



# OLIMPIADA NACIONAL de ETP 2024

## INSTANCIA ESCOLAR – INSTITUCIONAL

### ESPECIALIDAD ELECTROMECAÁNICA

#### Material para los Estudiantes

## I. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Un proceso de termoformado de plástico es un modo de producir productos. El principio de trabajo está dado por el calentamiento de una lámina de plástico (termoplástico), dispuesta sobre una matriz, hasta alcanzar el grado de plasticidad para luego aplicarle una presión de vacío cubriendo así toda la superficie de la matriz, adaptando su forma.

Entonces se puede decir que las etapas de un proceso de termoformado son: colocación del molde, preparación de la lámina, precalentamiento, soplado de la lámina, penetración o cobertura del molde, definición de la forma con acción del vacío, enfriado, desmolde y acabado.

El equipo que permite desarrollar todo el proceso se lo denomina *termoformadora*.

Con los objetivos de:

- Favorecer la integración y aplicación de las capacidades profesionales que están en la base del Perfil Profesional del Técnico en equipos e instalaciones electromecánicas y la cooperación entre estudiantes.
- Contar con un material didáctico diseñado y con la posibilidad de ser fabricado por estudiantes de la propia institución educativa.

Se plantea la necesidad de diseñar una termoformadora para con las posibilidades de ser construida en la institución y ser utilizada para fines didácticos o para la producción a baja escala de productos termoformados.

#### ***Condiciones y alcance del diseño:***

El modelo de termoformadora a diseñar es el denominado *Modelo en negativo*: responde al proceso que se inicia con la fijación del molde, sobre el mismo se coloca la plancha del material termoplástico al que le aplica temperatura. Una vez que la plancha ha adquirido la temperatura necesaria, se adhiere al molde mediante la aplicación de vacío. Durante todo el

proceso, la plancha queda fuertemente rigidizada por todo su perímetro mediante unas mordazas. El vacío se aplica por medio de una bomba a través de los canales del molde y/o de la mesa de trabajo. Finalmente se inyecta aire para enfriar el producto.

### ***Datos para el diseño:***

#### ***DISEÑO MECÁNICO:***

- La superficie de termoformado tendrá un máximo de 500 mm por 400 mm.
- El diseño de la mesa que contendrá a los moldes y los orificios para la aplicación del vacío.
- El receptáculo que deberá contener las resistencias eléctricas que aportan el calor.
- El gabinete para contener la bomba de vacío/aspiradora y el sistema de enfriamiento por aire.
- El sistema de mordazas que mantendrán fijo al material termoformable.
- El bastidor en caso de considerar al equipo con pie propio.
- El gabinete que contendrá el equipo de control y comando.

#### ***DISEÑO ELÉCTRICO***

- Resistencia eléctrica para el calentamiento de la placa
- Sensores de temperatura
- Motor para el desplazamiento del receptáculo de temperatura (como opción, este desplazamiento podría ser producido por circuito neumático).
- Fines de carrera.
- Sensores de posición, fines de carrera.
- Conductores eléctricos para los diferentes circuitos.
- Interruptores.

#### ***DISEÑO NEUMÁTICO***

- Bomba de vacío o posible aspiradora.
- Sistema de enfriamiento.
- Puede considerarse el reemplazo del motor eléctrico para el desplazamiento del receptáculo de temperatura por un circuito neumáticos.

#### ***DISEÑO DE CONTROL***

- Que permita automatizar el sistema (lógica cableado, PLC, Logo, arduino, otros).
- Botones de mando.
- Parada de emergencia.
- Sistema sonoro o lumínico de advertencias.
- Sensores específicos.

**DISEÑO TÉRMICO**

- Determinación de la potencia requerida por las resistencias considerando la energía necesaria para llegar a la temperatura requerida por la lámina de plástico de mayor grosor a utilizar y las pérdidas de calor.
- Determinación de los tiempos necesarios para que los termoplásticos, de acuerdo con los espesores, alcance el estado de plasticidad.

**ASPECTO ECONÓMICO**

- Elaborar un presupuesto sobre el costo de los materiales.

**II. PRODUCTOS A PRESENTAR***Respecto al diseño mecánico*

- Planos de conjunto y de cada componente en particular conteniendo la información necesaria para realizar la fabricación de la estructura de la termoformadora.

*Respecto al diseño eléctrico:*

- Listado de todos los componentes diseñados o seleccionados indicando: Par los que fueron diseñados presentar el proceso de cálculo empleado y los que han sido seleccionados presentar la documentación empleada (catálogo, tabla, gráfico, etc.).
- Fundamentar la opción tomada en cada componente diseñado o seleccionado.
- Plano de los distintos circuitos eléctricos (potencia, control, térmicos, etc.).

*Respecto al diseño neumático:*

- Descripción del proceso para determinar el equipo de vacío a utilizar.
- Descripción del proceso para determinar el sistema de enfriamiento.
- En caso de haber optado por desplazar el gabinete de resistencias por comando neumático, listar los componentes del circuito neumático y la presentación del circuito correspondiente.

*Respecto al diseño de control:*

- Listado de todos los componentes diseñados o seleccionados indicando: Par los que fueron diseñados presentar el proceso de cálculo empleado y los que han sido seleccionados presentar la documentación empleada (catálogo, tabla, gráfico, etc.).
- Fundamentar la opción tomada en cada componente diseñado o seleccionado.
- Plano de los distintos circuitos eléctricos.
- Representación de la programación del proceso automatizado.

*Respecto al diseño térmico:*

- Presentar el proceso de cálculo empleado para determinar las características y cantidades de resistencias eléctricas.
- Presentar el proceso de cálculo para determinar los tiempos de plasticidad térmica de los materiales termoplásticos.

*Respecto al aspecto económico:*

- Especificar características técnicas y cantidades de los componentes diseñados.
- Presentar el presupuesto con costos parciales, según alcance del diseño.
- Determinar el costo total de los recursos necesarios para fabricar la termoformadora.

### **III. MODO DE PRESENTACIÓN**

Toda la documentación será presentada en un solo documento con formato PDF. Incluirá informes, documentación técnica, cálculos, programas, etc.

La razón de este tipo de presentación es garantizar que toda documentación entregada sea leíble.

### **IV. CAPACIDADES PROFESIONALES APLICADAS**

- Interpretar las características técnicas y funcionales de la demanda de los clientes para realizar el diseño de equipos e instalaciones electromecánicas.
- Diseñar equipos electromecánicos teniendo en cuenta los alcances y limitaciones establecidos, aplicando criterios de seguridad, económicos y cuidado del medio ambiente.
- Diseñar instalaciones eléctricas y neumáticas teniendo en cuenta los alcances y limitaciones establecidos, aplicando criterios de seguridad, económicos y cuidado del medio ambiente.
- Generar la documentación técnica, producto del diseño realizado, para ser referente en la fabricación, instalación o montaje de equipos e instalaciones electromecánicas.
- Operar software específico para el diseño y la generación de documentación técnica necesaria para la fabricación, instalación o montaje de equipos e instalaciones electromecánicas.
- Operar sistemas de control programables para automatizar procesos productivos.
- Elaborar presupuestos de equipos e instalaciones electromecánicas aplicando criterios técnicos económicos, como información para la toma de decisiones.

## V. FUNCIONES PROFESIONALES

Para este desarrollo, se requiere la utilización de las siguientes funciones establecidas en el alcance del Perfil Profesional:

### *Proyectar equipos e instalaciones industriales.*

- Interpretar las características técnicas y funcionales de los equipos e instalaciones a diseñar.
- Desarrollar proyectos de equipos e instalaciones y sus componentes.
- Desarrollar proyectos eléctricos de circuitos, componentes y de control de automatismos.
- Diseñar herramientas y dispositivos.
- Administrar documentación técnica.

### *Comercializar, seleccionar y asesorar en equipamiento e instalaciones electromecánicas*

- Comercializar, seleccionar y abastecer: se identifica, registra y clasifica los elementos y variables de compraventa según procedimientos.