

# FRESADORA AUTOMÁTICA DE CUATRO EJES CON CONTROL NUMÉRICO (CNC)

*Bustos*, Emiliano || *Delprato*, Jeremías || *Nievas*, Francisco || *Sangoy*, Marcos

IPETyM N° 69 “*Juana Manso de Noronha*”, Jesús María (Córdoba)

**E-mail:** martin-ma-rio@hotmail.com

**Resumen:** Este es un proyecto ejecutado por los alumnos de la escuela IPET N° 69 de 6to.año “B” de la especialidad Electrónica y Electromecánica, cuyo objetivo ha sido la construcción de una máquina “Fresadora automática con control numérico (CNC)”, utilizando en la misma materiales fácilmente accesibles e incluso en desuso. Es un aparato de alta complejidad, y alto costo, aunque de invaluable utilidad para la formación de los estudiantes.

## Introducción

Este año, alumnos de 5to año cambiaron el husillo y construyeron un CUARTO EJE, que también fue fabricado con materiales reciclados. Con este nuevo eje la maquina poseerá una mayor capacidad de mecanizado en 3D.

Así los alumnos practican con máquinas tecnológicas de avanzada, obteniendo conocimientos, destrezas y habilidades necesarias para insertarse en un ámbito laboral fab-

ril. La construcción de esta máquina, permitió a los alumnos aplicar conocimientos aprendidos en disciplinas como: robótica, electrónica, mecánica, mecanizado de piezas, uso de máquinas herramientas: tomos, fresadoras, perforadoras de banco, perforadoras manuales, amoladoras de banco, amoladoras angulares, sierra de corte sin fin, elementos de medición, instrumentos de medición, práctica de fabricación de circuitos impresos, armado de cables especiales con conectores, uso de soldadores eléctricos, computación, sistemas de control, tec-

nología de los materiales, electricidad, etc.

La construcción de esta máquina con control numérico fue una propuesta que se concretó por el entusiasmo generado en los actuales alumnos de la escuela, pero también beneficiará a las próximas generaciones de estudiantes, que podrán aprender y practicar con ella. Se decidió utilizar el material en desuso que se encontraba en los talleres de la escuela y realizar el correspondiente tratamiento para la elaboración de las distintas partes del artefacto.

Responde a la identificación de un problema: la enseñanza centrada en conocimientos teóricos, y la falta de maquinarias para realizar las prácticas correspondientes. Además, con este proyecto se aplican conocimientos técnicos de muchas disciplinas distintas, se trabaja en equipo y se estimula la creatividad para resolver problemas.

## Desarrollo

Los materiales utilizados fueron extraídos de diferentes lugares tales como: impresoras de matriz de punto, lectoras de diskette de 3 1/2", barrales de aluminio de muebles de oficina, fundiciones de aluminio realizadas en la institución, gabinetes de CPU, fuentes de alimentación de CPU, fuentes de alimentación de impresoras, motores paso a paso descartados que fueron reparados, cables planos de computadoras, cables que se recuperaron de diferentes componentes electrónicos, y otros.

Para fabricar las piezas que componen la máquina se utilizaron: tornos, fresadoras de banco, amoladoras de banco, amoladoras angulares, perforadoras de banco y manuales, sierra sin fin para metales, discos de corte para metales, elementos de medición, soldadores eléctricos de 45W, tester, pinza amperométrica, osciloscopio, frecuencímetro y herramientas manuales. Los alumnos trabajaron en equipo, se dividieron las tareas, cada grupo se concentraba en una parte de la máquina y de esta manera, comprobaban su funcionamiento.

En electrónica se diseñaron y fabricaron las plaquetas de control del CNC. Se realizaron las conexiones de los motores, se construyeron las prolongaciones de los cables (paralelo y de potencia) y se colocaron los finales de carrera. Este año, se realizó la modificación de gabinetes de CPU por gabinetes de acrílico reciclado, con lo cual se consigue una reducción del espacio, lo que fa-

vorece el transporte de la máquina. Incluso, se le agregaron fichas de conexión de motores nuevas para poder facilitar las conexiones.

En cuanto a las tareas del área mecánica, en un primer momento se construyó la estructura inferior de aluminio rescatado de mobiliario de oficina, en la cual se alojan las guías extraídas de impresoras. Estas fueron reformadas con la utilización de tomos paralelo horizontal y herramientas de mano como: macho de roscado y brocas de las medidas adecuadas.

Luego se procedió con la construcción de los soportes de las guías del eje Y, utilizando perfilera de hierro de amoblamiento de oficina, que fueron mecanizadas hasta las medidas correspondientes, utilizando para dicha tarea amoladora angular, perforadora de banco, calibre, regla milimetrada, gramil y limas de mano para la terminación.

