAG: 110 x Date/time(y): 03/22/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA</small>					
<b># de medición</b>	<b>1(µm)</b>	<b>2(µm)</b>	<b>3(µm)</b>	<b>4(µm)</b>	<b>5(µm)</b>	<b>Promedio(µm)</b>
	141	108	102	92	86	105
<b>Desgaste máximo en el tramo (µm)</b>			141			
MEDICION TRAMO 2						
						
	<small>SEM HV: 10.0 kV WD: 14.41 mm VEGA3 TESCAN View field: 1.26 mm Det: SE 200 µm SEM MAG: 110 x Date/time(y): 03/22/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA</small>					
<b># de medición</b>	<b>1(µm)</b>	<b>2(µm)</b>	<b>3(µm)</b>	<b>4(µm)</b>	<b>5(µm)</b>	<b>Promedio(µm)</b>
	79	65	111	102	86	88
<b>Desgaste máximo en el tramo (µm)</b>			111			
MEDICION TRAMO 3						
						
	<small>SEM HV: 10.0 kV WD: 14.41 mm VEGA3 TESCAN View field: 1.26 mm Det: SE 200 µm SEM MAG: 110 x Date/time(y): 03/22/16 LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA</small>					
<b># de medición</b>	<b>1(µm)</b>	<b>2(µm)</b>	<b>3(µm)</b>	<b>4(µm)</b>	<b>5(µm)</b>	<b>Promedio(µm)</b>
	69	72	77	39	27	56
<b>Desgaste máximo en el tramo (µm)</b>			77			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
DATOS INFORMATIVOS				
Tipo de estudio	Experimental	Item	2	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal ( ml/h)
900	0.2	4	25	480ml/h
REGISTRO DE MEDICION GENERAL				
				
Medición general del flanco		4061 μm		
OBSERVACIONES				

MEDICION TRAMO 1						
 <b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE ASTURIAS</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA EN MECÁNICA</b>						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	106	76	56	103	95	87
Desgaste máximo en el tramo (µm)			106			
MEDICION TRAMO 2						
						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	109	125	93	81	65	94
Desgaste máximo en el tramo (µm)			125			
MEDICION TRAMO 3						
						
# de medición	1(µm)	2(µm)	3(µm)	4(µm)	5(µm)	Promedio(µm)
	74	69	58	44	45	58
Desgaste máximo en el tramo (µm)			74			
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE MEDICIÓN TRAMO 1						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
Tipo de estudio		Experimento			3	
Fecha de ejecución						
Lugar de estudio						
Realizado por:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AMBATO			Ing. P. FICM	
Participantes:		FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA			CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA	
Materiales: Inconel 718						
Sistema de lubricación:						
Fluido lubricante: OEP						
Herramienta de corte: 1-04-QM						
Velocidad de husillo (rpm)	148	Velocidad de avance (mm/rev)	0.07	Profundidad de corte (mm)	1.0	Tiempo de mecanizado (min)
Desgaste máximo en el tramo (μm)	148			96	25	106
Caudal (ml/h)						
480ml/h						
MEDICION TRAMO 2						
<b>REGISTRO GENERAL</b>						
# de medición	1(μm)					Promedio(μm)
	79					68
Desgaste máximo en el tramo						
Medición general del flanco						
<b>OBSERVACIONES</b>						
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
	70	69	65	18	25	49
Desgaste máximo en el tramo (μm)				70		
<b>Conclusión:</b>						
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						

REPORTE DE MEDICIÓN ASME DEL FLANCO										
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>										
Tipo de estudio		Experimento			1					
Fecha de ejecución										
Lugar de estudio					Técnica de Ambato Laboratorio					
Realizado por:		UNIVERSIDAD DE UTA FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE MECÁNICA			Ing. P. [Logo]			e		
Materiales:		Acero inoxidable AISI 304			[Logo]					
Sistema de lubricación:					EP					
Fluido lubricante					04-QM					
Herramienta de corte:										
Velocidad del husillo		Velocidad de avance		Velocidad de corte		Tiempo de mecanizado		Caudal		
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	(min)	Promedio(μm)	(ml/h)		
900	154	0.2	147	126	134	30	129	138	480ml/h	
Desgaste máximo en el tramo (μm)				154						
REGISTRO DE MEDICIÓN GENERAL										
# de medición	1(μm)								Promedio(μm)	
	102								193	
Desgaste máximo en el										
<b>Medición general del flanco</b>										
<b>OBSERVACIONES</b>										
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)				
	82	74	72	56	50	66				
Desgaste máximo en el tramo (μm)				82						
<b>Conclusión:</b>										
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular										

MEDICIÓN TRAMO 1							
REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO							
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>							
Tipo de estudio		Experimento				2	
Fecha de ejecución							
Lugar de estudio						Técnica de Ambato Laboratorio	
Realizado por:		UNIVERSIDAD DE UTA		FACULTAD DE INGENIERÍA		Ing. P. FICM	
Partes de torneado y lubricación:		CARRERA		MATERIA		Materiales AISI 304	
Materia:							
Sistema de lubricación:							
Fluido lubricante:							
Herramienta de corte:						EP	
Velocidad del husillo		Velocidad de avance		Tiempo de mecanizado		Caudal	
# de medición	1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)	(ml/h)
900	116	0.2	89	88	95	94	480ml/h
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>				116			
MEDICIÓN TRAMO 2							
REGISTRO DE MEDICIONES GENERAL							
# de medición		1(μm)				Promedio(μm)	
		74				87	
<b>Desgaste máximo en el</b>							
<b>Medición general del flanco</b>							
<b>OBSERVACIONES</b>							
# de medición		1(μm)	2(μm)	3(μm)	4(μm)	5(μm)	Promedio(μm)
		84	67	72	56	42	64
<b>Desgaste máximo en el tramo (μm)</b>				84			
<b>Conclusión:</b>							
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular							

MEDICIÓN ASME DEL FLANCO							
<b>REPORTE DE DESGASTE DEL FLANCO</b>							
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>							
Tipo de estudio		Experimento				3	
Fecha de ejecución						Técnica de Ambato Laboratorio	
Lugar de estudio						Ing. Pablo Valle	
Realizado por:		Luis Má				UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO	
Parámetros de torneado y lubricación						FICM	
Material		FACULTAD				MATERIALES AISI 304	
Sistema de lubricación:		CARRE				MATERIALES CA	
Fluido lubricante						MATERIALES OP	
Herramienta de corte:						4-QM	
Velocidad del husillo		Velocidad de avance		Tipo de acabado		Caudal (ml/h)	
rpm		mm/rev		mm		Promedio (μm)	
# de medición		1(μm)		3(mm)		4(μm)	
900		0.2		122		112	
158		133		4		30	
						105	
						126	
						480ml/h	
Desgaste máximo en el tramo (μm)				158			
<b>REGISTRO DE MEDICIÓN GENERAL</b>							
# de medición		1(μm)				Promedio(μm)	
		114				107	
Desgaste máximo en el							
Medición general del flanco							
<b>OBSERVACIONES</b>							
# de medición		1(μm)		2(μm)		3(μm)	
		93		75		40	
						42	
						30	
						56	
Desgaste máximo en el tramo (μm)				93			
<b>Conclusión:</b>							
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular							

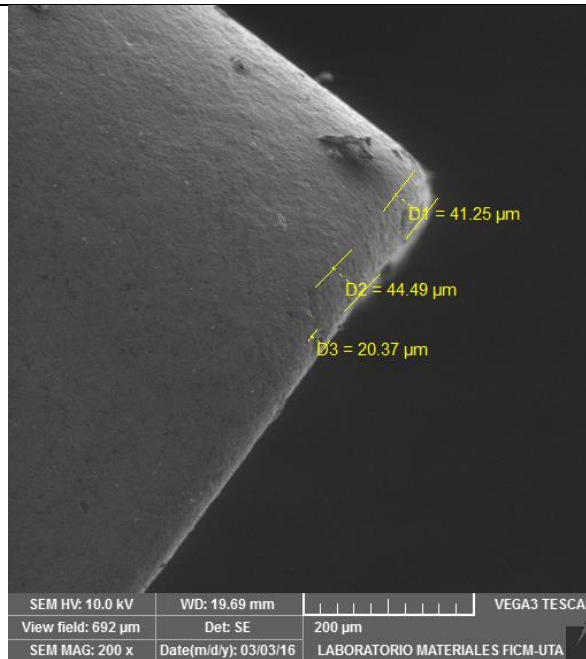
#### 4.1.5.- FICHAS DE REPORTE DE FLANCO A 885rpm y 0.15mm DE PROFUNDIDAD POR EL MÉTODO MQL

REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
Tipo de estudio	Experimental	Item	1	
Fecha de ejecución	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		2016/03/23	
Lugar de estudio	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	Universidad Técnica de Ambato	Laboratorio	
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Experimental	Inundación	2	
Fluido lubricante	Tricut 2000 ws			
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-OM			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio			
Velocidad del husillo	Velocidad de avance	Profundidad de corte	Tiempo de mecanizado	Caudal
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación	(mm/rev)	(mm)	(min)	(l/min)
Material:	0.2	0.15	5	10
Sistema de lubricación:	<b>REGISTRO DE MEDICIONES GENERAL</b>			
Fluido lubricante	Tricut 2000 w/s			
Medición del tramo # ( µm)	<b>Tramo 1( µm)</b>	<b>Tramo 2( µm)</b>	<b>Tramo 3( µm)</b>	
	<b>96</b>	<b>74</b>	<b>13</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( µm)</b>	<b>81</b>			
<b>Conclusión:</b>				
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				



Herramienta de corte:		SNMG-12-04-04-QM		
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
885	0.2	0.15	5	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				
Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	<b>38</b>	<b>96</b>	<b>36</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>106</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>3</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>Inundación</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Tricut 2000 ws</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
885	0.2	0.15	5	10

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**



Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>20</b>

**Desgaste máximo zona media( μm)** **44**

**Conclusión:**  
 El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**



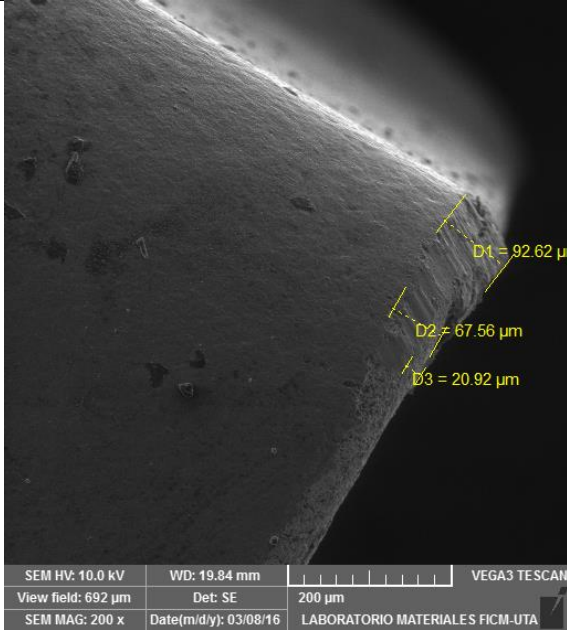


**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

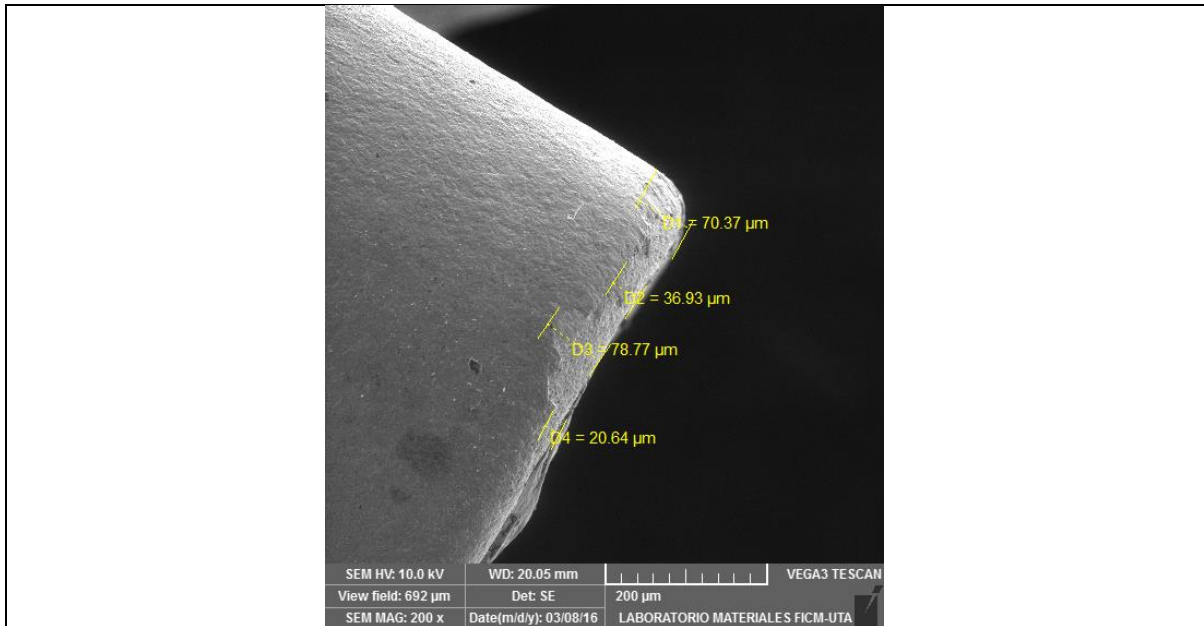


**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>1</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>Inundación</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Tricut 2000 w/s</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
885	0.2	0.15	10	10

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**

				
Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	<b>92</b>	<b>67</b>	<b>20</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>67</b>		
<b>Conclusión:</b>				
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Ítem</b>	<b>2</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>Inundación</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Tricut 2000 ws</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
885	0.2	0.15	10	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				



Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
	<b>70</b>	<b>57</b>	<b>20</b>
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>78</b>		

**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**

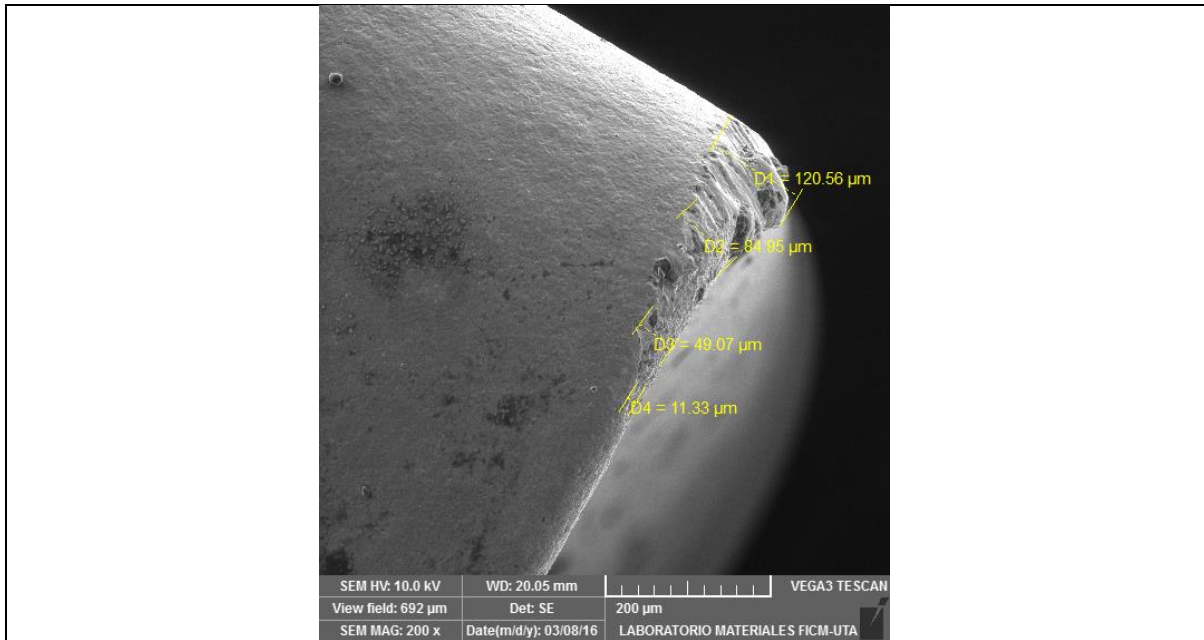
	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>	
---	---	---

**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

**DATOS INFORMATIVOS**

<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>3</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>Inundación</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Tricut 2000 w/s</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
885	0.2	0.15	10	10

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**



Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
	<b>120</b>	<b>66</b>	<b>11</b>
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>84</b>		

**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>	
---	---	---

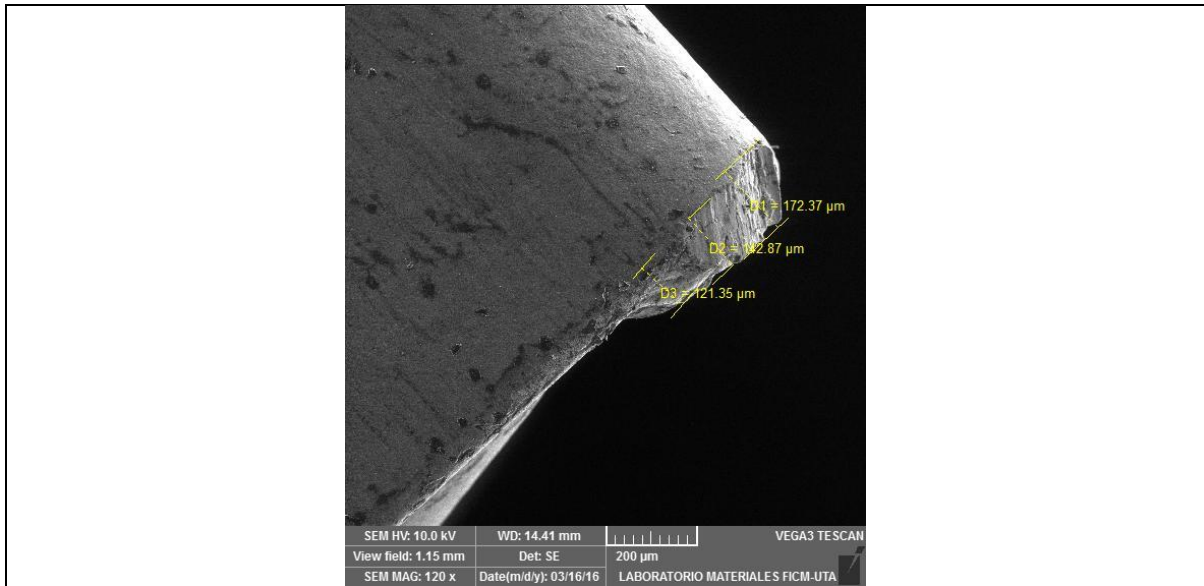
**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

**DATOS INFORMATIVOS**

<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>1</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>Inundación</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Tricut 2000 ws</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
2835	0.2	0.15	15	10

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**

Medición del tramo # ( µm)	Tramo 1( µm)	Tramo 2( µm)	Tramo 3( µm)	
	96	92	55	
Desgaste máximo zona media( µm)		92		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
Tipo de estudio	Experimental	Item	2	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	Inundación			
Fluido lubricante	Tricut 2000 w/s			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
885	0.2	0.15	15	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				



Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
	<b>172</b>	<b>142</b>	<b>121</b>
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>142</b>	

**Conclusión:**  
 El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

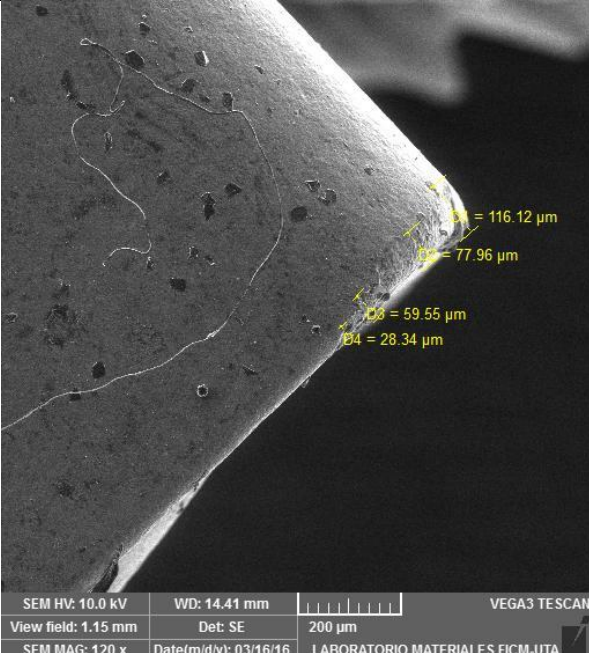


**OBSERVACIONES**

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>	
---	---	---



**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

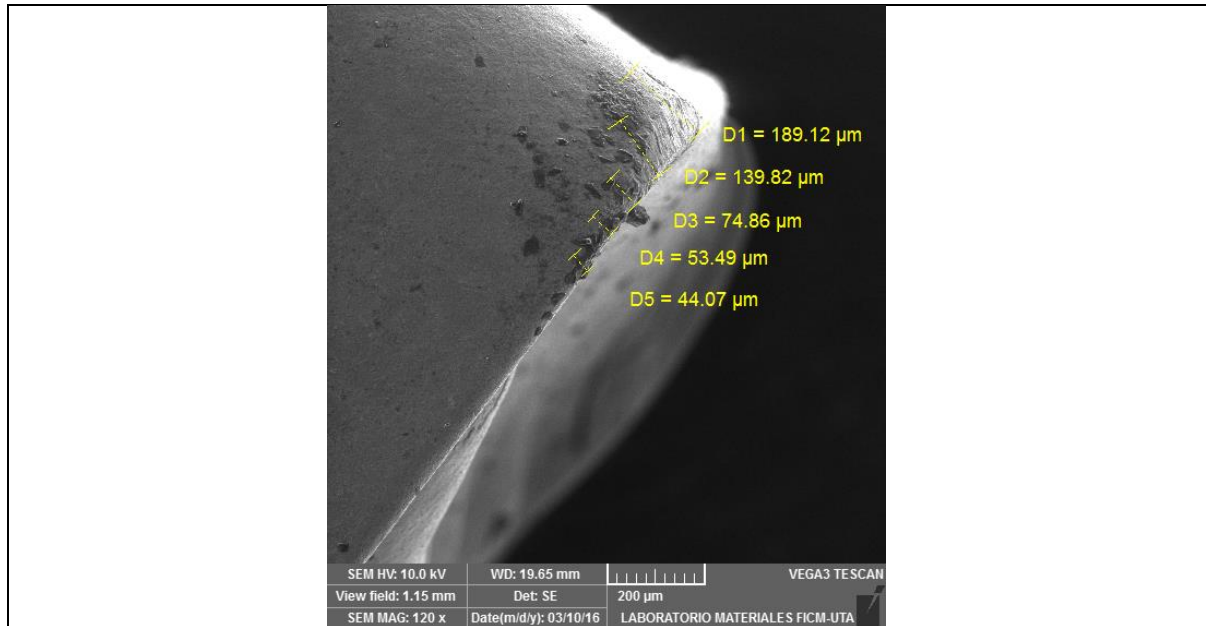
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>Item</b>	3
<b>Fecha de ejecución</b>	2016/03/23			
<b>Lugar de estudio</b>	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
<b>Realizado por:</b>	Luis Márquez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Pablo Valle	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	Acero Inoxidable AISI 304			
<b>Sistema de lubricación:</b>	Inundación			
<b>Fluido lubricante</b>	Tricut 2000 ws			
<b>Herramienta de corte:</b>	SNMG-12-04-04-QM			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
885	0.2	0.15	15	10

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**

				
Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	<b>116</b>	<b>68</b>	<b>128</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>77</b>			
<b>Conclusión:</b>				
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>1</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>Inundación</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Tricut 2000 w/s</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
885	0.2	0.15	20	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				



<b>Medición del tramo # ( μm)</b>	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	<b>110</b>	<b>70</b>	<b>44</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>76</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 				
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>2</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>Inundación</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Tricut 2000 ws</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
885	0.2	0.15	20	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				



Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
	<b>189</b>	<b>88</b>	<b>44</b>
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>139</b>		

**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**





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



**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

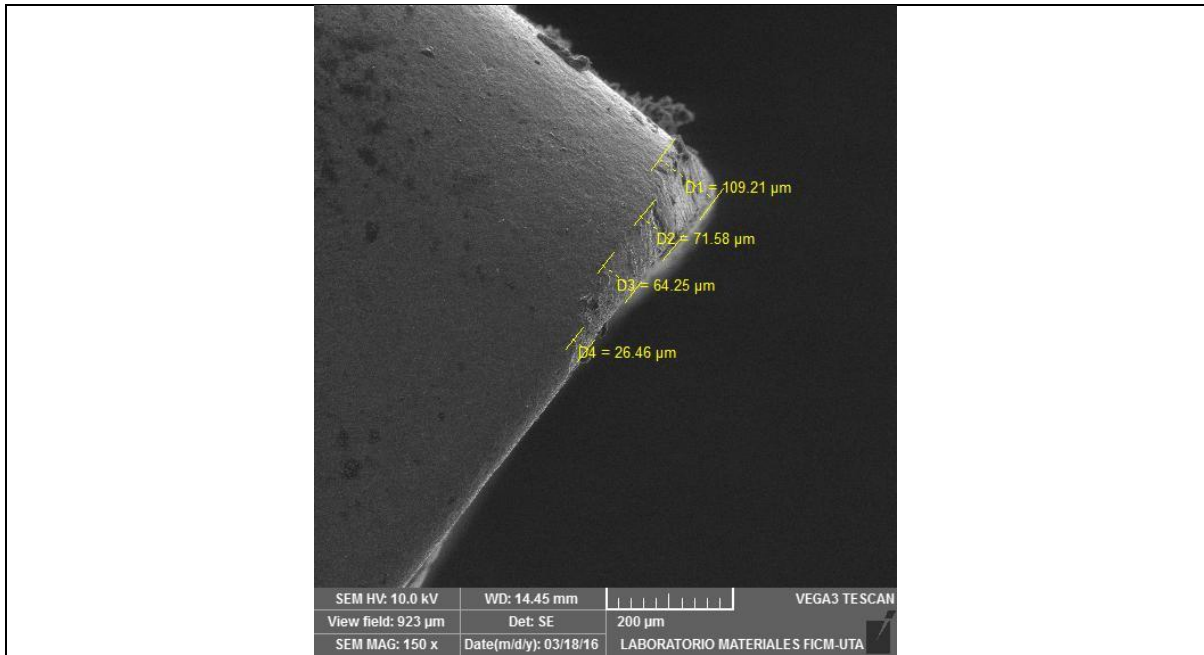
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>		<b>Item</b>	<b>3</b>
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>		<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>Inundación</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Tricut 2000 w/s</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
885	0.2	0.15	20	10

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**

Medición del tramo # ( $\mu\text{m}$ )	<b>Tramo 1 ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>	<b>Tramo 2 ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>	<b>Tramo 3 ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>	
	<b>129</b>	<b>87</b>	<b>54</b>	
<b>Desgaste máximo zona media ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>		<b>98</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 				
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>1</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>Inundación</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Tricut 2000 w/s</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
885	0.2	0.15	25	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				

	<b>130</b>	<b>79</b>	<b>74</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>80</b>		
<b>Conclusión:</b>				
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>2</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>Inundación</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Tricut 2000 w/s</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
885	0.2	0.15	25	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				

					<b>Medición del tramo # ( µm)</b>	<b>Tramo 1( µm)</b>	<b>Tramo 2( µm)</b>	<b>Tramo 3( µm)</b>
						<b>119</b>	<b>50</b>	<b>34</b>
					<b>Desgaste máximo zona media( µm)</b>	<b>56</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular								
<b>OBSERVACIONES</b>								
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>								
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>								
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>3</b>					
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>							
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>							
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>					
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>								
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>							
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>Inundación</b>							
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Tricut 2000 ws</b>							
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>							
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>				
885	0.2	0.15	25	10				
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>								



Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
	<b>109</b>	<b>67</b>	<b>26</b>
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>71</b>		

**Conclusión:**  
 El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>	
---	---	---

**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**


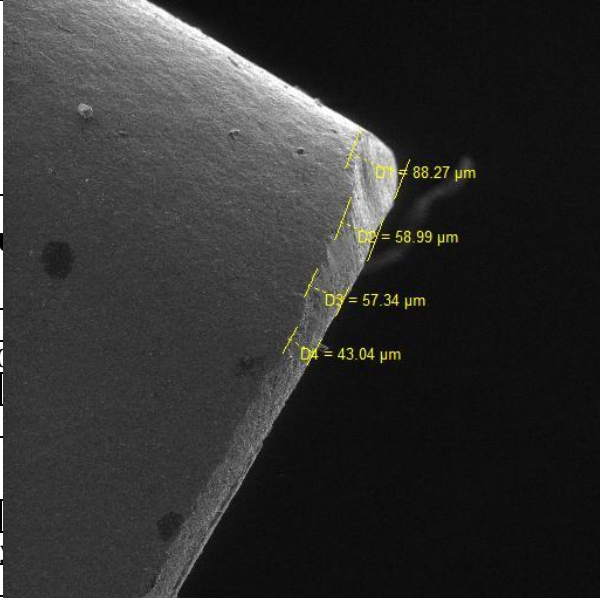

<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>Item</b>	1
<b>Fecha de ejecución</b>	2016/03/23			
<b>Lugar de estudio</b>	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
<b>Realizado por:</b>	Luis Márquez		<b>Revisado por:</b>	Ing. Pablo Valle
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	Acero Inoxidable AISI 304			
<b>Sistema de lubricación:</b>	Inundación			
<b>Fluido lubricante</b>	Tricut 2000 w/s			
<b>Herramienta de corte:</b>	SNMG-12-04-04-QM			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
885	0.2	0.15	30	10

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**



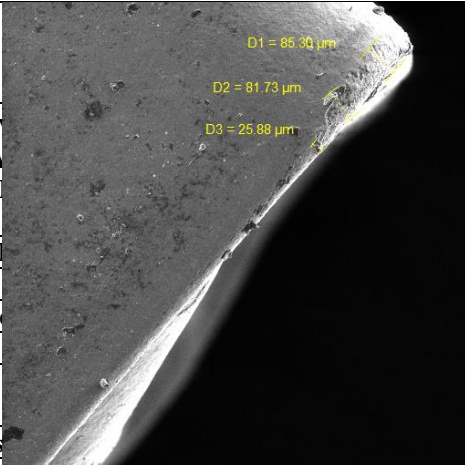
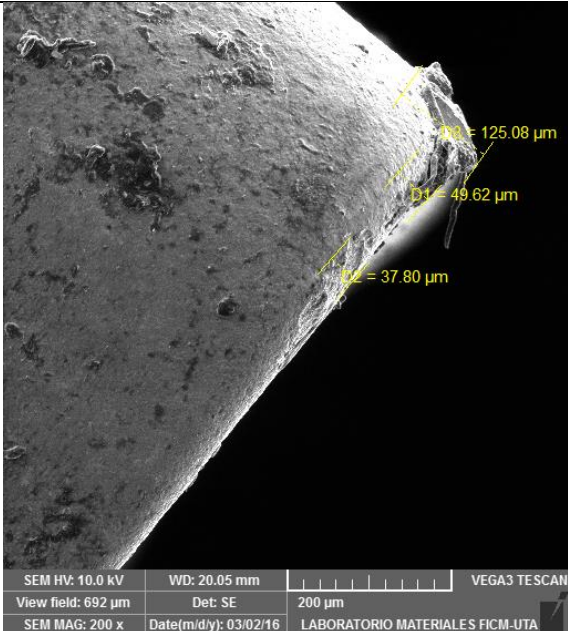


<b>Medición del tramo # ( μm)</b>	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	<b>142</b>	<b>94</b>	<b>68</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>104</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>2</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>Inundación</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Tricut 2000 ws</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
885	0.2	0.15	30	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				

		SEM HV: 10.0 kV		WD: 14.36 mm	VEGA3 TESCAN	
		View field: 923 μm		Det: SE	200 μm	
		SEM MAG: 150 x		Date(m/d/y): 03/22/16	LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA	
		Medición del tramo # ( μm)		<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
		<b>95</b>	<b>62</b>	<b>32</b>		
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>65</b>				
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						
<b>OBSERVACIONES</b>						
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>		<b>Item</b>	<b>3</b>		
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>					
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>					
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>		<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>		
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>						
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>				
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>Inundación</b>				
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Tricut 2000 w/s</b>				
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>				
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>		
885	0.2	0.15	30	10		
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>						



