

# Resumen

El principal objetivo de este trabajo es modernizar la fresadora Terco LA-20. Los capítulos 1 y 2 hablan sobre los conceptos básicos de los elementos y la teoría que intervienen en el proyecto. Involucra temas como operaciones y parámetros en el fresado, códigos de programación, normas de seguridad en las máquinas CNC entre otros. El capítulo 3 se centra en el desarrollo de alternativas de diseño y el análisis respectivo de cada una de ellas para determinar la mejor opción a implementar, también se habla de la justificación matemática de los elementos utilizados. Se realizó una interfaz humano máquina que calcula los parámetros óptimos para el mecanizado y efectúa una comparación entre la potencia de corte nominal y la potencia de corte real en el mecanizado. Después de la implementación se realizaron las pruebas funcionales de la máquina, en las cuales se puede comprobar que la modernización de la fresadora cumple con los requerimientos solicitados. Los análisis económico y financiero permitieron conocer el beneficio que obtiene la universidad al modernizar esta máquina en vez de adquirir una fresadora nueva de similares características. El trabajo finaliza con conclusiones y recomendaciones para futuros trabajos en la fresadora. .

## **PALABRAS CLAVES:**

- **FRESADORA**
- **CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO**
- **PARÁMETROS DE FRESADO**
- **CÓDIGOS DE PROGRAMACIÓN**
- **PROTECCIÓN**

# Abstract

The main target of this Project is to upgrade the milling machine Terco LA-20. Chapters 1 and 2 describe the basic concepts of the elements and the theory to develop this project. These chapters give an introduction to different manufacturing processes and milling parameters, programming codes, safety standards for CNC machine operation, among others. Chapter 3, shows design alternatives in order to analyze each of them and, then decide which one is the best option to be implemented. Additionally, this chapter presents the mathematical justification for all used machine elements. A human machine interface (HMI) was designed to calculate and show the optimal manufacturing parameters, and it also displays a comparison between the normal cut power and the actual cut power while machining. After the implementation, some manufacturing test were performed and it was showed that the upgraded machine accomplishes all the requirements set at the beginning of the project. Economic and financial analyses were done to determine the benefits that the university would get by upgrading the milling machine instead of buying a new one with similar features. Finally, conclusions and recommendations had been written and recommendations for future works on the machine had been set.

## **KEYWORDS:**

- **MILLING MACHINE**
- **COMPUTER NUMERICAL CONTROL**
- **MILLING PARAMETERS**
- **PROGRAMING CODES**
- **PROTECTIVE CASE**