

PROGRAMA EDUCATIVO:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN MANUFACTURA AVANZADA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

CLAVE: E-MIN-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante diagnosticará los procesos del departamento de mantenimiento, aplicará las diferentes técnicas para administrar planes y programas, y mantendrá los equipos e instalaciones en óptimas condiciones con el fin de prevenir averías evitando paros de tiempos muertos no planeados en el proceso productivo de bienes y servicios, para mejorar la productividad y competitividad de la organización.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Modelar los procesos de manufactura y productos mediante herramientas GD&T, CAD, CAM, CNC y herramientas de calidad con un enfoque integral considerando las políticas y filosofía de la empresa, la normativa aplicable con el fin de mejorar la competitividad y rentabilidad de la organización.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	4	4.68	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I.- La Función del Mantenimiento	6	9	15
II.- Mantenimiento Productivo Total (TPM: Total Productive Maintenance)	12	18	30
III.- Planes y Programas de Mantenimiento Industrial	12	18	30
Totales	30	45	75

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Desarrollar los procesos de producción y del producto mediante las tecnologías de manufactura sustractiva y programación CNC, mecanizado, maquinado y técnicas de fabricación que permita mejorar la rentabilidad de la organización manteniendo en condiciones de operación adecuada las tecnologías de manufactura.	Fabricar productos mediante la selección de materiales y procesos de fabricación, programación de CNC que permitan cubrir las necesidades del cliente.	Elaborar un estudio de caso sobre el análisis y diseño de un plan y programa de mantenimiento industrial, que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Giro de la empresa y productos - Descripción de la maquinaria y equipo de producción para revisión y cuidados - Tipo de mantenimiento técnico que requieren (Mecánico, eléctrico o general) - Herramientas aplicables a cada equipo o proceso. - Descripción detallada del Plan de mantenimiento preventivo/ predictivo utilizado, incluyendo Diagramas de GANTT - Descripción de la aplicación de técnicas y/o metodologías como PERT/ CPM/ - Descripción del cálculo de los OEE de los equipos - Importancia y aplicación de las 5"S y Just In Time en el mantenimiento - Medidas de seguridad mecánicas o eléctricas en el proceso de mantenimiento - Norma aplicable a cada caso - Administración de inventarios para el mantenimiento - Administración de costos para el mantenimiento. - Aprendizaje obtenido - Conclusiones, donde explique las ventajas y desventajas de aplicar o no cada tipo de mantenimiento

UNIDADES DE APRENDIZAJE

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	I. La función del mantenimiento					
Propósito esperado	El estudiante definirá los conceptos básicos del Mantenimiento Industrial, para establecer las mejores condiciones de operación y producción de la organización.					
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
Introducción al mantenimiento	Definir los siguientes conceptos: mantenimiento, mantenimiento industrial, mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo, mantenimiento autónomo, mantenimiento productivo tota (TPM). Distinguir los tipos de mantenimiento	Documentar el mantenimiento industrial Determinar los tipos de mantenimiento	a) Desarrolla la capacidad de aprender, analizar, organizar y planificar. b) Asume la habilidad de buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. c) Ejerce respeto a la diversidad y flexibilidad de trabajar en diferentes ambientes de trabajo.
Historia y Evolución	Describir las etapas de Evolución del Mantenimiento industrial hasta nuestros días.	Documentar las etapas de evolución del mantenimiento industrial y los conceptos generales	
Importancia del Mantenimiento Industrial	Explicar la importancia del Mantenimiento que da servicio y soporte a los diferentes áreas de la organización	Establecer el alcance y el servicio de mantenimiento a las diferentes áreas de la organización.	
Funciones del Departamento de Mantenimiento.	Explicar un organigrama del área de mantenimiento documentando sus funciones y responsabilidades, así como su interrelación con los diferentes departamentos de la industria.	Estructurar y documentar un organigrama para comprender las funciones del Mantenimiento y garantizar cada una de las actividades a realizar en el área y comprender sus responsabilidades.	
Análisis de fallas de equipos	Definir los diferentes tipos de falla en los equipos.	Administrar los tipos de fallas de los equipos	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Clasificar los diferentes tipos de fallas en los equipos.		
Programación y ordenes de trabajo (por software)	Explicar un plan de trabajo de mantenimiento, las órdenes de mantenimiento. Diferenciar entre programación y ordenes de trabajo utilizando software	Documentar un plan de trabajo y las órdenes de mantenimiento utilizadas en la industria. Gestionar la programación y ordenes de trabajo mediante software especializado	
Indicadores de mantenimiento	Explicar los indicadores del mantenimiento Explicar el OEE (Overall Equipment Effectiveness) o Eficacia Global de Equipos Productivos, las variables relacionadas y como se calcula el indicador.	Estimar los indicadores de los tipos de mantenimiento Calcular el OEE.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x
Análisis y estudio de casos Tareas de investigación en empresas Equipos colaborativos Exposición Lluvia de ideas Prácticas en laboratorio.	Equipo audiovisual. Equipo de cómputo. Software especializado de administración de proyectos. Equipo de protección personal. Internet. Equipos industriales o de laboratorio, conformados por sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos y neumáticos.	Laboratorio / Taller / Empresa	x
Proceso de Evaluación			
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

El Estudiante explica de manera efectiva las funciones y responsabilidad que hay en el departamento de mantenimiento industrial y los principios básicos de la eficiencia en general de los equipos.	<p>A partir de un estudio de casos, elaborar un informe del análisis de mantenimiento de equipo industrial conformado por sistemas mecánico, eléctrico, electrónico y neumático, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datos de la empresa. - Descripción del equipo. - Codificación del equipo. - Clasificación de los elementos que componen el equipo: <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos. - Identificar el nivel de criticidad del equipo y el tipo de mantenimiento requerido a los elemento de la máquina: <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento correctivo, - Mantenimiento preventivo. - Mantenimiento predictivo. - Mantenimiento hard time. - Mantenimiento en uso. - Cálculo del OEE para el equipo. - Propuesta de implementación de un sistema de monitoreo de los equipos en tiempo real. - Recomendaciones y conclusiones. - Referencias. 	<p>Rúbrica. Lista de cotejo Estudios de casos</p>
--	--	---

Unidad de Aprendizaje	II. Mantenimiento Productivo Total (TPM: Total Productive Maintenance).
-----------------------	---

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Propósito esperado	El estudiante establecerá las 6 grandes pérdidas de los equipos y aplicará método de mantenimiento productivo total (TPM), con el objetivo de facilitar la implantación de la forma de trabajo JIT y hacer un proceso productivo más eficiente.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción al TPM.	Definir el TPM	Estructurar el TPM en una organización	a) Desarrolla la capacidad de trabajo en equipo. b) Asume la habilidad de adquirir y gestionar la información necesaria. c) Ejerce habilidades de para trabajar en forma autónoma.
Los 8 pilares del TPM	Diferenciar los 8 pilares del TPM	Establecer los ocho pilares del TPM para aplicarse en la organización.	
Las 6 grandes pérdidas	Identificar las 6 grandes pérdidas.	Estimar las 6 grandes pérdidas del TPM.	
Etapas de implantación del TPM.	Describir las etapas de implementación del TPM	Organizar la implementación del TPM en una industria. Supervisar la implementación del TPM en una industria.	
Las 5 S's y Just In Time en el TPM.	Diferenciar las 5"S" y Just In Time en el TPM	Establecer las metodologías de 5"S" y Just In Time en el TPM para ofrecer un servicio de calidad y fiabilidad de los equipos.	
Aplicación del SMED (Single-Minute Exchange of Die).	Describir la aplicación del SMED en la reducción continua de tiempo de preparación de maquinaria.	Estructurar las técnicas y métodos SMED para la mejora continua.	
La Efectividad Global del Equipo (OEE) en TPM	Explicar el cálculo de efectividad global OEE en el programa de TPM	Estimar el cálculo de efectividad global OEE en el programa de TPM	
Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza		Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		Aula	x
Análisis y estudio de casos Tareas de investigación en empresas Equipos colaborativos Exposición Lluvia de ideas Prácticas en laboratorio.	Equipo audiovisual. Equipo de cómputo. Software especializado de administración de proyectos. Equipo de protección personal. Internet. Equipos industriales o de laboratorio, conformados por sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos y neumáticos.	Laboratorio / Taller / Empresa	x

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante clasifica y expone cada uno de los pilares del mantenimiento productivo total y describe las herramientas lean manufacturing para lograr una calidad, eficiencia y disponibilidad en los equipo.	A partir de un caso práctico, elaborar y exponer un proyecto de un plan de mantenimiento de un equipo industrial conformado que contenga: - Datos de la organización. - Nombre del equipo y sus especificaciones. - Identificar fallas por periodo, a partir de los datos históricos de la hoja-resumen de las intervenciones de mantenimiento. - Lista de recomendaciones del manual de mantenimiento del fabricante y proveedores de los sistemas que componen el equipo. - Ciclo de vida del equipo. - Cálculo de la confiabilidad-mantenibilidad y disponibilidad del equipo (OEE). - Gráfica de la curva de confiabilidad e interpretación de los datos de la curva de confiabilidad.	Rúbrica. Lista de cotejo Estudios de casos

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<ul style="list-style-type: none"> - Evidencia de aplicación de las 5 S. - Procedimiento de mantenimiento del equipo que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de las tareas de mantenimiento. - Responsables por función. - Insumos y refacciones. - Herramientas a utilizar en cada tarea. - Medidas de seguridad en cada tarea de mantenimiento. - Observaciones y hallazgos al finalizar las tareas. - Programación de los periodos de intervención y los puntos de chequeo mediante la gráfica de Gantt. - Conclusiones. - Referencias. 	
--	--	--

Unidad de Aprendizaje	III. Planes y programas de mantenimiento industrial.
-----------------------	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Propósito esperado	El estudiante implementará las estrategias y métodos en la gestión del mantenimiento industrial, para la mejora de la calidad y productividad de las organizaciones productivas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
El proceso administrativo en la gestión del mantenimiento.	Explicar las etapas del proceso administrativo. Describir las etapas del proceso administrativo en la gestión del mantenimiento industrial. Explicar cada una de las etapas para lograr tener un buen sistema de mantenimiento	Documentar el proceso administrativo. Gestionar el proceso administrativo del mantenimiento en una organización Programar un plan de trabajo del mantenimiento industrial mediante software especializado	a) Desarrolla habilidades en la solución de problemas y toma de decisiones. b) Asume la habilidad gestionar y generar nuevas ideas. c) Ejerce la capacidad de planificar, organizar y gestionar y proyecto de mantenimiento.
Planeación estratégica del mantenimiento industrial.	Explicar el alcance de una planeación estratégica y sus funciones principales. Describir la aplicación de la planeación estratégica en el mantenimiento industrial.	Formular el alcance de una planeación estratégica y sus funciones principales en la gestión del mantenimiento en una organización	
Principios y Métodos de Programación PERT, CPM y GANTT.	Explicar la elaboración de una gráfica de GANTT. Explicar los principios y métodos de programación PERT: Evaluación y Revisión de Proyectos, Program (Project) Evaluation and Review Technique. Explicar los principios y métodos de programación CPM: Método de ruta crítica, Critical Path Method.	Documentar la planeación del mantenimiento utilizando herramientas PERT, CPM y GANTT. Programar un plan de trabajo del mantenimiento industrial, mediante PERT, CPM y GANTT, por software especializado Dirigir y administrar la planeación del mantenimiento utilizando herramientas PERT, CPM y GANTT	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Distribuciones de probabilidad y desempeño satisfactorio en el mantenimiento.	Explicar las distribuciones de probabilidad y desempeño satisfactorio utilizadas en el mantenimiento	Valorar las distribuciones de probabilidad y desempeño del mantenimiento	
Confiabilidad - Mantenibilidad- Disponibilidad (CMD).	Diferenciar los términos de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad (CMD)	Calcular la confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad (CMD)	
Requisitos ISO 9001:2015 e IATF -16949.	Identificar los requisitos de calidad ISO-9001:2015 e IATF -16949 en el mantenimiento industrial.	Certificar las áreas de mantenimiento mediante el cumplimiento de los requisitos del sistema ISO-9000:2015	
Control de Refacciones.	Describir el control de inventario mediante la clasificación ABC y métodos de control de inventarios de refacciones	Organizar el inventario de refacciones mediante las técnicas de la clasificación ABC y métodos de control de inventarios Programar un plan de mantenimiento ABC mediante software especializado	
Presupuesto Anual de Mantenimiento.	Identificar costos anuales de mantenimiento	Estimar costos anuales de mantenimiento	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje		
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		Aula	x
Análisis y estudio de casos Tareas de investigación en empresas Equipos colaborativos Exposición Lluvia de ideas Prácticas en laboratorio.	Equipo audiovisual. Equipo de cómputo. Software especializado de administración de proyectos. Equipo de protección personal. Internet. Equipos industriales o de laboratorio, conformados por sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos y neumáticos.	Laboratorio / Taller / Empresa	x

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante desarrolla las etapas del proceso administrativo y describe las técnicas y métodos de PERT, CPM Y GANTT, para garantizar y asegurar que los equipos están en óptimas condiciones a través de los requisitos ISO e IATF-19949. El estudiante describe un plan estratégico de mantenimiento y un plan de presupuesto anual.	A partir de un estudio de casos, elaborar una propuesta de implantación del TPM en una empresa manufacturera, que contenga: - Datos de la empresa. - Tipos de pérdidas que disminuyen la eficiencia. - Propuesta de implantación de los ocho pilares del TPM: -- El diagrama de Gantt del plan de mantenimiento de un equipo y de una línea de producción. -- Un procedimiento de mantenimiento a equipos de producción. -- Integrar el plan de mantenimiento de los equipos de una línea de producción. - Factores de éxito de la implantación.	Rúbrica. Lista de cotejo Estudios de casos

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<ul style="list-style-type: none"> - Evidencias del proceso de aplicación de herramientas - Presupuesto anual - Costo-beneficio. - Resultados esperados. - Conclusiones. - Bibliografía 	
--	---	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
<p>Licenciatura o grado equivalente en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecatrónica o un campo relacionado. Un posgrado o maestría en Ingeniería de Calidad, Ingeniería de Manufactura o áreas afines sería una ventaja.</p> <p>Experiencia en la aplicación de TPM y planes de mantenimiento.</p>	<p>Formación en pedagogía o educación superior, preferiblemente con un título de posgrado en educación o docencia. Habilidades demostradas en diseño curricular, planificación de lecciones, metodologías de enseñanza activa y evaluación del aprendizaje.</p> <p>Familiaridad con enfoques de aprendizaje centrados en el estudiante, como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje activo y el aprendizaje colaborativo.</p>	<p>Experiencia profesional relevante en la industria, preferiblemente en roles relacionados Mantenimiento, ingeniería de calidad, fabricación o control de calidad. Experiencia práctica en la aplicación de planes y programas de mantenimiento preventivo total aprendizaje colaborativo.</p>

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Render, B.; Heizer, J.	2014	Principios de Administración de Operaciones 9ª Ed.	México	Pearson	978-607-32-2336-2
Conner, G.	2004	Lean Manufacturing Participant Guide		Lean Enterprise Training	0-9753234-0-7
Newbrough, E.T.	1997	Administración del Mantenimiento Industrial	México	Editorial Diana	968-13-0666-X
Wilson, L.	2015	How to Implement Lean Manufacturing	USA	Ed. Mc. Graw Hill	9780071625074
Emd	2021	Mantenimiento Industrial: Gestión, prevención, corrección, predicción, usos		Emd	9798487934741
Torrent, F. & Cuatrecasas, L.	2010	<i>TPM en un entorno Lean Management: Estrategia competitiva.</i>	Barcelona	Profit Editorial	9788415330172
Nieto, E.	2022	<i>Mantenimiento industrial práctico</i>	España	Fidestec	9798769807893
González, R.	2016	<i>Mantenimiento Industrial: Organización, control y gestión.</i>	Argentina	Librería y Editorial Alsina	9789505532704
Kelly, A. & Harris, M.	2007	<i>Management of Industrial Maintenance.</i>		PHI Learning Private Limited. Patparganj, Delhi.	
Pérez, F.	2021	<i>Conceptos Generales en la Gestión del Mantenimiento</i>	Colombia	USTA	978-958-8477-92-3

Referencias digitales

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
D M 2 http:// o a 0 webser u g 1 ver.dm n n 7 t.upm. c it es/~isi e u doro/o , d t1/Unit E e s_es.p . s, df u n i d a d e s, y m e d i d a	2017	La creatividad en el mantenimiento industrial	https://www.academia.edu/38584763/03_ED_DOUCEN_VILLANUEVA_ENRIQUE_LA_PRODUCCTIVIDAD_EN_EL_MANTENIMIENTO_INDUSTRIAL_pdf
Nieto	2022	Mantenimiento Industrial Práctico Segunda edición	https://www.fidestec.com/download/mantenimiento_industrial_practico_demo.pdf
Galaviz, Carmona. González, Santos.	2021	Reingeniería de Procesos de Manufactura Industrial	No se encuentra vínculo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	