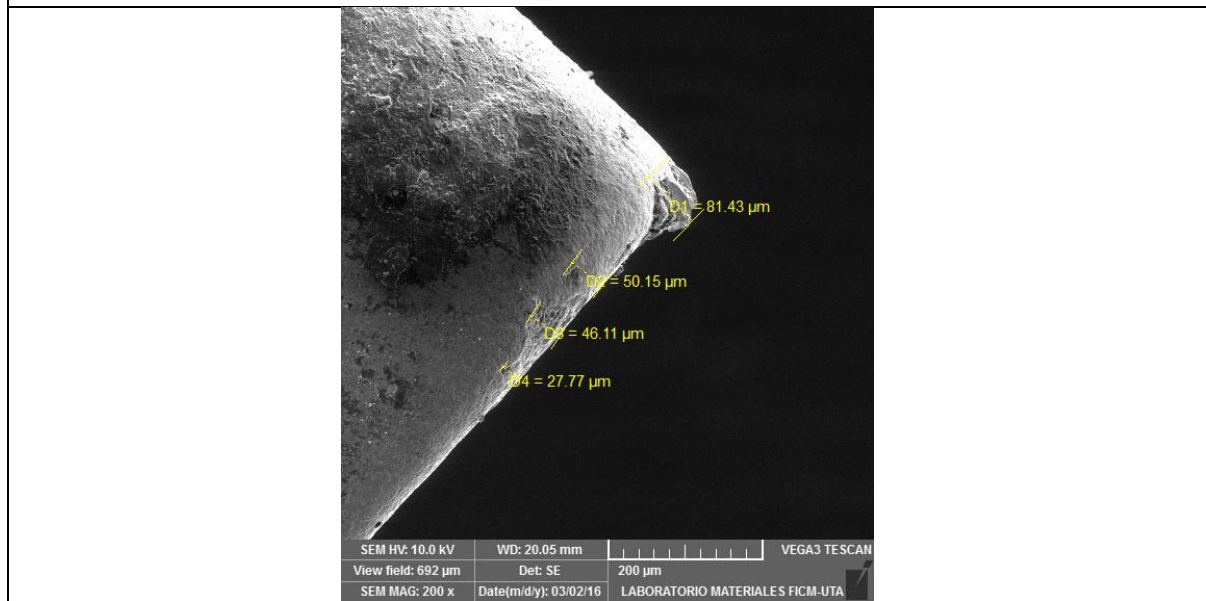
					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio</b>			1		
<b>Fecha de ejecución</b>					
<b>Lugar de estudio</b>			Ambato Laboratorio		
<b>Realizado por:</b>			Ing. Pablo Valle		
<b>Parámetros de torneado</b>					
<b>Material:</b>			4		
<b>Sistema de lubricación:</b>			VEGA3 TESCAN		
<b>Fluido lubricante</b>			LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA		
<b>Herramienta de corte:</b>			SNMG 12-04-QM		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>Tramo 1 (μm)</b>	<b>Tramo 2 (μm)</b>	<b>Tramo 3 (μm)</b>	
<b>Velocidad del husillo</b>	<b>Velocidad de avance</b>	<b>Profundidad de corte</b>	<b>Tiempo de mecanizado</b>	43	<b>Caudal (lt/min)</b>
<b>Desgaste máximo zona media (mm)</b>	<b>Desgaste máximo zona media (mm/rev)</b>	<b>Desgaste máximo zona media (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>		
Desgaste en el flanco de 0.2mm, chilla aun no sobrepasa 0.15mm permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular					
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>					
<b>OBSERVACIONES</b>					

#### 4.1.6.- FICHAS DE REPORTE DE FLANCO A 900rpm y 0.15mm DE PROFUNDIDAD POR EL METODO DE INUNDACIÓN

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>							
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>							
<b>Tipo de estudio</b>		Experimental		2			
<b>Fecha de ejecución</b>							
<b>Lugar de estudio</b>							
<b>Realizado por:</b>				Luis			
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				Ing. Pablo Valle			
<b>Material:</b>							
<small>SEM HV: 10.0 kV    WD: 20.05 mm    VEGA3 TESCAN  View field: 1.15 mm    Det: SE    200 μm  SEM MAG: 120 x    Date(m/d/y): 03/02/16    LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA</small>							
<b>Sistema de fabricación:</b>		Tramo 1 (μm)		<b>Tronadura:</b>			
<b>Fluido lubricante</b>		85		Tricut 2000 w/s			
<b>Desgaste máximo zona media (μm)</b>		85		25			
<b>SNMG-12-04-04-QM</b>							
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>		<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>		<b>Profundidad de corte (mm)</b>			
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular		0.2		0.15			
<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>		5		<b>Caudal (lt/min)</b>			
10		10		10			
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>							
							
<b>Medición del tramo # (μm)</b>		Tramo 1 (μm)		Tramo 2 (μm)			
		125		49			
<b>Desgaste máximo zona media (μm)</b>		49		37			
<b>Conclusión:</b>							
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular							
<b>OBSERVACIONES</b>							
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>							
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>							
189							
<b>Tipo de estudio</b>		Experimental		Item			
		3		3			

Fecha de ejecución		2016/03/23		
Lugar de estudio		Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM		
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubricación				
Material:		Acero Inoxidable AISI 304		
Sistema de lubricación:		Inundación		
Fluido lubricante		Tricut 2000 ws		
Herramienta de corte:		SNMG-12-04-04-QM		
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
900	0.2	0.15	5	10

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**



Medición del tramo # ( μm)	Tramo 1( μm)	Tramo 2( μm)	Tramo 3( μm)
	81	48	27
Desgaste máximo zona media( μm)	48		

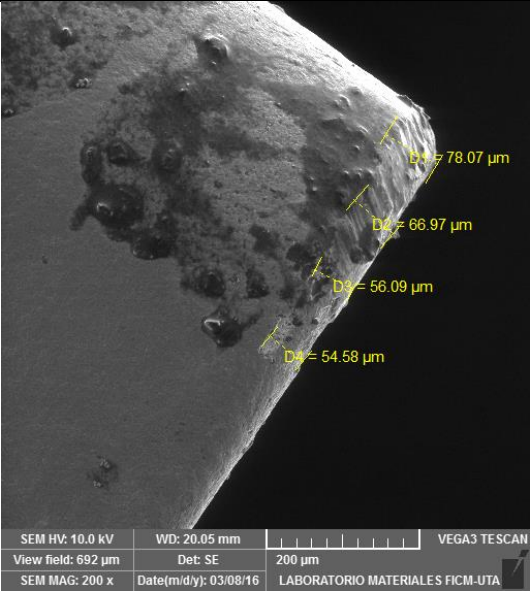


**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>	
---	---	---

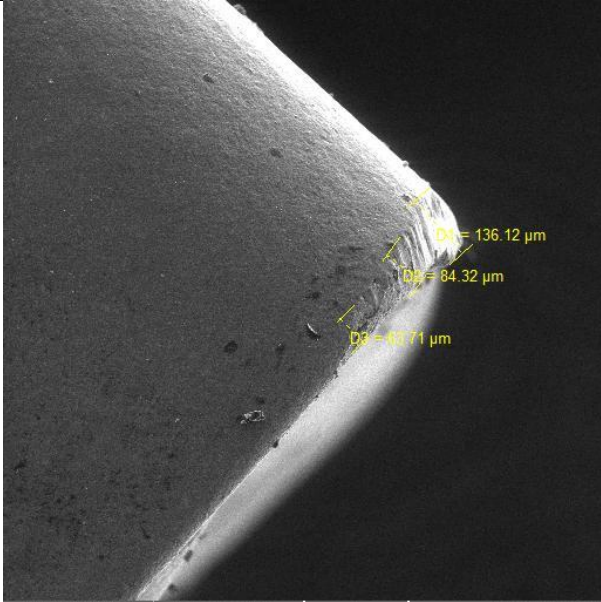


**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
Tipo de estudio	Experimental	Ítem	1
Fecha de ejecución	2016/03/23		
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM		
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle
Parámetros de torneado y lubricación			
Material:		Acero Inoxidable AISI 304	
Sistema de lubricación:		Inundación	
Fluido lubricante		Tricut 2000 w/s	

<b>Herramienta de corte:</b>			<b>SNMG-12-04-04-QM</b>	
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
900	0.2	0.15	10	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				
				
<b>Medición del tramo # ( µm)</b>	<b>Tramo 1( µm)</b>	<b>Tramo 2( µm)</b>	<b>Tramo 3( µm)</b>	
	78	61	54	
<b>Desgaste máximo zona media( µm)</b>		<b>66</b>		
<b>Conclusión:</b>				
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
 <div style="display: inline-block; text-align: center;"> <p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>  <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b></p> </div> 				
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>Item</b>	2	
<b>Fecha de ejecución</b>	2016/03/23			
<b>Lugar de estudio</b>	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
<b>Realizado por:</b>	Luis Márquez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Pablo Valle	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	Acero Inoxidable AISI 304			
<b>Sistema de lubricación:</b>	Inundación			
<b>Fluido lubricante</b>	Tricut 2000 ws			
<b>Herramienta de corte:</b>	SNMG-12-04-04-QM			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
900	0.2	0.15	10	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				

Medición del tramo # ( µm)	<b>Tramo 1( µm)</b>	<b>Tramo 2( µm)</b>	<b>Tramo 3( µm)</b>	
	<b>70</b>	<b>57</b>	<b>20</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( µm)</b>	<b>78</b>			
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>3</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>Inundación</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Tricut 2000 w/s</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
900	0.2	0.15	10	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				

					Medición del tramo # ( µm)	<b>Tramo 1( µm)</b>	<b>Tramo 2( µm)</b>	<b>Tramo 3( µm)</b>
						<b>69</b>	<b>46</b>	<b>32</b>
					<b>Desgaste máximo zona media( µm)</b>	<b>46</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular								
<b>OBSERVACIONES</b>								
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>								
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>								
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>		<b>Item</b>	<b>1</b>				
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>							
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>							
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>		<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>				
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>								
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>						
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>Inundación</b>						
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Tricut 2000 ws</b>						
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>						
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>				
900	0.2	0.15	15	10				
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>								

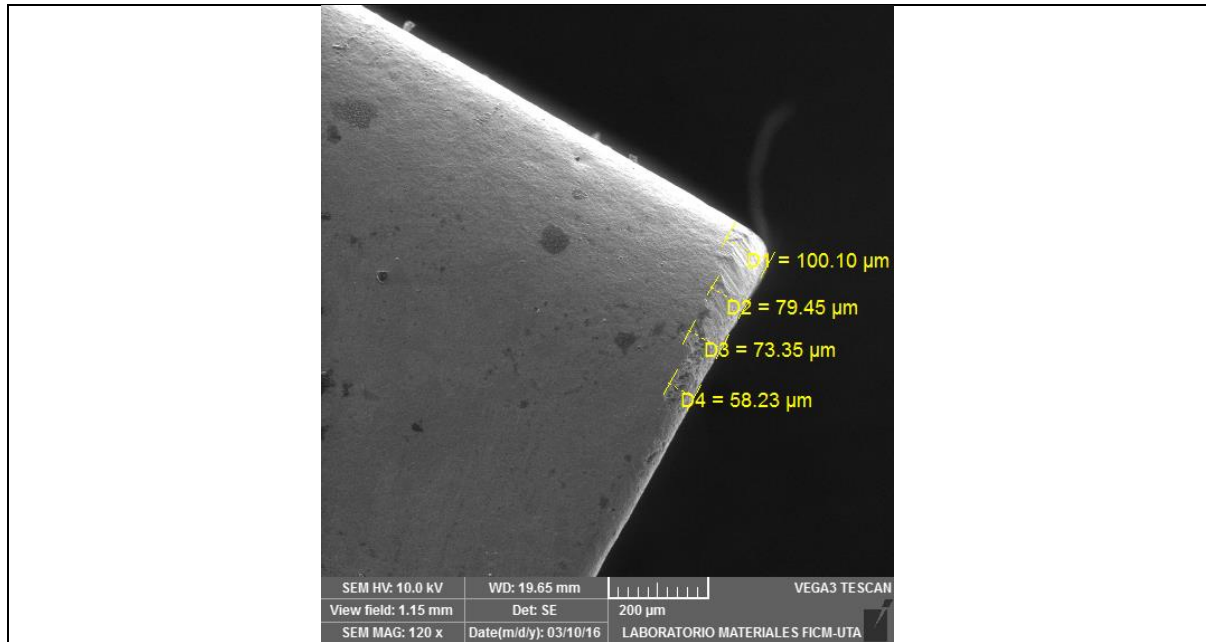
		SEM HV: 10.0 kV		WD: 14.41 mm		VEGA3 TESCAN		
		View field: 1.15 mm		Det: SE		200 µm		
		SEM MAG: 120 x		Date(m/d/y): 03/16/16		LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA		
		Medición del tramo # ( µm)		<b>Tramo 1( µm)</b>		<b>Tramo 2( µm)</b>		<b>Tramo 3( µm)</b>
		<b>136</b>		<b>84</b>		<b>63</b>		
<b>Desgaste máximo zona media( µm)</b>				<b>84</b>				
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular								
<b>OBSERVACIONES</b>								
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>								
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>								
<b>Tipo de estudio</b>		Experimental		<b>Item</b>		2		
<b>Fecha de ejecución</b>				2016/03/23				
<b>Lugar de estudio</b>				Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM				
<b>Realizado por:</b>		Luis Márquez		<b>Revisado por:</b>		Ing. Pablo Valle		
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>								
<b>Material:</b>				Acero Inoxidable AISI 304				
<b>Sistema de lubricación:</b>				Inundación				
<b>Fluido lubricante</b>				Tricut 2000 w/s				
<b>Herramienta de corte:</b>				SNMG-12-04-04-QM				
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>				
900	0.2	0.15	15	10				
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>								

Medición del tramo # ( µm)	<b>Tramo 1( µm)</b>	<b>Tramo 2( µm)</b>	<b>Tramo 3( µm)</b>	
	<b>153</b>	<b>80</b>	<b>69</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( µm)</b>		<b>80</b>		
<b>Conclusión:</b>				
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>3</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>Inundación</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Tricut 2000 ws</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
900	0.2	0.15	15	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				



Medición del tramo # ( µm)	<b>Tramo 1( µm)</b>	<b>Tramo 2( µm)</b>	<b>Tramo 3( µm)</b>	
	<b>121</b>	<b>101</b>	<b>36</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( µm)</b>		<b>101</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>1</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>Inundación</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Tricut 2000 w/s</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
900	0.2	0.15	20	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				

		SEM HV: 10.0 kV		WD: 19.65 mm	VEGA3 TESCAN	
		View field: 1.15 mm		Det: SE	200 μm	
		SEM MAG: 120 x		Date(m/d/y): 03/10/16	LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA	
		Medición del tramo # ( μm)		<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
		<b>102</b>	<b>39</b>	<b>56</b>		
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>39</b>				
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular						
<b>OBSERVACIONES</b>						
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>Tipo de estudio</b>		<b>Experimental</b>		<b>Item</b>	<b>2</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>		<b>2016/03/23</b>				
<b>Lugar de estudio</b>		<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>				
<b>Realizado por:</b>		<b>Luis Márquez</b>		<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>						
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>				
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>Inundación</b>				
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Tricut 2000 ws</b>				
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>				
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>		
900	0.2	0.15	20	10		
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>						



Medición del tramo # ( $\mu\text{m}$ )	<b>Tramo 1 ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>	<b>Tramo 2 ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>	<b>Tramo 3 ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>
	<b>100</b>	<b>76</b>	<b>58</b>
<b>Desgaste máximo zona media ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>	<b>79</b>		

**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>	
---	---	---

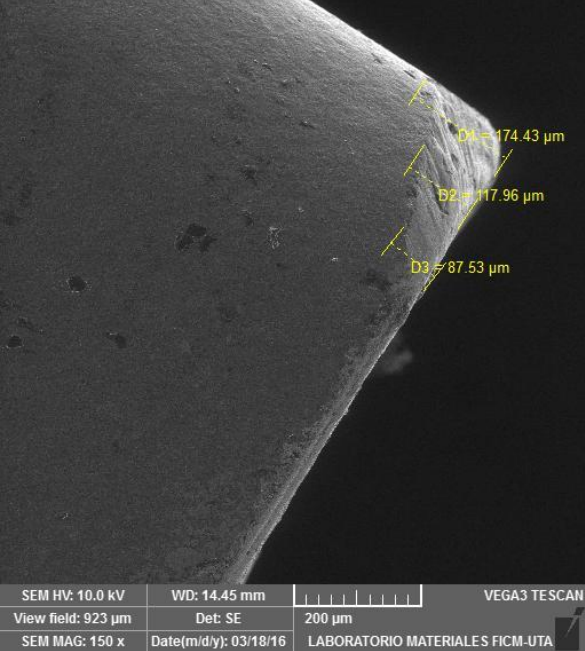

**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
Material:		Acero Inoxidable AISI 304		
Sistema de lubricación:		Inundación		
Fluido lubricante		Tricut 2000 w/s		
Herramienta de corte:		SNMG-12-04-04-QM		
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (lt/min)
900	0.2	0.15	20	10



**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**

		SEM HV: 10.0 kV		WD: 19.65 mm		VEGA3 TESCAN		
		View field: 1.15 mm		Det: SE		200 μm		
		SEM MAG: 120 x		Date(m/d/y): 03/10/16		LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA		
		Medición del tramo # ( μm)		<b>Tramo 1( μm)</b>		<b>Tramo 2( μm)</b>		<b>Tramo 3( μm)</b>
		<b>100</b>		<b>67.5</b>		<b>20</b>		
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>				<b>75</b>				
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular								
<b>OBSERVACIONES</b>								
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>								
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>								
<b>Tipo de estudio</b>		Experimental		<b>Item</b>		1		
<b>Fecha de ejecución</b>				2016/03/23				
<b>Lugar de estudio</b>				Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM				
<b>Realizado por:</b>		Luis Márquez		<b>Revisado por:</b>		Ing. Pablo Valle		
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>								
<b>Material:</b>				Acero Inoxidable AISI 304				
<b>Sistema de lubricación:</b>				Inundación				
<b>Fluido lubricante</b>				Tricut 2000 ws				
<b>Herramienta de corte:</b>				SNMG-12-04-04-QM				
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>				
900	0.2	0.15	25	10				
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>								

Medición del tramo # ( µm)	<b>Tramo 1( µm)</b>	<b>Tramo 2( µm)</b>	<b>Tramo 3( µm)</b>	
	<b>203</b>	<b>112</b>	<b>73</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( µm)</b>		<b>112</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>2</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>Inundación</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Tricut 2000 w/s</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
900	0.2	0.15	25	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				


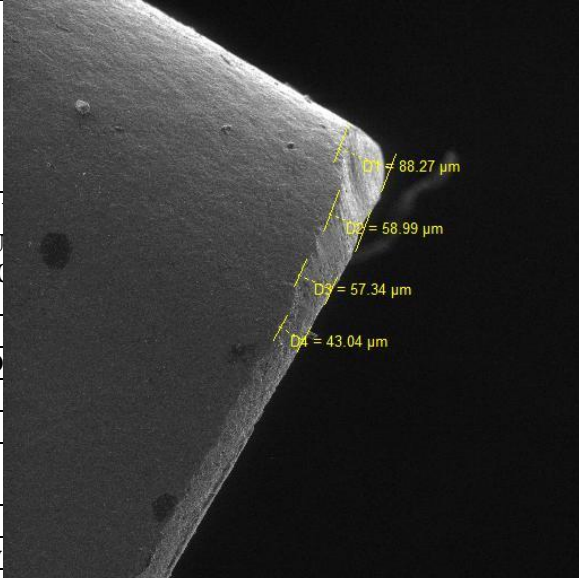

				
Medición del tramo # ( µm)	<b>Tramo 1( µm)</b>	<b>Tramo 2( µm)</b>	<b>Tramo 3( µm)</b>	
	<b>174</b>	<b>117</b>	<b>87</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( µm)</b>		<b>117</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>3</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>Inundación</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Tricut 2000 ws</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
900	0.2	0.15	25	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				

Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	<b>130</b>	<b>71</b>	<b>40</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>91</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>		<b>Item</b>	<b>1</b>
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>Inundación</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Tricut 2000 w/s</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
900	0.2	0.15	30	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				



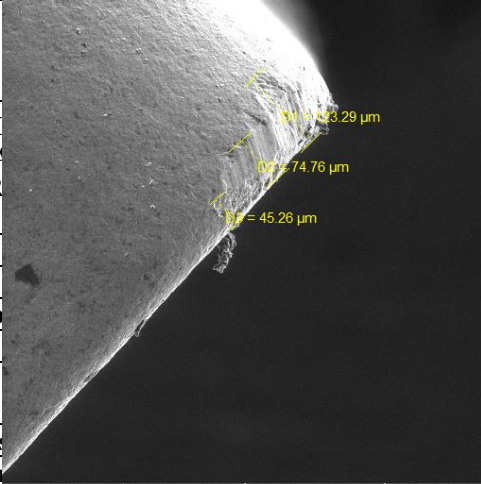
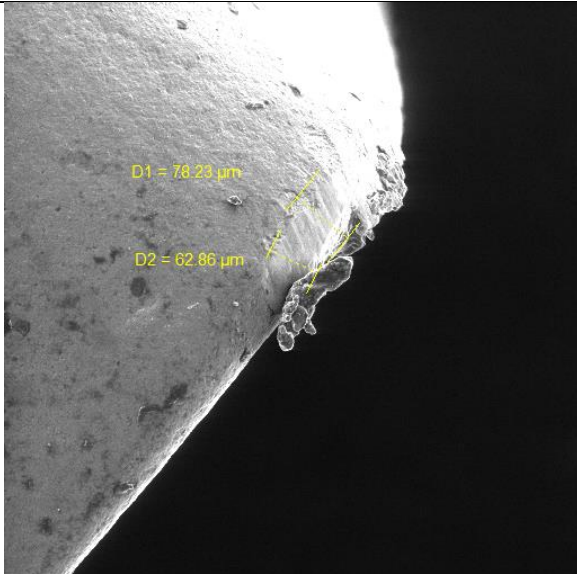


		<b>Medición del tramo # ( µm)</b>	<b>Tramo 1( µm)</b>	<b>Tramo 2( µm)</b>	<b>Tramo 3( µm)</b>
			<b>185</b>	<b>91</b>	<b>52</b>
		<b>Desgaste máximo zona media( µm)</b>	<b>91</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular					
<b>OBSERVACIONES</b>					
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Ítem</b>	<b>2</b>		
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>				
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>				
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>		
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>					
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>				
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>Inundación</b>				
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Tricut 2000 ws</b>				
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>				
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>	
900	0.2	0.15	30	10	
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>					



Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	<b>169</b>	<b>91</b>	<b>74</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>99</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>3</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>Inundación</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Tricut 2000 w/s</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (lt/min)</b>
900	0.2	0.15	30	10
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				

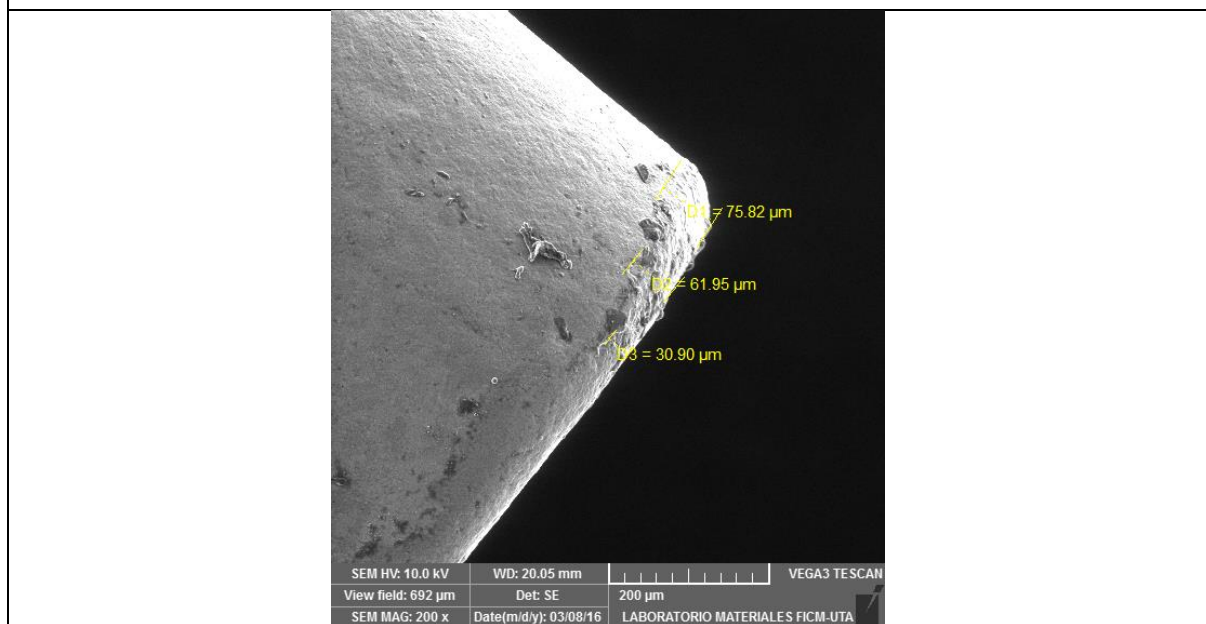
					
<b>DATOS INFORMATIVO</b>					
Tipo de estudio		1			
Fecha de ejecución					
Lugar de estudio		Ambato Laboratorio			
Realizado por:		Ing. Pablo Valle			
Parámetros de torneado y					
Material:		SEM HV: 10.0 kV	WD: 14.36 mm	VEGA3 TESCAN	04
Sistema de lubricación:		View field: 923 μm	Det: SE	200 μm	
Fluido lubricante		SEM MAG: 150 x	Date(m/d/y): 03/22/16	LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA	
Mención del tramo # ( μm)		Tramo 1( μm)	Tramo 2( μm)	Tramo 3( μm)	
Herramienta de corte:		88	SNMG-12-04-04-QM	43	
Velocidad del Desgaste máximo zona busillo:	Velocidad de avance	Profundidad de corte	Tiempo de mecanizado	Caudal (ml/h)	
885 rpm	0.2 mm/rev	0.15 mm	4 min	480	
<p>Conclusión: El desgaste en el flanco de la herramienta no sobrepasa el permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular</p>					
<b>OBSERVACIONES</b>					
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>					

#### 4.1.7.- FICHAS DE REPORTE DE FLANCO A 885rpm y 0.15mm DE PROFUNDIDAD POR EL MÉTODO MQL

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA			
					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
Tipo de estudio		Exp		2	
Fecha de ejecución					
Lugar de estudio					
Realizado por:		Luis		Ing. Pablo Valle	
Parámetros de torneado y lubri					
Material:					
Sistema de lubricación:					
Fluido lubricante (μm)		Tramo 1 (μm)		Tramo 2 (μm)	
Herramienta de corte:		123		SNMG-12-04-QM	
Desgaste máximo zona media (μm)		Tramo 1 (μm)		Tramo 3 (μm)	
Herramienta de corte:		123		SNMG-12-04-QM	
Velocidad de avance (mm/rev)		Profundidad de corte (mm)		Tiempo de mecanizado (min)	
885		0.2		5	
Caudal (ml/h)		480			
OBSERVACIONES					
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>					
					
Medición del tramo # (μm)		Tramo 1 (μm)		Tramo 2 (μm)	
		78		70	
Desgaste máximo zona media (μm)		70		62	
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular					
OBSERVACIONES					
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA			
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>					
DATOS INFORMATIVOS					

Tipo de estudio	Experimental	Item	3	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (ml/h)
885	0.2	0.15	5	480

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**



Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
	<b>75</b>	<b>61</b>	<b>30</b>
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>61</b>		

**Conclusión:**

El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**



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



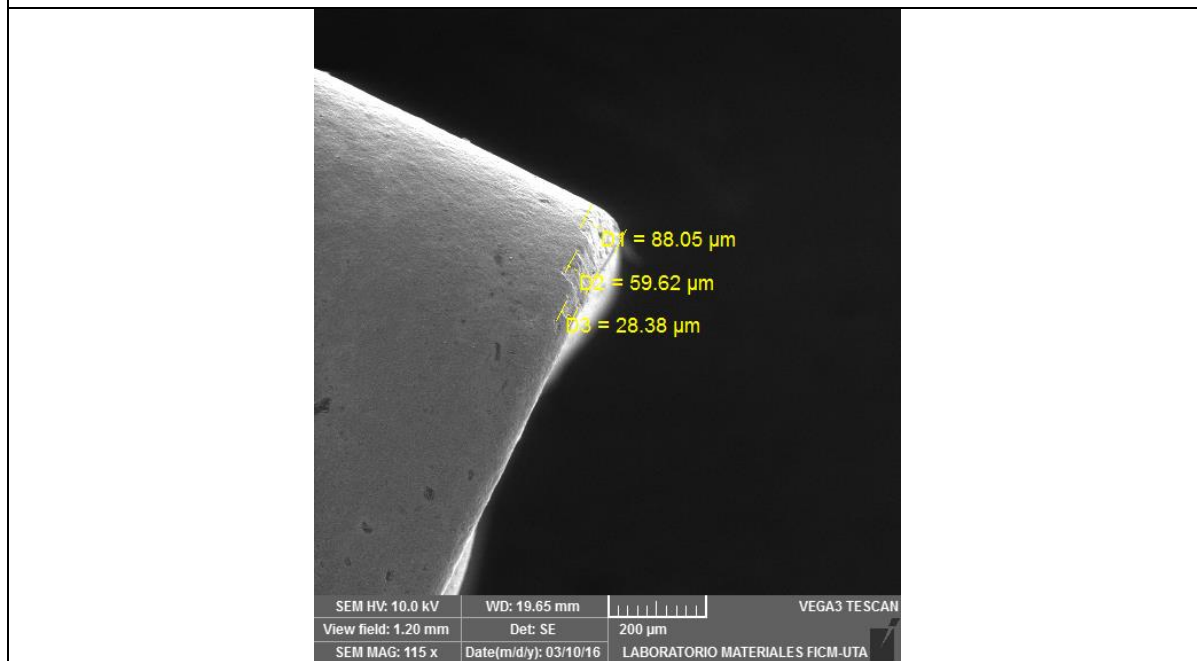
**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

**DATOS INFORMATIVOS**

Tipo de estudio	Experimental	Item	1	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			

<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>MQL</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		Coolube 2210 EP		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
885	0.2	0.15	10	480

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**



<b>Medición del tramo # ( μm)</b>	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
	<b>88</b>	<b>59</b>	<b>28</b>
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>59</b>		

**Conclusión:**

El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**



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



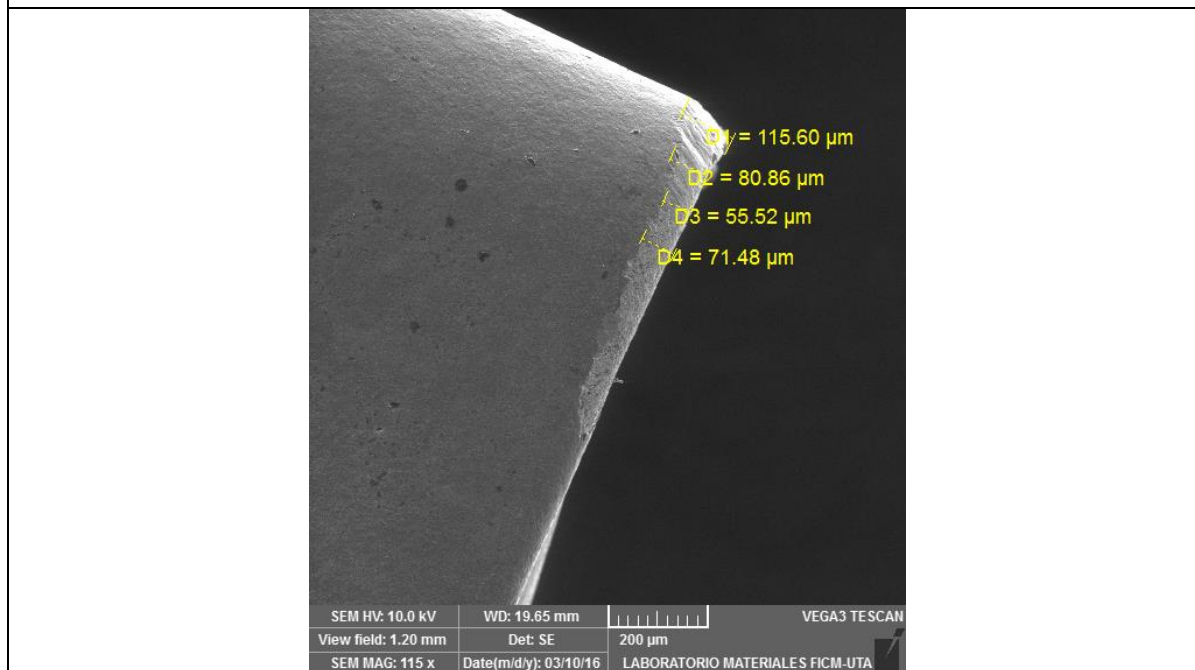
**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

**DATOS INFORMATIVOS**

<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>2</b>
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>		
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>		
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>			
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>MQL</b>		
<b>Fluido lubricante</b>	Coolube 2210 EP		
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>
			<b>Caudal (ml/h)</b>

885	0.2	0.15	10	480
-----	-----	------	----	-----

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**



<b>Medición del tramo # ( μm)</b>	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
	<b>115</b>	<b>67</b>	<b>71</b>

<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>67</b>
--	-----------

**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular



**OBSERVACIONES**

	<p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b></p>	
---	--	---

**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

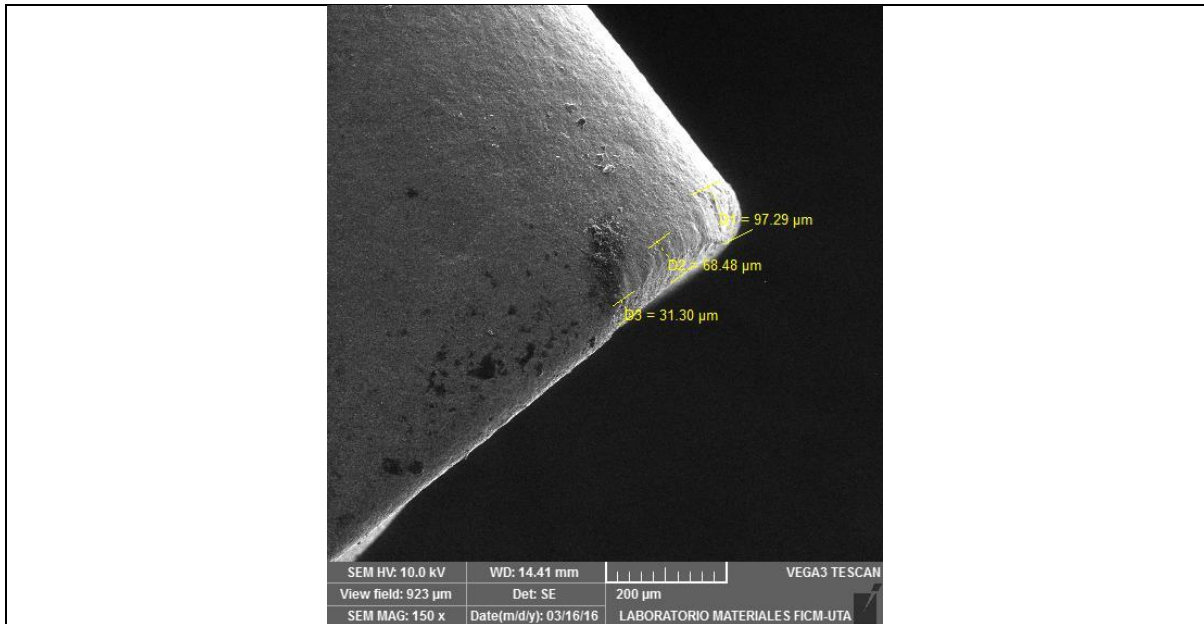
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>3</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>MQL</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Coolube 2210 EP</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
885	0.2	0.15	10	480

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**

Medición del tramo # ( µm)	<b>Tramo 1( µm)</b>	<b>Tramo 2( µm)</b>	<b>Tramo 3( µm)</b>	
	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>157</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( µm)</b>		<b>90</b>		
<b>Conclusión:</b>				
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 				
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>1</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>MQL</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Coolube 2210 EP</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
885	0.2	0.15	15	480
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				

	<b>90</b>	<b>76</b>	<b>22</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( µm)</b>		<b>81</b>		
<b>Conclusión:</b>				
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>2</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>MQL</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Coolube 2210 EP</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
885	0.2	0.15	15	480
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				





Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
	<b>97</b>	<b>68</b>	<b>31</b>
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>68</b>		

**Conclusión:**

El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**



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

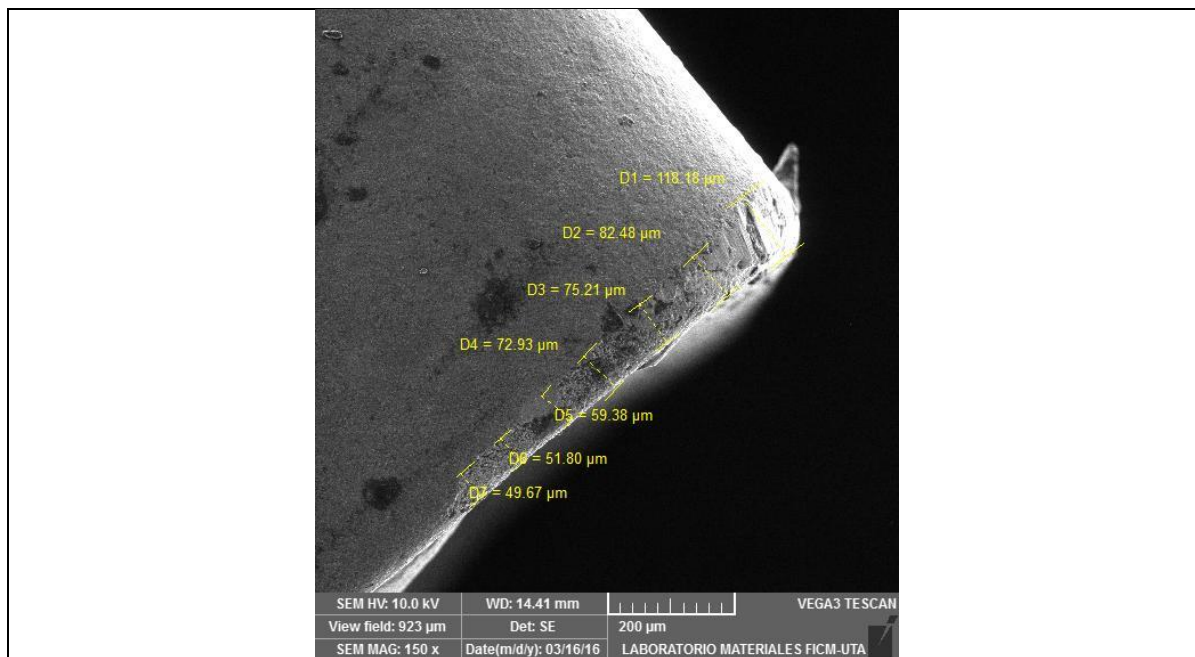


**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

**DATOS INFORMATIVOS**

<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>3</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>MQL</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Coolube 2210 EP</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
885	0.2	0.15	15	480

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**



Medición del tramo # ( $\mu\text{m}$ )	<b>Tramo 1 ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>	<b>Tramo 2 ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>	<b>Tramo 3 ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>
	<b>118</b>	<b>67</b>	<b>49</b>
<b>Desgaste máximo zona media ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>	<b>82</b>		

**Conclusión:**

El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**



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



**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

**DATOS INFORMATIVOS**

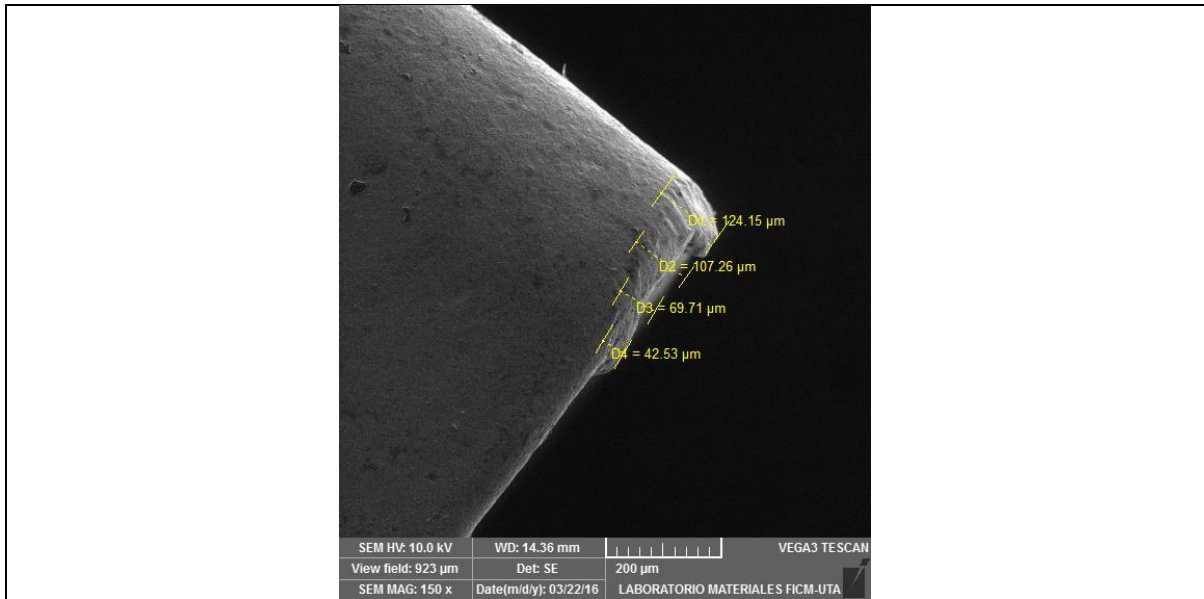
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>1</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>MQL</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Coolube 2210 EP</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
885	0.2	0.15	20	480

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**

					<b>Medición del tramo # ( μm)</b>	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
						<b>107</b>	<b>74</b>	<b>34</b>
					<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>74</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular								
<b>OBSERVACIONES</b>								
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>								
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>								
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>2</b>					
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>							
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>							
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>					
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>								
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>						
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>MQL</b>						
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Coolube 2210 EP</b>						
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>						
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>				
885	0.2	0.15	20	480				
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>								

<b>Medición del tramo # ( μm)</b>	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	95	62	25	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		73		
<b>Conclusión:</b>				
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>Item</b>	3	
<b>Fecha de ejecución</b>	2016/03/23			
<b>Lugar de estudio</b>	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
<b>Realizado por:</b>	Luis Márquez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Pablo Valle	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		Acero Inoxidable AISI 304		
<b>Sistema de lubricación:</b>		MQL		
<b>Fluido lubricante</b>		Coolube 2210 EP		
<b>Herramienta de corte:</b>		SNMG-12-04-04-QM		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
885	0.2	0.15	20	480
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				

Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	<b>105</b>	<b>83</b>	<b>62</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>87</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>		<b>Item</b>	<b>1</b>
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>MQL</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Coolube 2210 EP</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
885	0.2	0.15	25	480
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				



Medición del tramo # ( µm)	Tramo 1( µm)	Tramo 2( µm)	Tramo 3( µm)
	124	88	42

**Desgaste máximo zona media( µm)** 107

**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**

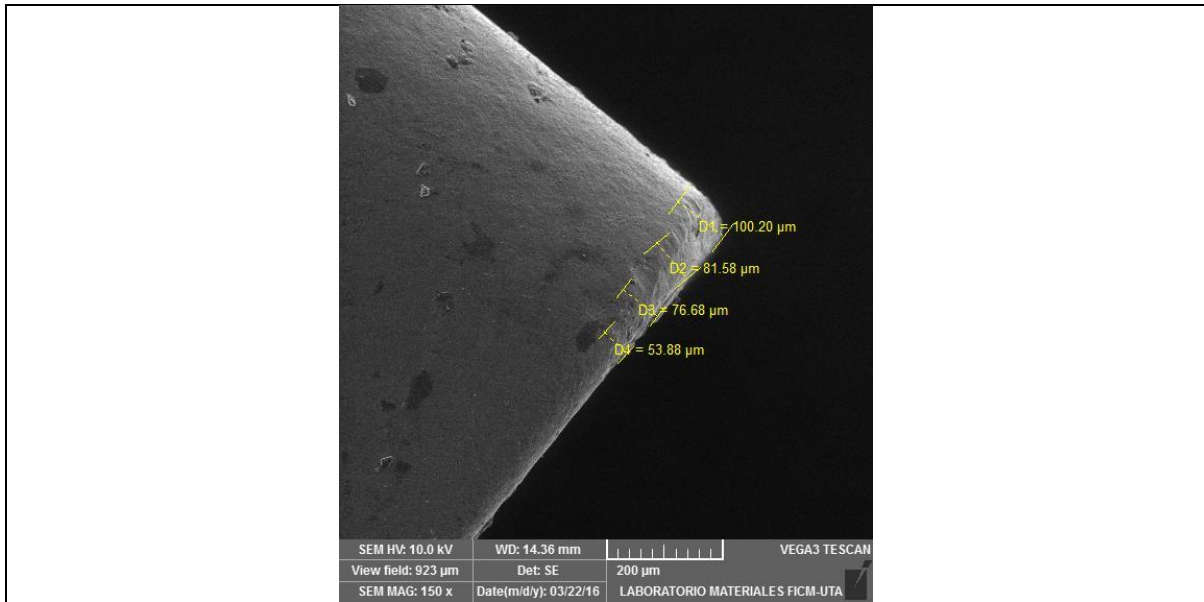
	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>	
---	---	---

**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

**DATOS INFORMATIVOS**

<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>Item</b>	2	
<b>Fecha de ejecución</b>	2016/03/23			
<b>Lugar de estudio</b>	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
<b>Realizado por:</b>	Luis Márquez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Pablo Valle	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	Acero Inoxidable AISI 304			
<b>Sistema de lubricación:</b>	MQL			
<b>Fluido lubricante</b>	Coolube 2210 EP			
<b>Herramienta de corte:</b>	SNMG-12-04-04-QM			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
885	0.2	0.15	25	480

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**



Medición del tramo # ( μm)	Tramo 1( μm)	Tramo 2( μm)	Tramo 3( μm)
	100	78	53

**Desgaste máximo zona media( μm)** 81

**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>	
---	---	---

**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

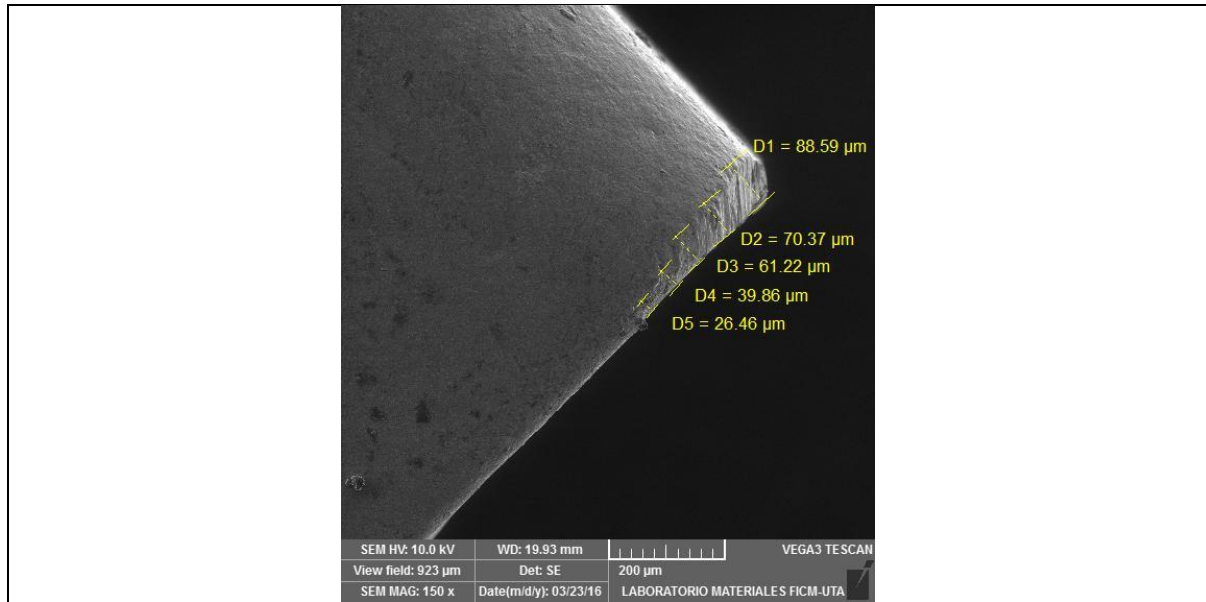
**DATOS INFORMATIVOS**

<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>Item</b>	3	
<b>Fecha de ejecución</b>	2016/03/23			
<b>Lugar de estudio</b>	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
<b>Realizado por:</b>	Luis Márquez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Pablo Valle	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	Acero Inoxidable AISI 304			
<b>Sistema de lubricación:</b>	MQL			
<b>Fluido lubricante</b>	Coolube 2210 EP			
<b>Herramienta de corte:</b>	SNMG-12-04-04-QM			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
885	0.2	0.15	25	480

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**

					Medición del tramo # ( $\mu\text{m}$ )	<b>Tramo 1 ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>	<b>Tramo 2 ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>	<b>Tramo 3 ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>
						<b>123</b>	<b>80</b>	<b>67</b>
					<b>Desgaste máximo zona media ( <math>\mu\text{m}</math> )</b>	<b>97</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular								
<b>OBSERVACIONES</b>								
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>								
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>								
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>		<b>Item</b>	<b>1</b>				
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>							
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>							
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>					
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>								
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>							
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>MQL</b>							
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Coolube 2210 EP</b>							
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>							
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>				
885	0.2	0.15	30	480				
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>								





Medición del tramo # ( μm)	Tramo 1( μm)	Tramo 2( μm)	Tramo 3( μm)
	88	56	26
Desgaste máximo zona media( μm)	70		

**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**



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




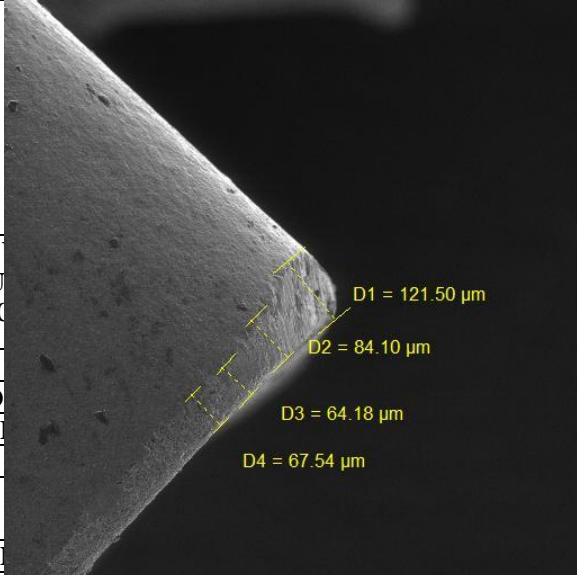

**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

**DATOS INFORMATIVOS**


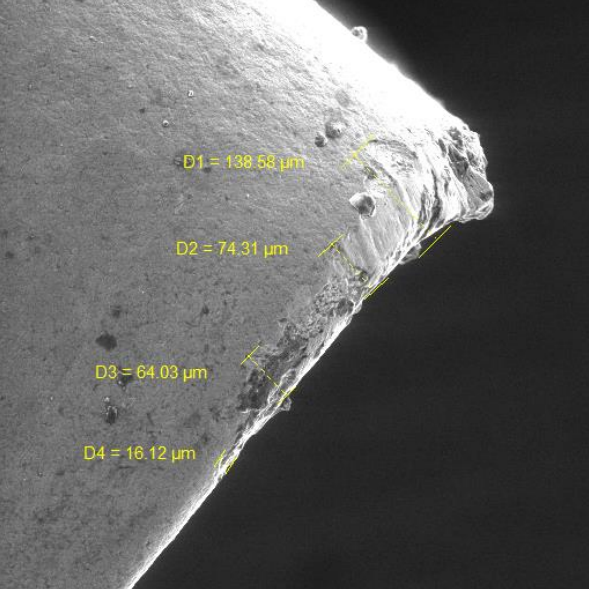

Tipo de estudio	Experimental	Item	2	
Fecha de ejecución	2016/03/23			
Lugar de estudio	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
Realizado por:	Luis Márquez	Revisado por:	Ing. Pablo Valle	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
Material:	Acero Inoxidable AISI 304			
Sistema de lubricación:	MQL			
Fluido lubricante	Coolube 2210 EP			
Herramienta de corte:	SNMG-12-04-04-QM			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Profundidad de corte (mm)	Tiempo de mecanizado (min)	Caudal (ml/h)
885	0.2	0.15	30	480



**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**



Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	<b>108</b>	<b>83</b>	<b>60</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>96</b>		
<b>Conclusión:</b>				
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>3</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>MQL</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Coolube 2210 EP</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
885	0.2	0.15	30	480
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				



					
<b>Tipo de estudio</b>				<b>1</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>					
<b>Lugar de estudio</b>				<b>Ambato Laboratorio</b>	
<b>Realizado por:</b>				<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y</b>		SEM HV: 10.0 kV    WD: 19.93 mm    VEGA3 TESCAN			
<b>Material:</b>		View field: 923 μm    Det: SE    200 μm			
		SEM MAG: 150 x    Date(m/d/y): 03/23/16    LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA		<b>74</b>	
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>Tramo 1( μm)</b>		<b>Tramo 2( μm)</b>	
<b>Fluido lubricante</b>		<b>121</b>		<b>67</b>	
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>	
900	0.2	0.15	5	480	
<b>OBSERVACIONES</b>					
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>					

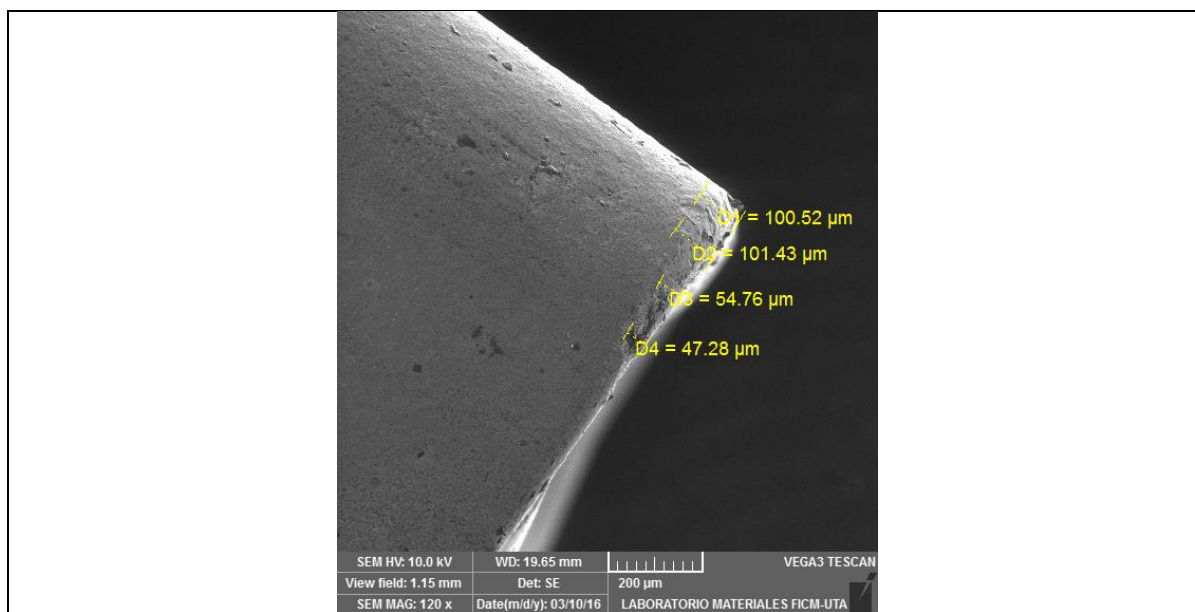
**4.1.8.- FICHAS DE REPORTE DE FLANCO A 900rpm y 0.15mm DE PROFUNDIDAD POR EL MÉTODO MQL**

					
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>					
Tipo de estudio		2			
Fecha de ejecución					
Lugar de estudio		Ambato Laboratorio			
Realizado por:		Ing. Pablo Valle			
Parámetros de torneado					
Material:		304			
Sistema de lubricación:					
Fluido lubricante					
Herramienta de corte:		SEM HV: 10.0 kV    WD: 20.05 mm    VEGA3 TESCAN View field: 692 µm    Det: SE    200 µm SEM MAG: 200 x    Date(m/d/y): 03/08/16    LABORATORIO MATERIALES FICM-UTA			
Velocidad del husillo (rpm)	Velocidad de avance (mm/rev)	Tramo 1 (µm)	Tramo 2 (µm)	Tramo 3 (µm)	Caudal (ml/h)
900	0.2	138	69	16	480
Desgaste máximo zona media (µm)		0.15	74	5	
<b>Conclusión:</b>					
<p align="center"><b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b></p> <p>El desgaste en el flanco de la cuchilla a un ritmo de 0.3mm por cada minuto. El desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular</p>					
<b>OBSERVACIONES</b>					

<b>Medición del tramo # ( μm)</b>	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	<b>142</b>	<b>115</b>	<b>44</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>115</b>			
<b>Conclusión:</b>				
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 				
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>3</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>MQL</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Coolube 2210 EP</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
900	0.2	0.15	5	480
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				

					<b>Medición del tramo # ( μm)</b>	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
						<b>69</b>	<b>62</b>	<b>56</b>
					<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>62</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular								
<b>OBSERVACIONES</b>								
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>								
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>								
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>1</b>					
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>							
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>							
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>					
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>								
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>							
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>MQL</b>							
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Coolube 2210 EP</b>							
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>							
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>				
900	0.2	0.15	10	480				
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>								

Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	<b>109</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>59</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 				
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>2</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>MQL</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Coolube 2210 EP</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
900	0.2	0.15	10	480
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				




Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
	<b>100</b>	<b>52</b>	<b>47</b>

**Desgaste máximo zona media( μm)** **101**

**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>	
---	---	---

**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

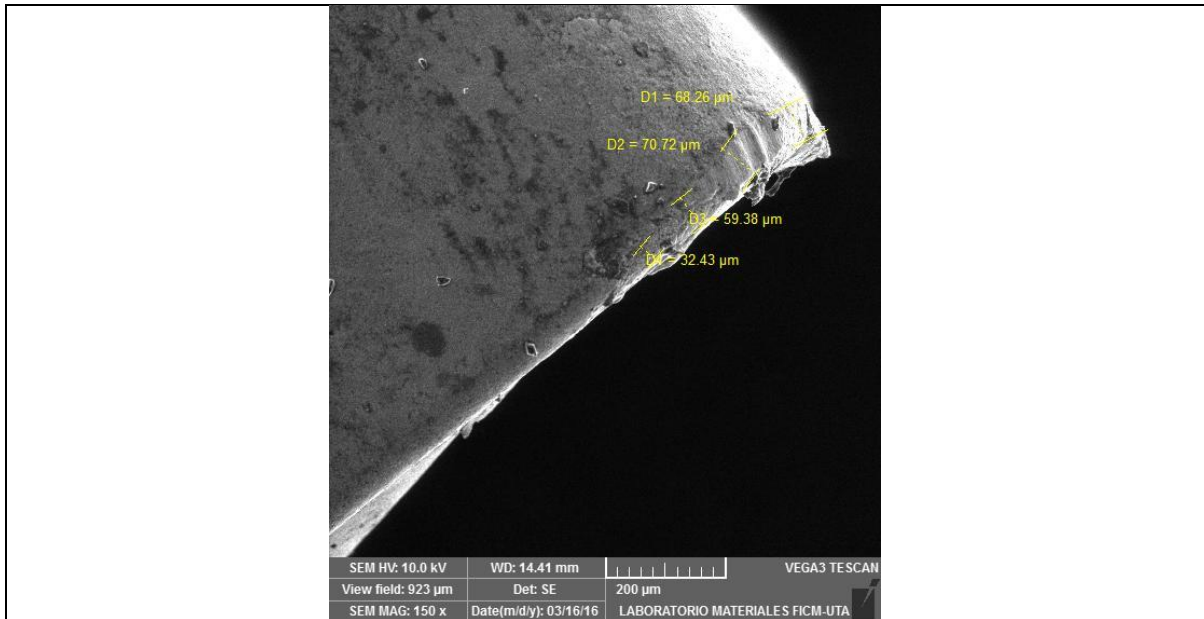
**DATOS INFORMATIVOS**

<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>3</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>MQL</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Coolube 2210 EP</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
900	0.2	0.15	10	480

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**



					Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
						<b>101</b>	<b>67.5</b>	<b>26</b>
					<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>80</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular								
<b>OBSERVACIONES</b>								
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>						
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>								
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>								
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>		<b>Item</b>	<b>1</b>				
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>							
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>							
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>					
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>								
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>							
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>MQL</b>							
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Coolube 2210 EP</b>							
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>							
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>				
900	0.2	0.15	15	480				
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>								



Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
	<b>68</b>	<b>64</b>	<b>32</b>
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>70</b>		

**Conclusión:**  
 El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

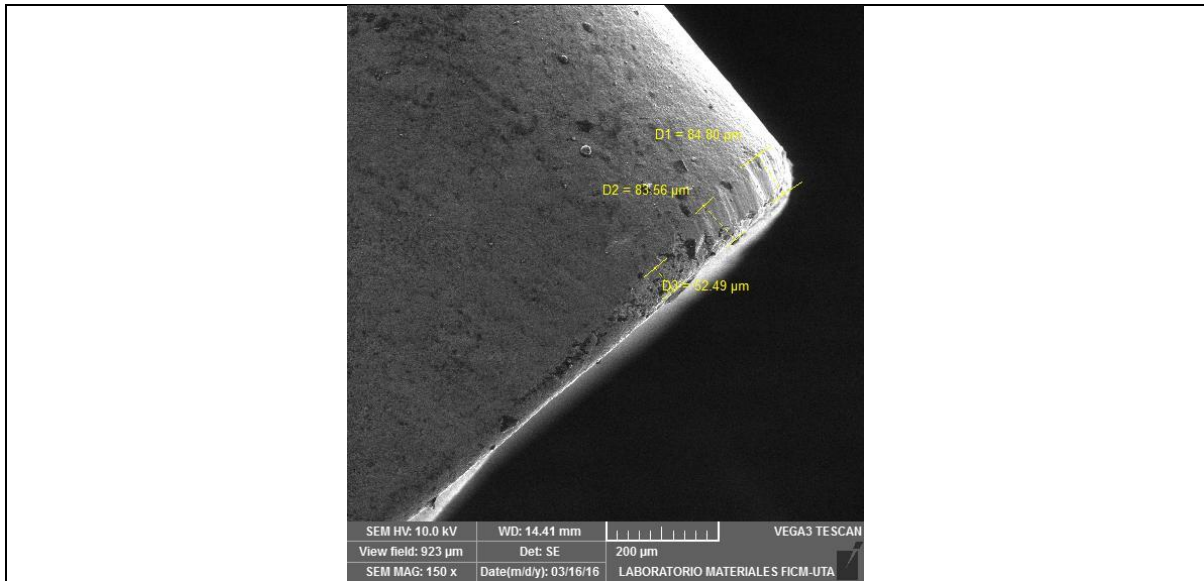
**OBSERVACIONES**

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>	
---	---	---

**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	Experimental		<b>Item</b>	2
<b>Fecha de ejecución</b>	2016/03/23			
<b>Lugar de estudio</b>	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
<b>Realizado por:</b>	Luis Márquez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Pablo Valle	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	Acero Inoxidable AISI 304			
<b>Sistema de lubricación:</b>	MQL			
<b>Fluido lubricante</b>	Coolube 2210 EP			
<b>Herramienta de corte:</b>	SNMG-12-04-04-QM			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
900	0.2	0.15	15	480

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**



Medición del tramo # ( µm)	Tramo 1( µm)	Tramo 2( µm)	Tramo 3( µm)
	84	83	52

**Desgaste máximo zona media( µm)** 83

**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**



	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>	
---	---	---

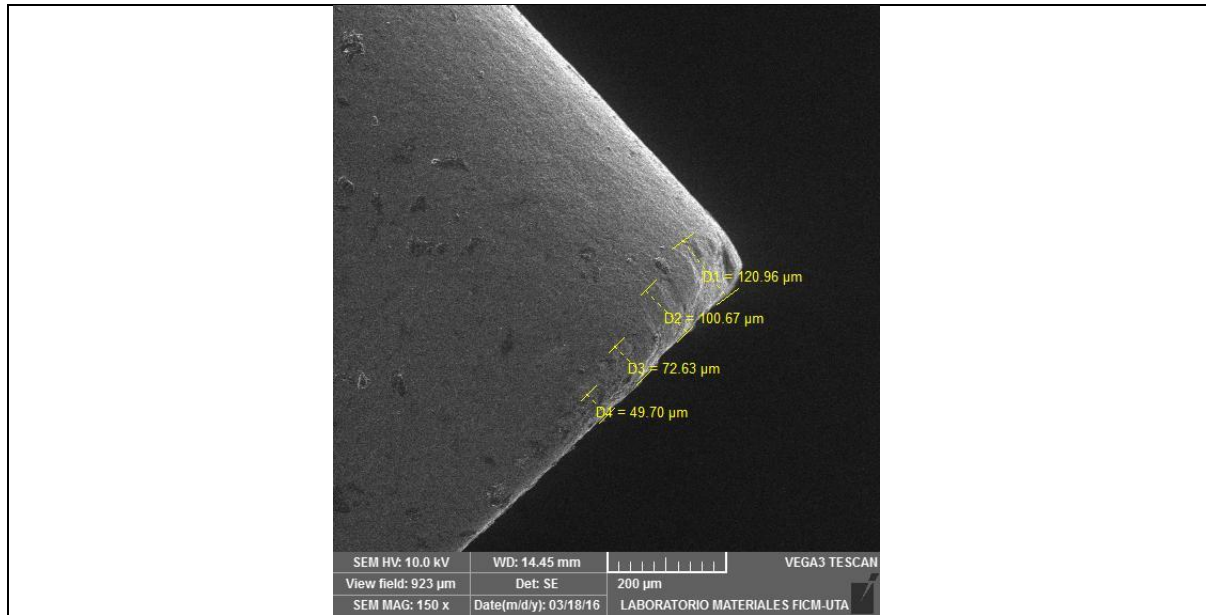
**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

**DATOS INFORMATIVOS**

<b>Tipo de estudio</b>	Experimental	<b>Item</b>	3	
<b>Fecha de ejecución</b>	2016/03/23			
<b>Lugar de estudio</b>	Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM			
<b>Realizado por:</b>	Luis Márquez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Pablo Valle	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	Acero Inoxidable AISI 304			
<b>Sistema de lubricación:</b>	MQL			
<b>Fluido lubricante</b>	Coolube 2210 EP			
<b>Herramienta de corte:</b>	SNMG-12-04-04-QM			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
900	0.2	0.15	15	480

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**

<b>Medición del tramo # ( μm)</b>	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	<b>94</b>	<b>71</b>	<b>35</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>98</b>		
<b>Conclusión:</b>				
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 				
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>1</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>MQL</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Coolube 2210 EP</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
900	0.2	0.15	20	480
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				



Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
	<b>120</b>	<b>86</b>	<b>49</b>
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>100</b>		

**Conclusión:**

El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**



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



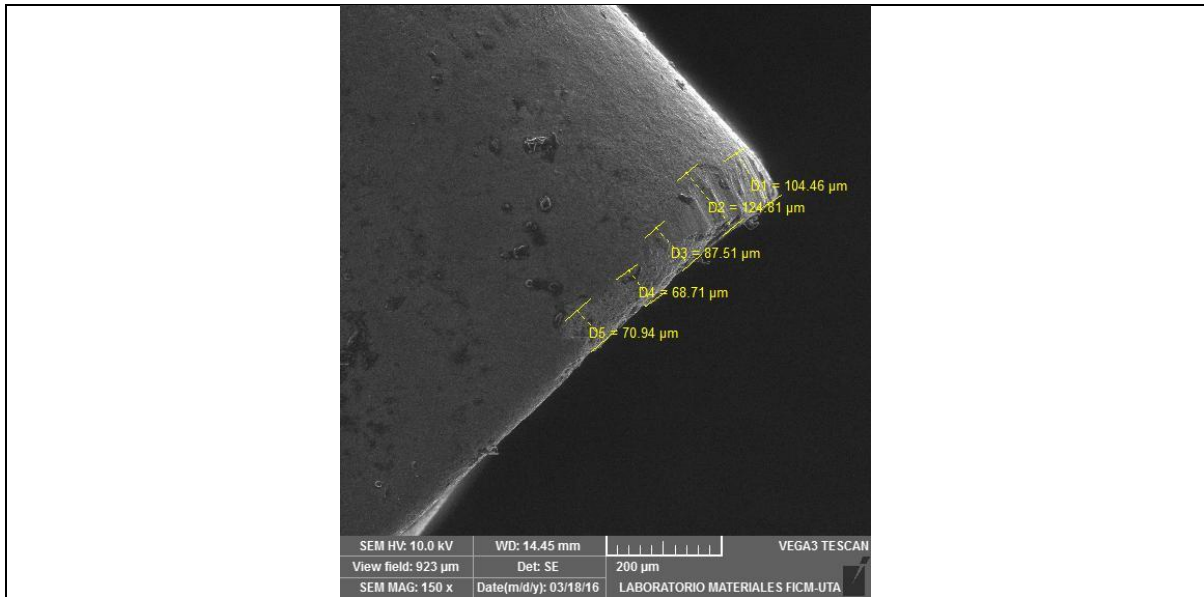
**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

**DATOS INFORMATIVOS**

<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>2</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>MQL</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Coolube 2210 EP</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
900	0.2	0.15	20	480

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**

Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	<b>101</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>72</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>		<b>Item</b>	<b>3</b>
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>MQL</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Coolube 2210 EP</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
900	0.2	0.15	20	480
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				



Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
	<b>104</b>	<b>93</b>	<b>70</b>
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>124</b>		

**Conclusión:**  
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**

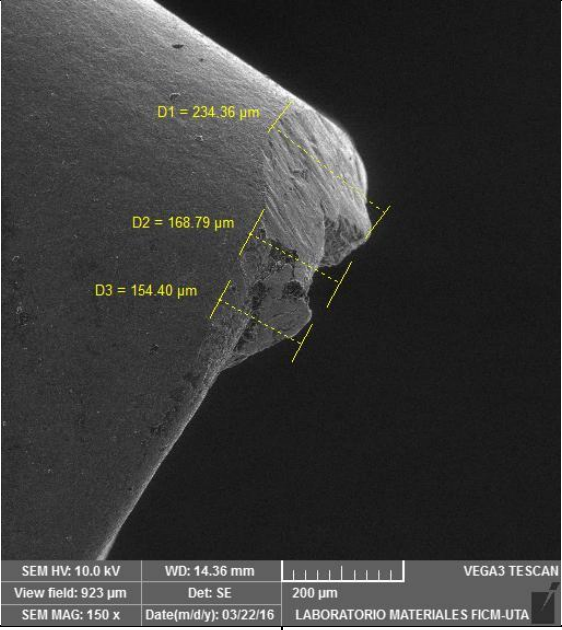


	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>	
---	---	---

**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

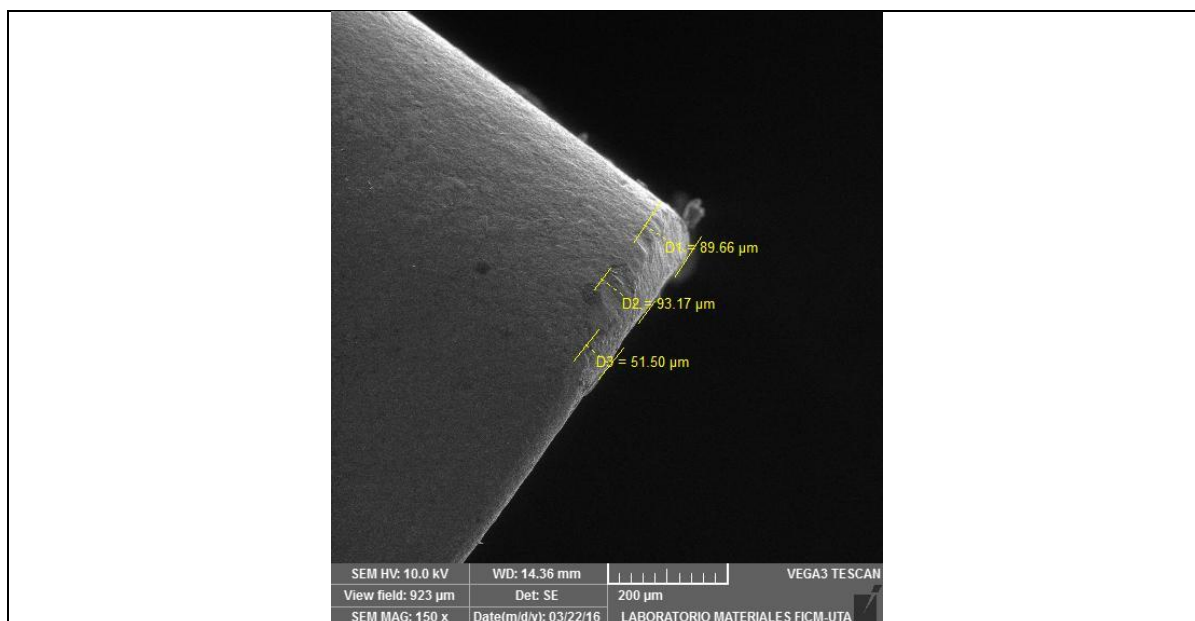
**DATOS INFORMATIVOS**

<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>1</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>MQL</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Coolube 2210 EP</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
900	0.2	0.15	25	480

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**

				
Medición del tramo # ( µm)	<b>Tramo 1( µm)</b>	<b>Tramo 2( µm)</b>	<b>Tramo 3( µm)</b>	
	<b>234</b>	<b>168</b>	<b>154</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( µm)</b>		<b>168</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>		<b>Item</b>	<b>2</b>
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>MQL</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Coolube 2210 EP</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
900	0.2	0.15	25	480
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				





Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>
	<b>89</b>	<b>93</b>	<b>51</b>
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>	<b>93</b>		

**Conclusión:**

El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular

**OBSERVACIONES**



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



**REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO**

**DATOS INFORMATIVOS**

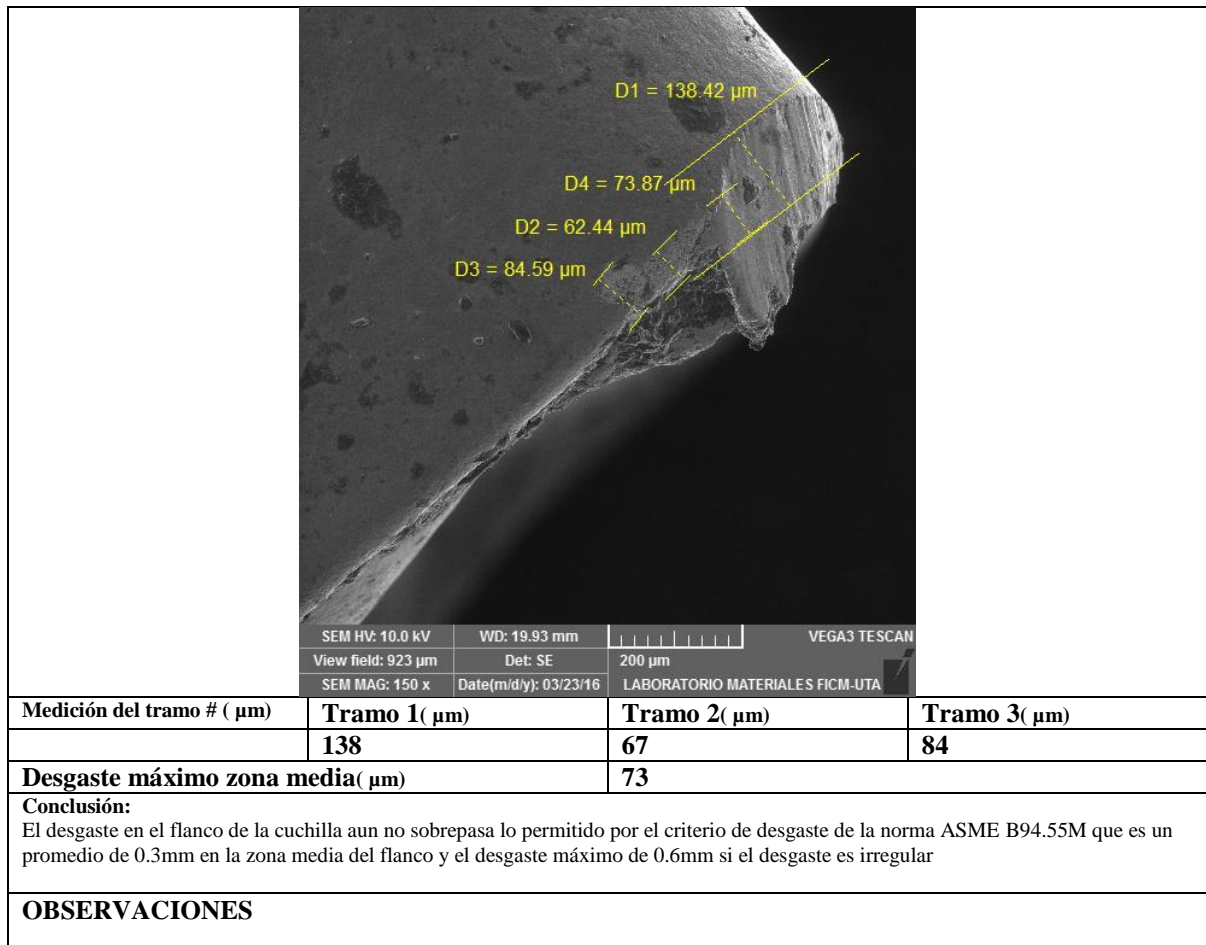
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>3</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>	<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>			
<b>Sistema de lubricación:</b>	<b>MQL</b>			
<b>Fluido lubricante</b>	<b>Coolube 2210 EP</b>			
<b>Herramienta de corte:</b>	<b>SNMG-12-04-04-QM</b>			
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
900	0.2	0.15	25	480

**REGISTRO DE MEDICION GENERAL**

<b>Medición del tramo # ( μm)</b>	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	<b>140</b>	<b>136</b>	<b>115</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>141</b>		
<b>Conclusión:</b>				
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>1</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>MQL</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Coolube 2210 EP</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
900	0.2	0.15	30	480
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				

<b>Medición del tramo # ( µm)</b>	<b>Tramo 1( µm)</b>	<b>Tramo 2( µm)</b>	<b>Tramo 3( µm)</b>	
	<b>184</b>	<b>121</b>	<b>51</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( µm)</b>		<b>152</b>		
<b>Conclusión:</b>				
El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>2</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>MQL</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Coolube 2210 EP</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
900	0.2	0.15	30	480
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				

Medición del tramo # ( μm)	<b>Tramo 1( μm)</b>	<b>Tramo 2( μm)</b>	<b>Tramo 3( μm)</b>	
	<b>97</b>	<b>75</b>	<b>42</b>	
<b>Desgaste máximo zona media( μm)</b>		<b>92</b>		
<b>Conclusión:</b> El desgaste en el flanco de la cuchilla aun no sobrepasa lo permitido por el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M que es un promedio de 0.3mm en la zona media del flanco y el desgaste máximo de 0.6mm si el desgaste es irregular				
<b>OBSERVACIONES</b>				
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
<b>REPORTE DE DESGASTE DE FLANCO</b>				
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>				
<b>Tipo de estudio</b>	<b>Experimental</b>	<b>Item</b>	<b>3</b>	
<b>Fecha de ejecución</b>	<b>2016/03/23</b>			
<b>Lugar de estudio</b>	<b>Universidad Técnica de Ambato Laboratorio FICM</b>			
<b>Realizado por:</b>	<b>Luis Márquez</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Ing. Pablo Valle</b>	
<b>Parámetros de torneado y lubricación</b>				
<b>Material:</b>		<b>Acero Inoxidable AISI 304</b>		
<b>Sistema de lubricación:</b>		<b>MQL</b>		
<b>Fluido lubricante</b>		<b>Coolube 2210 EP</b>		
<b>Herramienta de corte:</b>		<b>SNMG-12-04-04-QM</b>		
<b>Velocidad del husillo (rpm)</b>	<b>Velocidad de avance (mm/rev)</b>	<b>Profundidad de corte (mm)</b>	<b>Tiempo de mecanizado (min)</b>	<b>Caudal (ml/h)</b>
900	0.2	0.15	30	480
<b>REGISTRO DE MEDICION GENERAL</b>				



## 4.2.- ANÁLISIS DE RESULTADOS

**Tabla 4. 1.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 5 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 885 rpm.

MEDIDAS	DESGASTE TALADRINA (μm)	DESGASTE MQL (μm)
0	0	0
1	212,3	82,6
2	109,6	76,3
3	66,6	48,6
4	62,3	65,3
5	59,3	67
6	66	47
7	72	45
8	79	44,6
9	86,6	30,3
10	86	25
11	61	32
12	64,6	43
13	68	47
14	52,6	46

15	40,3	37,6
----	------	------

Fuente: (Autor)

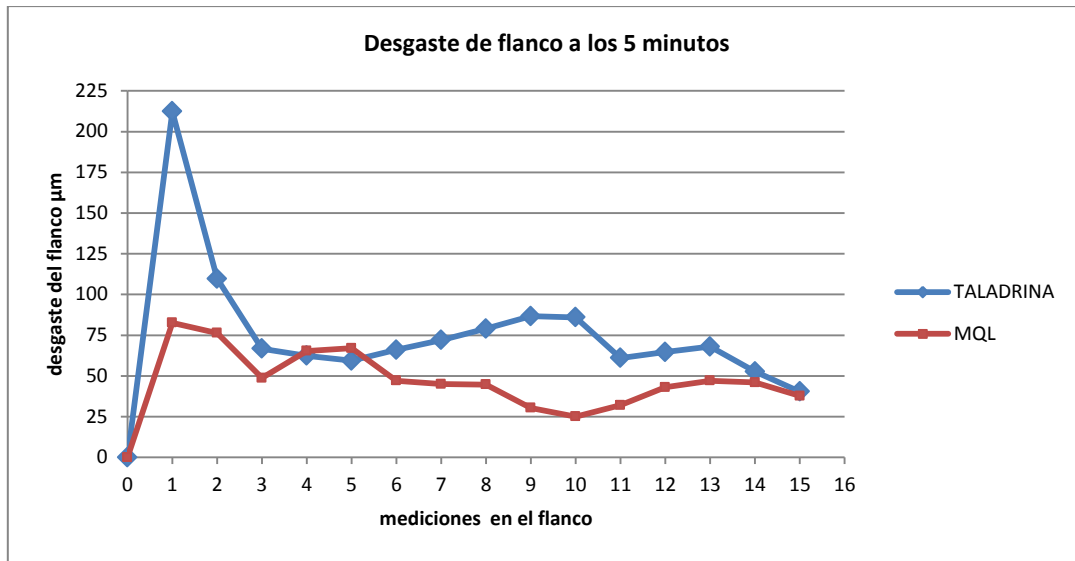
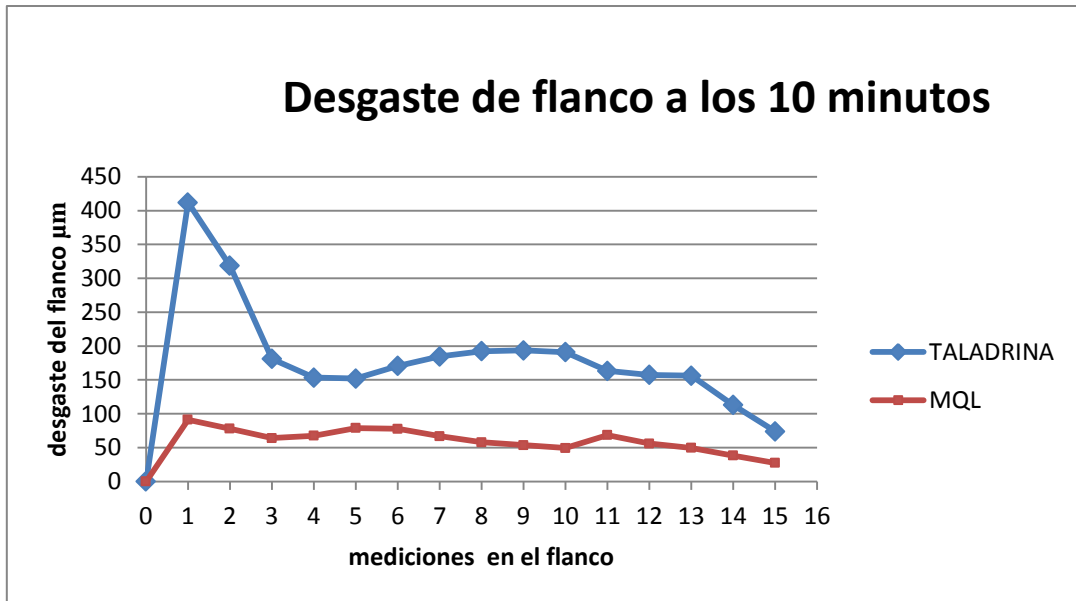


Figura 4. 1.-Desgaste de flanco a 5 minutos (Autor)

Tabla 4. 2.-Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 10 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 885 rpm.

MEDIDAS	DESGASTE TALADRINA (µm)	DESGASTE MQL (µm)
0	0	0
1	412	91,3
2	318,6	78
3	181	64
4	153,3	67,6
5	152	79
6	170,6	77,6
7	184,6	67
8	192,3	58
9	193,6	53,6
10	191	49,3
11	163,3	68,6
12	157,3	56
13	156,3	49,6
14	113	38,3
15	74	27,3

Fuente: (Autor)

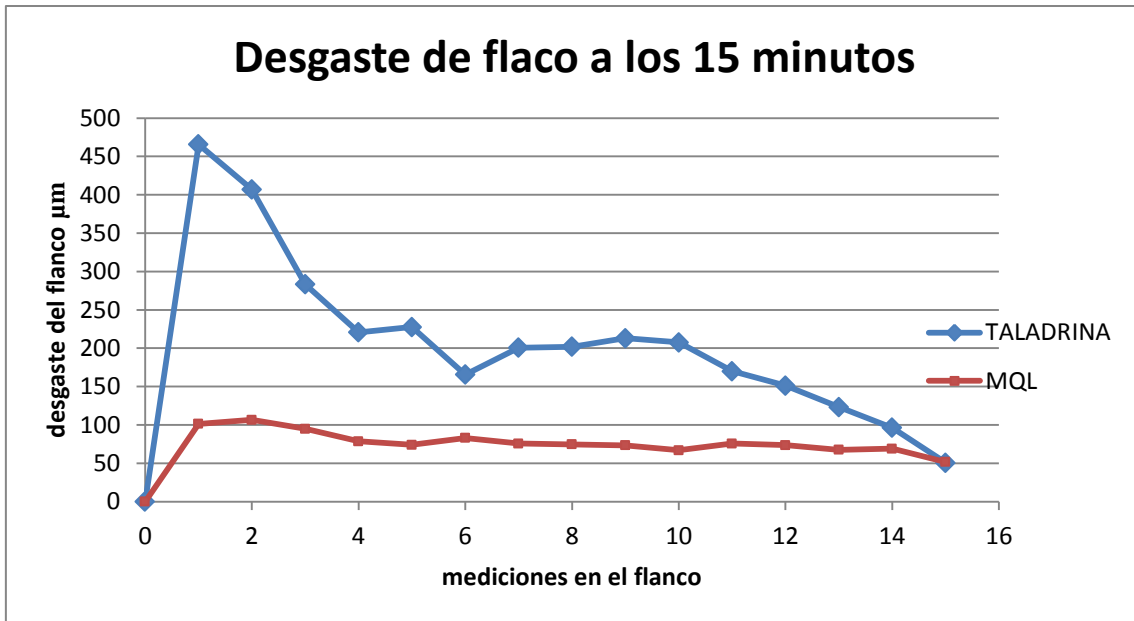


**Figura 4. 2.-** Desgaste de flanco a 10 minutos (Autor)

**Tabla 4. 3.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 15 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una  $V_c$  de 885 rpm.

MEDIDAS	DESGASTE TALADRINA ( $\mu\text{m}$ )	DESGASTE MQL ( $\mu\text{m}$ )
0	0	0
1	465,6	101,3
2	407	106,6
3	283,3	95
4	220,6	78,6
5	227,6	74
6	165,6	83
7	200,6	75,6
8	202	74,6
9	213	73,3
10	207,6	67
11	170	75,6
12	151,3	73,6
13	123,3	67,6
14	96,3	69
15	50,6	51,6

**Fuente:** (Autor)



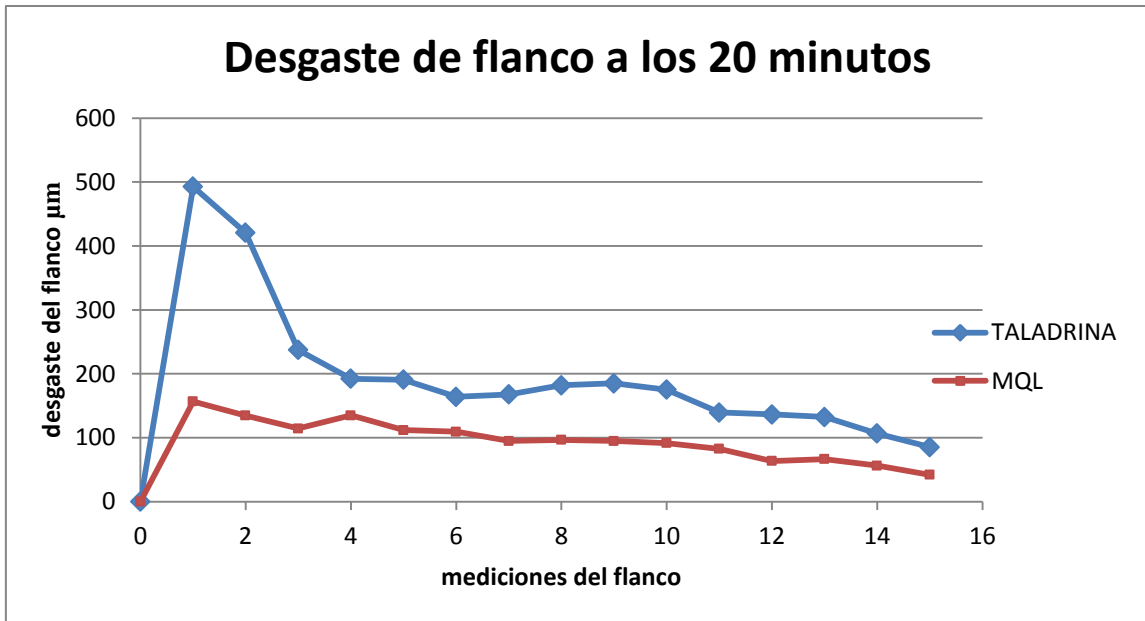
**Figura 4. 3.-** Desgaste de flanco a 15 minutos (Autor)

**Tabla 4. 4.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 20 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 885 rpm.

MEDIDAS	DESGASTE TALADRINA (µm)	DESGASTE MQL (µm)
0	0	0
1	492,6	156,6
2	420,6	134,6
3	237,3	114,3
4	192,3	135
5	190,6	112
6	164	109,3
7	167,6	95
8	182	96,6
9	185	95
10	175,3	91,6
11	139,3	82,6
12	136,3	63,6
13	132,3	66,6
14	106,6	56,3
15	85,3	42

**Fuente:** (Autor)



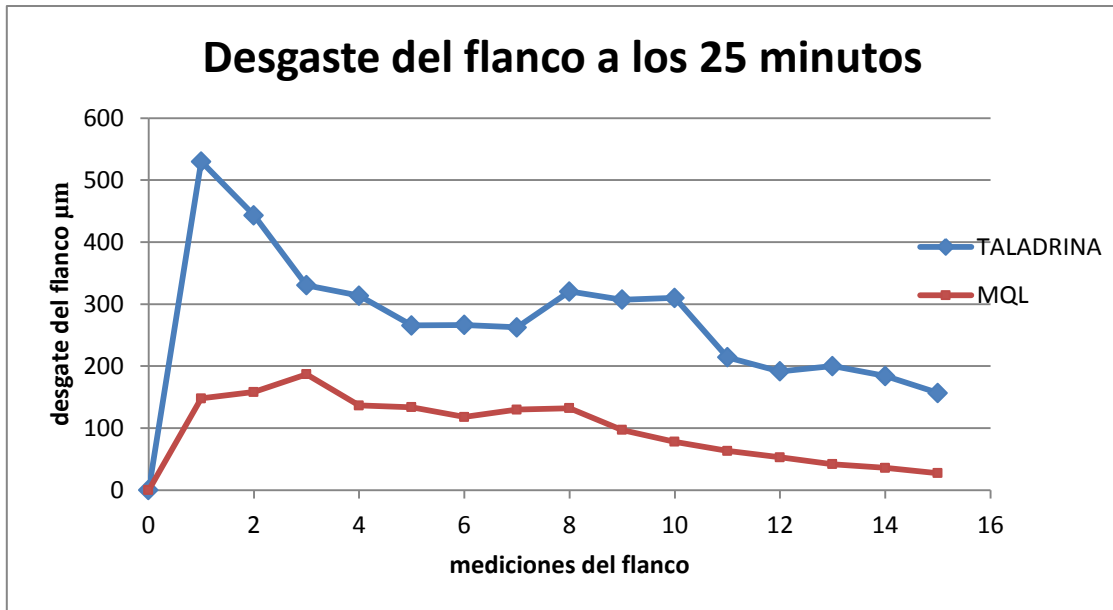


**Figura 4. 4.-** Desgaste de flanco a 20 minutos (Autor)

**Tabla 4. 5.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 25 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 885 rpm.

MEDIDAS	DESGASTE TALADRINA (µm)	DESGASTE MQL (µm)
0	0	0
1	530	148
2	443,3	158,3
3	330,3	187
4	313,6	136,6
5	265,6	133,6
6	266,3	118
7	262,6	130
8	320,3	132,3
9	307,3	97
10	310	78
11	214,3	63,3
12	191,6	53
13	200	42
14	184	36
15	156,6	27,33333333

**Fuente:** (Autor)

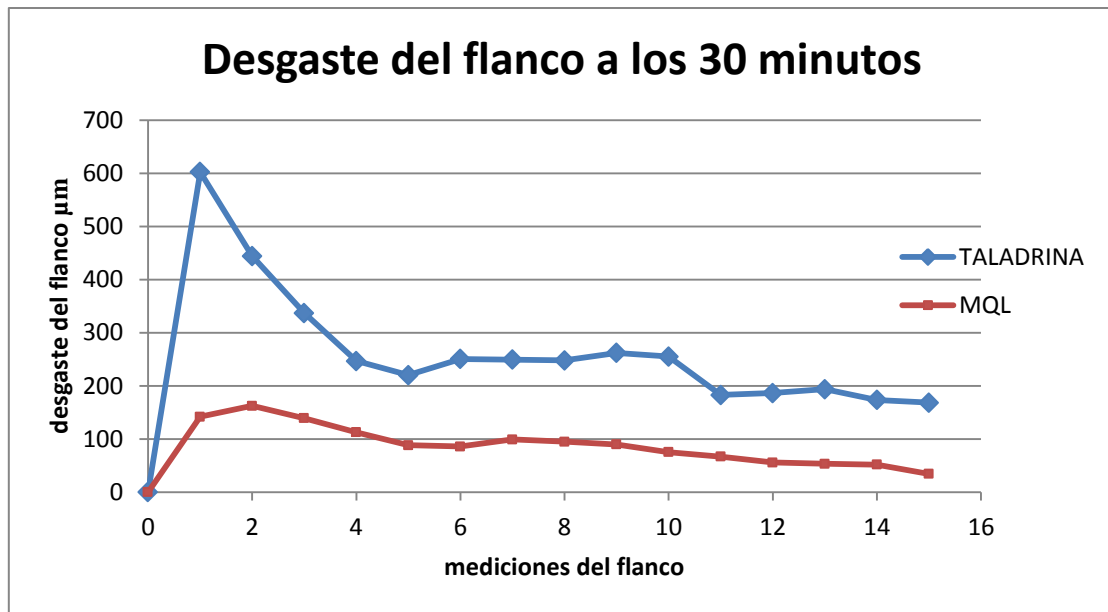


**Figura 4. 5.-** Desgaste de flanco a 25 minutos (Autor)

**Tabla 4. 6.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 30 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 885 rpm.

MEDIDAS	DESGASTE TALADRINA (µm)	DESGASTE MQL (µm)
0	0	0
1	602,3	142
2	444,3	162,3
3	337	139,3
4	246,6	112,6
5	220,3	88,3
6	250,6	86
7	249,3	99
8	248	95
9	262	89,6
10	255	75,3
11	183	67
12	186,3	55,6
13	193,6	53,3
14	173,6	52
15	168,3	34,3

**Fuente:** (Autor)

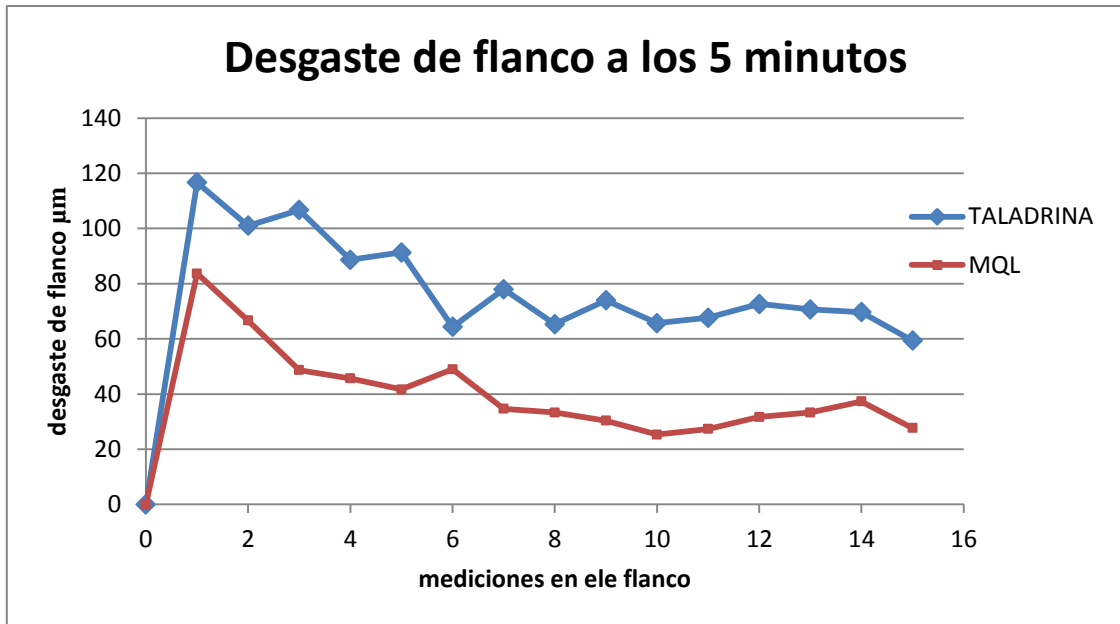


**Figura 4. 6.-** Desgaste de flanco a 30 minutos (Autor)

**Tabla 4. 7.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 5 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una  $V_c$  de 900 rpm.

MEDIDAS	DESGASTE TALADRINA (µm)	DESGASTE MQL (µm)
0	0	0
1	116,6	83,6
2	101	66,6
3	106,6	48,6
4	88,6	45,6
5	91,3	41,6
6	64,3	49
7	78	34,6
8	65,3	33,3
9	74	30,3
10	65,6	25,3
11	67,6	27,3
12	72,6	31,6
13	70,6	33,3
14	69,6	37,3
15	59,3	27,6

**Fuente:** (Autor)

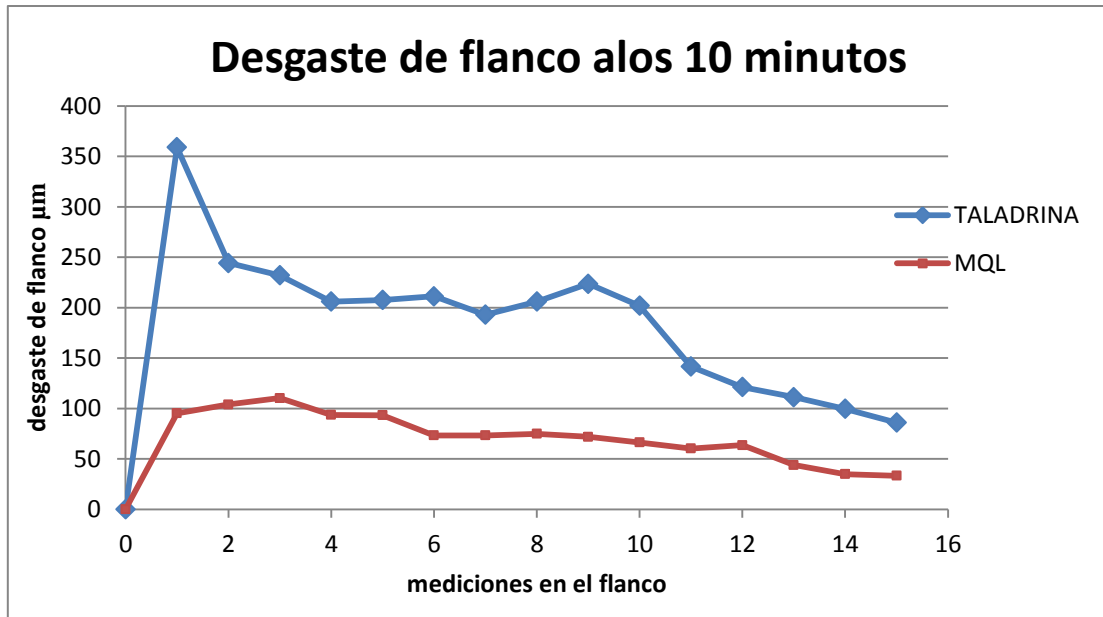


**Figura 4. 7.-** Desgaste de flanco a 5 minutos (Autor)

**Tabla 4. 8.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 10 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 900 rpm.

MEDIDAS	DESGASTE TALADRINA (µm)	DESGASTE MQL (µm)
0	0	0
1	359	95,3
2	244,3	104
3	232	110,3
4	206	93,6
5	207,6	93,3
6	211,3	73,3
7	193	73,3
8	206	75
9	223,6	72
10	202	66,3
11	141,6	60,3
12	121,3	63,6
13	111,3	44
14	99,6	35
15	86	33,3

**Fuente:** (Autor)

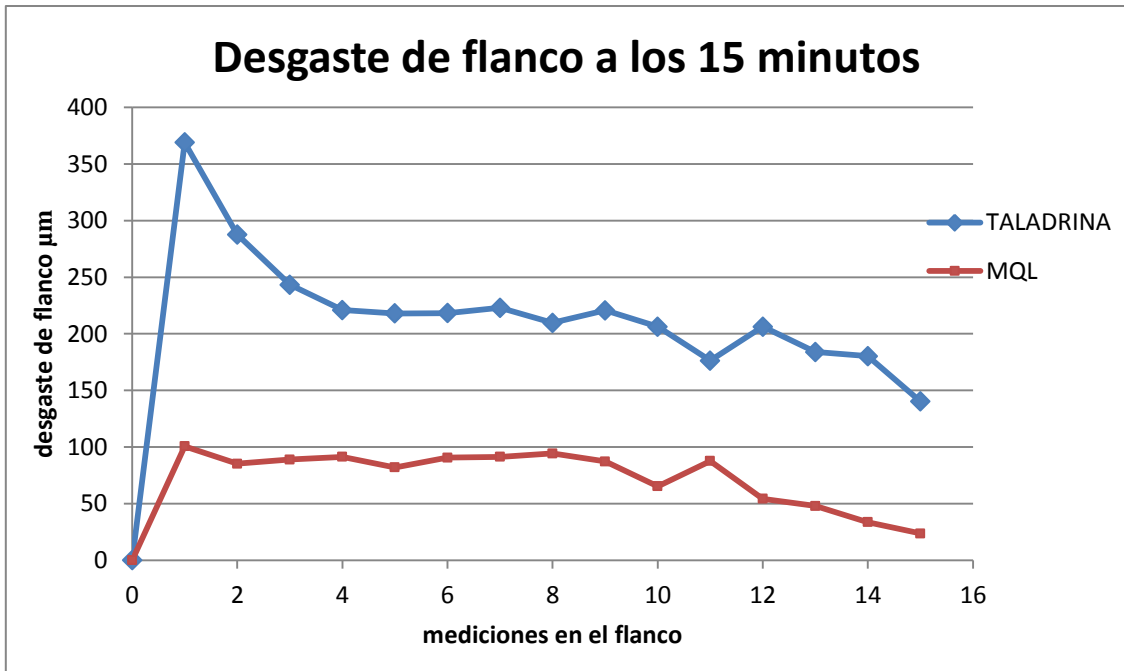


**Figura 4. 8.-** Desgaste de flanco a 10 minutos (Autor)

**Tabla 4. 9.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 15 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 900 rpm.

MEDIDAS	DESGASTE TALADRINA (µm)	DESGASTE MQL (µm)
0	0	0
1	369	100,6
2	287,6	85,3
3	243,3	89
4	221	91,3
5	218	82
6	218,3	90,6
7	223	91,3
8	209,6	94,3
9	220,6	87,3
10	206,3	65,3
11	176,3	87,6
12	206,3	54,3
13	184	48
14	180,3	33,6
15	140,3	23,6

**Fuente:** (Autor)

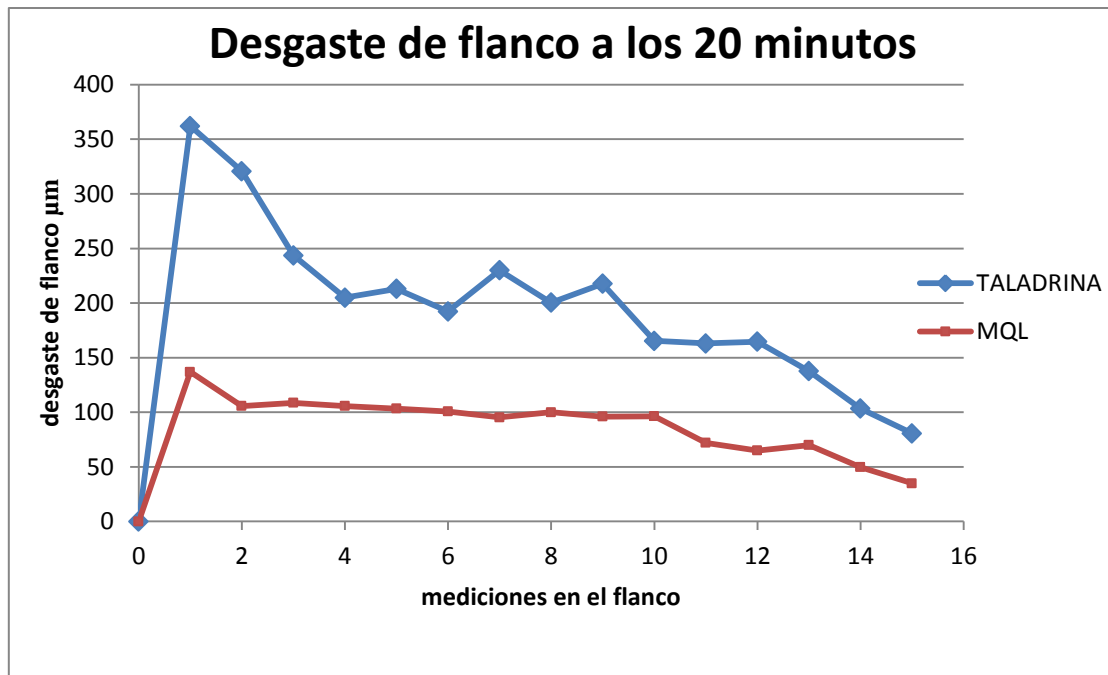


**Figura 4. 9.-** Desgaste de flanco a 15 minutos (Autor)

**Tabla 4. 10.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 20 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 900 rpm.

MEDIDAS	DESGASTE TALADRINA (µm)	DESGASTE MQL (µm)
0	0	0
1	362	137
2	320,6	105,6
3	243,6	108,6
4	205	105,6
5	213	103,3
6	192,3	100,6
7	230	95,3
8	200,3	100
9	217,6	96
10	165,3	96,3
11	163	72
12	164,6	65
13	137,6	70
14	103,3	49,6
15	80,6	35

**Fuente:** (Autor)

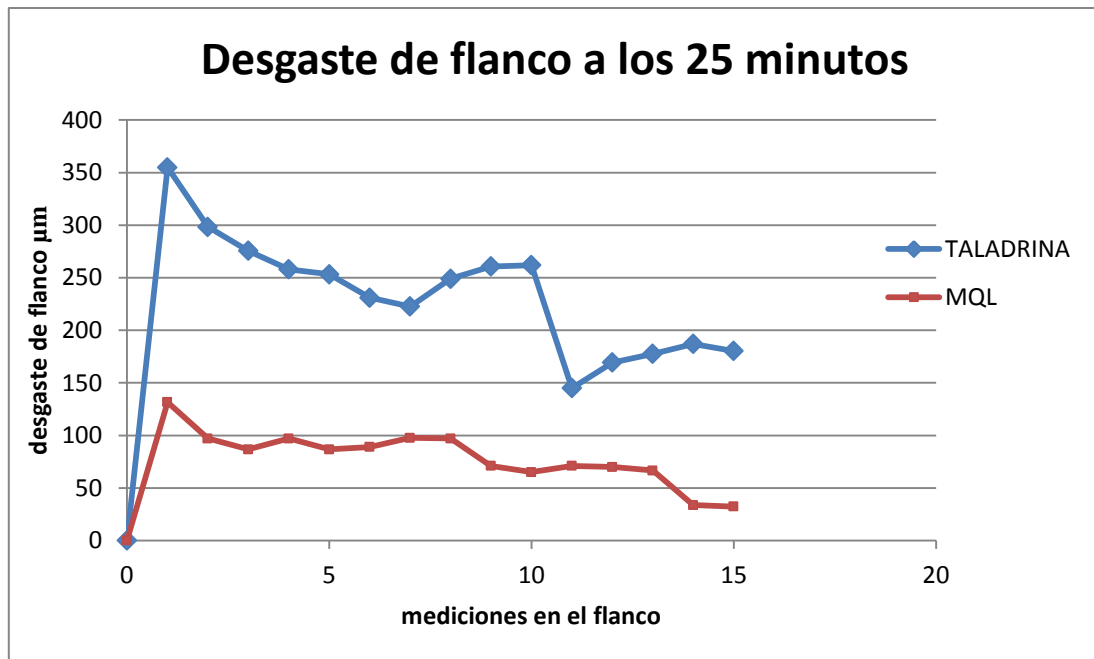


**Figura 4. 10.-** Desgaste de flanco a 20 minutos (Autor)

**Tabla 4. 11.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 25 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 900 rpm.

MEDIDAS	DESGASTE TALADRINA (µm)	DESGASTE MQL (µm)
0	0	0
1	355	131,6
2	298,3	97
3	275,6	86,6
4	258	97
5	253,3	86,6
6	231	89
7	222,6	97,6
8	249	97
9	260,6	71
10	262	65
11	145	71
12	169,3	70
13	177,6	66,6
14	187	33,6
15	180,3	32,3

**Fuente:** (Autor)



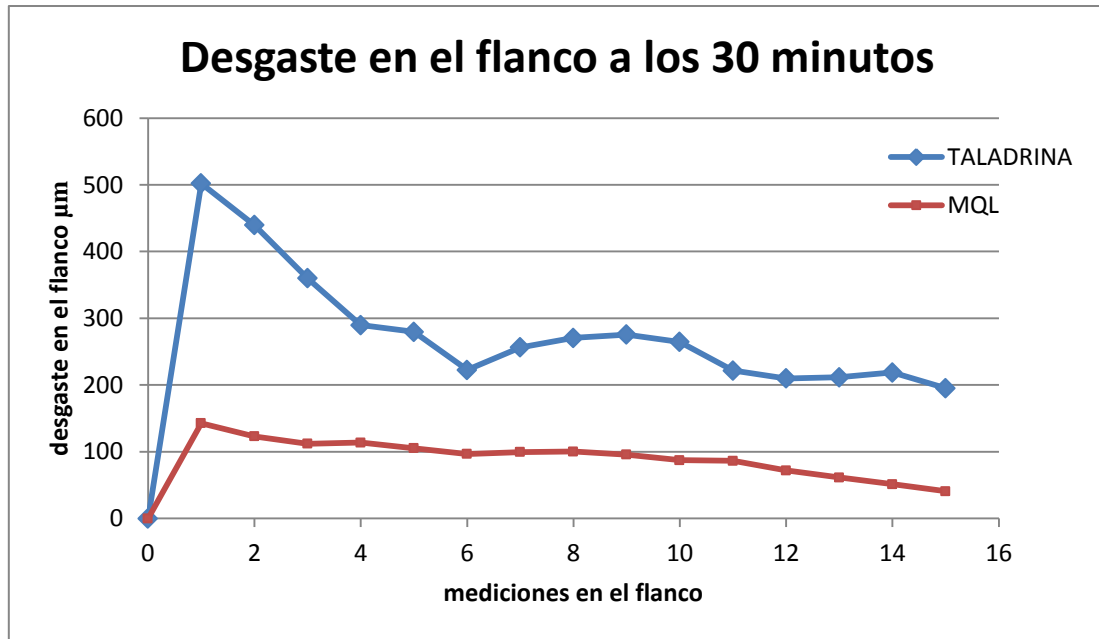
**Figura 4. 11.-** Desgaste de flanco a 25 minutos (Autor)

**Tabla 4. 12.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 30 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 900 rpm.

MEDIDAS (µm)	DESGASTE TALADRINA	DESGASTE MQL
0	0	0
1	502	142,6
2	439,6	123
3	360	112
4	289,6	113,6
5	279,6	105,3
6	222,6	96,6
7	256,3	99,6
8	270,6	100,3
9	275,6	95,6
10	264,6	87,3
11	221,6	86,3
12	210	72
13	211,6	61,3
14	218,6	51,3
15	195,3	40,6

**Fuente:** (Autor)



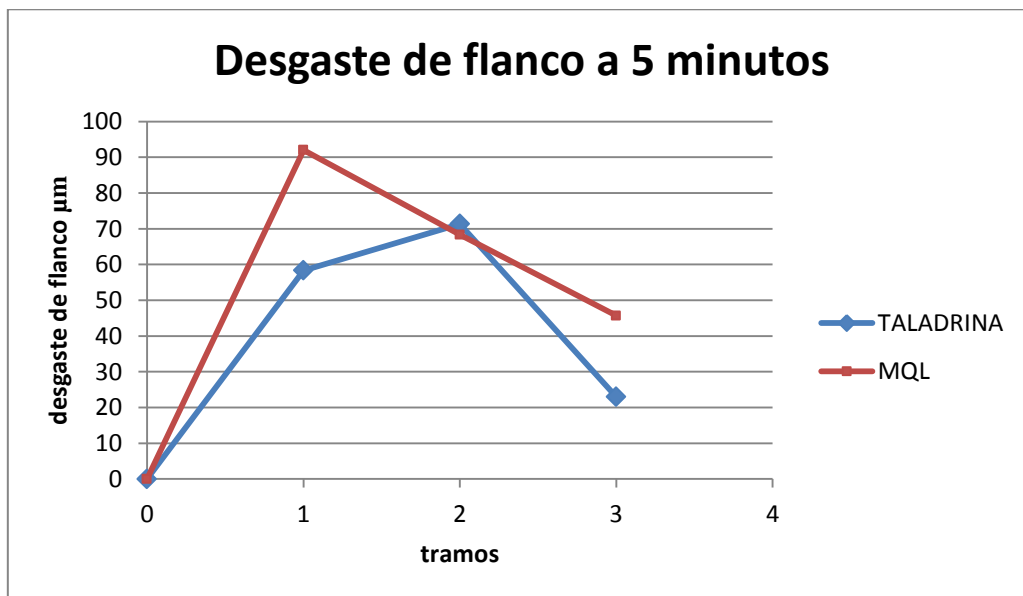


**Figura 4. 12.-** Desgaste de flanco a 30 minutos (Autor)

**Tabla 4. 13.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 5 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 885 rpm.

MEDIDAS DE DESGASTE (µm)	0	1	2	3
TALADRINA	0	58,3	71,3	23
MQL	0	92	68,3	45,6

**Fuente:** (Autor)

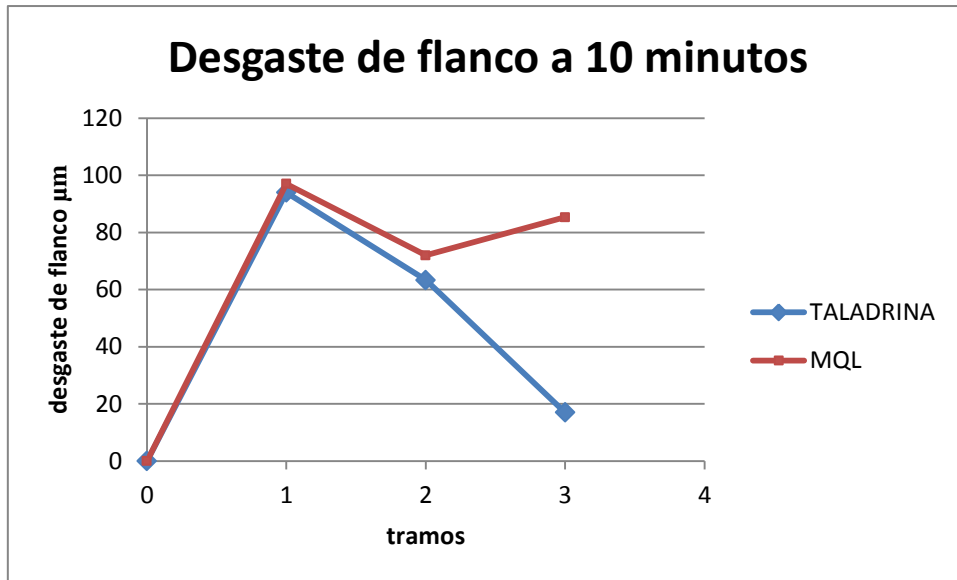


**Figura 4. 13.-** Desgaste de flanco a 5 minutos (Autor)

**Tabla 4. 14.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 10 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 885 rpm.

MEDIDAS DE DESGASTE ( $\mu\text{m}$ )	0	1	2	3
TALADRINA	0	94	63,3	17
MQL	0	97	72	85,3

Fuente: (Autor)

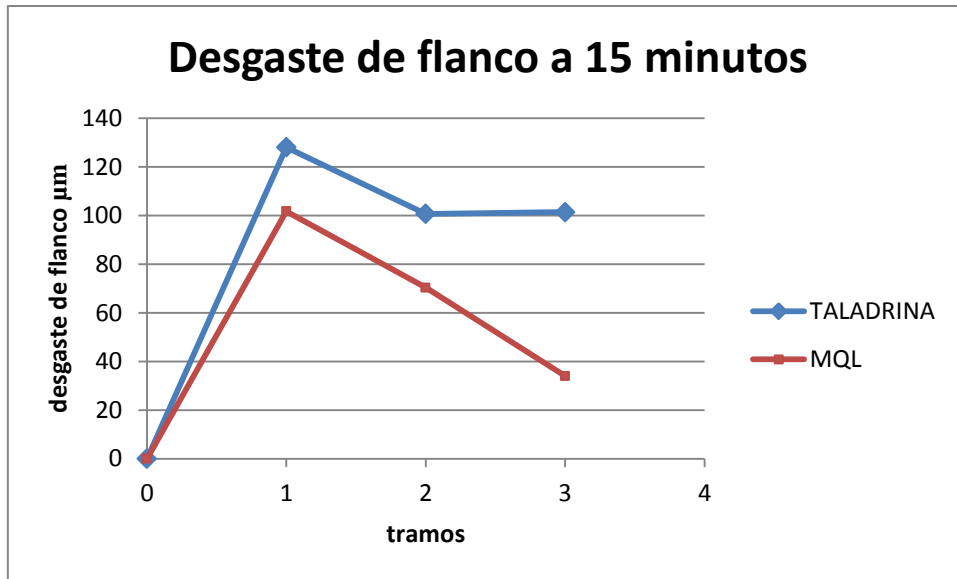


**Figura 4. 14.-** Desgaste de flanco a 10 minutos (Autor)

**Tabla 4. 15.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 15 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 885 rpm.

MEDIDAS DE DESGASTE ( $\mu\text{m}$ )	0	1	2	3
TALADRINA	0	128	100,6	101,3
MQL	0	101,6	70,3	34

Fuente: (Autor)

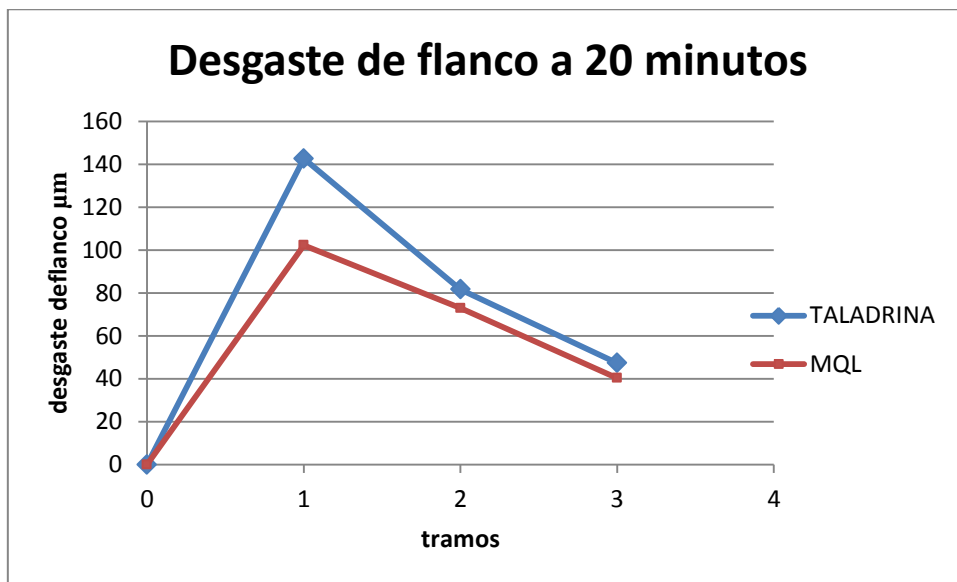


**Figura 4. 15.-** Desgaste de flanco a 15 minutos (Autor)

**Tabla 4. 16.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 20 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 885 rpm.

MEDIDAS DE DESGASTE (µm)	0	1	2	3
TALADRINA	0	142,6	81,6	47,3
MQL	0	102,3	73	40,3

**Fuente:** (Autor)



**Figura 4. 16.-** Desgaste de flanco a 20 minutos (Autor)

**Tabla 4. 17.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 25 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 885 rpm.

MEDIDAS DE DESGASTE (µm)	0	1	2	3
TALADRINA	0	142,6	81,6	47,3
MQL	0	102,3	73	40,3

TALADRINA	0	119,3	65,3	44,6
MQL	0	115,6	82	54

Fuente: (Autor)

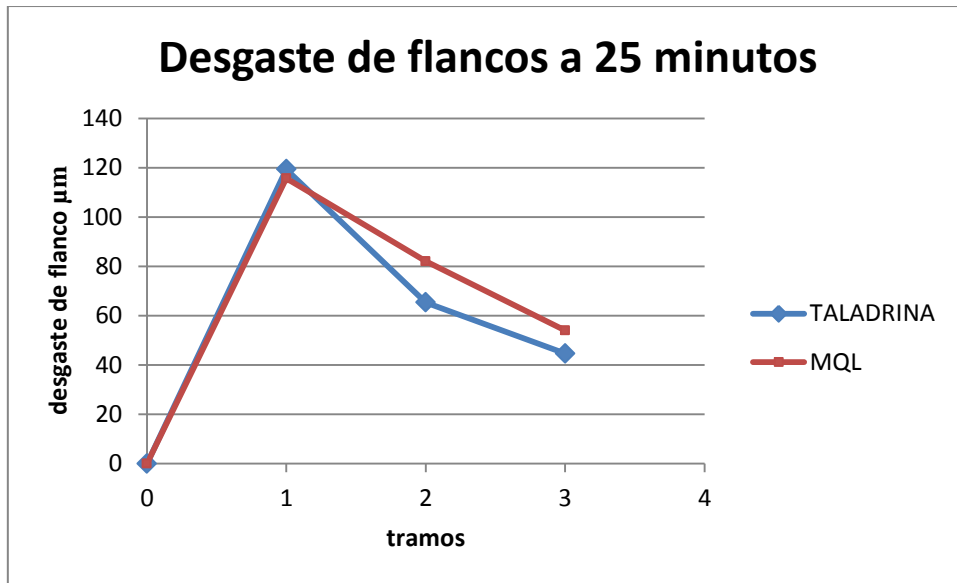


Figura 4. 17.- Desgaste de flanco a 25 minutos (Autor)

**Tabla 4. 18.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 30 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 885 rpm.

MEDIDAS DE DESGASTE (µm)	0	1	2	3
TALADRINA	0	108,3	71,3	47,6
MQL	0	105,6	71	51

Fuente: (Autor)

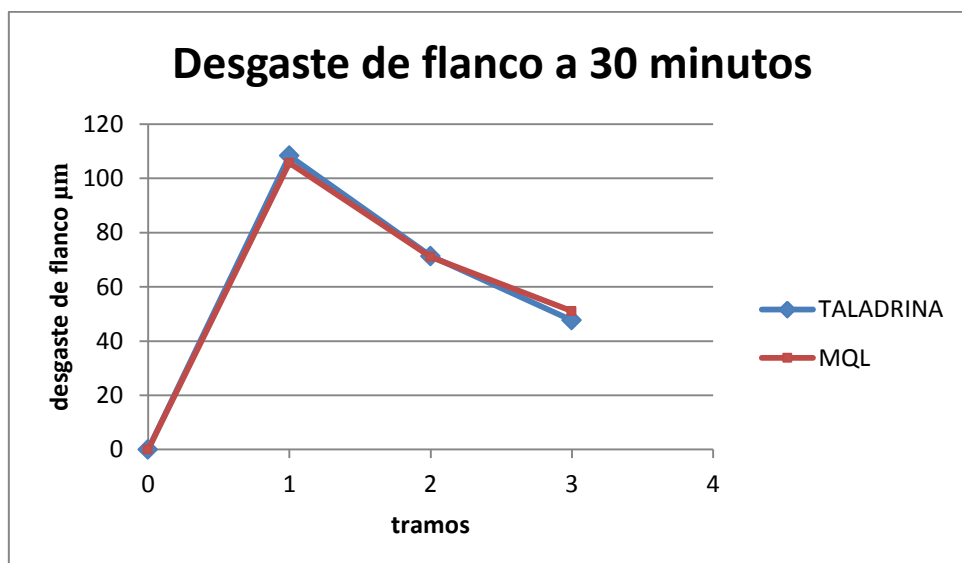
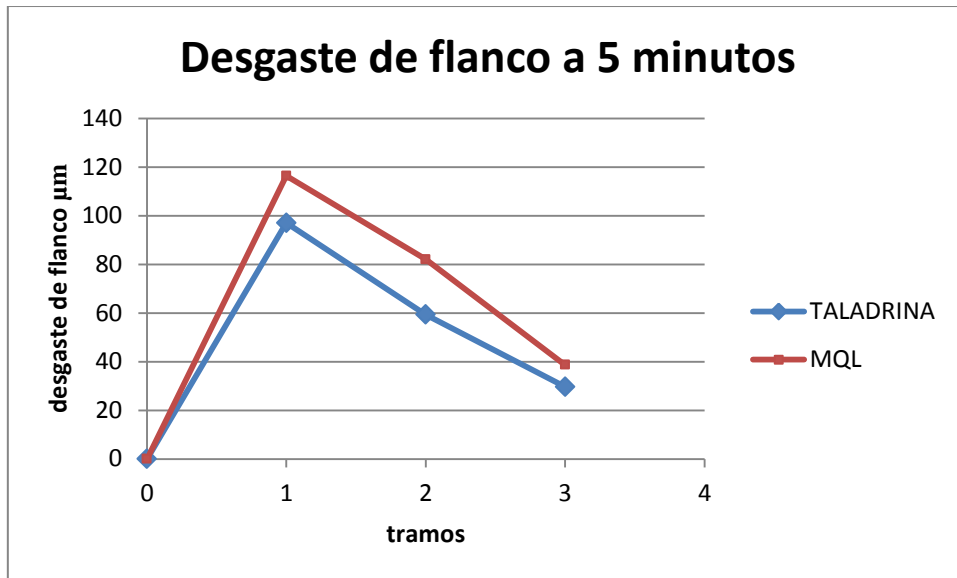


Figura 4. 18.- Desgaste de flanco a 30 minutos (Autor)

**Tabla 4. 19.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 5 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 900 rpm.