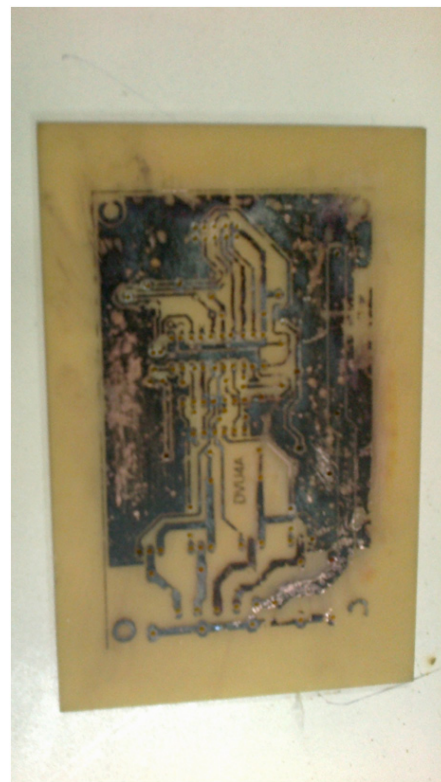
Se cortó un panel de aluminio de 4 mm de espesor, el que se empleó en la fabricación del carro del eje Y, y del eje Z.

A continuación se elaboraron los bujes de los distintos carros (X, Y, Z), estos están fabricados en aluminio obtenido de fundiciones que se realizaban en los talleres de la institución. Para lograr la forma adecuada, se procedió a cortarlo con Sierra sin Fin, mecanizarlo en una fresadora de banco, y por último realizar el perforado en el torno. La cantidad de bujes fabricados es de seis, y se instalaron dos por eje.

Se fabricó el soporte del motor del eje Y, el cual cuenta con un acople en línea con una varilla roscada, la que se encarga de transmitir el movimiento al carro del eje Y. Este acople fue fabricado a partir de ejes de aluminio y barras de teflón rescatados de una laminadora de film de PVC.

Además, se construyó el soporte del motor del eje X, que cuenta con un sistema de transmisión de poleas y

correa dentada extraídas de impresoras láser, pero se está estudiando la posibilidad de reemplazar este mecanismo por un sistema de transmisión por engranajes. Esto se hará dependiendo de los resultados obtenidos con el sistema anterior y del tiempo para poder realizarlo.



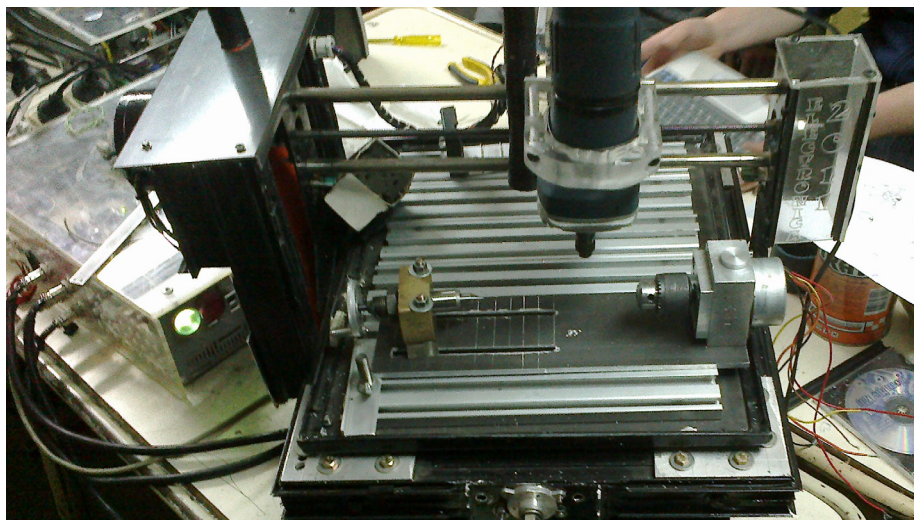
Plaqueta

En cuanto al software, se utilizó el programa MACH3, que ofrece una amplia plataforma para el control de este tipo de máquinas, considerando la recomendación personal de expertos en el tema en cuanto al manejo de máquinas por control numérico. Como complemento al programa se utilizan otros como el Auto CAD 2006 y el Lazy Cam. Este último es un conversor de archivos .dwf, los cuales son generados con el programa mencionado anteriormente (Auto CAD), para convertirlos a código G, el cual es un lenguaje estándar para máquinas por Control Numérico. Además de esto se reacondicionó una computadora obtenida de uno de los laboratorios de informática, habiendo utilizado anteriormente dos CPU, una con microprocesador PENTIUM I y otra PENTIUM II, teniendo problemas de comunicación con ambas,

reemplazándose por una PENTIUM IV, con 2 Gb de memoria RAM, la cual funciona muy bien hasta el momento.

También, con la fabricación el cuarto eje, el cual está hecho de material reciclado, como por ejemplo una válvula neumática vieja, un motor paso a paso de una impresora antigua, etc., se utilizó una fresadora vertical, tomos, perforadora de mano, instrumentos de trazado (punta, gramil, calibre, mármol), entre otros.

A medida que fueron transcurriendo las actividades de elaboración, los integrantes iban interrelacionándose entre diferentes grupos, para que de esta forma pudieran adquirir todas las destrezas y habilidades de cada grupo.



Fresadora

Todas las actividades realizadas estuvieron a cargo de los alumnos en compañía de los profesores que pertenecen a diferentes materias técnicas para la participación del proyecto. \*\*El trabajo fue ejecutado íntegramente por los alumnos y en este se pudieron aplicar todos los conocimientos y destrezas aprendidas.

La información recogida de la experiencia se ha ido reflejando en una carpeta de campo, en la cual se detallan todos los pasos dados, los datos obtenidos, las vicisitudes vividas, y todo aquello que se ha aprendido como consecuencia de este trabajo. El conocimiento así obtenido es invaluable, ya que en

un mismo proyecto se vieron involucradas muchas especialidades a la vez, contando con la presencia de veintidós alumnos de la especialidad de Electrónica y dos alumnos de la especialidad Electromecánica.

Este proyecto fue posible, gracias a la colaboración y el entusiasmo de los alumnos y profesores que aportaron materiales para lograr reducir el costo de la máquina: el 80% de la construcción se realizó con componentes y materiales en desuso que fueron reacondicionados para su implementación en la misma.

Para finalizar, debemos destacar que la infraestructura que posee el establecimiento: permitió desarrollar el proyecto, ya sea por su espacio físico, herramientas, máquinas, in-

strumentos de medición, netbooks de los alumnos y docentes, y conocimientos desarrollados durante los 50 años que posee la institución.

## Conclusión

Los alumnos de la IPET de Jesús María construyeron una sofisticada y compleja máquina: una Fresadora de Control Numérico. En este proyecto se genera un vínculo pedagógico-laboral produciendo posibilidades futuras de inserción en empresas zonales y regionales del área de influencia de nuestra institución.

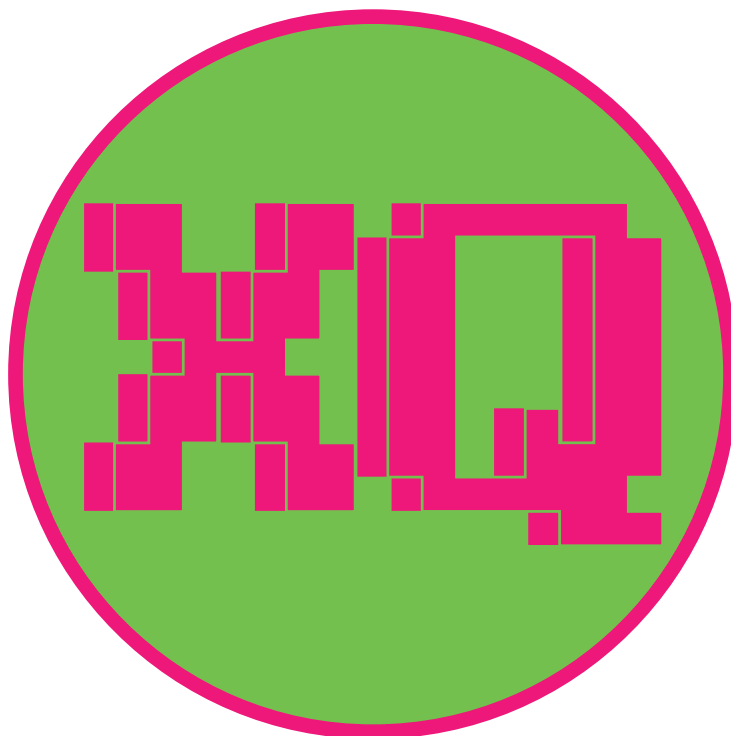
Esta conjunción interdisciplinaria, permitió concretar este anhelo

proyecto. Nos sentimos muy satisfechos con lo obtenido y ha sido una gran experiencia para incentivar a alumnos y docentes en el trabajo mancomunado.

Pero queremos dejar reflejado que este proyecto será el comienzo de progresivas modificaciones para lograr innovaciones en los talleres actuales de la institución. Su fabricación no queda circunscripta solo a la presentación de la feria, sino a la incorporación de nuevas tecnologías.

Y por último, debemos destacar que no existe en otra institución técnica una máquina de este tipo debido a su elevado costo. Por tal motivo, nos sentimos orgullosos de haber podido construirla, ya que esto nos acerca a conocimientos y habilidades únicas dentro de las instituciones técnicas. Nuestros alumnos van a poder realizar prácticas de Control Numérico (CNC) en el taller o en el aula, debido a las prácticas dimensiones que posee esta máquina, y además realizar trabajos repetitivos por el tipo de programación y modificables por la versatilidad de su estructura.

Finalmente, esperamos que nuestra propuesta pueda servir de ejemplo, para que otras escuelas técnicas que no cuentan con este tipo de equipamiento las elaboren en sus talleres para el aprendizaje de estas tecnologías. XQ



## Bibliografía

1. [www.ladelec.com](http://www.ladelec.com)
2. Construcción de una máquina CNC en: [www.frs.com/foro/viewtopic](http://www.frs.com/foro/viewtopic)
3. [www.cnc.zone.com](http://www.cnc.zone.com)