

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

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: MANUFACTURA ESBELTA**

**CLAVE: E-MES-3**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante desarrollará proyectos de mejora mediante la aplicación de herramientas de Manufactura Esbelta para la eliminación sistemática de mudas en los procesos, estableciendo sistemas de producción eficientes que generen valor en el producto e incrementen la productividad.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Optimizar sistemas, procesos y proyectos Industriales, mediante la aplicación de metodologías y herramientas, relacionadas a las áreas de calidad, productividad, producción de bienes y servicios, cadena de suministros, desarrollo e innovación, con un enfoque sistémico, integral, humano y social para cumplir con los requisitos de las partes interesadas, incrementar la competitividad de las organizaciones y lograr la sostenibilidad.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	7	5.62	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Introducción a la manufactura esbelta	8	12
II. Herramientas de manufactura esbelta	28	42	70
<b>Totales</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>90</b>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	Septiembre 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Diseñar procesos productivos de bienes o servicios, a través de la innovación, metodologías y herramientas pertinentes de ingeniería industrial, optimizando los recursos y considerando la normatividad vigente y la sostenibilidad, para generar valor agregado a la organización, con enfoque globalizado, cumpliendo los requerimientos del cliente.</p>	<p>Identificar procesos de producción de bienes y servicios mediante la determinación de sus elementos, tipo de producto, modelos de producción, equipamiento, indicadores del proceso y la normatividad aplicable, para determinar que el sistema cumpla los requerimientos de los grupos de interés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Define mapas de procesos con base en entradas, operaciones y salidas con un enfoque de sistemas y la normatividad aplicable, para contribuir al logro de la mejora continua.</li> <li>-Define indicadores de desempeño de procesos.</li> <li>-Define la documentación del proceso con base a la normatividad vigente y requerimientos de los grupos de interés.</li> <li>-Define las especificaciones del producto y las tolerancias dimensionales para el proceso de manufactura.</li> </ul>
	<p>Ejecutar las acciones operativas y tácticas a través de la ingeniería de métodos y medición del trabajo que permitan monitorear y ajustar las variables de control y los estándares de producción de bienes y servicios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Explica el estado actual del proceso.</li> <li>-Propone mejoras a los procesos productivos de bienes y servicios.</li> <li>-Define estándares de tiempo.</li> <li>-Diseña estaciones de trabajo.</li> <li>-Realiza estudio de tiempos y movimientos.</li> <li>-Define parámetros de proceso, equipos de producción y operación.</li> <li>-Propone la utilización del internet de las cosas para monitorear procesos.</li> <li>-Interpreta datos provenientes de la nube para establecer correcciones al proceso en caso necesario.</li> </ul>
	<p>Gestionar metodologías de mejora continua mediante la aplicación de técnicas pertinentes para corregir las desviaciones encontradas y perfeccionar el proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Define las variables directamente relacionadas con el problema.</li> <li>-Describe la causa - raíz del problema con el análisis de los datos obtenidos.</li> <li>-Propone alternativas de solución al problema planteado.</li> <li>-Ejecuta las acciones de mejora con base en el plan de acción.</li> <li>-Define los estándares del nuevo método de trabajo.</li> <li>-Contrasta los resultados obtenidos contra el estándar y corrige desviaciones.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	Septiembre 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>Unidad de Aprendizaje</b>	I. Introducción a la manufactura esbelta					
<b>Propósito esperado</b>	El estudiante establecerá los principios y conceptos de la Manufactura esbelta para la identificación de los desperdicios en los procesos de la organización.					
<b>Tiempo Asignado</b>	<b>Horas del Saber</b>	8	<b>Horas del Saber Hacer</b>	12	<b>Horas Totales</b>	20

