

	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO	VERSIÓN: 3.0 ELAB: 20/04/2018 U.REV: 23/5/2023
SUSTANTIVO FORMATO Código: FOR.DO31.10	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	Página 1 de 27



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Quito – Ecuador, enero del 2025

Quito – Ecuador, enero del 2025

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Tema de Proyecto de Investigación:

Predicción del desgaste de herramientas y optimización de parámetros de corte en mecanizado CNC del ISUCT en acero K100, mediante redes neuronales.

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Moya Vaca Angel David

Carrera:

Tecnología en Mecánica Industrial

Fecha de presentación:

22/01/2025

Quito, 22 de enero del 2025



Firma del director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación

Predicción del desgaste de herramientas y optimización de parámetros de corte en mecanizado CNC del ISUCT en acero K100, mediante redes neuronales.

2.- Problema de investigación

La obtención de los datos precisos y representativos del proceso de mecanizado tiende a ser costoso y requiere tiempo. Además, la calidad de los datos puede variar, esto dependerá de las condiciones de operación y el equipo que se utilice, podría afectar a la precisión de las predicciones de la red neuronal.

Por otra parte, la complejidad y la no linealidad que existe entre los parámetros de corte y el desgaste de las herramientas, afecta directamente el proceso de mecanizado, pero, con la ayuda de las redes neuronales se puede capturar estas relaciones de manera más efectiva que los modelos tradicionales, sin embargo, es importante resaltar que requieren un entrenamiento cuidadoso y un diseño adecuada para obtener resultados precisos y generalizables.

La interpretación de los resultados de la red neuronal puede ser compleja, específicamente para operadores y técnicos que no se encuentran familiarizados respecto a este tema. Este problema limita la adopción y el uso efectivo de estas técnicas en los entornos industriales.

Finalmente, la implementación práctica de las predicciones de desgaste de herramientas y la optimización de parámetros de corte en los entornos de producción presenta desafíos tanto logísticos y de integración con sistemas existentes de control de máquinas CNC.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

El desgaste de herramientas y la optimización de parámetros de corte son problemas críticos en el mecanizado CNC, especialmente con materiales duros como el acero K100. Un desgaste excesivo puede reducir la calidad del producto, prolongar los tiempos de producción y aumentar los costos operativos. La predicción precisa del desgaste permite un mantenimiento proactivo, mejorando la eficiencia y evitando tiempos de inactividad. La optimización de parámetros de corte, como velocidad y alimentación, es esencial para prolongar la vida útil de la herramienta.

Las redes neuronales son una solución prometedora debido a su capacidad para manejar datos complejos y predecir con precisión el desgaste de las herramientas. Esta investigación se enfoca en desarrollar modelos que integren variables del proceso y características del material para ofrecer predicciones y optimizaciones en tiempo real. A diferencia de los métodos tradicionales, las redes neuronales proporcionan flexibilidad y adaptabilidad, mejorando la precisión y eficiencia del mecanizado.

2.2.- Preguntas de investigación

1. ¿Cree que se pueda predecir los patrones de desgaste de herramientas en el mecanizado CNC de acero K100 con la utilización de redes neuronales?

- a. SI
- b. NO
- c. TAL VEZ

2. ¿Es posible predecir la ubicación exacta del desgaste en la herramienta

utilizando redes neuronales?

- a. SI
- b. NO
- c. TAL VEZ

3. ¿Considera necesaria la implementación de redes neuronales en empresas, universidades e institutos para la predicción del desgaste de herramientas y la optimización de parámetros de corte en el mecanizado CNC?

- a. SI
- b. NO
- c. TAL VEZ

4. ¿Sabe si las redes neuronales pueden ser entrenadas mediante datos históricos de desgaste de herramientas para así mejorar su precisión?

- a. SI
- b. NO
- c. TAL VEZ

5. ¿Cree usted que la implementación de redes neuronales para la predicción del desgaste de herramientas y la optimización de parámetros de corte en el mecanizado CNC de acero K100 aportará beneficios ambientales, económicos y tecnológicos?

- a. SI
- b. NO
- c. TAL VEZ

6. ¿Cree que la implementación de redes neuronales disminuiría la necesidad de los ajustes manuales de corte en el mecanizado CNC?

- a. SI
- b. NO
- c. TAL VEZ

7. ¿Se podría optimizar la vida útil de las herramientas en el mecanizado CNC de acero K100 a través de las redes neuronales?

- a. SI
- b. NO
- c. TAL VEZ

8. ¿Usted piensa que la aplicación de redes neuronales en mecanizado CNC podría reducir el consumo de energía del establecimiento?

- a. SI
- b. NO
- c. TAL VEZ

9. ¿Considera viable el uso de redes neuronales para prevenir fallos en herramientas, es decir, antes de que ocurra el mecanizado CNC?

- a. SI
- b. NO
- c. TAL VEZ

10. ¿La utilización de redes neuronales podría reducir el desperdicio del material en el mecanizado?

- a. SI
- b. NO
- c. TAL VEZ

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Desarrollar un modelo predictivo utilizando redes neuronales para estimar el desgaste de herramientas en el mecanizado CNC de acero K100 en el Instituto Superior Universitario Central Técnico (ISUCT).

3.2.- Objetivos Específicos

Analizar los datos de mecanizado CNC previamente realizados en acero K100 en Instituto Superior Universitario Central Técnico (ISUCT).

Reestructurar una red neuronal mediante la utilización de datos recopilados para

predecir el desgaste de herramientas en función de los parámetros de corte.

Validar el modelo desarrollado, con la utilización de conjuntos de datos independientes y realizar ajustes según sea necesario para mejorar la precisión de la predicción.

4.- Justificación

La predicción del desgaste de herramientas y la optimización de parámetros de corte en el mecanizado CNC de acero K100 por medio de las redes neuronales, representa una investigación sumamente importante y con gran potencial e impacto en la industria manufacturera.

Tomando en cuenta que el desgaste acelerado de las herramientas puede provocar inactividad, costos adicionales y una disminución en la calidad de las piezas mecanizadas. Entonces, al predecir el desgaste de las herramientas y optimizar los parámetros de corte, las redes neuronales ayudan a mejorar la eficiencia del proceso y garantizar una calidad consistente de las piezas producidas.

Además, la gestión efectiva del desgaste de las herramientas conduce a una prolongación de su vida útil, que reduce la frecuencia de reemplazo y los costos asociados. Al optimizar los parámetros de corte para minimizar el desgaste, se debe tener en cuenta la reducción de los costos del consumo de herramientas y la mejora de la rentabilidad de la operación de mecanizado.

Por otra parte, se reduce la cantidad de material desperdiciado, maximizando la utilización de recursos disponibles. Todas estas ventajas también contribuyen a la sostenibilidad ambiental, ya que reduce el consumo de recursos y la generación de residuos.

En conjunto, estos son algunos factores que resaltan la importancia de investigar y desarrollar técnicas de predicción del desgaste de herramientas y optimización de parámetros de corte mediante redes neuronales en el mecanizado CNC de acero K100. Brindando beneficios significativos tanto a nivel económico como tecnológico, contribuyendo al avance general del Instituto Universitario Superior Central Técnico, principalmente en el taller de CNC.

5.- Estado del Arte

Las máquinas de Control Numérico por Computadora (CNC), surgen de la necesidad de fabricar piezas con una gran precisión dimensional y de formas geométricas complejas para la industria aeronáutica durante la segunda guerra mundial.

La predicción del desgaste de herramientas y la optimización de parámetros de corte en mecanizado CNC de acero K100 mediante redes neuronales, es considerada como un área importante en la industria manufacturera actualmente. El constante avance tecnológico en el mecanizado CNC, y la creciente demanda de eficiencia y calidad en la producción, ha influido en el desarrollo para que la utilización de los métodos sea precisos y eficaces, con el fin de gestionar el desgaste de herramientas y optimizar los parámetros de corte. Dentro de este contexto, se han convertido en una herramienta necesaria e indispensable para abordar parámetros requeridos, para conformar la relación que existe entre parámetros de corte, características del material y desgaste de herramientas.

Estos modelos se entrenan en base a datos históricos acerca del desgaste de herramientas, que incluyen variables como velocidad y profundidad de corte, avance, tiempo

de mecanizado, entre otros. Teniendo como objetivo desarrollar modelos predictivos y precisos que anticipen el momento en que una herramienta necesitará ser reemplazada debido al desgaste.

Los principales beneficios de las redes neuronales son la capacidad de capturar relaciones no lineales y complejas entre variables de entrada y salida. Esto permite el desarrollo de modelos más precisos en comparación con métodos tradicionales de predicción.

Por otra parte, el proceso de mecanizado CNC involucra una serie de operaciones que consta con un alto nivel de complejidad y resultan en desgaste prematuro de herramientas si no son controladas adecuadamente.

El acero K100, caracterizado por su elevada dureza y resistencia al desgaste, presenta dificultad en términos de mecanizado. Por ende, la predicción del desgaste de herramientas es fundamental para evitar interrupciones en la producción, y así garantizar la calidad de las piezas.

La optimización de parámetros de corte; es otra área importante en las redes neuronales, al encargarse del ajuste de parámetros de corte, como: la velocidad y profundidad de corte, y velocidad de avance, maximizando la eficiencia del proceso de mecanizado para prolongar la vida útil de las cuchillas.

Es importante destacar el desarrollo de técnicas avanzadas de modelado basadas en redes neuronales profundas, como “redes neuronales convolucionales (CNN) y redes neuronales recurrentes (RNN), para capturar relaciones complejas entre las variables de proceso y el desgaste de la herramienta” [Wang and Yuan, 2016]. Estos modelos pueden manejar datos multidimensionales y secuenciales, lo que los hace más efectivos para tareas de

predicción y optimización en entornos de mecanizado CNC.

Los Parámetros de Corte en el Torneado CNC se generan formas cilíndricas y redondeadas de una pieza de trabajo en rotación, mediante el uso de una herramienta de corte de un solo filo cortante, que se desplaza de manera longitudinal o transversal al eje de rotación de la pieza de trabajo. Castro (2022) plantea que “un sistema CNC tiene 3 componentes necesarios para su funcionamiento: el programa de la pieza a mecanizar, una unidad de control computarizado y el equipo de procesamiento. Siendo el programa de la pieza el conjunto de comandos ordenados y detallados que será leído por la unidad de control computarizado” la unidad de control en el mecanizado CNC es responsable de interpretar los comandos del programa de la pieza y de traducirlos en instrucciones para que el equipo de procesamiento ejecute las operaciones de mecanizado necesarias, convirtiendo la pieza en bruto en una pieza finalizada, Hollman et al. (2018), plantean que “sistema de codificación G está considerado por la industria como un estándar de lenguaje de control de máquinas herramientas, en la que existe un numero finito de comandos bases que están muy ligados a este lenguaje y dependen sobre todo del proveedor del software del controlador de la máquina herramienta”.

6.- Temario Tentativo

1. Marco teórico

1.1. Fundamentos sobre el mecanizado CNC en torno.

1.2. Principios y técnicas de mecanizado en torno.

1.3. Características del acero K100.

1.4. Comportamiento del acero K100 en mecanizado.

1.5. Desgaste de las herramientas en el mecanizado CNC en torno.

1.6. Tipos y mecanismos de desgaste en CNC según la norma B94.55M-1985(R2019).

1.7. Factores que influyen en el desgaste de herramientas.

1.8. Redes Neuronales Artificiales.

1.9. Conceptos básicos y tipos de las Redes Neuronales.

1.10. Aprendizaje y entrenamiento de las Redes Neuronales.

1.11. Aplicaciones de Redes Neuronales en predicción del desgaste de herramientas y optimización de parámetros de corte.

1.12. Estudios previos sobre el desgaste de herramientas en CNC.

1.13. Comparación entre las técnicas tradicionales y la aplicación de las Redes Neuronales en la predicción del desgaste de herramientas y optimización de parámetros de corte.

2. Metodología

2.1. Definición de la metodología aplicada.

2.2. Diseño de la investigación que se aplicará.

2.3. Selección de variables.

2.4. Instrumentación y técnicas de medición.

2.5. Procedimientos de recopilación de datos.

2.6. Desarrollo del modelo de redes neuronales.

2.7. Entrenamiento y validación del modelo.

2.8. Evaluación del desempeño del modelo.

2.9. Optimización de parámetros de corte.

2.10. Definición de criterios de optimización de los parámetros de corte.

2.11. Análisis de resultados y mejoras.

3. Resultados

3.1. Análisis de datos obtenidos.

3.2. Comparación del desgaste de las herramientas usadas y la predicción.

3.3. Rendimiento de la red neuronal.

3.4. Resultados de la optimización de parámetros.

3.5. Parámetros de corte óptimos.

3.6. Impacto en la eficiencia y calidad del mecanizado.

3.7. Comparación con los métodos tradicionales.

3.8. Precisión y eficacia del trabajo investigativo realizado.

3.9. Beneficios y limitaciones sobre la investigación realizada.

3.10. Comparación del trabajo investigativo y estudios previos.

3.11. Sugerencias para futuras investigaciones.

4. Conclusiones

4.1. Resumen hallazgos.

4.2. Cumplimiento de los objetivos planteados.

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

EN FUNCION A SU PROPOSITO	
Teórica	☐
Aplicada Tecnológica	☒
Aplicada Científica	☐

	NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA	ORIENTACIÓN 1	ORIENTACIÓN 2	ORIENTACIÓN 3	ORIENTACIÓN 4
☐	TRL 1: Idea básica. Mínima disponibilidad.	Investigación	Entorno de laboratorio	Pruebas de laboratorio y simulación	Prueba de concepto
☐	TRL 2: Concepto o tecnología formulados.				
☒	TRL 3: Prueba de concepto.				
☐	TRL 4: Componentes validados en laboratorio.				Desarrollo
☐	TRL 5: Componentes validados en entorno relevante.				
☒	TRL 6: Tecnología validada en entorno relevante.				
☐	TRL 7: Tecnología validada en entorno real				

☐	TRL 8: Tecnología validada y certificada en entorno real.	Innovación	Entorno real	Escala real = 1	Producto comercializable y certificado
☐	TRL 9: Tecnología disponible en entorno real. Máxima disponibilidad.				Despliegue

POR SU NIVEL DE PROFUNDIDAD		POR LOS MEDIOS PARA OBTENER LOS DATOS	
Exploratoria	☐	Documental	☐
Descriptiva	☐	De campo	☒
Explicativa	☐	Laboratorio	☒
Correlacional	☒		
POR LA NATURALEZA DE LOS DATOS		SEGÚN EL TIPO DE INFERENCIA	
Cualitativa	☐	Deductivo	☒
Cuantitativa	☒	Hipotético	☐
POR EL GRADO DE MANIPULACION DE VARIABLES		Inductivo	☐
Experimental	☒	Analítico	☐
Cuasiexperimental	☐	Sintético	☐
No experimental	☒	Estadístico	☐

7.2.- Métodos de investigación

Objetivo 1: Analizar los datos de mecanizado CNC previamente realizados en acero K100 en Instituto Superior Universitario Central Técnico (ISUCT).

Se recopilarán y analizarán datos de mecanizado CNC en acero K100 del ISUCT, abarcando parámetros como velocidad de corte, avance, profundidad de corte y condiciones de la máquina. A través de análisis estadísticos, se identificarán patrones y relaciones significativas entre los parámetros de corte y el desgaste de las herramientas, estableciendo una base sólida para el modelo predictivo.

Objetivo 2: Reestructurar una red neuronal mediante la utilización de datos recopilados para predecir el desgaste de herramientas en función de los parámetros de corte.

Con los datos analizados, se diseñará y entrenará una red neuronal para capturar

relaciones no lineales entre los parámetros de corte y el desgaste de las herramientas. Utilizando aprendizaje supervisado, la red será entrenada con datos etiquetados, optimizando diversas arquitecturas y funciones de activación para mejorar el rendimiento del modelo.

Objetivo 3: Validar el modelo desarrollado, con la utilización de conjuntos de datos independientes y realizar ajustes según sea necesario para mejorar la precisión de la predicción.

Se validará el modelo con datos independientes, evaluando su precisión y capacidad de generalización. Según los resultados de la validación, se ajustará la red neuronal. Se emplearán métricas como el error cuadrático medio (MSE) y el coeficiente de determinación (R^2) para garantizar la precisión y robustez del modelo antes de su implementación final.

7.3.- Técnicas de recolección de la información

Para la investigación sobre la predicción del desgaste de herramientas y la optimización de parámetros de corte en mecanizado CNC del ISUCT en acero K100, mediante redes neuronales, se utilizarán varias técnicas de investigación, incluyendo:

Técnicas Verbales

Entrevistas: Se realizarán entrevistas con expertos en mecanizado CNC y con operadores que han trabajado específicamente con acero K100 en el ISUCT. Las entrevistas permitirán obtener información cualitativa sobre los factores que afectan el desgaste de herramientas y la efectividad de diferentes parámetros de corte.

Cuestionarios: Se distribuirán cuestionarios a los técnicos y operarios para recopilar datos sobre sus experiencias y observaciones en el mecanizado de acero K100. Esto ayudará a identificar patrones y prácticas comunes.

Técnicas Oculares

Observación: Se observarán directamente los procesos de mecanizado CNC en el ISUCT. La observación incluirá el seguimiento de las condiciones de corte y el comportamiento del desgaste de las herramientas.

Revisión selectiva: Se revisarán selectivamente las máquinas y las herramientas utilizadas, evaluando su estado y rendimiento en diferentes condiciones de operación.

Técnicas Documentales

Comprobación: Se recopilarán y analizarán registros de mantenimiento de máquinas, informes de producción y datos históricos de mecanizado. Esta información proporcionará una base documental sólida para el análisis estadístico y el desarrollo de la red neuronal.

Revisión analítica: Se realizará una revisión detallada de la literatura existente sobre el desgaste de herramientas y las técnicas de optimización de parámetros de corte, enfocándose en estudios previos y en las mejores prácticas en el mecanizado de acero K100.

Técnicas Físicas

Identificación objetiva: Se identificarán y registrarán las condiciones exactas de operación y los parámetros de corte durante los experimentos, asegurando la precisión en la recolección de datos para el modelo de redes neuronales.

Técnicas Escritas

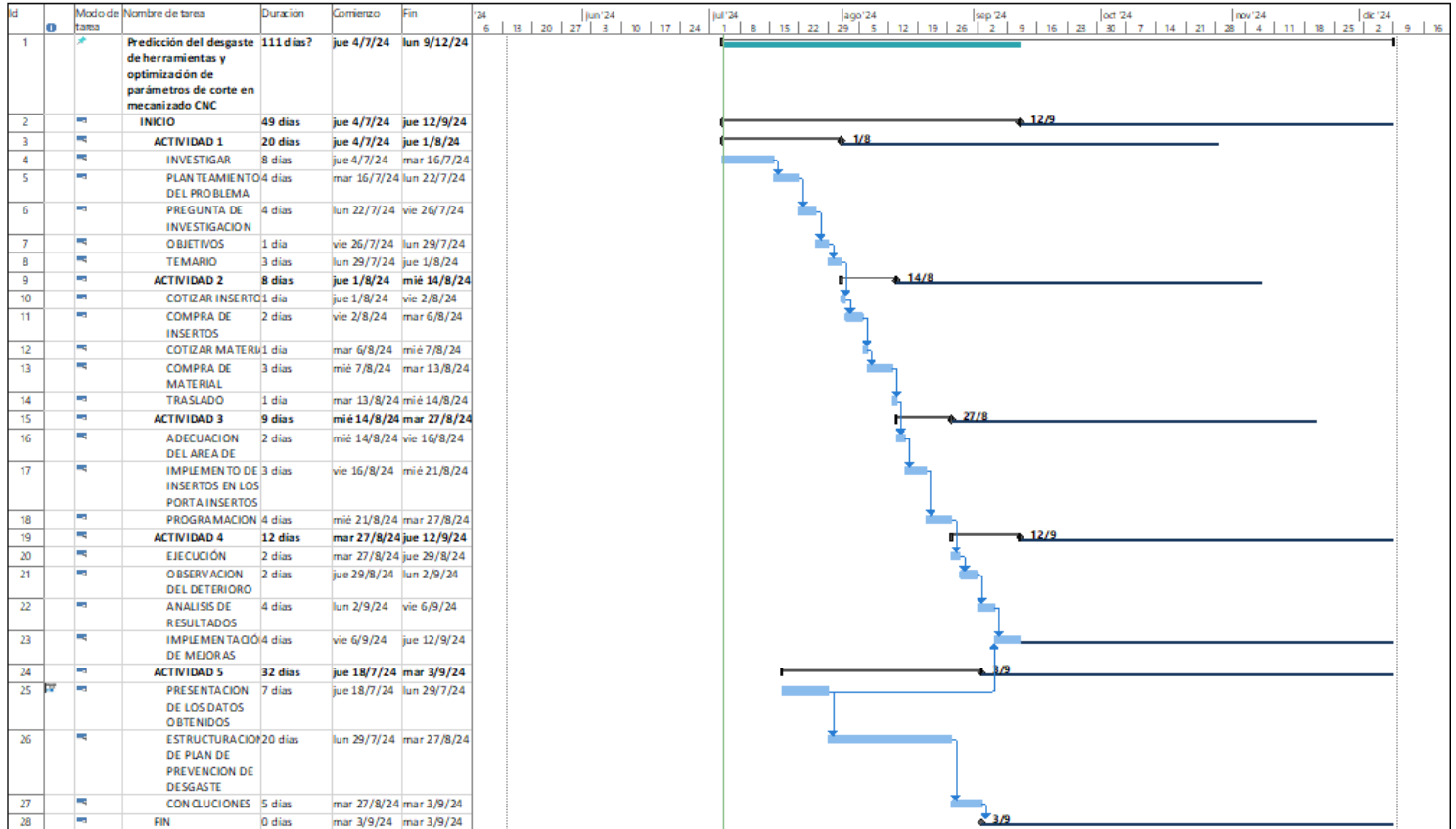
Análisis: Se llevará a cabo un análisis detallado de los datos recopilados, empleando técnicas estadísticas para entender las relaciones entre los parámetros de corte y el desgaste de las herramientas.

Tabulación: Los datos serán organizados y tabulados sistemáticamente para facilitar su análisis y la creación de conjuntos de datos estructurados para el entrenamiento y validación de la red neuronal.

Estas técnicas permitirán abordar de manera integral los objetivos de la investigación, asegurando una recolección de datos exhaustiva y una modelización precisa mediante redes neuronales.

8.- Marco administrativo

8.1.- Cronograma



8.2.- Recursos

8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Angel David Moya Vaca	Investigador	Mecánica Industrial
2	Santiago Pullaguari	Tutor	Mecánica Industrial

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales y Costos

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos	Costos
1	Inserto DNMGG150608-RP5	\$55
2	Dieléctrico	\$188
3	Eje de acero K100	\$88
4	Movilización	\$25

Fuente: Propia.

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

Abouelatta, O. B., & Madl, J. (2001). Surface roughness prediction based on cutting parameters and tool vibrations in turning operations. *Journal of materials processing technology*, 118(1-3), 269-277.

Bilgic, H. H., Sen, M. A., & Kalyoncu, M. (2016). Tuning of LQR controller for an experimental inverted pendulum system based on The Bees Algorithm. *Journal of Vibroengineering*, 18(6), 3684-3694.

Dahbi, S., Ezzine, L., & El Moussami, H. (2017). Modeling of cutting performances in turning process using artificial neural networks. *International Journal of Engineering Business Management*, 9, 1847979017718988.

Dorigo, M., & Di Caro, G. (1999). Ant colony optimization: A new metaheuristic, evolutionary computation. *CEC 99. Proceedings of the 1999 Congress On*, 2.

Dorigo, M., & Di Caro, G. (1999). Ant colony optimization: A new metaheuristic, evolutionary computation. *CEC 99. Proceedings of the 1999 Congress On*, 2.

Guvenc, M. A., Cakir, M., Mistikoglu, S. (2019). Experimental Study on Optimization of Cutting Parameters by Using Taguchi Method for Tool Vibration and Surface Roughness in Dry Turning of AA6013. *10th International Symposium on Intelligent Manufacturing and Service Systems*. 1032-1040.

Lira Calmet, G. (2009). Aplicación de la criogenia en el tratamiento térmico de aceros para trabajo en frío: K100 (AISI D3).

Ospina, N. L., Molina, W. A., Simanca, P. L., & Díaz, J. Á. (2014). Estrategia de

mecanizado aplicada a un pequeño torno convencional adaptado a CNC. Información tecnológica, 25(4), 63-72.

Paima Sahuma, J. J. (2023). Predicción del desgaste de la cuchilla en una fresadora cnc utilizando algoritmos de machine learning.

Reasco Piñeiro, A. M., & Ligña Cachago, J. D. (2022). Caracterización del acero K100 utilizado en la fabricación de herramientas aplicadas a la industria de la madera (Bachelor's thesis).

Wang, X. and Yuan, C. (2016). Recent advances on human-computer dialogue. Caa Transactions on Intelligence Technology, 1(4):303–312.

ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**CARRERA:**

Tecnología en Mecánica Industrial

FECHA DE PRESENTACIÓN:

22/01/2025

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:

Angel David Moya Vaca

TÍTULO DEL PROYECTO:

Predicción del desgaste de herramientas y optimización de parámetros de corte en mecanizado CNC del ISUCT en acero K100, mediante redes neuronales.

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:****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

SI

NO

☒☐**ESPECÍFICOS:**

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

☒☐**MARCO TEÓRICO:**

SI

NO

CUMPLE

NO CUMPLE

TEMA DE INVESTIGACIÓN.

☒☐

JUSTIFICACIÓN.

☒☐

ESTADO DEL ARTE.

☒☐

TEMARIO TENTATIVO.

☒☐☐☐

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

MARCO ADMINISTRATIVO.

☒ ☐**TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA**

OBSERVACIONES:

*Sin observaciones***MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:**

OBSERVACIONES:

*Sin observaciones***CRONOGRAMA:**

OBSERVACIONES:

*Sin observaciones***FUENTES DE INFORMACIÓN:***Sin observaciones*

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

☒☐

ECONÓMICOS

☒☐

MATERIALES

☒☐**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: *Santiago Pellegrini*



DÍA: *27* MES: *01* AÑO: *2025*

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO