



Desarrollo de dobladora de acrílico para la elaboración de módulos didácticos para Unidades de Aprendizaje de la Carrera de Máquinas con Sistemas Automatizados

Jesús Claudio Sánchez Nájera^a, Bruce Soto Hernández^a, Marisol Alejandre Flores^a, Edgar Roque Ríos Cruz^a,
Luis Alberto Loa Ramírez^a

^a CECyT No. 2 “Miguel Bernard” IPN. Nva. Casa de la moneda No. 133 Col. Lomas de Sotelo Del. Miguel Hidalgo Código Postal. 11200 CDMX

ARTICLE INFO

Received: Marzo 7, 2018
Accepted: Diciembre 11, 2018
Available on-line: Mayo 1, 2019

Keywords: Bending, machine, teaching.

E-mail addresses:
je_ss_anna@hotmail.com
Brucee_79@hotmail.com
maf1180@hotmail.com
edgroqjp@yahoo.com
loalbertoluis@yahoo.com

ISSN 2007-9842

© 2019 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

The didactic modules elaboration is of great importance for the teaching units of the technological area, since the plans and programs of study propose that the students achieve significant learning that is why it is necessary to self-equip with modules that facilitate the work of professors and students in the laboratories. The machine race with automated systems of the Instituto Politécnico Nacional allows the acquisition of skills that can be enhanced with the development of acrylic teaching modules for which a versatile bending machine is required that allows us to develop these modules, benefiting a large number of students.

La elaboración de módulos didácticos es de suma importancia para la enseñanza de unidades de aprendizaje del área tecnológica, ya que los planes y programas de estudio plantean que los alumnos logren aprendizajes significativos, es por ello que se hace necesario el autoequipamiento con módulos que faciliten el trabajo de profesores y alumnos en los laboratorios. La carrera de máquinas con sistemas automatizados del Instituto Politécnico Nacional permite la adquisición de competencias que se pueden potencializar con la elaboración de módulos didácticos de acrílico para lo cual se requiere de una dobladora versátil que nos permita desarrollar dichos módulos, beneficiando a un gran número de estudiantes.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día se hace necesario contar con el equipo didáctico que nos permita lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, por lo que elaborar módulos didácticos que nos da la oportunidad de recrear las condiciones óptimas y apegadas a la realidad que se maneja en el campo laboral.

Con el desarrollo de una máquina dobladora capaz de realizar dobleces en acrílico hasta de 1 cm de espesor, nos permite diseñar diferentes tipos de módulos didácticos para que en el desarrollo de prácticas de control electromecánico y electrónico. Aplicando calor a una temperatura óptima entre 163° y 176° Celsius podemos termoformar el acrílico, a la temperatura citada este se vuelve suave y flexible y puede ser moldeado para darle casi cualquier forma deseada, en nuestro caso, realizar radios de curvatura adecuados para elaborar módulos didácticos, al enfriarse el material vuelve a endurecer, conservando la forma que se le haya dado.

La robótica es una rama de la ingeniería que cohesiona conocimientos mecánicos, eléctricos y electrónicos, los cuales son de gran importancia en la actualidad, claro ejemplo de ello son los avances realizados en el club de mini robótica del CECyT No. 2 “Miguel Bernard” con el diseño, programación y manufactura de robots para competencia en distintas categorías.




II. JUSTIFICACIÓN

Debido a la flexibilidad para elaborar una amplia gama de modelos de módulos didácticos en cantidad y con la calidad para la enseñanza de control electromecánico y electrónico en la Carrera de Máquinas con Sistemas Automatizados del Cecyt 2 “Miguel Bernard”, y a la disminución de costos por la adquisición de módulos con fabricantes de equipo didáctico, la dobladora de acrílico es una gran alternativa para el autoequipamiento no solo en el Cecyt 2 sino en los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos del Instituto Politécnico Nacional

III. MATERIALES

Para la construcción de la dobladora de acrílico se requiere primeramente seleccionar los componentes y materiales adecuados para su elaboración. En la siguiente tabla se muestran los componentes para la construcción.

