

**PROGRAMA EDUCATIVO:  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL  
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS I I4.0**

**CLAVE: E-TPP1-2**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El alumno determinará los requerimientos para el desarrollo de los procesos de: extrusión, soplado, rotomoldeo, termoformado mediante la selección de los componentes y el control de sus variables para la producción de piezas plásticas			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Desarrollar productos plásticos, a través de tecnologías de transformación vigentes, la normatividad aplicable y las políticas de la organización, para contribuir al cumplimiento de las metas de producción.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
<b>Específica</b>	<b>4</b>	<b>5.62</b>	<b>Escolarizado</b>	<b>6</b>	<b>90</b>

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Extrusión	17	26
II. Soplado	7	10	17
III. Rotomoldeo	6	9	15
IV. Termoformado	6	9	15

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.6</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

<b>Totales</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>90</b>
----------------	-----------	-----------	-----------

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Diseñar productos plásticos con base en tecnologías de transformación, softwares especializados y la normatividad aplicable; para cumplir con las especificaciones del producto y necesidades del cliente.	Validar producto, molde y proceso mediante corridas de prueba documentadas, para su liberación en el área de producción	<p>Realizar un reporte dimensional con el diseño del prototipo en sus dimensiones finales: Peso, volumen, dimensiones y geometría, tolerancias, acabados, tipos de resinas, cargas, aditivos, vistas, despieces, cortes, modelo sólido del producto.</p> <p>Presentar un reporte (DFMA) con los planos en despiece de los elementos del molde del producto: Placas de sujeción fija y móviles, placa portacavidades, placa porta corazón, bujes guías, pernos guías, anillo de centrado, bebedero, botadores, placas de botado, cavidades, corazones, canales de distribución, venteos, canales de enfriamiento, calidad de aceros y aleaciones, tratamientos de los aceros, mecanizados (torno, fresado, rectificado, electroerosionado).</p> <p>Cuando presenta un reporte para la liberación del producto, molde y del proceso mediante el reporte con las herramientas de calidad de liberación del producto en proceso (PPAP) en: Inyección, inyección soplo, inyección asistida por gas, asistida por agua, de pareda delgada, extrusión (bolsa, hoja, tubos y perfiles, envases por Parison, envases biorientados, forrado de cables, peletizado, coextrusión, rotomoldeo, termoformado.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.6</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Extrusión					
Propósito esperado	El alumno programará los requerimientos, herramientas y el control de variables de proceso de extrusión para producir piezas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	17	Horas del Saber Hacer	26	Horas Totales	43

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Principios de extrusión.	Definir el principio de extrusión en la obtención de productos		a) Deberá ser Responsable con la capacidad de actuar de la manera correcta (o de acuerdo con lo esperado) y comprometerse con propósitos conjuntos.  b) Deberá tener una Comunicación en la transmisión e intercambio de mensajes de manera oportuna y concisa  c) Deberá ser Proactivo tomando activamente el control y decidir qué hacer en cada momento, anticipándose a los acontecimientos.
Tipos de extrusión	Definir los procesos de producción por extrusión: lámina, película, tubos, perfiles, recubrimiento, coextrusión, multimaterial y sus componentes.	Determinar el tipo de proceso de extrusión adecuado en la fabricación de una pieza	
Ajustar el sistema de extrusión.	Definir las variables que intervienen en el proceso de fabricación de piezas plásticas en la extrusión.	Determinar los componentes del sistema, el herramental y los valores de las variables del sistema de extrusión de un producto que cumpla con las características.	

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.6</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

			<p>d) Con su Creatividad deberá tener la posibilidad de generar algo nuevo: nuevos conceptos, nuevas ideas o asociaciones entre ellos, lo cual conduce habitualmente a nuevas soluciones a los problemas.</p> <p>e) El Respeto es fundamental para lograr una armoniosa interacción social</p>
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Análisis de Casos Equipos colaborativos Simulación Práctica de laboratorio .	Proyector PC Máquina de extrusión y equipos periféricos Revistas especializadas.	Laboratorio / Taller	x
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes comprenden el proceso de extrusión de plásticos.</p> <p>Los estudiantes relacionan el proceso adecuado al producto.</p> <p>Los estudiantes identifican los requerimientos y control de variables del sistema de extrusión.</p>	<p>A partir de un caso donde se describan las especificaciones del producto elaborará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Los componentes del sistema</li> <li>-Herramientales</li> <li>-Los valores de las variables del proceso de extrusión.</li> </ul>	<p>Estudios de casos</p> <p>Lista de verificación</p> <p>Rúbrica</p>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.6</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	II. Soplado					
Propósito esperado	El alumno determinará en los procesos de soplado los requerimientos, herramientas y el control de variables para producir piezas					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	7	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	17

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Extrusión soplado	Definir el principio y los componentes del proceso de extrusión por soplado.	Realizar un muestrario de piezas fabricadas por soplado por extrusión. Digitalizar las variables del proceso (KPIs) del sistema de soplado como temperaturas, tiempo, presión y velocidad.	<p>a) Deberá ser Responsable con la capacidad de actuar de la manera correcta (o de acuerdo con lo esperado) y comprometerse con propósitos conjuntos.</p> <p>b) Deberá tener una Comunicación en la transmisión e intercambio de mensajes de manera oportuna y concisa</p> <p>c) Deberá ser Proactivo tomando activamente el control y decidir qué hacer en cada momento, anticipándose a los acontecimientos.</p> <p>d) Con su Creatividad deberá tener la posibilidad de generar algo nuevo:</p>
Inyección soplado	Definir el principio y los componentes del proceso de soplado por inyección.	Definir el principio y los componentes del proceso de extrusión por soplado.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

			<p>nuevos conceptos, nuevas ideas o asociaciones entre ellos, lo cual conduce habitualmente a nuevas soluciones a los problemas.</p> <p>e) El Respeto es fundamental para lograr una armoniosa interacción social.</p>
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Análisis de Casos Equipos colaborativos. Simulación Práctica de laboratorio	Proyector PC Máquina de soplado y equipos periféricos Revistas especializadas.	Laboratorio / Taller	x
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes identifican los procesos de soplado de plásticos.</p> <p>Los estudiantes analizan el proceso de soplado adecuado al producto.</p> <p>Los estudiantes programan los requerimientos y control de variables del sistema de Soplado.</p>	<p>A partir de un caso donde se describan las especificaciones del producto elaborará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tipo de sistema de soplado</li> <li>-Herramientales</li> <li>-Los valores de las variables del proceso de soplado.</li> </ul>	<p>Estudios de casos</p> <p>Lista de verificación</p> <p>Rúbrica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. Rotomoldeo					
Propósito esperado	El alumno determinará en el proceso de rotomoldeo los requerimientos, herramientas y componentes para producir piezas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Principio de rotomoldeo.	Definir el principio del proceso de rotomoldeo		a) Deberá ser Responsable con la capacidad de actuar de la manera correcta (o de acuerdo a lo esperado) y comprometerse con propósitos conjuntos.  b) Deberá tener una Comunicación en la transmisión e intercambio de mensajes de manera oportuna y concisa  c) Deberá ser Proactivo tomando activamente el control y decidir qué hacer en cada momento, anticipándose a los acontecimientos.  d) Con su Creatividad deberá tener la posibilidad
Tipos de rotomoldeo.	Definir los principales tipos de rotomoldeo para entender sus aplicaciones.	Seleccionar el tipo de rotomoldeo adecuado al tipo de producto.	
Componentes del sistema de rotomoldeo.	Definir el funcionamiento de los componentes de proceso de rotomoldeo.	Seleccionar los componentes adecuados al producto que cumplan las especificaciones de este. Digitalizar las variables del proceso (KPIs) del sistema de rotomoldeo como temperaturas, tiempo, presión y velocidad.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	



			<p>de generar algo nuevo: nuevos conceptos, nuevas ideas o asociaciones entre ellos, lo cual conduce habitualmente a nuevas soluciones a los problemas.</p> <p>e) El Respeto es fundamental para lograr una armoniosa interacción social</p>
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Análisis de Casos Equipos colaborativos. Simulación Práctica de laboratorio	Proyector PC Máquina de soplado y equipos periféricos Revistas especializadas.	Laboratorio / Taller	x
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes identifican los procesos de rotomoldeo de plásticos.</p> <p>Los estudiantes analizan el proceso de rotomoldeo adecuado al producto.</p> <p>Los estudiantes seleccionan el tipo rotomoldeo y sus condiciones.</p>	<p>A partir de un caso donde se describan las especificaciones del producto elaborará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tipo de sistema de rotomoldeo</li> <li>-Componentes del sistema de rotomoldeo</li> </ul>	<p>Estudios de casos</p> <p>Lista de verificación</p> <p>Rúbrica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	IV. Termoformado					
Propósito esperado	El alumno determinará en el proceso de termoformado los requerimientos, herramientas y componentes para producir piezas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Principios del sistema de termoformado.	Definir el principio del proceso de termoformado.		a) Deberá ser Responsable con la capacidad de actuar de la manera correcta (o de acuerdo con lo esperado) y comprometerse con propósitos conjuntos.  b) Deberá tener una Comunicación en la transmisión e intercambio de mensajes de manera oportuna y concisa  c) Deberá ser Proactivo tomando activamente el control y decidir qué hacer en cada momento, anticipándose a los acontecimientos.  d) Con su Creatividad deberá tener la posibilidad
Tipos de termoformado.	Definir los principales tipos de termoformado.	Seleccionar el tipo de termoformado adecuado al tipo de producto para cumplir con las especificaciones.	
Componentes del sistema de termoformado.	Definir el funcionamiento de los componentes de proceso de termoformado.	Seleccionar los componentes adecuados al producto que cumplan con las especificaciones.  Digitalizar las variables del proceso (KPIs) del sistema de termoformado como temperaturas, tiempo, presión y velocidad.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

			<p>de generar algo nuevo: nuevos conceptos, nuevas ideas o asociaciones entre ellos, lo cual conduce habitualmente a nuevas soluciones a los problemas.</p> <p>e) El Respeto es fundamental para lograr una armoniosa interacción social</p>
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Análisis de Casos Equipos colaborativos Simulación Práctica de laboratorio	Proyector PC Máquina de termoformado y equipos periféricos Revistas especializadas.	Laboratorio / Taller	x
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican los procesos de termoformado de plásticos. Los estudiantes analizan el proceso de termoformado adecuado al producto. Los estudiantes seleccionan el tipo termoformado y sus condiciones.	A partir de un caso donde se describan las especificaciones del producto elaborará un reporte que contenga: -Tipo de sistema de termoformado -Componentes del sistema de termoformado	Estudios de casos Lista de verificación Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ing. en Inyección de Plásticos, Ing. en Plásticos, Ing. Mecánico, Ing. Electromecánico, Ingeniero Industrial.	Al menos dos años de experiencia en impartición de clases a nivel superior Manejo de herramientas didácticas, Sistema de evaluación por competencias, Técnicas de manejo de grupos. Inducción al Modelo Educativo.	Tres años de experiencia en Empresas de Moldeo o inyección de Plásticos y Moldeo Científico.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Ramos de Valle Luis F.	1993	Estursión de plásticos: Principios básicos		Limusa	9681845048, 978968184504 9
H. Harris	2004	Extrusion control	Cincinnati E.U.A.	Hanser Publications	
Rauwendaal	2001	Polymer Extrusion C.	Cincinnati E.U.A.	Hanser Publications	
Rosato A. Rosato D. DiMattia	2004	Blow Molding Handbook D.	Cincinnati E.U.A.	Hanser Publications	
N. Lee	2003	Understading Blow Molding	Cincinnati E.U.A.	Hanser Publications	
J. Throne	2006	Technology of Thermoforming	Cincinnati E.U.A.	Hanser Publications	

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.6</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.6</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	