<b>Temas</b>	<b>Saber Dimensión Conceptual</b>	<b>Saber Hacer Dimensión Actuacional</b>	<b>Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva</b>
Historia de la Manufactura esbelta.	Identificar el origen y evolución de la Manufactura esbelta.	Establecer el orden cronológico de los precursores y filosofía de la Manufactura esbelta.	El estudiante desarrollará la capacidad de observación, análisis y síntesis a través de la identificación de los componentes de un fenómeno productivo con un pensamiento integral y sistémico para mejorar los procesos.  El estudiante demostrará responsabilidad durante el desarrollo de actividades y entrega de productos de aprendizaje; empatía y respeto con sus compañeros de equipo y del grupo para integrarse en el proceso de aprendizaje grupal e individual y proporcionar argumentos en la mediación de conflictos y solución de problemas.
Principios de la Manufactura esbelta.	Identificar los principios y conceptos de Manufactura esbelta.	Establecer diferencias y similitudes de los principios de Manufactura esbelta con otros sistemas de producción de clase mundial.	
Los 8 desperdicios en Manufactura esbelta.	Identificar los ocho desperdicios de la Manufactura esbelta (defectos, esperas, retrabajos, sobreproducción, transporte, inventario, movimientos y desaprovechamiento del recurso humano).	Determinar los desperdicios de la Manufactura esbelta en una organización, a nivel planta, proceso y método.	

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	Septiembre 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Trabajos de investigación. Estudio de caso. Prácticas de laboratorio.	Medios audiovisuales. Computadora. Internet. Pintarrón. TIC. Buscadores académicos y/o acceso a bibliotecas digitales o físicas. Herramientas digitales de texto. Material para práctica de montaje de proceso Información de casos de estudio y/o investigación. Herramientas de adquisición de datos.	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden la importancia de la Manufactura esbelta, la identificación de los desperdicios en planta, proceso y método para definir problemáticas y analizar alternativas de solución.	A partir de la investigación y debate en clase elaborarán un reporte que contemple: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronología de la Manufactura esbelta.</li> <li>• Identificación de desperdicios de la Manufactura esbelta con base a su área de incidencia en una organización.</li> </ul>	Lista de cotejo Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Propuestas de alternativas de solución para reducir y/o eliminar desperdicios.</li></ul>	
--	--	--

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	Septiembre 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Herramientas de manufactura esbelta					
Propósito esperado	El estudiante creará estrategias de mejora para la eliminación sistemática de desperdicios en los procesos de la organización y generar valor en el producto.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	28	Horas del Saber Hacer	42	Horas Totales	70

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Value Stream Mapping (VSM)	<p>Describir la metodología VSM.</p> <p>Distinguir los elementos de un mapa de flujo de valor (flujo de trabajo, materiales, capacidad, producción, entre otros).</p> <p>Enlistar softwares y/o aplicaciones de la nube de diseño de diagramas de mapeo de flujo de valor.</p>	<p>Diseñar mapas de flujo de valor del estado actual (quo) y del estado futuro.</p>	<p>El estudiante desarrollará la capacidad de observación, análisis y síntesis a través de la identificación de los componentes de un fenómeno productivo con un pensamiento integral y sistémico para mejorar los procesos.</p> <p>El estudiante mostrará la habilidad de creatividad y flexibilidad al desplazarse de una idea a otra, de un contexto a otro, dar respuestas variadas, modificar y moldear ideas y</p>
Kaizen	<p>Definir el sistema de mejora continua Kaizen (metodología PHVA, análisis y solución de problemas, estandarización, entre otros).</p>	<p>Establecer propuestas de mejora continua en un proceso.</p>	
5S's	<p>Describir las etapas de la metodología 5'S. (seleccionar, organizar, limpiar,</p>	<p>Formular un proyecto de orden y limpieza en el área de trabajo que contemple el planteamiento del</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

	estandarizar y seguir mejorando).	problema (tiempos de búsquedas altos), análisis de la causa raíz del problema, objetivos y evidencia del desarrollo de cada una de las etapas.	superar la propia rigidez, a través de visualizar diversas categorías de respuestas hasta encontrar la más conveniente a la situación planteada.
Poka Yoke	Identificar los elementos que conforman los diseños y/o dispositivos Poka-Yoke (niveles Poka-Yoke, métodos, funciones, entre otros.)	Proponer diseños y/o dispositivos Poka-Yoke en un proceso.	El estudiante ejercerá liderazgo coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar, considerando la preservación del medio ambiente y la normatividad vigente.
Just intime (JIT)	Enlistar los principios del JIT (cero inventarios, cero defectos y cero demoras; producción por lotes, sistema de producción pull, entre otros.)	Establecer estrategias de mejora de flujo de procesos.	El estudiante trabajará colaborativamente en el desarrollo de las diferentes actividades y con una comunicación asertiva para la toma de decisiones.
Nivelación	Explicar los conceptos de nivelación y flujo y su importancia en la Manufactura esbelta.	Propuesta: Proponer un plan de producción con cargas niveladas y sistema pull.	El alumno desarrollará la capacidad para ejecutar labores de manera eficiente en condiciones
Kanban	Definir la metodología Kanban (Recolección de datos de tiempo takt, tiempo de ciclo planificado, estimación demanda ajustada, EPEC, número Kanban, elaboración de tarjetas, entre otros).  Enlistar las herramientas de adquisición de datos de control de inventarios de un proceso.	Diseñar un sistema de producción Kanban.  Controlar el nivel de inventario y puntos de reorden.	

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	Septiembre 2024	

Single Minute Exchange of Die (SMED)	Definir los principios y la metodología del SMED (OEE, tiempo de cambios, separación de actividades internas y externas, métodos y herramientas de simplificación y/o combinación de actividades, entre otros).	Estructurar un proyecto de disminución de tiempo de cambio en una operación de cambio de herramientas.	desfavorables, causadas por sobrecarga de trabajo, plazos muy cortos o cambios de prioridades, cuidando la seguridad de los colaboradores con base en la normatividad vigente.
Total Productive Maintenance	Identificar los principios y etapas de desarrollo del TPM en una organización (mejora enfocada, seguridad, mantenimiento autónomo, mantenimiento plantificado, entre otros).	Determinar la estructura de implementación de TPM en una organización.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Aprendizaje basado en casos. Prácticas de laboratorio. Equipos colaborativos.	Medios audiovisuales. Computadora. Internet. Pintarrón. TIC. Exposiciones. Técnicas de creatividad. Material para prácticas. Información de casos de estudio y/o investigación.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	



	Herramientas de adquisición de datos. Visita a empresas (según aplique).		
--	---	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden la importancia de la Manufactura esbelta, la identificación de los desperdicios en planta, proceso y método para definir problemáticas y analizar alternativas de solución.	A partir de la investigación y debate en clase elaborarán un reporte que contemple: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronología de la Manufactura esbelta.</li> <li>• Identificación de desperdicios de la Manufactura esbelta con base a su área de incidencia en una organización.</li> <li>• Propuestas de alternativas de solución para reducir y/o eliminar desperdicios.</li> </ul>	Lista de cotejo Rúbrica

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Profesionista en el área de Ingeniería Industrial o área a fin.	Preferentemente con conocimiento y habilidades en manejo de grupos, estrategias de enseñanza-aprendizaje, uso de herramientas didácticas digitales.	Contar con estudios de especialización como posgrado, diplomados, certificaciones, entre otros; y/o al menos 2 años de experiencia en sector productivo y/o consultoría en proyectos de mejora continua, calidad e ingeniería.

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	Septiembre 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Liker Jeffrey	2010	Las claves del éxito de Toyota	España	Gestión	978-8-4987-5074-4
Masaaki Imai	2021	Gemba Kaizen	España	Mc Graw Hill Interamericana S.L.	978-8-4481-9330-0
Socconini Luis, Barrantes Marco	2020	El proceso de las 5'S en acción: La metodología japonesa para mejorar la calidad y la productividad de cualquier empresa	España	Independently published	979-8-6907-0841-2
Hirano H.	1991	Poka-Yoke: Mejorando La calidad del producto evitando los defectos	España	Editorial Productivity Press	978-8-4870-2273-9
K. Guerrero Julio	2016	Lean es Lean	Estados Unidos.	Createspace	978-1-5399-6195-6
Fernández Gómez	2015	Lean Manufacturing en español: Cómo eliminar desperdicios e incrementar ganancias	Estados Unidos.	Imagen	978-1-6812-7227-6

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	Septiembre 2024	

Del Cerro Lavín A.:	2022	Gestión Industrial y Lean Manufacturing: Fundamentos, herramientas e indicadores.	España.	Independently published	979-8-4037-5322-7
Socconini L.	2018	Lean Manufacturing: Paso a paso	México.	Custom Univeral.	978-6-0797-5178-5
Asensi F.	2017	Lean Manufacturing: Indicadores clave de desempeño para gestionar de manera eficiente la mejora continua	Estados Unidos.	CreateSpace Independent Publishing Platform.	978-1-9776-6784-7
Socconini L., Barrantes Marco.	2023	Manual práctico de las 5'S para ganar en calidad y productividad	España.	Independently published.	979-8-3793-1682-2
Shingo S.	1990	Una revolución en la producción.	España.	Editorial Productivity Press.	978-8-4870-2202-9
Réquillard M.	2021	¿Cómo realizar un SMED ?: Metodología paso a paso, ejemplos y consejos, herramientas listas para usar.	España.	Independently published.	979-8-6664-6195-2
Roser C.	2022	Todo sobre Producción Pull: Diseño, implantación y mantenimiento de Kanban, CONWIP y otros sistemas Pull de la producción Lean.	México.	Allaboutlean Publishing	978-3-9638-2040-3
Altman H.	2018	Kanban: Guía Ágil Paso a paso.	Estados Unidos.	Createspace Independent Publishing Platform.	978-1-7248-5422-3

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	Septiembre 2024	

Cabrera Rafael	2012	Magia o técnicas para prevenir errores y defectos.	España.	Academia Española.	978-3-8484-5129-6
----------------	------	--	---------	--------------------	-------------------

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Gil-Vilda Francisco, Yagüe-Fabra José A. y Sunyer Albert.	2021	From Lean Production to Lean 4.0: A systematic literature review with a historical perspective.	<a href="https://zagan.unizar.es/record/108522/files/texto_completo.pdf">https://zagan.unizar.es/record/108522/files/texto_completo.pdf</a>
Nieto Vecino Patricia.	2019	Lean Manufacturing: Revisión histórica.	<a href="https://core.ac.uk/download/pdf/228073973.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/228073973.pdf</a>
Abdul Wahab	2022	Lean Manufacturing a sustainable performance with a moderation of organizational culture.	<a href="https://www.researchgate.net/publication/364994061_Lean_Manufacturing_and_Sustainable_Performance_with_a_Moderation_of_Organizational_Culture">https://www.researchgate.net/publication/364994061_Lean_Manufacturing_and_Sustainable_Performance_with_a_Moderation_of_Organizational_Culture</a>
Favela-Herrera Marie Karen Issamar, Escobedo-Portillo María Teresa, Romero-López Roberto, Hernández-Gómez Jesús Andrés.	2019	Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto.	<a href="http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-44492019000100115&amp;script=sci_arttext#fn0">http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-44492019000100115&amp;script=sci_arttext#fn0</a>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	Septiembre 2024	

Martínez-Fernández Julio César, Cruz-Solís Edgar Jesús, Garrido-Rosado Rafael y Santiago-Escudero Anselmo (2019).	2019	Reducción de tiempos de espera en el cambio de modelo mediante la aplicación de la herramienta SMED, un caso de estudio.	<a href="https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol3num8/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V3_N8.pdf#page=29">https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol3num8/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V3_N8.pdf#page=29</a>
R. C. C. Calva	2014	TPS Americanizado: Manual de manufactura esbelta.	<a href="https://books.google.es/books?hl=es&amp;lr=lang_es&amp;id=gvwRAwAAQBAJ&amp;oi=fnd&amp;pg=PA15&amp;dq=manufactura+esbelta&amp;ots=IjRguUkR7w&amp;sig=F1aMjifiwn57fmfKkG-xO8cUUnE#v=onepage&amp;q=manufactura%20esbelta&amp;f=false">https://books.google.es/books?hl=es&amp;lr=lang_es&amp;id=gvwRAwAAQBAJ&amp;oi=fnd&amp;pg=PA15&amp;dq=manufactura+esbelta&amp;ots=IjRguUkR7w&amp;sig=F1aMjifiwn57fmfKkG-xO8cUUnE#v=onepage&amp;q=manufactura%20esbelta&amp;f=false</a>
Ibarra-Balderas, V. M., & Ballesteros-Medina, L. L.	2017	Manufactura esbelta. Conciencia Tecnológica.	<a href="https://www.redalyc.org/journal/944/94453640004/94453640004.pdf">https://www.redalyc.org/journal/944/94453640004/94453640004.pdf</a>
Correa, F. G.	2007	Manufactura esbelta (lean manufacturing). Principales herramientas.	<a href="https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/raites/article/view/77">https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/raites/article/view/77</a>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.2
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	Septiembre 2024	