TABLA I. Componentes a utilizar para la construcción de la dobladora de acrílico.

Elemento	características
<p style="text-align: center;">Resistencia tubular</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • De montaje superficial • Terminal roscada • 60 cm de longitud x 0.635 cm de diámetro • 127 Vols • 550 Watts.
<p style="text-align: center;">Relé de tiempo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • De montaje superficial riel DIN • Bobina 12-250 V CA/CD • 2 Contactos NA/NC • 250Vca / 10Amps • Encapsulado de acrílico
<p style="text-align: center;">Relé de control</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • De montaje superficial • Bobina • Voltaje de operación: Hasta 127 Volts C.A. • 2 Contactos NA/NC • 250Vca / 10Amps • Encapsulado de acrílico

<p style="text-align: center;">Interruptor Selector</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Voltaje de operación 127 V a 15A • Dos posiciones
<p style="text-align: center;">Fusible</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud: 38mm • Fusible De Vidrio • 20x5mm 5 Amperes 250Volts
<p style="text-align: center;">Clavija monofásica</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Amperes 15 • Configuración NEMA 5-15P • Número de Polos 2 • Número de Cables 3 • Voltaje 125VCA • Color Negro • Grado Industrial • Material de Fabricación Nylon, Lexán
<p style="text-align: center;">Cable de uso rudo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Topo uso rudo • 3 x 12 AWG • 600 Volts
<p style="text-align: center;">Lámpara piloto Roja y verde</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo led • Voltaje de operación 127 V • Roja, verde
<p style="text-align: center;">Corredera deslizable</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 x 40 cm • Acero galvanizado • Montaje lateral

IV. DISEÑO

Para el presente proyecto se realizó un primer prototipo para realizar pruebas para el diseño del prototipo definitivo, este primer prototipo se realiza con resistencia de nicromel en espiral de 127 volts y 1000 watts, montada sobre ladrillos de

arcilla refractaria y rieles de aluminio para ayudar a la concentración de la temperatura, todo montado sobre base de triplay de pino de 15 cm. Figuras 1, 2 y 3. En esta propuesta no se le dio mucha importancia a la presentación o diseño, sólo se buscó, que fuese funcional, sin embargo el alto consumo de energía eléctrica (doble del prototipo final), nos ayudó a reconsiderar para lograr una mejor eficiencia.

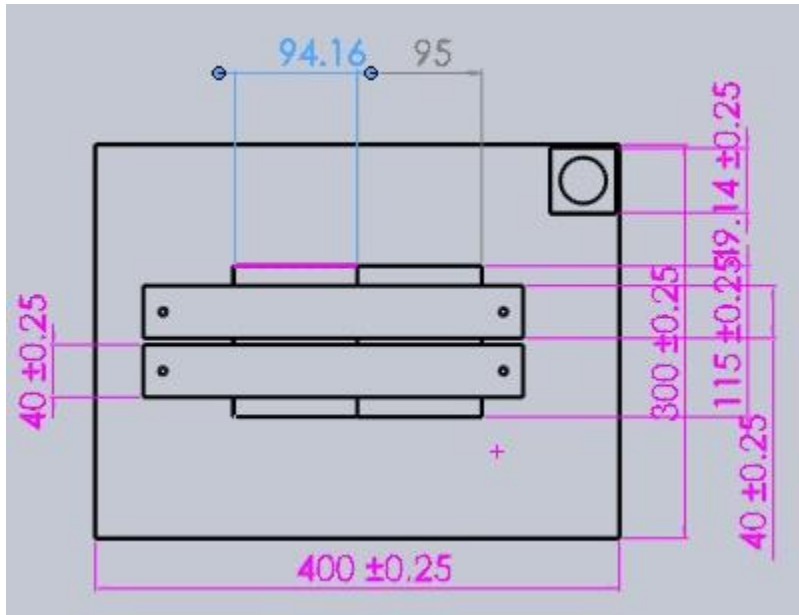


FIGURA 1. Se muestra la vista superior con sus respectivas acotaciones del diseño de la base del primer prototipo de dobladora de acrílico.

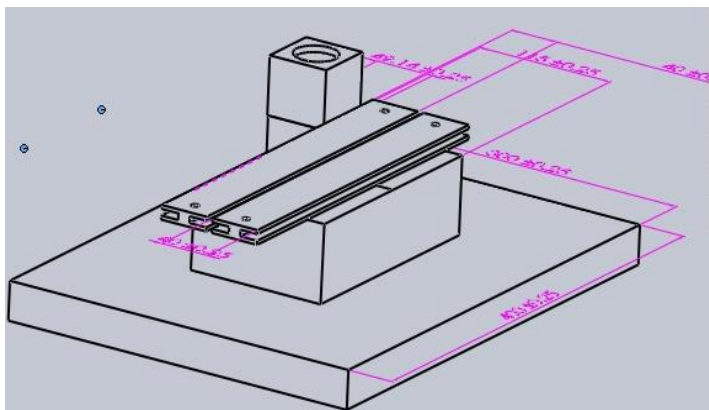


FIGURA 2. Se muestra la vista superior con sus respectivas acotaciones del diseño del primer prototipo de dobladora de acrílico.



FIGURA 3. Se muestra el primer prototipo de dobladora de acrílico.

Para el diseño final de la dobladora acrílica se requiere un montaje de la resistencia tubular en forma superficial sostenida entre bases de acero para que alcance el mayor rendimiento y aprovechamiento de la energía calorífica sobre las placas de acrílico para realizar dobleces con la mayor calidad posible, sin maltratar ni afectar sus propiedades mecánicas y la estética de los módulos a elaborar (Figura 4).

El control electromecánico secuencial es de suma importancia porque nos ayuda a controlar la temperatura de manera adecuada, utilizando periodos de tiempo calibrados de acuerdo al espesor o calibre de la placa de acrílico, lo que reduce costos en el consumo de energía eléctrica, aunado a ello se cuenta con los dispositivos de protección para

salvaguardar a la dobladora de acrílico contra sobre cargas y corto circuito ayudando a alargar la vida de sus componentes y sobre todo la seguridad de los usuarios.

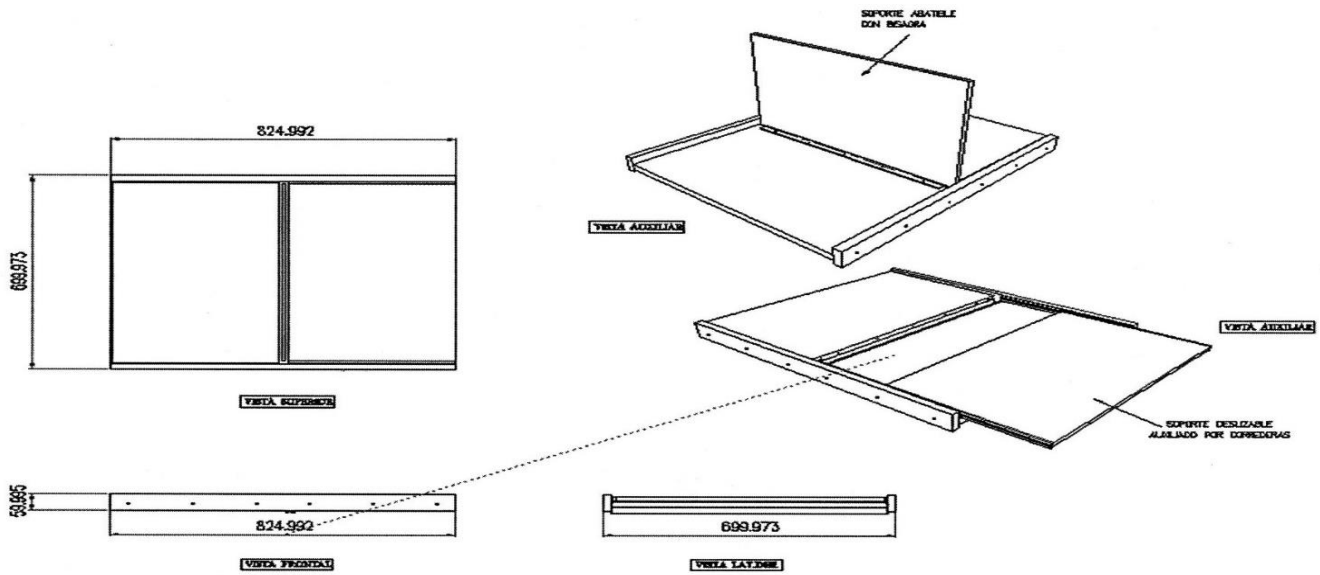


FIGURA 4. Se muestra isométrico y vistas del prototipo final de la dobladora de acrílico.

V. CONSTRUCCIÓN Y ENSAMBLE

Todos los componentes de la dobladora de acrílico están montados sobre un gabinete de madera tipo triply de pino y cubierta de melanina blanca, con secciones de metal (perfiles de aluminio, hierro carbono) que darán fortaleza a dicho gabinete y servirán de guía para ejecutar correctamente los dobleces sin maltratar la placa de acrílico, la madera no pone en ningún momento en riesgo a la maquina ni al acrílico ya que en ningún momento entra en contacto directo con la resistencia. Se cuenta con una cubierta deslizante y otra abatible para garantizar el doblado del acrílico. Figuras 5, 6, 7 y 8.

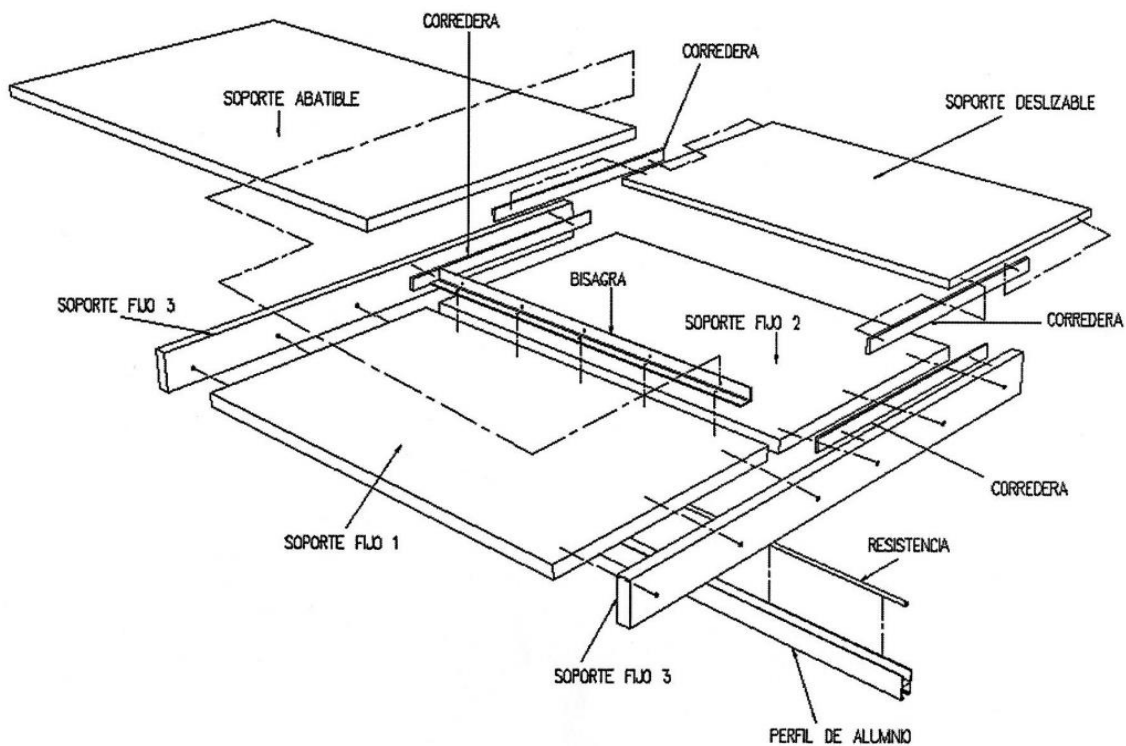
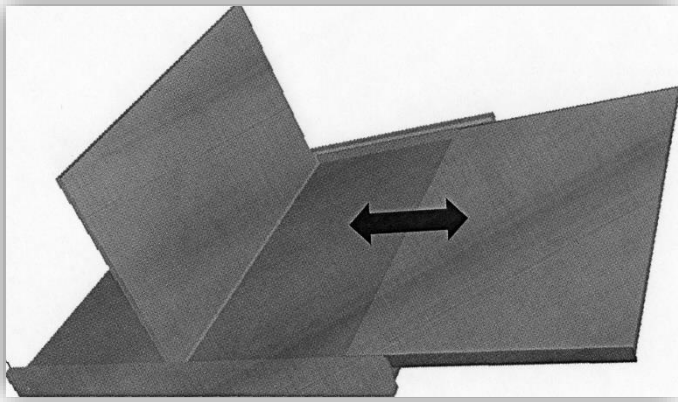
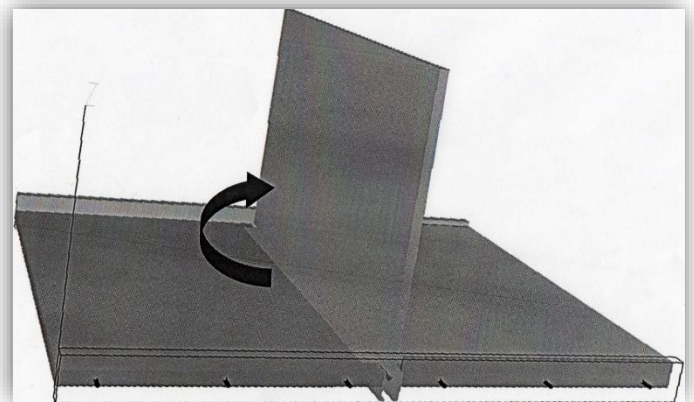


FIGURA 5. Ensamble de prototipo final dobladora de acrílico



FIGURAS 6. Cubierta deslizable del prototipo final dobladora de acrílico



FIGURAS 7. Cubierta abatible de prototipo final dobladora de acrílico

La resistencia eléctrica, está montada sobre bases de acero y perfil de aluminio para garantizar la sujeción de la misma, además de conexión con zapatas de acero inoxidable para soportar las temperaturas de trabajo que van desde 127 a 150 °C.

Los elementos de control electromecánicos van montados sobre el mismo gabinete, de tal manera que facilitan el accionamiento seguro para la puesta en marcha y paro del equipo dichos elementos nos permiten el control de la resistencia eléctrica con ayuda de un relé de tiempo que se ajusta de acuerdo de acuerdo al espesor de la placa de acrílico para alcanzar la temperatura adecuada para realizar un buen doblez.



FIGURA 8. Se muestra el prototipo final de la dobladora de acrílico.

VI. PRUEBAS FINALES. PRODUCTOS (MÓDULOS DIDÁCTICOS)

Una vez ensamblada la dobladora, se procedió a diseñar y realizar módulos didácticos para utilizar en la carrera de Maquinas con Sistemas Automatizados, desarrollándose con acrílico transparente de 3 y 6 mm de espesor, buscando la funcionalidad y seguridad acuerdo a las características de las prácticas de la materia a impartir, en nuestro caso (Unidades de Aprendizaje), pero que, además, se apegue a lo existente en el sector productivo. Figuras 9 Y 10.



FIGURA 9. Pruebas finales del prototipo final de la dobladora de acrílico.

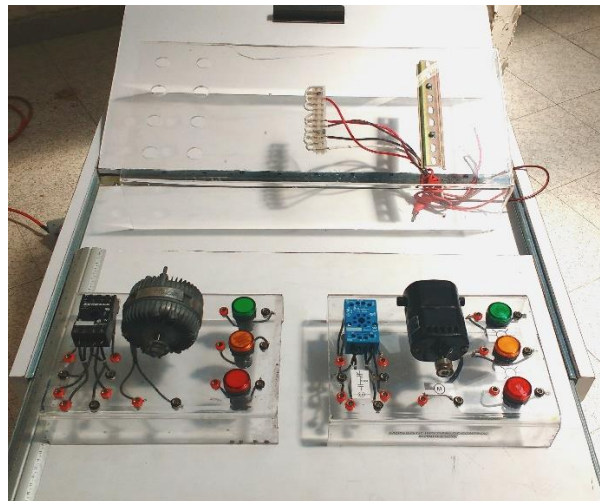


FIGURA 10. Módulos didácticos elaborados con la dobladora de acrílico.

VII. CONCLUSIONES

Al finalizar la construcción del prototipo de la dobladora de acrílico, se comprueba que dicho prototipo es viable y de gran utilidad, ya que se pudieron fabricar los primeros módulos de control electromecánico con la funcionalidad necesaria y ponerlos en operación con alumnos en prácticas de la carrera de Máquinas con sistemas Automatizado, logrando desarrollar las competencias que marca los programas de estudio. Además, el costo de la elaboración de los módulos de control desarrollados con ayuda de la dobladora de acrílico es muy inferior a los que pudieran adquirirse con fabricantes particulares de material didáctico, lo que nos permitirá equipar con mayor de módulos el taller electromecánico del Cecyt 2 “Miguel Bernard” del Instituto Politécnico Nacional.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo otorgado para la realización de este trabajo. Este trabajo fue realizado con apoyo del proyecto de investigación SIP-20182212.

REFERENCIAS

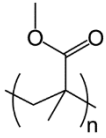
Aguirre, G. (2014). Resistencias Eléctricas Y Equipos Calefactores. Marzo 19, 2018, de CRN TECNOPART, S.A Sitio web: http://www.crntecnopart.com/images/pdf/ESP/catalog/cetal_es.pdf

Chipantiza, C., & Alarcon, A. (2015). Diseño e Implementación de Módulo Didáctico Para El Desarrollo de Prácticas de Instalaciones. Febrero 10, 2018, de Universidad Politécnica Salesiana Sitio web: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10375/1/UPS-GT001396.pdf>

M, González. (1997). Propiedades químicas y físicas de polímeros. 25 Enero, 2018, de Universidad Politécnica de Madrid Sitio web: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/9641/CC_32_art_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y

GLOSARIO

Acrílico: El PMMA es un polímero termoplástico altamente transparente que se obtiene de la polimerización del monómero metilmetacrilato. Debido a su transparencia, estética y resistencia a los rasguños, el PMMA se puede considerar como una alternativa ligera al cristal. A veces, también se le llama cristal acrílico.



*Fórmula química del PMMA,
polimetilmetacrilato

Resistencia: Tal es el caso de las resistencias calefactoras, dispositivos hechos con diferentes tipos de materiales, por lo general alguna clase de alambre o filamento y una base, que tienen la capacidad de recibir un flujo de corriente eléctrica y generar calor a partir de esta corriente. Las resistencias calefactoras pueden ser fabricadas en diferentes materiales, con diferentes formas, tipos y tamaños, dependiendo del uso que se les vaya a dar, los requerimientos de la actividad o el mercado al que se estén ofreciendo.

Módulos eléctricos: El módulo didáctico consta de una estructura de acrílico donde se montan elementos electromecánicos y eléctricos para la elaboración de prácticas en el taller.