MEDIDAS DE DESGASTE ( $\mu\text{m}$ )	0	1	2	3
TALADRINA	0	97	59,3	29,6
MQL	0	116,3	82	38,6

Fuente: (Autor)

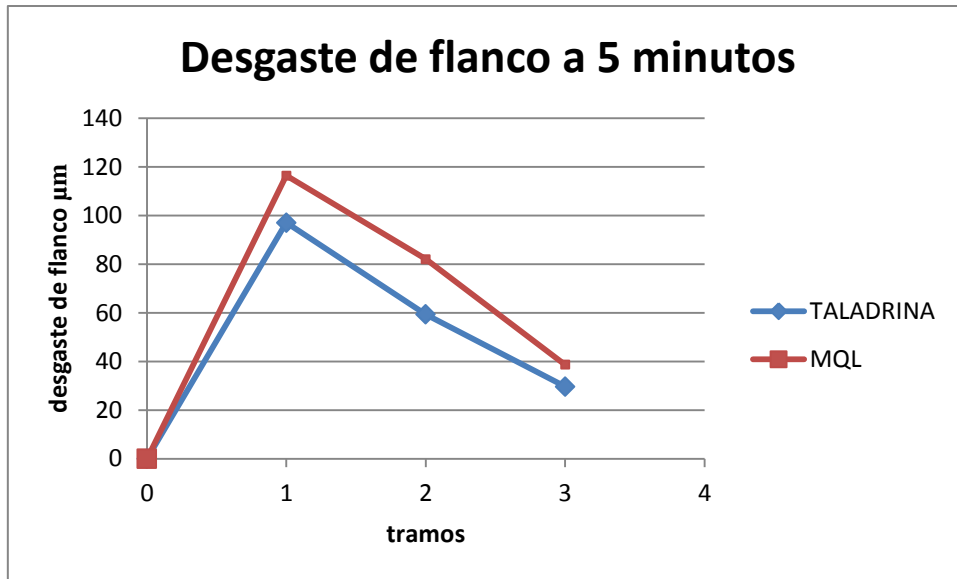


**Figura 4. 19.-** Desgaste de flanco a 5 minutos (Autor)

**Tabla 4. 20.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 5 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 900 rpm.

MEDIDAS DE DESGASTE ( $\mu\text{m}$ )	0	1	2	3
TALADRINA	0	97	59,3	29,6
MQL	0	116,3	82	38,6

Fuente: (Autor)

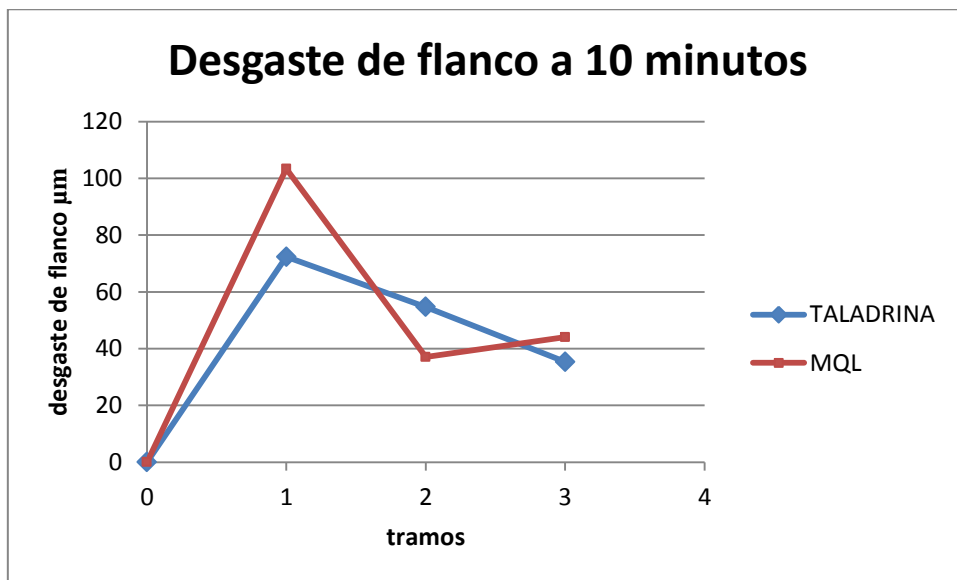


**Figura 4. 20.-** Desgaste de flanco a 5 minutos (Autor)

**Tabla 4. 21.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 10 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 900 rpm.

MEDIDAS DE DESGASTE (µm)	0	1	2	3
TALADRINA	0	72,3	54,6	35,3
MQL	0	103,3	37	44

Fuente: (Autor)



**Figura 4. 21.-** Desgaste de flanco a 10 minutos (Autor)

**Tabla 4. 22.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 15 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 900 rpm.

MEDIDAS DE DESGASTE (µm)	0	1	2	3
TALADRINA	0	72,3	54,6	35,3
MQL	0	103,3	37	44

TALADRINA	0	136,6	88,3	56
MQL	0	82	72,6	39,6

Fuente: (Autor)

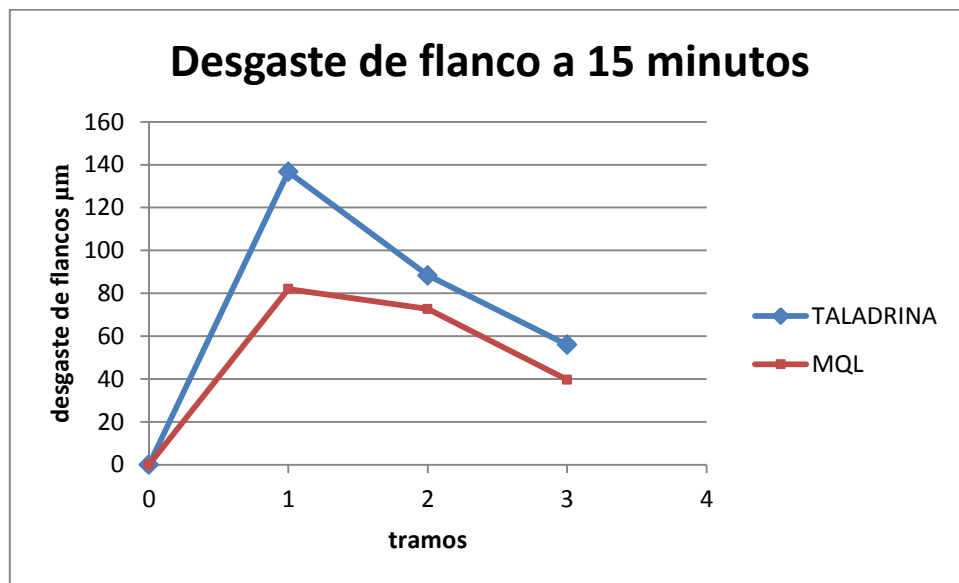
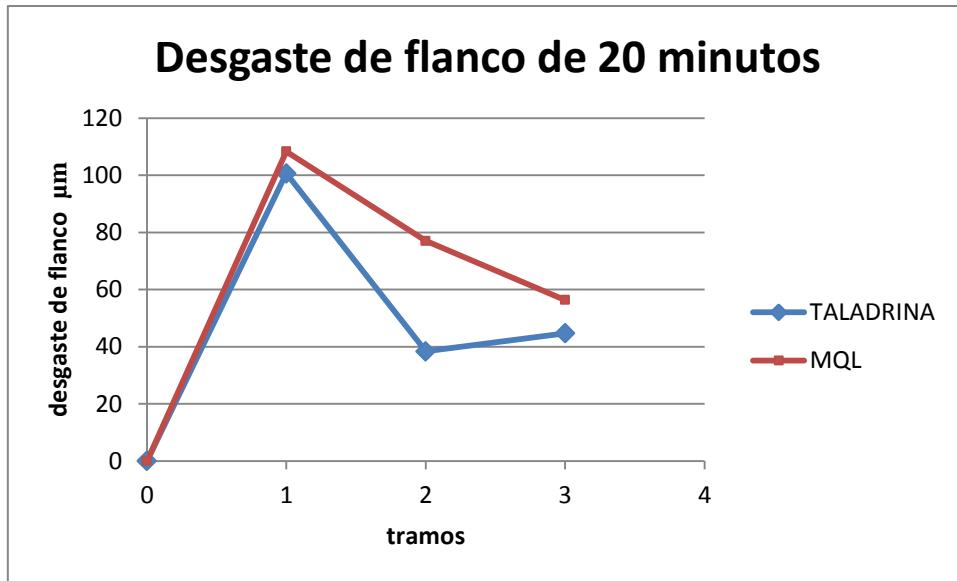


Figura 4. 22.- Desgaste de flanco a 15 minutos (Autor)

Tabla 4. 23.- Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 20 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 900 rpm.

MEDIDAS DE DESGASTE (µm)	0	1	2	3
TALADRINA	0	100,6	38,3	44,6
MQL	0	108,3	77	56,3

Fuente: (Autor)

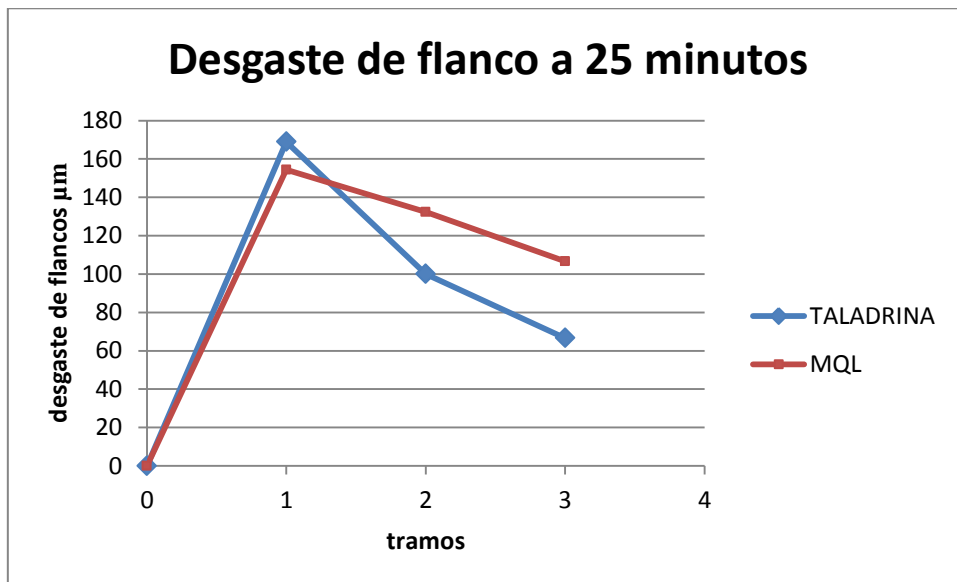


**Figura 4. 23.-** Desgaste de flanco a 20 minutos (Autor)

**Tabla 4. 24.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 25 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 900 rpm.

MEDIDAS DE DESGASTE (µm)	0	1	2	3
TALADRINA	0	169	100	66,6
MQL	0	154,3	132,3	106,6

Fuente: (Autor)



**Figura 4. 24.-** Desgaste de flanco a 25 minutos (Autor)

**Tabla 4. 25.-** Valores de desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 30 minutos de maquinado a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 900 rpm.

MEDIDAS DE DESGASTE (µm)	0	1	2	3
TALADRINA	0	169	100	66,6
MQL	0	154,3	132,3	106,6



TALADRINA	0	147,3	79,6	56,3
MQL	0	139,6	87,6	59

Fuente: (Autor)

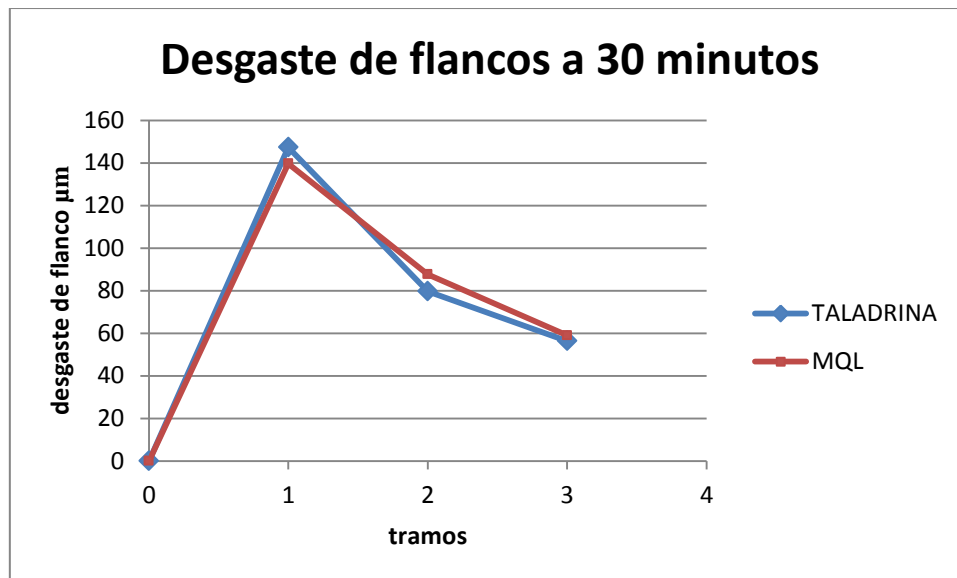


Figura 4. 25.- Desgaste de flanco a 30 minutos (Autor)

En las gráficas 4.1 hasta la gráfica 4.6 nos muestra una comparación del comportamiento del maquinado a diferentes periodos de tiempos y con los dos tipos de lubricación y refrigeración a una velocidad de husillo de 885 rpm y una profundidad de corte de 4mm donde claramente se presenta un cambio evidente en el desgaste de la cuchilla siendo esta trabajada con el sistema de mínima cantidad de lubricación (MQL) el cual es más amigable con la herramienta disminuyendo el deterioro del flanco usado en el proceso a diferencia del maquinado que se lleva a cabo con el método de inundación el cual muestra un desgaste de flanco considerable.

El siguiente análisis se presenta en las gráficas 4.7 hasta la gráfica 4.12 donde una vez más se muestra una comparación del comportamiento del maquinado a diferentes periodos de tiempos y con los dos tipos de lubricación y refrigeración a una velocidad de husillo de 900 rpm donde nuevamente se presenta un cambio evidente en el desgaste de la cuchilla siendo el trabajado con el sistema MQL más amigable con la herramienta disminuyendo el deterioro del flanco usado en el proceso.

En las gráficas 4.13 hasta la gráfica 4.18 nos muestra un comportamiento comparativo del desgaste de flanco cada 5 minutos con una velocidad de 885 rpm y una profundidad

de corte de 0.15mm, en estas graficas podemos notar que el comportamiento de los flanco con el sistema de inundación y el sistema MQL no presentan grandes diferencias en su desgaste además que las siguientes graficas desde la 4.19 hasta la 4.24 muestra nuevamente el comportamiento de otros flancos trabajados bajo las mismas condiciones exceptuando que la velocidad de corte que cambia a 900 rpm, esta al igual que las anteriores no presentan un cambio significativo en su desgaste de flanco.

### ECUACIÓN DE TAYLOR

Para este paso contamos con los datos de velocidad y tiempo además de que el exponente n para herramientas de metal duro es entre 0.2 a 0.5 por lo cual se usó un promedio de 3.5 para este exponente.

$$V_c \times T^n = C$$

Donde

$V_c$  = velocidad de corte

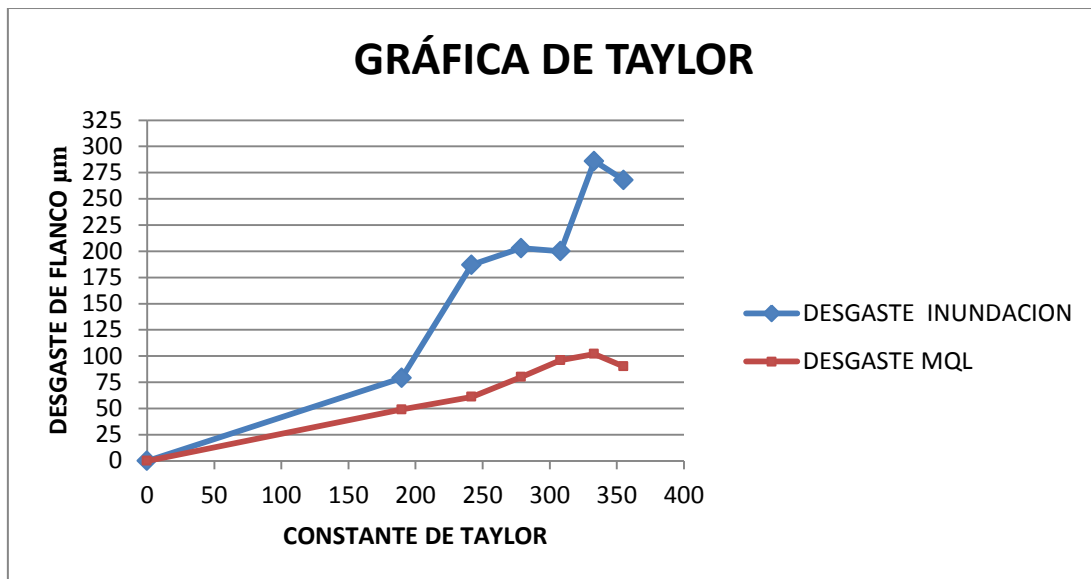
T = tiempo de maquinado

n = exponente de Taylor

C = constante de Taylor

**Tabla 4. 26.-** Valores del desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los diferentes intervalos de 5 minutos minutos de maquina a una profundidad de 4 mm con una  $V_c$  de 885 rpm.

TIEMPO	CONSTANTE C	DESGASTE INUNDACION ( $\mu\text{m}$ )	DESGASTE MQL ( $\mu\text{m}$ )
0	0	0	0
5	189,6	79	49
10	241,7	187	61
15	278,6	203	80
20	308,1	200	96
25	333,1	286	102
30	355,1	268	90



**Figura4. 26.-** Análisis de Taylor (Autor)

La gráfica de Taylor es comparativa ya que se mantienen los valores de la constante de Taylor pero esta se aplica para los desgastes propios de las herramientas con los diferentes métodos de lubricación y a una velocidad de corte de 885 rpm donde se puede apreciar que a los 30 minutos el desgaste con el método de inundación es 268 micras a diferencia con el método de mínima cantidad que presenta un desgaste de 90 micras. En esta gráfica nos podemos dar cuenta que el alargue de la vida de la herramienta se da por parte del sistema de MQL.

**Tabla 4. 27.-** Valores del desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los diferentes intervalos de 5 minutos de maquinado a una profundidad de 4 mm con una Vc de 900 rpm.

TIEMPO	CONSTANTE C	DESGASTE INUNDACION (µm)	DESGASTE MQL (µm)
0	0	0	0
5	189,6	79	41
10	241,7	189	72
15	278,6	220	77
20	308,1	199	89
25	333,1	235	79
30	355,1	281	92

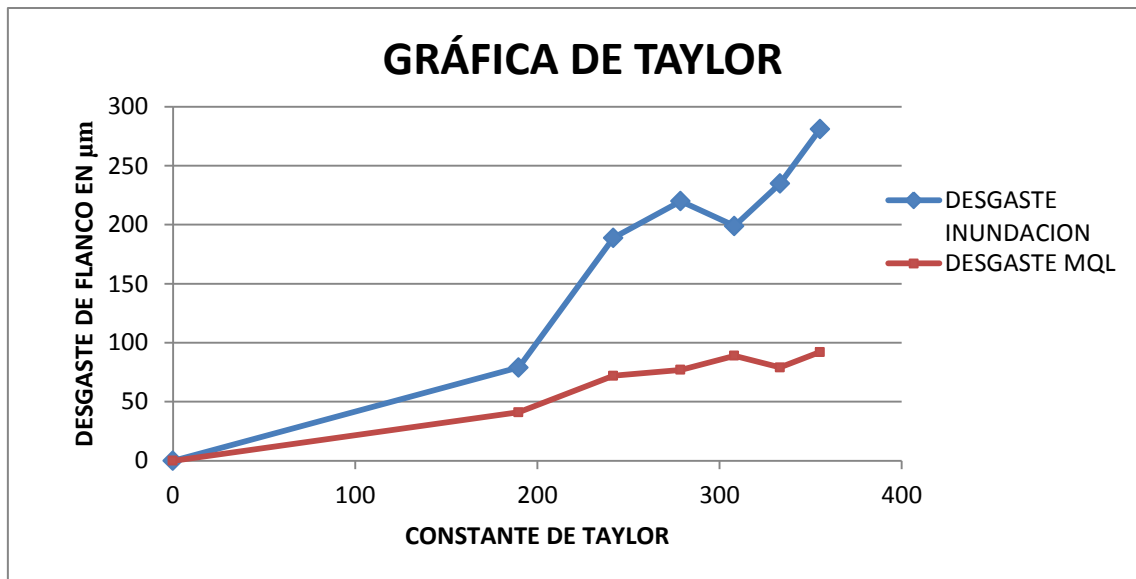


Figura4. 27.- Análisis de Taylor (Autor)

La gráfica de Taylor es comparativa ya que se mantienen los valores de la constante de Taylor pero esta se aplica para los desgastes propios de las herramientas con los diferentes métodos de lubricación y a una velocidad de corte de 900 rpm donde se puede apreciar que a los 30 minutos el desgaste con el método de inundación es 281 micras a diferencia con el método de mínima cantidad que presenta un desgaste de 92 micras. En esta gráfica nos podemos dar cuenta que el alargue de la vida de la herramienta se da por parte del sistema de MQL.

#### 4.3.- VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

##### 4.3.1.- Verificación de hipótesis para 885 rpm y 4mm de profundidad

Para la verificación de la hipótesis se ha establecido el método “T Student con Distribución de diferencia entre dos medias, Para lo cual se establece la siguiente hipótesis:

**“Mejora la vida útil de las herramientas de metal duro en el proceso de torneado de acero AISI 304 utilizar el sistema de mínima cantidad de lubricación (MQL) con aceite vegetal”**

Las variables que intervienen en la hipótesis son:

**Variable independiente**

Sistema de mínima cantidad de lubricante (MQL) con aceite vegetal.

### **Variable dependiente**

Vida útil de las herramientas de metal duro

### **Simbología**

**H<sub>0</sub>** = hipótesis nula

**H<sub>a</sub>** = hipótesis alternativa

**α** = Margen de error

**X** = media de desgaste de flanco con el sistema de inundación

**Y** = media de desgaste de flanco con el sistema MQL

**n<sub>1</sub>** = población 1

**n<sub>2</sub>** = población 1

### **Modelo lógico**

#### **Hipótesis nula H<sub>0</sub>**

**H<sub>0</sub>**: El uso del sistema de mínima cantidad de lubricación (**MQL**) en el proceso de torneado del acero AISI 304 no mejora la vida útil de las herramientas de corte de metal duro, se **mantiene igual** a las condiciones con el método de inundación de taladrina.

#### **Hipótesis alternativa H<sub>a</sub>**

**H<sub>a</sub>** El uso del sistema de mínima cantidad de lubricación (**MQL**) en el proceso de torneado del acero AISI 304 mejora la vida útil de las herramientas de corte de metal duro, **no es igual** a las condiciones con el método de inundación de taladrina.

### **Modelo Matemático**

**H<sub>0</sub>**=  $U_x = U_y$ ; **H<sub>a</sub>**=  $U_x \neq U_y$

### **Determinación del nivel de significancia**

Para este tipo de experimento se trabajara con un nivel de confianza del 95%, con un nivel de significancia del 5%

**Nivel de Significancia**

$$\alpha / 2 = 0,05/2 = 0,025$$

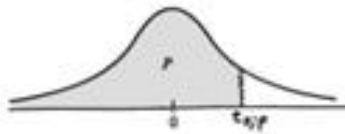
**Grados de Libertad**

$$v = n_1 + n_2 - 2$$

$$v = 15 + 15 - 2$$

$$v = 28$$

Distribución t de Student



La tabla A.4 da distintos valores de la función de distribución en relación con el número de grados de libertad; concretamente, relaciona los valores p y  $t_{n,p}$  que satisfacen

$$P(t_n \leq t_{n,p}) = p.$$

n	$t_{0,55}$	$t_{0,60}$	$t_{0,70}$	$t_{0,80}$	$t_{0,90}$	$t_{0,95}$	$t_{0,975}$	$t_{0,99}$	$t_{0,995}$
1	0,1584	0,3249	0,7265	1,3764	3,0777	6,3138	12,0062	31,8205	63,6567
2	0,1421	0,2887	0,6172	1,0607	1,8856	2,9200	4,027	6,9646	9,9248
3	0,1366	0,2767	0,5844	0,9785	1,6377	2,3534	3,0824	4,5407	5,8409
4	0,1338	0,2707	0,5686	0,9410	1,5332	2,1318	2,764	3,7469	4,6041
5	0,1322	0,2672	0,5594	0,9195	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321
6	0,1311	0,2648	0,5534	0,9057	1,4398	1,9432	2,4599	3,1427	3,7074
7	0,1303	0,2632	0,5491	0,8960	1,4149	1,8946	2,4046	2,9980	3,4995
8	0,1297	0,2619	0,5459	0,8889	1,3968	1,8595	2,3660	2,8965	3,3554
9	0,1293	0,2610	0,5435	0,8834	1,3830	1,8331	2,3322	2,8214	3,2498
10	0,1289	0,2602	0,5415	0,8791	1,3722	1,8125	2,3081	2,7638	3,1693
11	0,1286	0,2596	0,5399	0,8755	1,3634	1,7959	2,2910	2,7181	3,1058
12	0,1283	0,2590	0,5386	0,8726	1,3562	1,7823	2,2788	2,6810	3,0545
13	0,1281	0,2586	0,5375	0,8702	1,3502	1,7709	2,2704	2,6503	3,0123
14	0,1280	0,2582	0,5366	0,8681	1,3450	1,7613	2,2648	2,6245	2,9768
15	0,1278	0,2579	0,5357	0,8662	1,3406	1,7531	2,2614	2,6025	2,9467
16	0,1277	0,2576	0,5350	0,8647	1,3368	1,7459	2,2599	2,5835	2,9208
17	0,1276	0,2573	0,5344	0,8633	1,3334	1,7396	2,2598	2,5669	2,8982
18	0,1274	0,2571	0,5338	0,8620	1,3304	1,7341	2,2599	2,5524	2,8784
19	0,1274	0,2569	0,5333	0,8610	1,3277	1,7291	2,26030	2,5395	2,8609
20	0,1273	0,2567	0,5329	0,8600	1,3253	1,7247	2,26060	2,5280	2,8453
21	0,1272	0,2566	0,5325	0,8591	1,3232	1,7207	2,26096	2,5176	2,8314
22	0,1271	0,2564	0,5321	0,8583	1,3212	1,7171	2,26039	2,5083	2,8188
23	0,1271	0,2563	0,5317	0,8575	1,3195	1,7139	2,26087	2,4999	2,8073
24	0,1270	0,2562	0,5314	0,8569	1,3178	1,7109	2,26039	2,4922	2,7969
25	0,1269	0,2561	0,5312	0,8562	1,3163	1,7081	2,26095	2,4851	2,7874
26	0,1269	0,2560	0,5309	0,8557	1,3150	1,7056	2,26055	2,4786	2,7787
27	0,1268	0,2559	0,5306	0,8551	1,3137	1,7033	2,26018	2,4727	2,7707
28	0,1268	0,2558	0,5304	0,8546	1,3126	1,7012	2,26084	2,4671	2,7633
29	0,1268	0,2557	0,5302	0,8542	1,3114	1,6991	2,26043	2,4620	2,7564
30	0,1267	0,2556	0,5300	0,8538	1,3104	1,6973	2,26023	2,4573	2,7500
40	0,1265	0,2550	0,5286	0,8507	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045
50	0,1263	0,2547	0,5278	0,8489	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778
60	0,1262	0,2545	0,5272	0,8477	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603
80	0,1261	0,2542	0,5265	0,8461	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387
100	0,1260	0,2540	0,5261	0,8452	1,2901	1,6602	1,9840	2,3642	2,6259
120	0,1259	0,2539	0,5258	0,8446	1,2886	1,6577	1,9799	2,3578	2,6174
$\infty$	0,126	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576

Tabla A.4: Tabla de la distribución t de Student.

Figura 4. 28.- Distribución t [12]

t tabulado = 2.0484

Cálculo de la distribución t

Tabla 4. 28.- Media de los desgastes obtenidos a 885 rpm con una profundidad de 4mm con los dos métodos de lubricación

MEDIDAS ( $\mu\text{m}$ )	TALADRINA	MQL
---------------------------	-----------	-----

0	0	0
1	602,3	142
2	444,3	162,3
3	337	139,3
4	246,6	112,6
5	220,3	88,3
6	250,6	86
7	249,3	99
8	248	95
9	262	89,6
10	255	75,3
11	183	67
12	186,3	55,6
13	193,6	53,3
14	173,6	52
15	168,3	34,3
Media	268	90,1

**Fuente.- (Autor)**

$$S^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2 + \sum(Y_i - \bar{Y})^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S^2 = \frac{189866 + 18818}{28}$$

$$S^2 = 7453$$

Se sustituye los siguientes valores en la fórmula que a continuación se muestra para obtener la distribución t

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{S^2}{n_1} + \frac{S^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{268,04 - 90,13}{\sqrt{\frac{7453}{15} + \frac{7453}{15}}}$$

$$t = 5.64$$

$$t \text{ calculado} = 5.64 > t \text{ tabulado} = 2.0484$$

Por ser la t calculado mayor que la t tabulada se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice:



**Ha** El uso del sistema de mínima cantidad de lubricación (**MQL**) en el proceso de torneado del acero AISI 304 mejora la vida útil de las herramientas de corte de metal duro, **no es igual** a las condiciones con el método de inundación de taladrina.

#### **4.3.2.- Verificación de hipótesis para 900 rpm y 4mm de profundidad**

Para la verificación de la hipótesis se ha establecido el método “T Student con Distribución de diferencia entre dos medias, Para lo cual se establece la siguiente hipótesis:

**“Mejora la vida útil de las herramientas de metal duro en el proceso de torneado de acero AISI 304 utilizar el sistema de mínima cantidad de lubricación (MQL) con aceite vegetal”**

Las variables que intervienen en la hipótesis son:

##### **Variable independiente**

Sistema de mínima cantidad de lubricante (MQL) con aceite vegetal.

##### **Variable dependiente**

Vida útil de las herramientas de metal duro

##### **Simbología**

**Ho** = hipótesis nula

**Ha** = hipótesis alternativa

$\alpha$  = Margen de error

**X** = media de desgaste de flanco con el sistema de inundación

**Y** = media de desgaste de flanco con el sistema MQL

**n1** = población 1

**n2** = población 1

##### **Modelo lógico**

##### **Hipótesis nula Ho**

**Ho:** El uso del sistema de mínima cantidad de lubricación (**MQL**) en el proceso de torneado del acero AISI 304 no mejora la vida útil de las herramientas de corte de metal duro, se **mantiene igual** a las condiciones con el método de inundación de taladrina.

#### **Hipótesis alternativa Ha**

**Ha** El uso del sistema de mínima cantidad de lubricación (**MQL**) en el proceso de torneado del acero AISI 304 mejora la vida útil de las herramientas de corte de metal duro, **no es igual** a las condiciones con el método de inundación de taladrina.

#### **Modelo Matemático**

**Ho=**  $U_x = U_y$ ; **Ha=**  $U_x \neq U_y$

#### **Determinación del nivel de significancia**

Para este tipo de experimento se trabajara con un nivel de confianza del 95%, con un nivel de significancia del 5%

#### **Nivel de Significancia**

$$\alpha / 2 = 0,05/2 = 0,025$$

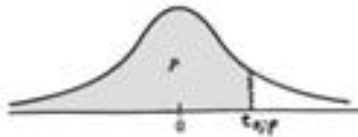
#### **Grados de Libertad**

$$v = n_1 + n_2 - 2$$

$$v = 15 + 15 - 2$$

$$v = 28$$

Distribución *t* de Student



La tabla A.4 da distintos valores de la función de distribución en relación con el número de grados de libertad; concretamente, relaciona los valores *p* y *t<sub>n,p</sub>* que satisfacen

$$P(t_n \leq t_{n,p}) = p.$$

n	t <sub>0,55</sub>	t <sub>0,60</sub>	t <sub>0,70</sub>	t <sub>0,80</sub>	t <sub>0,90</sub>	t <sub>0,95</sub>	t <sub>0,975</sub>	t <sub>0,99</sub>	t <sub>0,995</sub>
1	0,1584	0,3249	0,7285	1,3764	3,0777	6,3138	12,0062	31,8205	63,6567
2	0,1421	0,2887	0,6172	1,0607	1,8856	2,9200	4,027	6,9646	9,9248
3	0,1366	0,2767	0,5844	0,9785	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8409
4	0,1338	0,2707	0,5686	0,9410	1,5332	2,1318	2,7764	3,7469	4,6041
5	0,1322	0,2672	0,5594	0,9195	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321
6	0,1311	0,2648	0,5534	0,9057	1,4398	1,9432	2,4599	3,1427	3,7074
7	0,1303	0,2632	0,5491	0,8960	1,4149	1,8946	2,3746	2,9980	3,4995
8	0,1297	0,2619	0,5459	0,8889	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554
9	0,1293	0,2610	0,5435	0,8834	1,3830	1,8331	2,2462	2,8214	3,2498
10	0,1289	0,2602	0,5415	0,8791	1,3722	1,8125	2,1931	2,7638	3,1693
11	0,1286	0,2596	0,5399	0,8755	1,3634	1,7959	2,1461	2,7181	3,1058
12	0,1283	0,2590	0,5386	0,8726	1,3562	1,7823	2,1048	2,6810	3,0545
13	0,1281	0,2586	0,5375	0,8702	1,3502	1,7709	2,0680	2,6503	3,0123
14	0,1280	0,2582	0,5366	0,8681	1,3450	1,7613	2,0354	2,6245	2,9768
15	0,1278	0,2579	0,5357	0,8662	1,3406	1,7531	2,0069	2,6025	2,9467
16	0,1277	0,2576	0,5350	0,8647	1,3368	1,7459	1,9819	2,5835	2,9208
17	0,1276	0,2573	0,5344	0,8633	1,3334	1,7396	1,9598	2,5669	2,8982
18	0,1274	0,2571	0,5338	0,8620	1,3304	1,7341	1,9409	2,5524	2,8784
19	0,1274	0,2569	0,5333	0,8610	1,3277	1,7291	1,9230	2,5395	2,8609
20	0,1273	0,2567	0,5329	0,8600	1,3253	1,7247	1,9060	2,5280	2,8453
21	0,1272	0,2566	0,5325	0,8591	1,3232	1,7207	1,8906	2,5176	2,8314
22	0,1271	0,2564	0,5321	0,8583	1,3212	1,7171	1,8759	2,5083	2,8188
23	0,1271	0,2563	0,5317	0,8575	1,3195	1,7139	1,8617	2,4999	2,8073
24	0,1270	0,2562	0,5314	0,8569	1,3178	1,7109	1,8480	2,4922	2,7969
25	0,1269	0,2561	0,5312	0,8562	1,3163	1,7081	1,8348	2,4851	2,7874
26	0,1269	0,2560	0,5309	0,8557	1,3150	1,7056	1,8220	2,4786	2,7787
27	0,1268	0,2559	0,5306	0,8551	1,3137	1,7033	1,8100	2,4727	2,7707
28	0,1268	0,2558	0,5303	0,8546	1,3125	1,7013	1,7984	2,4671	2,7633
29	0,1268	0,2557	0,5302	0,8542	1,3114	1,6991	1,7872	2,4620	2,7564
30	0,1267	0,2556	0,5300	0,8538	1,3104	1,6973	1,7764	2,4573	2,7500
40	0,1265	0,2550	0,5286	0,8507	1,3031	1,6839	1,7551	2,4333	2,7045
50	0,1263	0,2547	0,5278	0,8489	1,2987	1,6759	1,7406	2,4033	2,6778
60	0,1262	0,2545	0,5272	0,8477	1,2958	1,6706	1,7303	2,3901	2,6603
80	0,1261	0,2542	0,5265	0,8461	1,2922	1,6641	1,7191	2,3739	2,6387
100	0,1260	0,2540	0,5261	0,8452	1,2901	1,6602	1,7100	2,3642	2,6259
120	0,1259	0,2539	0,5258	0,8446	1,2886	1,6577	1,7039	2,3578	2,6174
∞	0,126	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576

Tabla A.4: Tabla de la distribución *t* de Student.

Figura4. 29.- Distribución *t* [13]

*t* tabulado = 2.0484

Cálculo de la distribución *t*

**Tabla 4. 29.-** Media de los desgastes obtenidos a 900 rpm con una profundidad de 4mm con los dos métodos de lubricación

MEDIDAS ( $\mu\text{m}$ )	TALADRINA	MQL
0	0	0
1	502	142,6
2	439,6	123
3	360	112
4	289,6	113,6
5	279,6	105,3
6	222,6	96,6
7	256,3	99,6
8	270,6	100,3
9	275,6	95,6
10	264,6	87,3
11	221,6	86,3
12	210	72
13	211,6	61,3
14	218,6	51,3
15	195,3	40,6
medias	281,2	92,5

**Fuente-** (Autor)

$$S^2 = \frac{\Sigma(X_i - \bar{X})^2 + \Sigma(Y_i - \bar{Y})^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S^2 = \frac{109339 + 10417}{28}$$

$$S^2 = 4277$$

Se sustituye los siguientes valores en la fórmula que a continuación se muestra para obtener la distribución t

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{S^2}{n_1} + \frac{S^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{281,22 - 92,53}{\sqrt{\frac{4277}{15} + \frac{4277}{15}}}$$

$$t = 7.90$$

$$t \text{ calculado} = 7.90 > t \text{ tabulado} = 2.0484$$

Por ser la  $t$  calculado mayor que la  $t$  tabulada se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice:

### **Hipótesis alternativa $H_a$**

**$H_a$**  El uso del sistema de mínima cantidad de lubricación (**MQL**) en el proceso de torneado del acero AISI 304 mejora la vida útil de las herramientas de corte de metal duro, **no es igual** a las condiciones con el método de inundación de taladrina.

#### **4.3.3.- Verificación de hipótesis a 885 rpm y 0.15mm de profundidad**

Para la verificación de la hipótesis se ha establecido el método “T Student con Distribución de diferencia entre dos medias, Para lo cual se establece la siguiente hipótesis:

**“Mejora la vida útil de las herramientas de metal duro en el proceso de torneado de acero AISI 304 utilizar el sistema de mínima cantidad de lubricación (MQL) con aceite vegetal”**

Las variables que intervienen en la hipótesis son:

#### **Variable independiente**

Sistema de mínima cantidad de lubricante (MQL) con aceite vegetal.

#### **Variable dependiente**

Vida útil de las herramientas de metal duro

#### **Simbología**

**$H_0$**  = hipótesis nula

**$H_a$**  = hipótesis alternativa

**$\alpha$**  = Margen de error

**X** = media de desgaste de flanco con el sistema de inundación

**Y** = media de desgaste de flanco con el sistema MQL

**n1** = población 1

**n2** = población 1

### **Modelo lógico**

#### **Hipótesis nula Ho**

**Ho:** El uso del sistema de mínima cantidad de lubricación (**MQL**) en el proceso de torneado del acero AISI 304 no mejora la vida útil de las herramientas de corte de metal duro, se **mantiene igual** a las condiciones con el método de inundación de taladrina.

#### **Hipótesis alternativa Ha**

**Ha** El uso del sistema de mínima cantidad de lubricación (**MQL**) en el proceso de torneado del acero AISI 304 mejora la vida útil de las herramientas de corte de metal duro, **no es igual** a las condiciones con el método de inundación de taladrina.

### **Modelo Matemático**

**Ho=**  $U_x = U_y$ ; **Ha=**  $U_x \neq U_y$

### **Determinación del nivel de significancia**

Para este tipo de experimento se trabajara con un nivel de confianza del 95%, con un nivel de significancia del 5%

### **Nivel de Significancia**

$\alpha / 2 = 0,05/2 = 0,025$

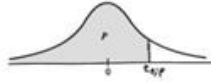
### **Grados de Libertad**

$v = n_1 + n_2 - 2$

$v = 3 + 3 - 2$

$v = 4$

Distribución t de Student



La tabla A.4 da distintos valores de la función de distribución en relación con el número de grados de libertad; concretamente, relaciona los valores p y t\_{alpha/2} que satisfacen

$$P(t_n \leq t_{\alpha/2}) = p$$

n	t_{0,95}	t_{0,90}	t_{0,75}	t_{0,50}	t_{0,25}	t_{0,10}	t_{0,05}	t_{0,025}	t_{0,01}	t_{0,005}
1	0,1584	0,3249	0,7265	1,3764	3,0777	6,3138	12,002	31,8205	63,6567	
2	0,1421	0,2887	0,6172	1,0607	1,8856	2,9200	4,3027	6,9646	9,9248	
3	0,1366	0,2767	0,5844	0,9785	1,6377	2,3534		4,5407	5,8409	
4	0,1322	0,2672	0,5594	0,9195	1,4759	2,0150		2,7764	3,7469	4,6041
5	0,1311	0,2648	0,5534	0,9057	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074	
6	0,1303	0,2632	0,5491	0,8960	1,4149	1,8946	2,3646	2,9980	3,4995	
7	0,1297	0,2619	0,5459	0,8889	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554	
8	0,1293	0,2610	0,5435	0,8834	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498	
9	0,1289	0,2602	0,5415	0,8791	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693	
10	0,1286	0,2596	0,5399	0,8755	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058	
11	0,1283	0,2590	0,5386	0,8726	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545	
12	0,1281	0,2586	0,5375	0,8702	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123	
13	0,1280	0,2582	0,5366	0,8681	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768	
14	0,1278	0,2579	0,5357	0,8662	1,3406	1,7531	2,1314	2,6025	2,9467	
15	0,1277	0,2576	0,5350	0,8647	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208	
16	0,1276	0,2573	0,5344	0,8633	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982	
17	0,1274	0,2571	0,5338	0,8620	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784	
18	0,1274	0,2569	0,5333	0,8610	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609	
19	0,1273	0,2567	0,5329	0,8600	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453	
20	0,1272	0,2566	0,5325	0,8591	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314	
21	0,1271	0,2564	0,5321	0,8583	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188	
22	0,1271	0,2563	0,5317	0,8575	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073	
23	0,1270	0,2562	0,5314	0,8569	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969	
24	0,1269	0,2561	0,5312	0,8562	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874	
25	0,1269	0,2560	0,5309	0,8557	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787	
26	0,1268	0,2559	0,5306	0,8551	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707	
27	0,1268	0,2558	0,5304	0,8546	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633	
28	0,1268	0,2557	0,5302	0,8542	1,3114	1,6991	2,0452	2,4630	2,7564	
29	0,1267	0,2556	0,5300	0,8538	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500	
30	0,1265	0,2550	0,5286	0,8507	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045	
40	0,1263	0,2547	0,5278	0,8489	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778	
60	0,1262	0,2545	0,5272	0,8477	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603	
80	0,1261	0,2542	0,5265	0,8461	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387	
100	0,1260	0,2540	0,5261	0,8452	1,2901	1,6602	1,9840	2,3642	2,6259	
120	0,1259	0,2539	0,5258	0,8446	1,2886	1,6577	1,9799	2,3578	2,6174	
∞	0,126	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576	

Tabla A.4: Tabla de la distribución t de Student.

Figura 4. 30.-Distribución t

t tabulado = 2.7764

Cálculo de la distribución t

Tabla 4. 30.- Media de los desgastes obtenidos a 885 rpm con una profundidad de 0.15mm con los dos métodos de lubricación

MEDIDAS (µm)	TALADRINA	MQL
0	0	0
1	108,3	105,6
2	71,3	71
3	47,6	51
Media	75,7	75,8

Fuente- (Autor)

$$S^2 = \frac{\Sigma(X_i - X)^2 + \Sigma(X_i - X)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S^2 = \frac{1869.85 + 1530.07}{4}$$

$$S^2=849.98$$

Se sustituye los siguientes valores en la fórmula que a continuación se muestra para obtener la distribución t

$$t = \frac{X - Y}{\sqrt{\frac{S^2}{n1} + \frac{S^2}{n2}}}$$
$$t = \frac{75.77 - 75.88}{\sqrt{\frac{849.98}{3} + \frac{849.98}{3}}}$$
$$t = -4.62 \times 10^{-3}$$

$$t \text{ calculado} = -4.62 \times 10^{-3} < t \text{ tabulado} = 2.7764$$

Por ser la t calculado menor que la t tabulada se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

#### **Hipótesis nula Ho**

**Ho:** El uso del sistema de mínima cantidad de lubricación (MQL) en el proceso de torneado del acero AISI 304 no mejora la vida útil de las herramientas de corte de metal duro, se **mantiene igual** a las condiciones con el método de inundación de taladrina.

#### **4.3.4.- Verificación de hipótesis a 900 rpm y 0.15mm de profundidad**

Para la verificación de la hipótesis se ha establecido el método “T Student con Distribución de diferencia entre dos medias, Para lo cual se establece la siguiente hipótesis:

**“Mejora la vida útil de las herramientas de metal duro en el proceso de torneado de acero AISI 304 utilizar el sistema de mínima cantidad de lubricación (MQL) con aceite vegetal”**

Las variables que intervienen en la hipótesis son:

#### **Variable independiente**



Sistema de mínima cantidad de lubricante (MQL) con aceite vegetal.

### **Variable dependiente**

Vida útil de las herramientas de metal duro

### **Simbología**

**H<sub>0</sub>** = hipótesis nula

**H<sub>a</sub>** = hipótesis alternativa

**α** = Margen de error

**X** = media de desgaste de flanco con el sistema de inundación

**Y** = media de desgaste de flanco con el sistema MQL

**n<sub>1</sub>** = población 1

**n<sub>2</sub>** = población 1

### **Modelo lógico**

#### **Hipótesis nula H<sub>0</sub>**

**H<sub>0</sub>**: El uso del sistema de mínima cantidad de lubricación (**MQL**) en el proceso de torneado del acero AISI 304 no mejora la vida útil de las herramientas de corte de metal duro, se **mantiene igual** a las condiciones con el método de inundación de taladrina.

#### **Hipótesis alternativa H<sub>a</sub>**

**H<sub>a</sub>** El uso del sistema de mínima cantidad de lubricación (**MQL**) en el proceso de torneado del acero AISI 304 mejora la vida útil de las herramientas de corte de metal duro, **no es igual** a las condiciones con el método de inundación de taladrina.

### **Modelo Matemático**

**H<sub>0</sub>**=  $U_x = U_y$ ; **H<sub>a</sub>**=  $U_x \neq U_y$

### **Determinación del nivel de significancia**

Para este tipo de experimento se trabajara con un nivel de confianza del 95%, con un nivel de significancia del 5%

**Nivel de Significancia**

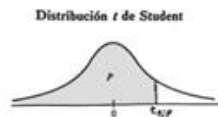
$\alpha / 2 = 0,05/2 = 0,025$

**Grados de Libertad**

$v = n1+n2-2$

$v = 3+3-2$

$v = 4$



La tabla A.4 da distintos valores de la función de distribución en relación con el número de grados de libertad; concretamente, relaciona los valores  $p$  y  $t_{n,p}$  que satisfacen

$P(t_n \leq t_{n,p}) = p.$

n	$t_{0,55}$	$t_{0,50}$	$t_{0,70}$	$t_{0,80}$	$t_{0,90}$	$t_{0,95}$	$t_{0,975}$	$t_{0,99}$	$t_{0,995}$
1	0,1584	0,3249	0,7265	1,3764	3,0777	6,3138	12,7062	31,8205	63,6567
2	0,1421	0,2887	0,6172	1,0607	1,8856	2,9200	4,3027	6,9646	9,9248
3	0,1366	0,2767	0,5844	0,9785	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8409
4	0,1322	0,2672	0,5594	0,9195	1,4759	2,0150	2,7764	3,7469	4,6041
5	0,1311	0,2648	0,5534	0,9057	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074
6	0,1303	0,2632	0,5491	0,8960	1,4149	1,8946	2,3646	2,9980	3,4995
7	0,1297	0,2619	0,5459	0,8889	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554
8	0,1293	0,2610	0,5435	0,8834	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498
9	0,1289	0,2602	0,5415	0,8791	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693
10	0,1286	0,2596	0,5399	0,8755	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058
12	0,1283	0,2590	0,5386	0,8726	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545
13	0,1281	0,2586	0,5375	0,8702	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123
14	0,1280	0,2582	0,5366	0,8681	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768
15	0,1278	0,2579	0,5357	0,8662	1,3406	1,7531	2,1314	2,6025	2,9467
16	0,1277	0,2576	0,5350	0,8647	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208
17	0,1276	0,2573	0,5344	0,8633	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982
18	0,1274	0,2571	0,5338	0,8620	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784
19	0,1274	0,2569	0,5333	0,8610	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609
20	0,1273	0,2567	0,5329	0,8600	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453
21	0,1272	0,2566	0,5325	0,8591	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314
22	0,1271	0,2564	0,5321	0,8583	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188
23	0,1271	0,2563	0,5317	0,8575	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073
24	0,1270	0,2562	0,5314	0,8569	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969
25	0,1269	0,2561	0,5312	0,8562	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874
26	0,1269	0,2560	0,5309	0,8557	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787
27	0,1268	0,2559	0,5306	0,8551	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707
28	0,1268	0,2558	0,5304	0,8546	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633
29	0,1268	0,2557	0,5302	0,8542	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564
30	0,1267	0,2556	0,5300	0,8538	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500
40	0,1265	0,2550	0,5286	0,8507	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045
50	0,1263	0,2547	0,5278	0,8489	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778
60	0,1262	0,2545	0,5272	0,8477	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603
80	0,1261	0,2542	0,5265	0,8461	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387
100	0,1260	0,2540	0,5261	0,8452	1,2901	1,6602	1,9840	2,3642	2,6259
120	0,1259	0,2539	0,5258	0,8446	1,2886	1,6577	1,9799	2,3578	2,6174
$\infty$	0,126	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576

Tabla A.4: Tabla de la distribución t de Student.

Figura4. 31.- Distribución t [13]

t tabulado = 2.7764

**Cálculo de la distribución t**

Tabla 4. 31.- **Media de los desgastes obtenidos a 900 rpm con una profundidad de 0.15mm con los dos métodos de lubricación**

MEDIDAS ( $\mu\text{m}$ )	TALADRINA	MQL
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
1	147,3	139,6
2	79,6	87,6
3	56,3	59
Media	94,4	95,4

**Fuente-** (Autor)

$$S^2 = \frac{\Sigma(X_i - X)^2 + \Sigma(Y_i - Y)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S^2 = \frac{4468.07 + 3344.29}{4}$$

$$S^2 = 1953.09$$

Se sustituye los siguientes valores en la fórmula que a continuación se muestra para obtener la distribución t

$$t = \frac{X - Y}{\sqrt{\frac{S^2}{n_1} + \frac{S^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{94.44 - 95.44}{\sqrt{\frac{1953.09}{3} + \frac{1953.09}{3}}}$$

$$t = -0.02$$

$$t \text{ calculado} = -0.02 < t \text{ tabulado} = 2.7764$$

Por ser la t calculado menor que la t tabulada se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

### **Hipótesis nula Ho**

**Ho:** El uso del sistema de mínima cantidad de lubricación (**MQL**) en el proceso de torneado del acero AISI 304 no mejora la vida útil de las herramientas de corte de

metal duro, se **mantiene igual** a las condiciones con el método de inundación de taladrina.

## CAPÍTULO V

### 5.1.- CONCLUSIONES

- Se identificó que para el proceso de torneado del Acero Inoxidable AISI 304 se utiliza comúnmente en el Ecuador el método de lubricación y refrigeración por inundación de aceite soluble en agua (Taladrina), en este estudio también se pudo confirmar la factibilidad que presenta el sistema de mínima cantidad de lubricación (MQL) con aceite vegetal para el torneado del Acero AISI 304.
- Mediante la norma ANSI /ASME B94.55 M1985 se evaluó el desgaste en el flanco de la herramienta de corte de metal duro con el método de lubricación y refrigeración de inundación con taladrina, el mismo que en su zona intermedia la cual es el objeto de análisis mostró características de desgaste irregular, bajo el criterio de desgaste de la norma se calculó un promedio de desgaste de 0.257 mm a los 30 minutos en la zona antes mencionada, el mismo que no debe exceder de 0.3 mm además se evaluó el desgaste máximo de 0.275 mm a los 30 minutos en esta zona el cual no debe exceder de 0.6 mm.
- Mediante la norma ANSI /ASME B94.55 M1985 se evaluó el desgaste en el flanco de la herramienta de corte de metal duro con el método de mínima cantidad lubricación (MQL) con aceite vegetal, el mismo que en su zona intermedia la cual es el objeto de análisis mostró características de desgaste uniforme, bajo el criterio de desgaste de la norma se calculó un promedio de desgaste de 0.095mm a los 30 minutos en la zona antes mencionada, el mismo

que no debe exceder de 0.3 mm además se evaluó el desgaste máximo de 0.1mm a los 30 minutos en esta zona el cual no debe exceder de 0.6 mm .

- Una vez analizado los datos obtenidos mediante las mediciones en el microscopio electrónico de barrido (MEB) de los respectivos flancos los resultados mostraron que a las velocidades de corte de 885rpm y 900rpm en intervalos de cinco minutos con una profundidad de 4 mm el sistema de mínima cantidad de lubricación disminuyó el desgaste del flanco en un 63% en la zona intermedia de los insertos de metal duro a diferencia de los flancos maquinados con taladrina. Sin embargo manteniendo las velocidades pero a una profundidad de 0.15 mm el desgaste del flanco del inserto presenta las mismas características con ambos métodos de lubricación.
- Aplicando la ecuación de Taylor a los datos obtenidos se pudo determinar que el sistema MQL prolonga la vida útil de la herramienta de corte de metal duro a diferencia del método de inundación, mostrando que el desgaste a 30 minutos con el método de mínima cantidad de lubricación es menor en un 64.33% a diferencia del método de inundación
- El método de elementos finitos no se lo realizó debido a que ciertos parámetros que influyen en el proceso de mecanizado no se pueden determinar además de que ya se cuenta con un estudio práctico del fenómeno donde se la información recolectada ayuda al cumplimiento de los objetivos antes mencionados en el presente trabajo.

## **5.2.- RECOMENDACIONES**

- Es de vital importancia el uso de gafas industriales para prevenir las lesiones en el momento de maquinado tomando en cuenta que la forma de desprendimiento de la viruta del acero inoxidable se presenta en forma de escamas de metal que salen disparadas a altas velocidades y temperaturas las mismas que pueden causar severos daños si estas llegan a estar en contacto con los ojos

- Para el maquinado del eje se recomienda un mecanizado previo donde se pueda refrentar sus extremos para después hacer una perforación adecuada que permita ajustarse al contrapunto y obtener mayor sujeción del eje evitando las vibraciones propias de la maquina las cuales pueden afectar a los resultados de estudio.
- Antes de poner en marcha la máquina herramienta debemos confirmar que todos los mecanismos se encuentren en las posiciones adecuadas además de que el porta herramientas se encuentre sujeto y bien ubicado para el mecanizado además de que como la cuchilla es un inserto esta debe estar bien sujeta para evitar algún inconveniente en el maquinado el cual podría causar pérdidas económicas de material y herramienta o incluso lesiones al operario
- Cuando se use el sistema de Mínima cantidad de lubricación tener especial cuidado con el suministro de aire, que el mismo antes de ser conectado se debe purgar la unidad de mantenimiento para evitar el ingreso de partículas de agua al sistema, que la presión no exceda la recomendada ya podría causar daños a los componentes internos del sistema de mínima cantidad de lubricación, que todas las tomas de aire se encuentren bien ajustadas para evitar posibles fugas que puedan causar inconvenientes en su funcionamiento
- Cuando se esté usando el sistema de mínima cantidad de lubricación se debe tener siempre presente que el punto de acción entre el material y la herramienta este siempre atacado de manera directa por el lubricante.
- Es necesario usar una mascarilla en el momento de trabajar con el sistema de MQL ya que se puede inhalar las pequeñas partículas que este forma en su funcionamiento las mismas que pueden causar molestias la operario.
- Para el análisis de los insertos de metal duro se los debe limpiar adecuadamente para evitar que se pueda contaminar la cámara de vacío del mismo y esta a su vez pueda presentar algún desperfecto

- Para la medición en el microscopio se recomienda que los insertos que fueron sometidos a una profundidad de 4mm se los analice por tramos para que las mediciones sean más objetivas.

## **MATERIALES DE REFERENCIA**

### **BIBLIOGRAFIA**

- [1] N. C. Ghuge, D. V.K y D. Mahalle, «Minimum Quantity Lubrication,» *Publicacion mensual IORSJEN*, vol. I, pp. 55-60, 2016.
- [2] N. Dhar, M. Kamruzzaman y M. Ahmed, «Effect of minimum quantity lubrication (MQL) on tool wear and surface roughness in turning AISI-4340 steel»,» *ELSEVIER*, vol. I, n° 172, pp. 299-304, 2006.
- [3] R. Autret y S. Liang, «Minimum Quantity Lubrication in Finish Hard Turning,»

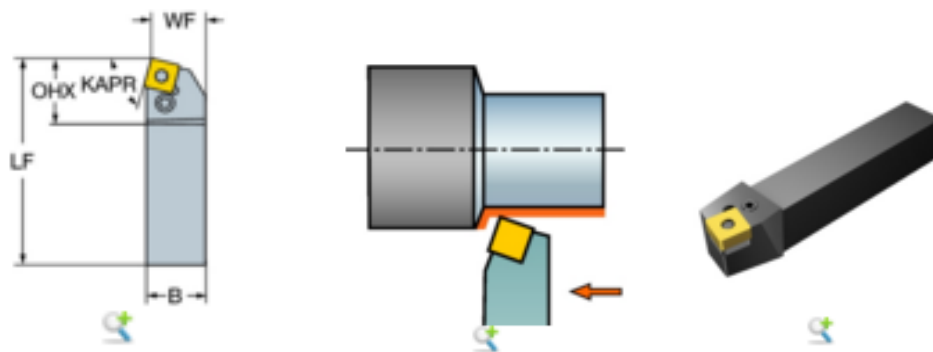
*Publicacion de Georgia Institute of Technology*, vol. I, pp. 1-9, 2012.

- [4] J. A. Correa, «Principios de torneado,» *Guia de torneado*, vol. I, nº 1, p. 1, 2008.
- [5] J. A. Correa, «Principios de Torneado,» *Guia de torneado*, vol. I, nº 1, pp. 16-23, 2008.
- [6] De maquinas y Herramientas, «De maquinas y Herramientas,» De maquinas y Herramientas, 1 Enero 2014. [En línea]. Available: <http://www.demaquinasyherramientas.com/mecanizado/insertos-para-torno-clasificacion-iso-y-aplicaciones>. [Último acceso: 18 Febrero 2016].
- [7] J. A. Correa, «Principios de Torneado,» *Principios de Torneado*, vol. I, nº 1, pp. 1-2, 2008.
- [8] L. M. BARRENO, «Tercero Mecanizado,» 1 Octubre 2012. [En línea]. Available: <http://jjc3mecanizadonocturno.blogspot.com/p/velocidad-de-corte.html>. [Último acceso: 18 Febrero 2016].
- [9] C. G. MARTÍNEZ, *OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE TALLADO*, Leganes, 2010.
- [10] L. A. S. Gonzales y F. d. R. M. Aguirre, *Metodologia de ensayos para detrmnar la vida de una herramienta de corte bajo el criterio de desgaste por medio de la ecuacion de Taylo en un proceso de mecanizado para el acero AISI 01 en un torno CNC*, Guayaquil, 2012.
- [11] SUMITEC, «sumitec,» 1 1 2016. [En línea]. Available: <http://www.sumiteccr.com/Aplicaciones/Articulos/pdfs/AISI%20304.pdf>. [Último acceso: 22 02 2016].
- [12] S. COROMANT, *Herramientas de torneado*, SANDVIK COROMANT, 2012.
- [13] s. share, «slide share,» slide share, 1 enro 2015. [En línea]. Available: <http://image.slidesharecdn.com/tablat-student-120318105418-phpapp02/95/tabla-t-student-1-728.jpg?cb=1332068091>. [Último acceso: 25 marzo 2016].
- [14] Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito”, «Torno Protocolo Procesos de Manufactura,» *Laboratorio de Produccion*, vol. I, pp. 9-21, 2007.
- [15] De Maquinas y Herramientas, «De Maquinas y Herramientas,» De Maquinas y Herramientas, 1 Enero 2014. [En línea]. Available: <http://www.demaquinasyherramientas.com/mecanizado/herramientas-de-corte-para-torno-tipos-y-usos>. [Último acceso: 18 Febrero 2016].



## **ANEXOS**

## Ficha técnica de la porta herramienta



### Información del Producto

#### Datos para el pedido

ISO PSBNR 3225P 15  
 ANSI PSBNR 3225P 15  
 ID de material 5738873  
 código de barras 10001401



#### Descripción del producto

vástago de herramienta T-Max® P para el torneado

#### Piezas de repuesto

piezas de repuesto / incluidos

#### Descargar:

-  Dibujo CAD (.dxf)
-  Modelo 3D (.stp)

### Precio y disponibilidad

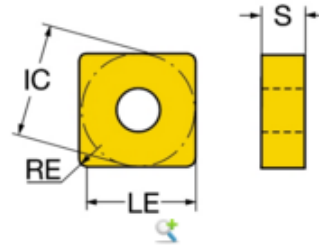
Entra en obtener más información sobre precio y disponibilidad

ángulo de filo de la herramienta, KAPR	75deg
herramienta de ángulo de avance, PSIR	15deg
parte 2 de corte Identificadores de interfaz elemento , CUTINT_MASTER	ISO: SNMG 150612
dirección de la máquina de la interfaz de adaptación, ADINTMS	Rectangular -metric vástago: 32 x 25
el máximo ángulo de rampa, RMPX	10deg
la pieza de cuerpo laterales angulares, BAWS	0deg
ángulo del cuerpo lado de la máquina, BAMS	0deg
voladizo máximo, OHX	32mm
herramienta de código de estilo, TSYC	PSBNR / L
mano, mANO	R
propiedad de amortiguación, DPC	FALSO
código de estilo de entrada de refrigerante, CNSC	0: sin refrigerante

[comprar](#)

+ Mostrar datos de productos adicionales

## Ficha técnica del inserto de metal duro



## Información del Producto

### Datos para el pedido

ISO SNMG 12 04 04 QM-235  
 ANSI SNMG 431 QM-235  
 ID de material 5750237  
 código de barras 10233171

### Descripción del producto

T-Max® P inserto para torneado

## Precio y disponibilidad

Entra en obtener más información sobre precio y disponibilidad

designación de chips del fabricante interruptor , CBMD	QM
Tipo de operación , CTPT	medio
inserte tamaño y forma , CUTINT_SIZESHape	ISO: SN1204
diámetro del círculo inscrito , IC	12.7mm
insertar código forma , SC	S
vanguardia longitud efectiva , LE	12.3mm
Radio de esquina , RE	0.3969mm
borde limpiador propiedad , WEP	FALSO
herramienta de código de estilo , TSYC	SNMG-QM
mano , mANO	norte
grado , gRADO	235
sustrato , sUSTRATO	HM

[comprar](#)

+ Mostrar datos de productos adicionales

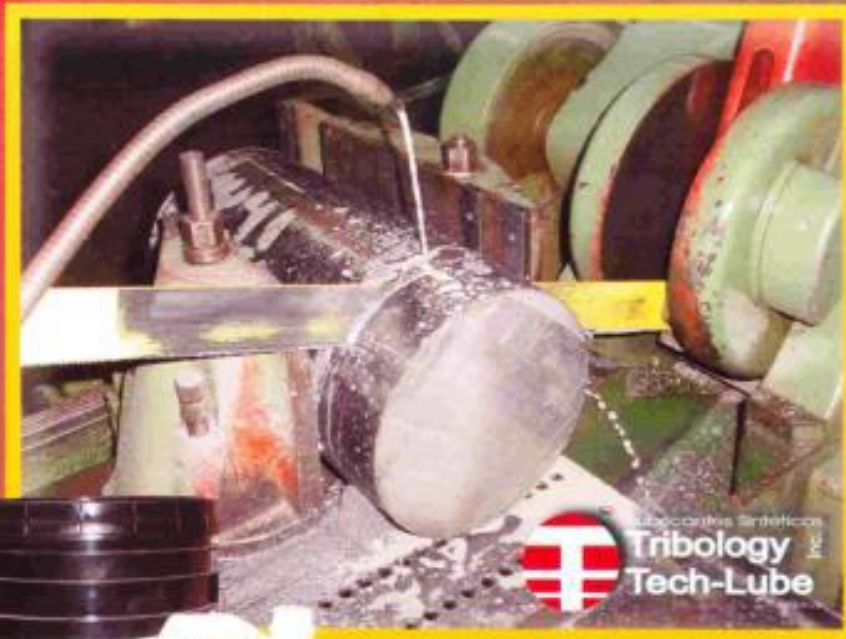
<b>P</b>	PA: 3 mm (1-6) fn: 0,25 mm / r (0,18-0,3) VC: 130 m / min (125-145)
<b>METRO</b>	AP: 1,5 mm (0,15-4) fn: 0,2 mm / r (0,08-0,3) VC: 115 m / min (110-115)

Haga clic aquí para personalizar los datos de corte

## Ficha técnica del lubricante para el sistema de inundación

# TRICUT 2000 WS

ACEITE  
SOLUBLE  
SINTETICO



TRICUT 2000  
WS/ 5 GL.

TRICUT 2000  
WS/GL.

TRICUT 2000  
WS/LT.

PARA CORTE O  
MAQUINADO

ALTO  
RENDIMIENTO

TRICUT 2000 WS es un fluido sintético soluble en agua que incorpora los últimos desarrollos de la tecnología moderna.

Este aceite soluble tiene aplicaciones multipropósitos y ha sido formulado como fluido para mecanizados de metales, tanto ferrosos como no ferroso.

TRICUT 2000 WS esta estabilizado para resistir el ataque de las bacterias que ocasionan la rancidez y mal olor del lubricante de corte y de esta manera asegurar una larga vida al aceite.



Máquina de cortar acero sierra cinta



Máquina de cortar acero de valven



Cepilladora de cabezotes



Rectificadora de cigueñales

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Color del concentrado	Café claro
Color ya diluido	blanco lechoso
pH	7.5
Viscosidad	
SUS @ 100 °F	315
Relación de dilución para metales ferrosos	10:1
Relación de dilución para metales no ferrosos	20:01

Este aceite es para trabajos pesados de:

- . Roscar
- . Tornear
- . Brochado
- . Cortar
- . Fresado
- . Rectificado
- . Filetear

#### CARACTERISTICAS ESPECIALES DE TRICUT WS

- . Vida extra larga de la herramienta y dados.
- . Evita la descoloración de las superficies de las piezas trabajadas .
- . Mejora los acabados del metal trabajado.
- . Proporciona una protección superior contra el óxido y corrosión.
- . Asegura la no-soldabilidad entre las herramientas y la pieza trabajada.
- . Intervalos de cambio de aceite más largos.
- . No es tóxico.
- . No produce dermatitis.

Distribuido por:



**IVAN BOHMAN C.A.**

*Sirviendo al País desde 1935*



#### 9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Physical state:	Low viscous oil
Viscosity (40°C):	10 mm <sup>2</sup> /s (cSt)
Color:	Yellowish fluid
Odor:	Vegetable oil related (Slight sulphur smell)
pH value:	Not applicable
Flash point	(Open Cup): >200 °C, >400F(COC)
Pourability:	-12 to -20 °C
Auto ignition temperature:	Not applicable
Explosion range:	Not applicable
Vapor pressure:	Negligible under normal conditions
Density (20°C):	Approx. 890 kg/m
Solubility in water:	Insoluble
Solubility in organic solvents:	Soluble

#### 10. STABILITY AND REACTIVITY

Stability:	Stable product under ordinary conditions.
Hazardous reactions:	None known.
Conditions to be avoided:	Elevated temperatures (>>100°C), acids and strong oxidizing agents.
Hazardous decomposition:	Thermal decomposition (>>200°C) may give flammable and toxic gases such as hydrogen sulphide, sulphur oxides and carbon oxides may be formed.

#### 11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Acute oral toxicity	
(OECD 401):	LD50 rat >2000 mg/kg, i.e. not toxic
Skin irritation (OECD 404):	Not tested.

#### 12. ECOLOGICAL INFORMATION

Biodegradability:	The product is readily biodegradable according to CEC L-33-A-93 (>80 % in 21 days).
-------------------	---

#### 13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Used product:	As per existing regulations.
Used packaging:	As per existing regulations.



---

#### 14. TRANSPORT INFORMATION

The product is not classified as dangerous goods.

---

#### 15. REGULATORY INFORMATION

<b>EPA SARA 311/312:</b>	Not Hazardous
<b>EPA SARA 313:</b>	This Product Contains the Following Chemicals Subject to Annual Release Reporting Requirements Under SARA Title III, Section 313 (40 CFR 372): None
<b>EPA SARA 302/304:</b>	No listed chemicals are present.
<b>Symbols:</b>	None
<b>Risk phrases:</b>	None
<b>Safety phrases:</b>	None

No labelling required according to EU Regulations.

Superfund Amendments and Reauthorization Act of 1986(SARA) Title III requires submission of annual reports of toxic chemicals that appear in 40 CFR 372(for SARA 313). This information must be included in all MSDSs that are copied and distributed for this material. Components present in the product at a level which could require reporting under the statute are: None

---

#### 16. OTHER INFORMATION

Coolube® 2210EP is a neat metalworking oil with superior lubricating properties. The product is based on vegetable oils and natural esters and should be used undiluted in, for example, minimal lubrication applicators. This product (or components, if a mixture) has not been found to be a carcinogen or potential carcinogen by IARC; is not listed in the NTP Third Annual Report; nor is it regulated by OSHA as a carcinogen.

The information presented herein has been compiled from sources considered by the company, in good faith, to be dependable and is accurate and reliable to the best of our knowledge and belief. However, the company cannot make any warranty or representation respecting the accuracy or completeness of the data and assumes no responsibility for any liability or damages relating thereto or for advising you regarding the protection of your employees, customers, or others. Users should make their own tests to determine the applicability or such information or suitability of any products for specific use.

<b>HMIS Rating (USA): Health:</b>	<b>0</b>	<b>0=Minimal</b>
<b>Flammability:</b>	<b>1</b>	<b>1=Slight</b>
<b>Physical Hazard:</b>	<b>0</b>	<b>2=Moderate</b>
		<b>3=Serious</b>
		<b>4=Severe</b>
		<b>*=Chronic Health Hazard</b>

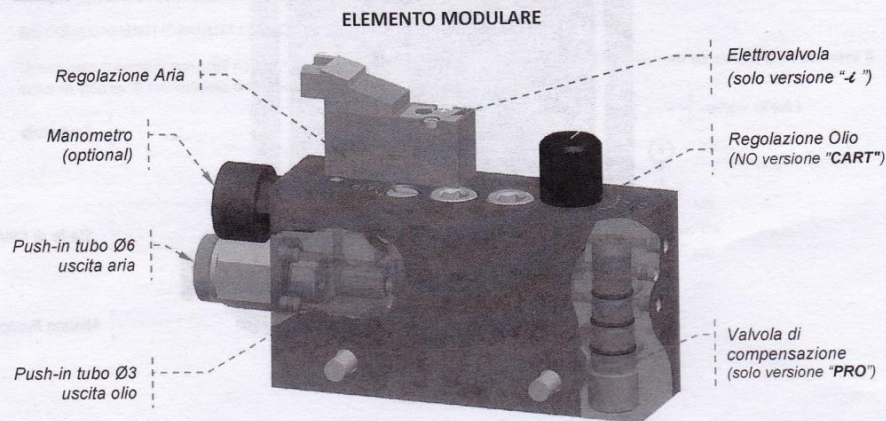
### 3. IDENTIFICAZIONE DELLA MACCHINA

Sul fianco dell'unità è posta una targhetta su cui è riportato il codice del prodotto, le tensioni di alimentazione e le caratteristiche di base.

### 4. CARATTERISTICHE TECNICHE

CARATTERISTICHE TECNICHE		
Capacità serbatoio		1lt - 3lt
Numero massimo moduli		8
Pressione ingresso aria		4bar ÷ 7bar
Consumo massimo aria in uscita		~50NI/min (per modulo)
Tubo ingresso aria		Ø10mm
Tubo uscita aria		Ø6mm
Tubo uscita olio		Ø3mm
Portata olio per elemento	PRO	0 ÷ 8cc/min (olio 10cSt ÷ 32 cSt) 0 ÷ 2cc/min (olio 32cSt ÷ 100 cSt)
	BASE	0 ÷ 15cc/min (olio 10cSt ÷ 32 cSt) 0 ÷ 5cc/min (olio 32cSt ÷ 100 cSt)
	CART	$cc/min = (P \times 8,16) / V$ P = pressione di funzionamento in [bar] V = viscosità [Engler] alla temp. di funzionamento
Olio lubrificante		10cSt ÷ 100cSt
Grado di protezione elemento "ε"	standard	IP 00
	su richiesta (speciale)	IP 65
Grado di protezione serbatoio		IP 65
Taratura pressostato		6bar
Carico massimo pressostato		Contatto pulito massima tensione 250V Massima potenza 100W
Carico massimo minimo livello		0,2A @ 30V
Alimentazione elettrovalvola elemento		24Vdc
Temperatura di esercizio		+5°C ÷ +50°C
Temperatura di stoccaggio		-10°C ÷ +80°C
Umidità relativa max. senza condensa di esercizio		90%
Livello di pressione sonora		< 70 db (A)
Peso netto		~5Kg (mod. 1lt) - ~7Kg (mod. 3lt)

### 5. COMPONENTI DELLA MACCHINA





# Dropsa

Dropsa Spa  
Via Benedetto Croce, 1  
20090 Vimodrone (MI)  
Italy

Tel.: (+39) 02. 250.79.1  
Fax Sales: (+39) 02. 250.79.767  
E-mail: [sales@dropsa.it](mailto:sales@dropsa.it)  
Web site: <http://www.dropsa.com>



**DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ/DECLARATION OF COMPLIANCE WITH STANDARDS/  
DECLARATION DE CONFORMITE/ KONFORMITÄTSEKTLÄRUNG DES STANDARDS /DECLARACIÓN DE  
CONFORMIDAD/ DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE**

La società Dropsa S.p.A., con sede legale in Milano, Via Besana, 5 /Dropsa S.p.A., registered office in Milan, Via Besana, 5 /  
Dropsa S.p.A. au Siège Social à Milan, Via Besana, 5 /Dropsa S.p.A., Sitz in Milano, Via Besana 5 /La sociedad Dropsa S.p.a.,  
con sede legal en Milán, Via Besana, 5 /A Dropsa S.p.A, com sede em Milão, via Besana, nº 5

**DICHIARA /CERTIFIES / CERTIFIE/ ZERTIFIZIERT/ DECLARA/ CERTIFICA:**

che il prodotto denominato/that the product called/ le produit appelé/ dass das Produkt mit dem Namen/ que el producto  
que se llama/ que o produto chamado:

"MIQUEL"	
Descrizione/ Description/ Description/ Beschreibung/ Descripción/ Descrição:	Air/oil modular lubricator
Versioni/ Versions/ Versions/ Versionen/ Versiones/ Versões:	PRO - PRO i -BASE - BASE i - CART - CART i
Codici/ Part Number/ Teile Nummer / Códigos/:	3135...

Original copy

- (IT) è conforme alle condizioni previste dalle Direttive CEE  
(EN) has been constructed in conformity with the Directives of the Council of the European Community on the  
standardization of the legislations of member states  
(FR) a été construit en conformité des Directives du Conseil des Communautés Européennes  
(DE) entsprechend den Richtlinien des Rates der Europäischen Union, für die Standardisierung der Legislative der  
Mitgliederstaaten, konstruiert wurde  
(SP) cumple con las condiciones establecidas por las directivas comunitarias  
(PT) foi construído em conformidade com as diretivas do Conselho das Comunidades Europeias:

**2006/95 CE** Bassa tensione/ Low voltage directive/ Directive basse tension/ Niederspannungsrichtlinien/ Directiva de baja  
tensión/ Directiva de baixa tensão

**2004/108 CE** Compatibilità elettromagnetica/ Electromagnetic compatibility/Compatibilité électromagnétique/ Automotive  
Elektromagnetische verträglichkeit/Compatibilidad electromagnética/Compatibilidade eletromagnética/



Vimodrone (MI), June 2014

La persona autorizzata a costituire il Fascicolo Tecnico c/preso Dropsa S.P.A.  
The person authorized to compile the Technical File care of Dropsa S.P.A.

Technical Director:  
Walter Divisi

C2159DM

# “ESTUDIO DEL EFECTO DEL SISTEMA DE MÍNIMA CANTIDAD DE LUBRICANTE (MQL) CON ACEITE VEGETAL EN LA VIDA DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE DE METAL DURO EN EL PROCESO DE TORNEADO DEL ACERO INOXIDABLE AISI 304”

Luis Manuel Márquez Moya

Facultad de ingeniería Civil y Mecánica, Universidad técnica de Ambato  
Av. Los Chasquis y Río Payamino - Ciudadela Universitaria, Tel. 032841144-  
032841062, Ambato Ecuador

luismarquez.27@hotmail.com

---

## ABSTRACT

This paper has objective to study the effect that causes the use of a system of minimum quantity lubrication with vegetable oil in the turning process of AISI 304 steel with carbide inserts under different machining conditions, these tests are repeated under the same parameters but changing the lubrication system by a method of flood coolant.

The lathe where carried out the machining of the specimens is a conventional lathe which was due collating the speeds at which the insert carbide works with speeds that gives us the lathe.

The process is carried out is a part-level where the maximum depth to be analyzed is 4mm the carbide inserts are sandvik brand with which these are well referenced and were chosen precisely for the work to be perform.

The lathe where the study was done already has an integrated lubrication

and cooling flood coolant system but this will incorporate the system of minimum quantity lubrication which is an independent lubrication system which the winch should not be subjected to any modification as this is easily incorporated brand being pro i Miquel DropsA

Finally after machining the blades with the various parameters are observed in a scanning microscope found in laboratories race mechanical engineering where it was observed that the wear is decreased with the use of system minimum amount of lubrication and a vegetable oil

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo estudiar el efecto que causa el uso de un sistema de mínima cantidad de lubricación con aceite vegetal en el proceso de torneado de un acero AISI

304 con insertos de metal duro bajo diferentes condiciones de mecanizado, estos ensayos se repetirán bajo los mismos parámetros pero cambiando el sistema de lubricación por un método de inundación de taladrina.

El torno donde se llevó a cabo el mecanizado de las probetas es un torno convencional por lo cual se debió cotejar las velocidades a las que el inserto de metal duro funciona con las velocidades que nos brinda el torno.

El proceso que se lleva a cabo es un trabajo de nivel medio donde la profundidad máxima a ser analizada es de 4mm los insertos de metal duro son marca sandvik con lo cual estos se encuentran bien referenciados y fueron escogidos precisamente para el trabajo que se va a realizar.

El torno donde se realiza el estudio cuenta ya con un sistema integrado de lubricación y refrigeración por inundación de taladrina pero a este se le incorporara el sistema de mínima cantidad de lubricación el cual es un sistema independiente de lubricación por lo cual el torno no debe de ser sometido a ninguna modificación ya que este es de fácil incorporación siendo de la marca Miquel pro i de Drospa

Por ultimo después del mecanizado las cuchillas con los diferentes parámetros serán observadas en un microscopio de barrido que se encuentra en los laboratorios de la carrera de ingeniería mecánica donde se pudo observar que el desgaste es disminuido con el uso del sistema de mínima cantidad de lubricación y un aceite vegetal.

## **1 INTRODUCCION**

El torneado utiliza un sistema de lubricación basado en un método de inundación que usa altas cantidades de taladrina este sistema es el más común en el sector industrial pero también es uno de los menos recomendados tomando en cuenta factores tales como que su uso afecta en el costo directo de la producción, no evita el desgaste prematuro de la herramienta de corte, es perjudicial para el operario de la máquina herramienta y es altamente contaminante con el medio ambiente.

El presente trabajo experimental estudiará un nuevo sistema de lubricación en el proceso de torneado el cual se enfoca en aumentar la vida útil de la herramienta de corte con lo que se reducirá costos de producción y además de esto el sistema es amigable con el medio ambiente y el operario ya que el lubricante es de origen vegetal y se lo

utiliza en mínimas cantidades evitando crear una nubosidades en el ambiente de trabajo.

## 1. DESARROLLO

### 1.1 EI TORNO

Es necesario definir que es una máquina herramienta para poder estudiar más a fondo la máquina herramienta que es el torno.

Una máquina herramienta es una máquina que nos permite trabajar materiales rígidos y darles forma de piezas mecánicas. Estas se caracterizan por mecanismos complejos pero de una gran precisión además de que estas son máquinas estacionarias [1]

### 1.2 INSERTOS DE METAL DURO

Ante la expansión de la maquinaria para torneado de alta performance y con control CNC desde hace varios años, el consumo de insertos de metal duro intercambiables fue notorio, al punto de convertirlos actualmente en la herramienta exigida para los proceso de mecanización de alta velocidad en CNC

Existe una variedad enorme de insertos y porta-insertos en el mercado por tanto se ha llevado a cabo su estandarización bajo normas ISO (o ANSI en Estados Unidos, que emplean medidas inglesas)

a fin de facilitar la elección adecuada para cada aplicación. [2]



Figura 1.1.- Inserto SNMG 12 04 04 QM

### 1.3 MECANIZADO CON MÍNIMA CANTIDAD DE LUBRICANTE (MQL)

En la lubricación tradicional se produce una inundación con taladrina en el mecanizado, los sistemas MQL (Minimum Quantity of Lubrication), lubrican estrictamente la zona de corte (herramienta-pieza-viruta) con muy poca cantidad de lubricante. Principalmente existen tres tipos de sistemas MQL en función del tipo de fluido de corte utilizado, caudal suministrado y tecnología empleada en el suministro:

- Pulverizado a alta presión. El aire comprimido presuriza el depósito del lubricante, como consecuencia de lo cual se transporta aire y lubricante, bien por tubos separados hasta una boquilla donde se produce la mezcla, o bien a través de un único conducto. [3]

## 1.4 VIDA ÚTIL DE LA HERRAMIENTA DE CORTE

Durante el maquinado la herramienta de corte sufre varios fenómenos físicos y químicos en su estructura que deterioran el filo de ataque principal y secundario además de que se encuentra sometida a un ambiente agresivo por las temperaturas y los diferentes fluidos que en los diversos procesos se utilizan lo que incide de una manera negativa provocando perdida económicas al fallar en al exactitud de las piezas maquinadas por lo cual a partir de estos parámetros la herramienta puede fallar de las siguientes formas [4]

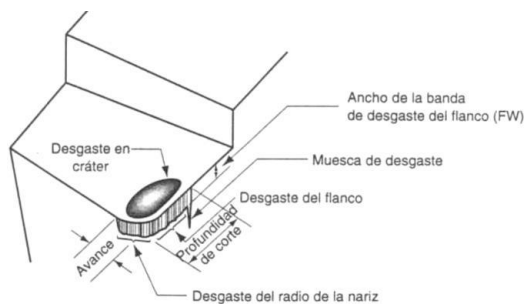


Figura 1.2.- desgastes en la cuchilla [4]

## 1.5 ECUACIÓN DE TAYLOR PARA LA VIDA DE LAS HERRAMIENTAS.

En un estudio clásico publicado por F.W. Taylor se demostró que la VC mantiene una relación exponencial con el tiempo de vida útil de la herramienta.

Esta relación se puede expresar, para un rango limitado de velocidades, en forma de ecuación de Taylor para la vida de una herramienta:

$$VT^n = C$$

En donde V es la velocidad de corte en m/min, T es el tiempo de vida en minutos que tarda en cumplirse la vida útil de la herramienta, n es un exponente que depende de las condiciones de corte, así como de las propiedades de los materiales. C es la velocidad de corte que corresponde a un tiempo de vida de 1 minuto. [5]

## 2 Procedimiento experimental

Se procederá a la investigación bibliográfica de libros, artículos técnicos, manuales, referentes al tema, éstas nos proporcionara la información necesaria para la selección de los parámetros de maquinado que se necesita para el desarrollo del estudio.

Una vez obtenido estos datos y con la información de la herramienta de corte seleccionaremos las velocidades necesarias para el proceso



**Figura 1.3.-** datos técnicos del inserto de metal duro (Autor)

**Tabla 1. 1.-** Velocidades del torno y del inserto

	Velocidades de corte (Vc) m/min	Avance (fn) mm/rev	Profundidad (ap) mm
Parámetros del inserto	108-115 900-950 rpm	0.2	0.15- 4.00
Parámetros del torno	885-900 rpm	0.19	0.15- 4.00

Fuente: (Autor)

Una vez identificados estos valores ubicamos los mejores valores que se encuentren en un rango aceptable entre el torno y la herramienta los mismos que se muestran en la tabla anterior.

**Preparación del método de lubricación por inundación de taladrina.-** El sistema de lubricación por taladrina o método de inundación ya se encuentra presente en el torno por lo cual su adaptación ya viene de fábrica y lo único que debe controlar es el caudal a utilizar en el mecanizado.

**Preparación del método de lubricación por cantidades mínimas -** el sistema de cantidades mínimas es un sistema de funcionamiento individual

que no está relacionado con el sistema del torno por lo cual su adaptación es simple y solo se debe acoplar al torno para que el punto de acción entre el material-herramienta sea óptimo

**Mecanizado del acero.-** para mecanizar el eje de acero previamente se realiza un refrentado en sus extremos además de preparar un extremo para que este se pueda apoyar en un contrapunto y mantener la estabilidad del material al momento de mecanizar dejando 5 cm disponibles para la sujeción en el mandril.



**Figura 1.4.-** Sujeción del eje en el contrapunto (Autor)

**Desgaste en los insertos:** una vez maquinado con los diferentes parámetros seleccionados notaremos un pequeño desgaste a simple vista que se lo registrara para tener constancia del mismo.



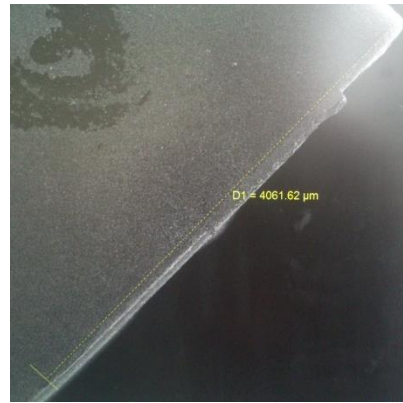
**Figura 1.5.-** inserto desgastado y observado a simple vista (Autor)

**Observación en el M.E.B.-** realizado el proceso de torneado y anotado los resultados a simple vista acudirémos al laboratorio de materiales de la facultad de ingeniería mecánica para observar de una manera más profunda y técnica el desgaste por medio del Microscopio Electrónico de Barrido (M.E.B) y determinar los parámetros necesarios para ver si la cuchilla sigue siendo eficiente o ya cumplió su tiempo de vida útil.



**Figura 1.6.-** Microscopio Electrónico de Barrido (Autor)

**Medición del desgaste de flanco.-** en el microscopio de barrido contamos con el comando que puede establecer cotas de medición en la imagen proyectada en tiempo y escala real con lo cual podemos medir con exactitud los desgastes de flanco que se presentan en la cuchilla en los tramos observados.



**Figura 1.7.-** Medición del flanco principal desgastado (Autor)

**Criterio de desgaste.-** para cumplir con lo estipulado con el criterio de desgaste de la norma ASME B94.55M se tomaran medidas de todo el flanco de la herramienta de corte donde la parte intermedia denominada zona Vb es la más importante y será analizada con especial detalle.

Analizando los resultados de las mediciones se muestra que al final del proceso el sistema MQL es más amigable con la herramienta

Se analizó los desgastes de la cuchilla con diferentes parámetros de maquinado

**Tabla 1,2.-** parámetros de maquinado

Proceso	Parámetro 1	Parámetro 2
1	Velocidad máxima	Profundidad máxima
2	Velocidad mínima	Profundidad mínima
3	Velocidad mínima	Profundidad máxima
4	Velocidad máxima	Profundidad mínima

**Tabla 1.3.-** Valores de del desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 30 minutos de maquina a una profundidad de 4 mm con una Vc de 885 rpm.

MEDIDAS (μm)	TALADRINA	MQL
0	0	0
1	602,3	142
2	444,3	162,3
3	337	139,3
4	246,6	112,6
5	220,3	88,3
6	250,6	86
7	249,3	99
8	248	95
9	262	89,6
10	255	75,3
11	183	67
12	186,3	55,6
13	193,6	53,3
14	173,6	52
15	168,3	34,3

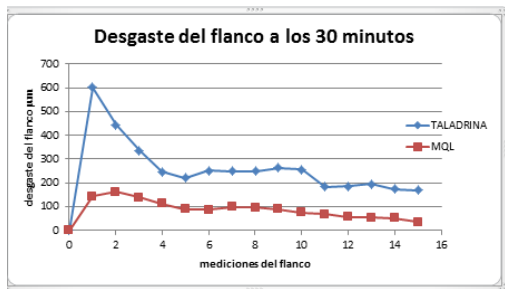


Figura 4. 6.-desgaste de flanco (Autor)

Figura 1.8.- Desgaste de flanco a 4mm (Autor)

**Tabla 1.4.-** Valores de del desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los primeros 30 minutos de maquina a una profundidad de 0.15 mm con una Vc de 900 rpm.

MEDIDAS (μm)	0	1	2	3
TALADRINA	0	147,3	79,67	56,33
MQL	0	139,6	87,6	59

Fuente: (Autor)

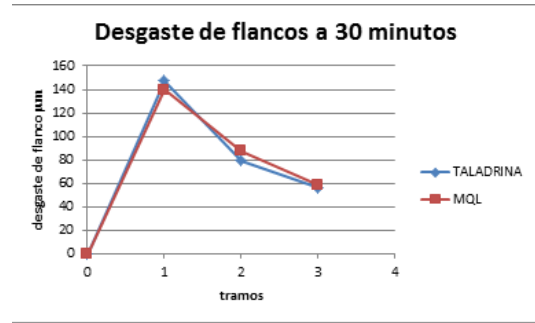


Figura 1.9.- Desgaste de flanco (Autor)

Después se analizan con la ecuación de Taylor los diferentes datos obtenidos y nuevamente se muestra que el sistema MQL muestra una ayuda alargando la vida de la herramienta

**Tabla 1.5.** Valores de del desgaste presentado en el flanco de las herramientas en los diferentes intervalos de 5 minutos de maquina a una profundidad de 4 mm con una Vc de 900 rpm.

TIEMPO	CONSTANTE C	DESGASTE INUNDACION (μm)	DESGASTE MQL (μm)
0	0	0	0
5	189,6	79	41
10	241,7	189	72
15	278,6	220	77
20	308,1	199	89
25	333,1	235	79
30	355,1	281	92

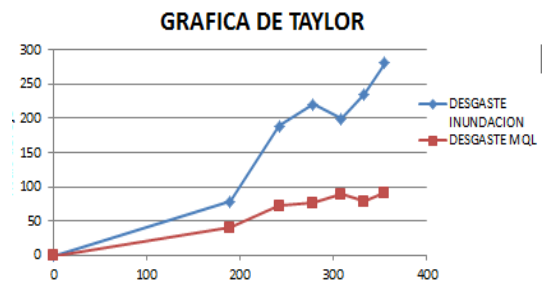


Figura 1.10.- Análisis de Taylor (Autor)



## 2. CONCLUSIONES

- Se identificó que para el proceso de torneado del Acero Inoxidable AISI 304 se utiliza comúnmente en el Ecuador el método de lubricación y refrigeración por el método de inundación de aceite soluble en agua (Taladrina), en este estudio también se pudo confirmar la factibilidad que presenta el sistema de mínima cantidad de lubricación (MQL) con aceite vegetal para el torneado del Acero AISI 304.
- Mediante la norma ANSI /ASME B94.55 M1985 se evaluó el desgaste en el flanco de la herramienta de corte de metal duro con el método de lubricación y refrigeración de inundación con taladrina, el mismo que en su zona intermedia la cual es el objeto de análisis mostró características de desgaste irregular, bajo el criterio de desgaste de la norma se calculó un promedio de desgaste de 0.257 mm a los 30 minutos en la zona antes mencionada, el mismo que no debe exceder de 0.3 mm además se evaluó el desgaste máximo de 0.275 mm a los 30 minutos en esta zona el cual no debe exceder de 0.6 mm.
- Mediante la norma ANSI /ASME B94.55 M1985 se evaluó el desgaste en el flanco de la herramienta de corte de metal duro con el método de mínima cantidad lubricación (MQL) con aceite vegetal, el mismo que en su zona intermedia la cual es el objeto de análisis mostró características de desgaste uniforme, bajo el criterio de desgaste de la norma se calculó un promedio de desgaste de 0.095mm a los 30 minutos en la zona antes mencionada, el mismo que no debe exceder de 0.3 mm además se evaluó el desgaste máximo de 0.1mm a los 30 minutos en esta zona el cual no debe exceder de 0.6 mm .
- Una vez analizado los datos obtenidos mediante las mediciones en el microscopio electrónico de barrido (MEB) de los respectivos flancos los

resultados mostraron que a las velocidades de corte de 885rpm y 900rpm en intervalos de cinco minutos con una profundidad de 4 mm el sistema de mínima cantidad de lubricación disminuyó el desgaste del flanco en un 63% en la zona intermedia de los insertos de metal duro a diferencia de los flancos maquinados con taladrina. Sin embargo manteniendo las velocidades pero a una profundidad de 0.15 mm el desgaste del flanco del inserto presenta las mismas características con ambos métodos de lubricación.

- Aplicando la ecuación de Taylor a los datos obtenidos se pudo determinar que el sistema MQL prolonga la vida útil de la herramienta de corte de metal duro a diferencia del método de inundación, mostrando que el desgaste a 30 minutos con el método de mínima cantidad de lubricación es menor en un 64.33% a diferencia del método de inundación

### **3. RECOMENDACIONES**

- Es de vital importancia el uso de gafas industriales para prevenir las lesiones en el momento de maquinado tomando en cuenta que la forma de desprendimiento de la viruta del acero inoxidable se presenta en forma de escamas de metal que salen disparadas a altas velocidades y temperaturas las mismas que pueden causar severos daños si estas llegan a estar en contacto con los ojos
- Para el maquinado del eje se recomienda un maquinado previo donde se pueda refrentar sus extremos para después hacer una perforación adecuada que permita ajustarse al contrapunto y obtener mayor sujeción del eje evitando las vibraciones propias de la maquina las cuales pueden afectar a los resultados de estudio.
- Antes de poner en marcha la máquina herramienta debemos confirmar que todos los mecanismos se encuentren en las posiciones adecuadas además de que el porta herramientas se encuentre sujeto y bien ubicado para el mecanizado además de que como la cuchilla es un

inserto esta debe estar bien sujeta para evitar algún inconveniente en el maquinado el cual podría causar pérdidas económicas de material y herramienta o incluso lesiones al operario

- Cuando se use el sistema de Mínima cantidad de lubricación tener especial cuidado con el suministro de aire, que el mismo antes de ser conectado se debe purgar la unidad de mantenimiento para evitar el ingreso de partículas de agua al sistema, que la presión no exceda la recomendada ya podría causar daños a los componentes internos del sistema de mínima cantidad de lubricación, que todas las tomas de aire se encuentren bien ajustadas para evitar posibles fugas que puedan causar inconvenientes en su funcionamiento
- Cuando se esté usando el sistema de mínima cantidad de lubricación se debe tener siempre presente que el punto de acción entre el material y la herramienta este siempre

atacado de manera directa por el lubricante.

- Es necesario usar una mascarilla en el momento de trabajar con el sistema de MQL ya que se puede inhalar las pequeñas partículas que este forma en su funcionamiento las mismas que pueden causar molestias la operario.
- Para el análisis de los insertos de metal duro se los debe limpiar adecuadamente para evitar que se pueda contaminar la cámara de vacío del mismo y esta a su vez pueda presentar algún desperfecto
- Para la medición en el microscopio se recomienda que los insertos que fueron sometidos a una profundidad de 4mm se los analice por tramos para que las mediciones sean más objetivas.

## BIBLIOGRAFÍA

[1]

J. A. Correa, «Principios de torneado,» *Guía de torneado*, vol. I, nº 1, p. 1, 2008.

[2] De maquinas y Herramientas, «De maquinas y Herramientas,» De maquinas y Herramientas, 1 Enero 2014. [En línea]. Available: <http://www.demaquinasyherramientas.com/mecanizado/insertos-para-torno-clasificacion-iso-y-aplicaciones>. [Último acceso: 18 Febrero 2016].

[3] C. G. MARTÍNEZ, OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE TALLADO, Leganes, 2010.

[4] L. A. S. Gonzales y F. d. R. M. Aguirre, Metodología de ensayos para determinar la vida de una herramienta de corte bajo el criterio de desgaste por medio de la ecuación de Taylor en un proceso de mecanizado para el acero AISI 01 en un torno CNC, Guayaquil, 2012.

[5] s. share, «slide share,» slide share, 1 enero 2015. [En línea]. Available: <http://image.slidesharecdn.com/tablat-student-120318105418-phpapp02/95/tabla-t-student-1-728.jpg?cb=1332068091>. [Último acceso: 25 marzo 2016].