



## **PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Quito – Ecuador, febrero del 2024

## PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Determinar la influencia de los parámetros de corte en referencia a la rugosidad que produce un material al post mecanizado en las fresadoras TOPTECH instaladas del taller de máquinas herramientas del INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO.

Jimenez Garcito Edwin Santiago  
Guallichico Loachamin Bryan Alexander

Mecánica Industrial

05/02/2024

Quito, 05 de febrero del 2024

---

Firma del Director del Trabajo de Investigación

## 1.- Tema de investigación

Determinar la influencia de los parámetros de corte en referencia a la rugosidad que produce un material al post mecanizado en las fresadoras TOPTECH instaladas del taller de máquinas herramientas del INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO.

## 2.- Problema de investigación

En el transcurso de la carrera de un estudiante es necesario el desarrollo práctico por lo que es importante que los elementos y máquinas de trabajo estén en óptimas condiciones de uso.

Esto conlleva a diferentes factores que se presentan y se encuentran diferentes métodos y parámetros para poder mecanizar elementos mecánicos en las fresadoras ocupando diferentes tipos de materiales de insertos analizando sus parámetros y calculando los resultados obtenidos para su posterior análisis del acabado superficial. En el taller de máquinas del ISUCT no existe una tabla de guía de mecanizado de un acero 1045, por esto los resultados contribuirán el rol correcto al uso de herramientas de corte y empleo de materiales con el fin de conseguir una referencia de los parámetros de mecanizado necesarias para realizar un proceso de mecanizado con un inserto.

### 2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

En el entorno de la vida diaria todo elemento constituido de una superficie esta no siempre es lisa como todos creen. A simple vista se ve perfecta la misma, pero a nivel estructural (1 micra= 1  $\mu\text{m}$  = 0,001 mm) no son perfectos, de ahí el simple hecho de constar con una rugosidad.

En ámbito de mecánica luego de que una pieza es sometida a un proceso de

mecanizado con o sin arranque de viruta la superficie que se obtiene como resultado a simple vista es aceptable, pero presentan como conjunto de irregularidades, espaciamiento regular o irregular y que tienden a formar un patrón o textura característica en su extensión. En esta textura superficial se aprecian dos componentes: rugosidad y ondulación.

Esta investigación va enfocada al estudio de rugosidad de un acero que al momento de ser maquinado con cuchillas de acero rápido o en su defecto con un inserto el tipo de acabado superficial que se obtiene consta de distinto relieve al tacto. Al momento de realizar un análisis metalográfico se podrá apreciar de forma detallada la diferencia del uso de cada herramienta a nivel molecular y por ende su rugosidad (Mecánica, 2015).

El estado de piezas varía según la función que han de realizar o de su aspecto externo que a fines comerciales pueda tener. El acabado final y la textura de una superficie son de gran importancia e influencia para definir la capacidad de desgaste, lubricación, resistencia a la fatiga y aspecto externo de una pieza o material, por lo que la rugosidad es un factor importante para tener en cuenta.

## **2.2.- Pregunta de investigación**

¿Cómo ejecutar un proceso de fresado que obtendrán como resultado la aplicación de insertos en aceros AISI con y sin tratamientos térmicos reduciendo los tiempos y ahorrando costos de material?

## **3.-Objetivos de la investigación**

### **3.1.- Objetivo General**

Analizar los parámetros de corte en la fresadora TOPTECH haciendo un énfasis en la rugosidad presente en un material de las siguientes características, acero AISI 1045 luego de aplicar un proceso de mecanizado, mediante la construcción y

análisis de probetas desarrolladas en el área de máquinas y herramientas del ISUCT, para que los mismos sean aplicables a los trabajos de mecanizado que realizan los estudiantes de mecánica industrial.

### **3.2.- Objetivos Específicos**

- a) Determinar el comportamiento mecánico que sufre el acero 1045 al momento de ser trabajado con tres tipos insertos y las velocidades de corte determinadas.
- b) Analizar las características de los insertos que se van a utilizar en los tipos de aceros para determinar el nivel de rugosidad que presentan al aplicar una determinada velocidad de corte.
- c) Ejecutar el análisis de rugosidad luego de haber sometido uno de los materiales a un tratamiento térmico y diferenciar las características que los mismos presenten luego de un proceso de mecanizado.

### **4.- Justificación**

El interés de indagar en este campo tiene dos variables.

- Desde un punto de vista científico los procesos de mecanizado en los cuales se define su acabado superficial, son muy sugestivos ya que se caracterizan por su dificultad de fabricación y requerimientos técnicos de aplicación. La incertezza, el desconocimiento son algunas de sus características inherentes.
- En el taller de máquinas herramientas se cuenta actualmente con un área de fresadoras nuevas y se desconoce las características para el mecanizado de

piezas por ende es necesario realizar diferentes piezas de ensayo para definir los parámetros de corte y los tipos de acabados superficiales que se presenten al momento de utilizar diferentes tipos de insertos de acuerdo al tipo de acero que se va a mecanizar. Adicional a esto se genera un amplio conocimiento sobre el tema de investigación propuesto lo que conlleva que se pueda entregar un mejor producto aportando fiabilidad y confianza y reduciendo tiempos de mecanizado y sobre todo que el mismo cumpla con los dimensionamientos y especificaciones de planos y hojas de operación. Se puede mencionar que esto daría un punto de partida para que esta investigación sea de interés y aplicación en el todo el proceso de arranque de viruta y puede también ser aplicado al campo de la matrizería en donde los acabados superficiales son puntos críticos dentro de este amplio campo. Todo esto se espera lograr con la disponibilidad de los recursos humanos, técnicos y de tiempo para desarrollar los ensayos experimentales y posteriormente la recolección de datos para el análisis.

## 5.- Estado del Arte

Los siguientes autores (Martínez, Sánchez, 2005) estudian el comportamiento del acabado superficial de una pieza y el desgaste de la herramienta al fresar aluminio con altas velocidades de corte en fresadoras CNC convencionales. Por lo que se puede mencionar en este contexto que la demanda de componentes mecánicos de alta calidad y gran exactitud para sistemas de elevado desempeño está aumentando considerablemente en los últimos años a nivel mundial. Este hecho ha provocado el desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a los procesos de corte. El desarrollo integral de las máquinas herramientas (controles, husillos de alta velocidad) de las

herramientas de corte (nuevos materiales para los substratos y capas) y de la tecnología de maquinado posibilitó la aplicación del corte con altas velocidades de corte

Según los autores: (González, Rodriguez, Dumitrescu, Sarmiento. 2015) mencionan que las muestras obtenidas bajo las condiciones de corte, el fresado no provocan cambios en la microestructura del acero, mientras que aumenta el tamaño de grano y la relación con la post-maquinada dando como resultado una rugosidad superficial apropiada.

Según un Análisis de (Oscar Gutiérrez y Cristian Gutiérrez, 2015) presentan la influencia de los parámetros de corte en la rugosidad superficial de un acero AISI 1045 templado desde temperaturas intercríticas y revenido. Inicialmente se presenta una descripción de qué son los aceros doble fase y cómo ha sido su implementación en la industria, junto con un breve marco teórico necesario para entender algunos aspectos claves dentro del desarrollo del proyecto. Luego se muestran los diferentes parámetros de corte a tener en cuenta dentro de un mecanizado y su posible influencia sobre el acabado superficial de un material.

Los autores (William Pinzón, Gustavo Ramos, 2017), presentan un análisis de las propiedades mecánicas de tensión, tenacidad y dureza de un acero SAE 1045 mediante los procesos de tratamiento térmico de temple, criogenia y revenido. Por este motivo en la industria actual es importante, para los fabricantes de piezas mecánicas tener en cuenta cierto tipo de factores que influyen en la producción en masa de piezas metálicas, como la vida útil de algunos elementos mecánicos que están sometidos a esfuerzos, De ahí su mal funcionamiento, siendo necesario su respectivo cambio. Uno de los campos de investigación y desarrollo que se vienen trabajando con mucha frecuencia es el del mejoramiento de las propiedades

mecánicas de los diversos tipos de metales especialmente el de los aceros convirtiéndose en una muy buena solución a los problemas que pueden presentar, como tiempos muertos y fallas de los componentes de un sistema mecánico.

Según los autores:(Bolaños, Caicedo, Alfonzo, Santeliz, Porrello.2018) plantean los resultados obtenidos del acero AISI 1045 que las propiedades mecánicas varían de acuerdo al tratamiento térmico realizado aumentando la ductilidad y tenacidad a la condición del trefilado en frío.

Según (Jeison Cardenas.2018) presenta que el acabado superficial en las piezas mecanizadas en acero AISI 1045 se basa en la regresión lineal y en redes neuronales para obtener el valor óptimo de las variables: velocidad de corte ( $V_c$ ), velocidad de avance ( $V_f$ ) y la profundidad de pasada obteniendo la rugosidad mínima en las piezas fabricadas.

El autor (José Ortiz, 2018) realiza un aporte al estudio de la rugosidad superficial, obtenida mediante un proceso de fresado en alta velocidad, en la fase de acabado, de aceros templados, de moldes y matrices. Con este estudio se ha determinado el grado de influencia de los diferentes parámetros de mecanizado o variables más significativas sobre la rugosidad superficial y se han obtenido diferentes modelos predictivos del parámetro de rugosidad  $R_a$ , en distintas operaciones de mecanizado.

Las principales tecnologías y factores implicados que se han tenido en cuenta en este estudio son: la máquina-herramienta y su control numérico, los materiales de fabricación de los moldes y matrices, los programas de diseño/mecanizado y sus estrategias de mecanizado, las herramientas y sus condiciones de corte, los sistemas de sujeción de pieza y herramienta a la máquina y diferentes sistemas de lubricación. Un mayor conocimiento del proceso implica la reducción de costes de fabricación.

Los autores (Ana Hernández y Johan Perdomo, 2019), plantean determinar los parámetros de corte en función de la fatiga en un acero 1045, Por lo consiguiente consideran que las herramientas que se utilizan en el proceso poseen diferentes geometrías según la máquina que se utilice y de las operaciones de corte. La efectividad del corte en la pieza depende del ángulo de incidencia que tenga la herramienta. En general, las herramientas poseen varios ángulos en su geometría, siendo los tres más importantes, el ángulo de incidencia, el ángulo de corte y el ángulo de ataque, cada uno de estos cumple una función específica en el proceso de corte del material bajo rangos de fricción diferentes. De acuerdo con el ángulo que tenga la herramienta sobre la superficie de contacto de la pieza habrá cierta cantidad de desalojo de viruta.

El autor (Walter Nogales, 2020), desarrolla un estudio experimental para determinar los parámetros óptimos de mecanizado en aleaciones que generen el mejor acabado superficial en partes y piezas automotrices por lo cual en este estudio se puso a experimentación el siguiente material: una aleación de aluminio con un contenido del 5% en peso de cobre, que se obtuvo mediante un proceso de fundición en un horno de crisol fijo. Para la experimentación se desarrolló un diseño de experimentos donde se controlan factores como los parámetros de corte, avance y la herramienta empleada durante las operaciones de cilindrado de un eje, la variable de respuesta está definida por la rugosidad resultante en la superficie al finalizar cada experimento, cada valor se tabula para su posterior tratamiento y análisis estadístico, con la finalidad de determinar los parámetros óptimos de mecanizado con el fin de obtener la menor rugosidad posible, mejorando así los procesos de torneado en aleaciones de aluminio-cobre.

## 6.- Temario Tentativo

## Parámetros básicos del mecanizado en fresadora

Velocidad de corte (m/min)

Diámetro de la fresadora (mm)

Velocidad de rotación (Rpm)

Profundidad de pasada axial y radial (mm)

Velocidad de avance (mm/min)

Avance por filo (mm/filo)

Número de filos de la fresa

### Rugosidad

Metrología

Clasificación de las desviaciones superficiales

Expresión de la rugosidad superficial

Medición de la rugosidad superficial.

## 7.- Métodos de investigación

Investigación Documental: Realiza una investigación exhaustiva de la información existente sobre los acabados superficiales en aceros AISI y su aplicación en áreas tecnológicas con enfoque en aplicaciones mecánicas. Esto permite establecer una base sólida para la investigación y solventar los avances previos en el campo aplicado.

Experimentos y Pruebas Prácticas: Diseña y lleva a cabo prácticas o actividades en entornos laborables para medir el impacto de los acabados superficiales y su comportamiento al ser expuesto sobre otras superficies obteniendo como resultado mejores análisis acerca del tema presentado.

Análisis Cuantitativo y Cualitativo: Utiliza métodos analíticos para obtener resultados cuantitativos tales como clasificaciones y encuestas de los ejecutores de la práctica

obteniendo experiencias del método que se necesitara para alcanzar el objetivo deseado.

### 7.1.- Técnicas de recolección de la información

Encuesta Dirigida a Estudiantes del ISUCT de M.I

Tema: **Influencia de los parámetros de corte en referencia a la rugosidad que produce un material al post-mecanizado en las Fresadoras TOPTECH.**

1- ¿Conoce usted que es la rugosidad superficial en los aceros?

SI-NO

2- ¿Considera usted que la rugosidad influye en el funcionamiento del elemento mecánico?

SI-NO

3- ¿Considera usted que, con un análisis de rugosidad, mejoraría el proceso de mecanizado aplicado?

SI- NO

4- ¿Conoce usted los parámetros de mecanizado más comunes en la industria?

SI-NO

5- ¿Conoce los procesos básicos de mecanizado en fresadora?

SI-NO

6- ¿Ha escuchado el termino acabado superficial en alguna industria diferente a la mecánica?

SI-NO

7- ¿Considera importante medir la rugosidad de un material luego de que el mismo paso por un proceso de mecanizado?

SI-NO

8- ¿Considera usted que el tipo de herramienta de corte influye en la rugosidad del material mecanizado?

SI-NO

9- ¿Cree usted que al seleccionar mal las RPM en una maquina pueda provocar un daño parcial o total en las herramientas de corte?

SI-NO

10-¿Considera usted que la velocidad de corte de la herramienta es un parámetro a considerar para determinar su acabado?

SI-NO

## 8.- Marco administrativo

### 8.1.- Cronograma

Diagrama de Gantt



## 8.2.- Recursos

### 8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Ing. Jaime Cacpata	Tutor	Mecánica Industrial
2	Santiago Jimenez	Estudiante	Mecánica Industrial
3	Bryan Guallichico	Estudiante	Mecánica industrial
4			
5			
N			

Fuente: Propia

Tabla 2.

*Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.*

Ítem	Recursos Materiales requeridos	Costos
1	Placas Acero AISI 1045	\$ 15.00 C/U
2	Insertos	\$18,50 C/U
3	Maquinaria a utilizar	N/A
4		
5		

Fuente: Propia

## BIBLIOGRAFÍA.

### Bibliografía

- F.Martínez-T.Sánchez. (14 de Septiembre de 2005). *Comportamiento del acabado superficial de la pieza y el*. Obtenido de  
<https://www.redalyc.org/pdf/2251/225117943001.pdf>
- GUTIÉRREZ, O. G.-C. (2015). *ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS DE CORTE EN LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE UN ACERO AISI 1045 TEMPLADO DESDE TEMPERATURAS INTERCRÍTICAS Y REVENIDO*. Obtenido de  
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3654/Guti%c3%a9rrezBerm%c3%badezOscarYesid2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, L. (03 de Junio de 2015). *Estudio de la influencia de los parámetros de corte en la integridad superficial y las desviaciones durante el fresado del acero AISI 1010*. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v28n4/0379-3982-tem-28-04-00026.pdf>
- Lara, A. G. (2015). *Influencia de Parámetros de Corte en la Rugosidad Superficial en Procesos de Fresado*. Obtenido de  
[https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/39029/TFG-Alejandro\\_Erviti\\_Lara.pdf;sequence=1](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/39029/TFG-Alejandro_Erviti_Lara.pdf;sequence=1)
- Ortiz, J. A. (Septiembre de 2018). *Contribución al estudio de la rugosidad superficial, obtenida mediante el proceso defresado en alta velocidad, en la fase de acabado, de aceros templados, de moldes y matrices*. Obtenido de <file:///C:/Users/Sony/Win10/Downloads/TJAOM1de1.pdf>
- PASTUÑA, W. A. (2020). *"ESTUDIO EXPERIMENTAL PARA DETERMINAR LOS PARÁMETROS ÓPTIMOS DE MECANIZADO EN ALEACIONES DE*

*ALUMINIO QUE GENEREN EL MEJOR ACABADO SUPERFICIAL EN  
PARTES Y PIEZAS AUTOMOTRICES".* Obtenido de

<http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/13933/1/65T00350.pdf>

Perdomo, A. H.-J. (2019). *Determinación de los parámetros de corte en función de la fatiga en el acero 1045.* Obtenido de

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/53090/191007%20Hern%C3%A1ndez-Perdomo-Ruge%20-%20Andrea%20Hernandez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ROSERO, W. A.-G. (05 de Junio de 2017). *ANALISIS DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE TENSIÓN, TENACIDAD Y DUREZA.* Obtenido de

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6032/PinzonWilliamAlexander2017RamosRoseroGustavo2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SAAVEDRA, J. F. (2018). *OPTIMIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS TECNOLÓGICOS EN EL PROCESO DE FRESCO PARA OBTENER LA MÍNIMA RUGOSIDAD EN EL ACERO AISI/SAE 1045.* Obtenido de

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/22378/CardenasSaavedraJeisonFelipe2019.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

## ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

CARRERA: Mecánica Industrial

FECHA DE PRESENTACIÓN: 05 de Febrero del 2024

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS: Guallichico Loachamin Bryan  
Alexander Jimenez Garcito Edwin Santiago

TÍTULO DEL PROYECTO: "Determinar la influencia de los parámetros de corte en referencia a la rugosidad que produce un material al post-mecanizado en las fresadoras TaptTech instaladas en el Taller de Máquinas del ISUET"

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

Desarrollo y Aplicación de Tecnologías para el mejoramiento de sistemas industriales

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelado, Optimización y Desarrollo de Procesos de Manufactura.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

GENERALES:

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

**MARCO TEÓRICO:**

	SI CUMPLE	NO NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUSTIFICACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADO DEL ARTE.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO ADMINISTRATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA**

OBSERVACIONES:

**MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:**

OBSERVACIONES:

**CRONOGRAMA:**

OBSERVACIONES:

**FUENTES DE****INFORMACIÓN:****RECURSOS:**

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

**CUMPLE****NO CUMPLE**






**PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

- a) .....
- .....
- b) .....
- .....
- c) .....
- .....

**ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

**NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:**



JAI  
JAIME CAPOTE

05 02 2024  
DÍA MES AÑO

**FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO**