

RESUMEN

Actualmente los circuitos PCBs son altamente utilizados en la fabricación de equipos, controladores y sistemas de control tanto a nivel industrial como en proyectos de investigación en universidades. Para su fabricación, se emplea, en su mayoría, el método por ataque químico con cloruro férrico el cual presenta riesgos para la salud humana y constituye un factor contaminante para las reservas acuíferas debido a que arroja hierro en las mismas. Es por ello que se realizó esta investigación, mediante el diseño y construcción de un equipo CNC para realizar el fresado y taladrado de las placas de cobre mediante arranque de viruta evitando el uso del cloruro. Adicionalmente el método CNC presenta ventajas tales como mayor precisión y menores tiempos de proceso, por otra parte, presenta la principal desventaja de costo de implementación, sin embargo, se diseñó la máquina en base a los requerimientos del cliente valorados mediante una matriz QFD con un enfoque en reducción de costos de manufactura manteniendo la calidad del equipo, la inversión final fue de un 15.8% menos que su competidor más cercano en el mercado nacional. El equipo se constituye de tres partes principales: mecánica, electrónica y software de control. Dentro de la parte mecánica se empleó el mecanismo de husillo de bolas y motores a pasos, logrando precisión y velocidades de avance para un buen acabado superficial. Los softwares empleados se caracterizan por ser libres y de fácil integración con la parte electrónica garantizando el trabajo autónomo de la máquina a partir del código G. Finalmente se realizaron pruebas para garantizar el correcto desempeño de la máquina.

PALABRAS CLAVES:

- **CNC**
- **PCBs**
- **FRESADO**

ABSTRACT

Currently printed circuit boards (PCB's) are a common components of OEM equipment, controllers and control systems, at industrial level or in project research at universities. To develop PCB prototypes, the most common method is by chemical treatment with ferric chloride. This creates risks to human health and to environment due to contaminating factor of water reserves. This research was focused on the design and construction of a CNC equipment to drill and mill copper plates avoiding the use of chloride. Additionally, the CNC method has advantages such as greater precision and shorter process time, on the other hand, the main disadvantage is the implementation cost, and however, the machine was designed based on the customer's requirements with a QFD matrix with focus on reducing manufacturing costs but keeping the quality of the equipment. The final investment was 15.8% less than the closer competitor in the national market. The equipment consists of three main parts: mechanical, electronics and control software. The mechanism used are ball screw and stepper motors. This achieves a high precision and the speed creates a good surface finish. The software employed are license free and easy to integrate with the electronic part, guaranteeing the autonomous operation of the machine with the G code. Finally, several tests were carried out to guarantee the correct performance of the machine.

KEY WORDS:

- **CNC**
- **PCBs**
- **MILLIN**