

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	CURSO TÉCNICO Terciario		
PLAN		2007	2007		
ORIENTACIÓN		609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL		
MODALIDAD		----	PRESENCIAL		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		2	2		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		
ASIGNATURA		5813	TALLER DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO II		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o		TECNOLÓGICO		
MODALIDAD DE APROBACIÓN			EXONERABLE		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 112	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa de Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

Este técnico se integrará en los servicios de mantenimiento de maquinaria y equipo industrial de los diversos sectores productivos y en el sector de la fabricación de bienes de equipo, en los procesos de montaje estacionario mecánico de la maquinaria, en los procesos de ensamblado e instalación en planta de la misma y en los servicios post-venta, realizando asistencia técnica al cliente, siempre dependiendo orgánicamente de un mando intermedio. Así mismo podrá integrarse como mantenedor de líneas de producción automatizadas, responsabilizándose del mantenimiento de las mismas.

Dado que las actividades de mantenimiento y reparación se desarrollan en la práctica totalidad de los sectores productivos y no es posible relacionar exhaustivamente todos ellos, se citan a continuación algunos de los sub-sectores donde este técnico puede desempeñar su trabajo:

Industrias extractivas.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

376

Industria química.

Agua y energía.

Metalurgia y fabricación de productos metálicos.

Sectores productivos:

Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico.

Construcción y montaje de vehículos automóviles.

Industria textil.

Productos alimenticios y bebidas.

Parques de atracciones.

En general desarrolla su trabajo en grandes y medianas empresas.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Mecánico de mantenimiento.

Montador industrial.

Mantenedor de línea automatizada.

Contexto profesional.

Productos y resultados.

Máquinas y equipos montados. Grupos mecánicos. Grupos hidráulicos.

Sistemas de actuadores neumáticos e hidráulicos. Instalaciones de mando neumático. Equipos en condiciones de óptimo funcionamiento y planes de mantenimiento cumplimentados.

Medios de producción.

Instrumentos de medida: Cinta métrica. Reglas. Pies de rey. Tornillos micrométricos.

Calibres. Comparadores mecánicos y digitales. Comparadores de amplificación neumática. Goniómetros. Vibrómetro. Manómetros. Pirómetros. Caudalímetros.

Controladores de esfuerzos. Contadores.

Instrumentos de verificación: Mármoles. Reglas de verificación. Niveles de burbuja.

Prismas.

Cilindros de verificación. Compases. Escuadras. Plantillas. Galgas. Calibres fijos. Calibres de roscas. Calibres ajustables con comparador. Alexómetros. Colimador o anteojo de puntería. Equipos de test.

Máquinas, herramientas y útiles: Taladradoras. Fresadora. Equipos de soldadura. Prensas de calado. Útiles extractores. Baños de aceite. Herramientas manuales. Herramienta neumática y eléctrica. Sierras de corte. Roscadoras. Curvadoras. Esmeriladoras. Sopletes. Gatos de elevación. Polipastos, grúas y diferenciales. Andamios. Medios de protección personal.

Medios de producción: Instalaciones automáticas de producción: Maquinaria y equipo industrial, robots, manipuladores, sistemas de transporte, equipos de automatización, utillaje, equipos de verificación, equipos de ensayo. PLC's. Consolas de programación.

Equipos de test y procesador. Registradores. Instalaciones de recuperación y tratamiento de aceites de corte y taladrinas. Instalaciones energéticas y auxiliares.

Herramientas manuales. Equipos portátiles de medida.

2. OBJETIVOS

Lograr que los alumnos tengan integrado la importancia del mantenimiento y sus etapas y/o modos; preventivo, predictivo, a reparación; proactivo, con el uso de las documentaciones pertinentes de un técnico industrial.

Saber reparar y/o mantener circuitos, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos.

Saber detectar fallas con diferentes, técnicas y procedimientos en equipos

industriales.

Uso fluido de especificaciones técnicas por catálogo de equipamiento industrial.

3. CONTENIDOS

UNIDAD 1: DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS EN ELEMENTOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

Identificar desgastes normales y anormales de piezas usadas mediante el análisis y comparación de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original. A partir de fotografías y piezas reales dañadas por diferentes causas (daños de erosiones en asientos de válvulas, en correderas hidráulicas, cojinetes y rodamiento dañados, etc):

- Identificar las zonas erosionadas.
- Analizar las roturas.
- Determinar las posibles causas (falta de engrase, alta temperatura, aceite sucio, etc).
- Comparar las medidas actuales con las originales que se reflejan en su plano respectivo, cuantificando la magnitud de los desgastes y erosiones, realizando las medidas con útiles apropiados.

Realizar operaciones de mantenimiento, que no impliquen sustitución de elementos, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida. Describir las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos mecánicos, hidráulicos y neumáticos de las máquinas. Describir las herramientas y equipos auxiliares más significativos utilizados en las operaciones de mantenimiento preventivo, clasificándolos por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de los mismos. En una máquina que dispone de los sistemas mecánicos, hidráulicos y/o neumáticos y con su documentación técnica:

- Identificar en la documentación técnica y en la propia máquina, los sistemas y elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.

- Obtener datos de las variables de los sistemas de las máquinas y de los equipos, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas, etc.) y utilizando instrumentos, útiles y herramientas adecuadamente.

- Realizar las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales, etc. utilizando los útiles y herramientas adecuadamente y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.

- Ajustar los valores de los instrumentos de medida, control y regulación.

- Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías/deficiencias observadas y los datos necesarios para el banco de históricos.

1. Averías mecánicas en maquinaria industrial.

- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Manuales de instrucciones. Históricos de fallos. Catálogo.

- Fuentes generadoras de fallos mecánicos: Desalineaciones. Holguras. Vibraciones. Ruidos. Temperaturas.

- Averías mecánicas más frecuentes. Síntomas característicos.

- Causas de la avería: Análisis y procedimientos para su determinación. (Mantenimiento preventivo).

- Diagnóstico del estado de los elementos por observación, medición, etc.

- Procedimientos de desmontaje con objeto de diagnosticar la avería.

- Equipos, herramientas y medios auxiliares a emplear en el Diagnóstico de las averías mecánicas.
- Instrumentos de medición y verificación a utilizar en el Diagnóstico de averías mecánicas.

UNIDAD 2: REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

- Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje/montaje.
- Aislar los equipos que hay que desmontar de los circuitos hidráulicos y eléctricos a los que está conectado.
- Recuperar los aceites de la instalación.
- Desmontar, verificar y, en su caso, sustituir las piezas indicadas y montar el equipo.
- Conexionar el equipo a los circuitos correspondientes.
- Limpiar, engrasar, etc., poniendo el equipo en condiciones de funcionamiento.
- Comprobar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
- Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.

Contenidos:

1. Reparación de sistemas mecánicos en máquinas industriales.
 - Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento mecánico.
 - Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para reparación.
 - Limpieza, reaprietes mecánicos, fugas, lubricación y refrigeración, entre otros.
 - Ajustes y regulación de elementos mecánicos.

- Procedimientos y técnicas de desmontaje.

Técnicas de medición y verificación de elementos mecánicos.

- Mantenimiento correctivo por reparación de piezas defectuosas.
- Reparación por seguimiento de planes de mantenimiento preventivo.
- Procedimientos y técnicas de montaje.
- Elaboración de informes de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

2. Reparación de sistemas neumático-hidráulicos en máquinas industriales.

- Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento de elementos neumático-hidráulicos.
- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para la reparación.
- Limpieza, reaprietes mecánicos, fugas y lubricación, entre otros.
- Ajustes y regulación de presiones, de caudales, de velocidades, entre otros.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje.

Técnicas de medición y verificación de elementos neumático-hidráulicos.

- Mantenimiento correctivo por reparación de piezas defectuosas.
- Reparación por seguimiento de planes de mantenimiento preventivo.
- Procedimientos y técnicas de montaje.
- Elaboración de informes de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

UNIDAD 3: MANTENIMIENTO MECÁNICO DE LÍNEAS AUTOMATIZADAS

A partir de un esquema representado en un plano, de una instalación de automatismos, que integre distintas tecnologías y las especificaciones técnicas de los elementos que lo forman:

- Describir el funcionamiento de cada sistema y su relación con el conjunto en

el esquema representado.

- Interpretar las especificaciones técnicas para la determinación de los elementos.
- Relacionar los símbolos que aparecen en los planos con los elementos reales del sistema.
- Identificar las partes internas y externas de cada elemento mediante el empleo de vistas, cortes, detalles, etc., que aparece en los planos y en las especificaciones técnicas del fabricante.

Identificar las distintas áreas de aplicación de los circuitos neumáticos e hidráulicos, describiendo la tipología y características de los equipos y materiales utilizados en su construcción.

Diferenciar las características propias de los automatismos neumáticos e hidráulicos.

Clasificar por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos neumáticos e hidráulicos.

Enumerar las distintas áreas de aplicación de los automatismos neumáticos e hidráulicos.

En un análisis de un automatismo neumático e hidráulico y partiendo de la documentación técnica del mismo:

- Explicar la secuencia de funcionamiento.
- Interpretar los esquemas neumáticos e hidráulicos, discriminando el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza, identificando los distintos elementos que los componen.
- Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos del mismo y explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los

producen.

- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (análisis del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, etc.). Analizar y relacionar los procesos auxiliares de fabricación (alimentación de piezas, herramientas, vaciado/ llenado de depósitos, evacuación de residuos, etc.) con las técnicas y medios automáticos para realizarlos. Describir las técnicas de manipulación, transporte, almacenamiento, etc, utilizadas en los procesos de fabricación. Describir los medios utilizados para la automatización de alimentación a las máquinas (robots, manipuladores, etc.), explicando:

- Elementos estructurales.
- Cadenas cinemáticas.
- Elementos de control.
- Actuadores (motores). Captadores de información.

A partir de un proceso de fabricación en el que se contemplen fases de selección de materiales, alimentación de máquinas, mecanizado, almacenaje, etc, elaborar:

- Diagrama de flujo de fabricación.
- Listado de medios necesarios.
- Informe y valoración de la solución aceptada.

Operar con los distintos órganos (neumáticos, hidráulicos) que intervienen en la manipulación, transporte, etc., actuando sobre los elementos de regulación en condiciones de seguridad.

Explicar las variables regulables en los procesos auxiliares de fabricación (fuerza, presión, velocidad, etc.).

Relacionar las variables con los elementos que actúan sobre ellas (neumáticos,

hidráulicos).

Describir las técnicas de regulación y verificación de las variables (fuerza, velocidad, etc.).

A partir de varios sistemas automáticos de manipulación de piezas y regulación de motores (neumáticos, hidráulicos), convenientemente montados sobre maquetas y sometidos a distintas solicitaciones de fuerza, velocidad, etc.:

- Regular las variables (fuerza, velocidad, etc.) para las distintas funciones.
- Verificar las magnitudes de las variables con los instrumentos adecuados (manómetros, reglas, tacómetros, etc.).
- Describir el comportamiento de los distintos sistemas en función de las solicitaciones a las que están sometidos. Sistemas neumáticos de líneas automatizadas.
- Preparación del aire comprimido en el puesto de trabajo: Filtros. Reguladores de presión. Lubricadores.
- Cilindros, actuadores lineales y de giro, pinzas: Tipos. Características. Aplicación. Selección. Parámetros de cálculo. Sistemas mecánicos de líneas automatizadas.
- Sistemas de alimentación y orientación de piezas a maquinas:
- Depósitos de alimentación y orientación de piezas por vibración.
- Depósitos de alimentación y orientación de piezas por elevación escalonada.
- Depósitos de alimentación y orientación de piezas por fuerza centrífuga.
- Depósitos de alimentación y orientación de piezas por cinta segmentada de transporte oblicuo.
- Depósitos de alimentación y orientación de piezas especiales.
- Sistemas de transporte de piezas a maquinas:
- Transportadores de bandas.

- Transportadores de rodillos.
- Transportadores de cadenas.
- Sistemas flexibles de transporte con palets.
- Transportadores especiales.
- Robótica y manipulación de piezas: Tipos. Estructura. Actuadores. Cadena cinemática. Características y aplicaciones.
- Válvulas distribuidoras, de caudal, de presión, lógicas, combinadas: Tipos. Características. Aplicación. Selección.
- Sensores: Neumáticos. Eléctricos. Electrónicos. Magnéticos.
- Componentes para vacío: Eyectores. Filtros. Ventosas. Vacuostatos. Vacuometros.
- Racordaje. Tubería y accesorios. Realización de los cálculos de las magnitudes y parámetros básicos del sistema.
- Análisis del equipo de control ante situaciones de emergencia.
- Sistemas hidráulicos de líneas automatizadas.
- Cilindros lineales, actuadores de giro, motores: Tipos. Características. Aplicación. Selección. Parámetros de cálculo.
- Válvulas direccionales, de caudal, de presión, proporcionales y servos: Tipos. Características. Aplicación. Selección.
- Bombas: Tipos. Características. Aplicación. Selección. Parámetros de cálculo.
- Acumuladores: Tipos. Características.
- Accesorios: Tuberías. Racordaje. Estanqueidad. Manómetros. Caudalímetros.
- Interpretación, elaboración, simulación y montaje de esquemas hidráulicos.
- Análisis del funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos y sus características.
- Realización de los cálculos de las magnitudes y parámetros básicos del

sistema.

- Análisis del equipo de control ante situaciones de emergencia.

Elaborar la documentación técnica necesaria para la construcción de sencillos automatismos cableados y/o programados para control automático (neumático e hidráulico). En la configuración de un equipo de control automático, en el que se integren las distintas tecnologías, para una pequeña máquina o proceso secuencial y partiendo de las especificaciones funcionales y límites de coste:

- Interpretar las especificaciones funcionales del automatismo.
- Realizar al menos una configuración cableada y/o programada cercana a la relación coste-calidad establecida.
- Seleccionar a partir de catálogos técnico-comerciales los equipos y materiales que cumplan las especificaciones técnicas y económicas establecidas.
- Realizar los cálculos necesarios para la configuración del equipo.
- Documentar el proceso que se va a seguir en el montaje y pruebas del equipo, con los medios y en el formato adecuado:
 - Análisis funcional del automatismo.
 - Esquemas.
 - Listado de programas.
 - Pruebas y ajustes.
 - Lista de materiales.

Realizar el control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias, así como el sincronismo de movimientos y realizando las mediciones necesarias. Formular la relación existente entre parámetros del sistema y tiempo de respuesta. Explicar los aparatos de medición. Adaptar pequeños programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación (manipulación, refrigeración,

mantenimiento de fluidos, etc.). Relacionar las funciones características de los lenguajes de PLC's y robots con las operaciones que hay que realizar con los equipos auxiliares de fabricación. Explicar los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en la programación de PLC's y robots. A partir de dos supuestos prácticos de alimentación de máquinas, en los que se utilicen PLC's y robots, respectivamente:

- Establecer la secuencia de movimientos.
- Establecer las variables que se van a controlar (presión, fuerza, velocidad, etc.).
- Realizar los diagramas de flujo correspondientes.
- Realizar el programa de control del PLC y robot.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Será activa, participativa con resolución de problemas propuestos por el docente, se realizarán tareas con el grado de complejidad que exige este nivel de curso transversalizando todos los contenidos conceptuales.

5. EVALUACIÓN

Sumativa y por visualización de los procesos de aprendizaje. Se llevará portafolio de actividades comparando competencias estándar de dicha profesión. También se realizarán trabajos escritos permitiendo precisar con más detalle las competencias conceptuales técnicas y tecnológicas.

6. BIBLIOGRAFÍA

AGUSTIN CASTEJON, Tecnología Eléctrica. MC graw-hil

ALFREDO PERUCHA "Tecnología Industrial" - Editorial Akal.

ANTONIO CREUS Instrumentación Industrial. 6ª edición .Alfaomega Ing. D.

CARULLA, M. LLADONOSA V. (1993) Circuitos Básicos de Neumática. España. Editorial Marcombo, S.A



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

FITZGERALD “Mecánica de Materiales”

I. L KOSOW, REVERTE Máquinas Eléctricas

J. ROLDÁN VILORÍA “Manual del Mantenimiento de Instalaciones” —
Editorial Paraninfo.

J.R. VILORIA Automatismos y Cuadros Eléctricos, Paraninfo

JAMES GARRATT Diseño y Tecnología - Tecnologia – Ediciones akal.

JOSÉ ROLDÁN VILORÍA “Neumática, Hidráulica y Electricidad Aplicada” —
— Editorial Paraninfo.

LUIS BILURBINA “Materiales no metálicos resistentes a la corrosión” —
Marcombo Productiva N° 40.

MANUAL DE PRÁCTICAS. Logitronic-3 ALECOP.

MANUEL FIGUERAS - “Abrasivos” _ - Editorial Marcombo.

MIGUEL REYES AGUIRRE “Maquinas Hidráulicas”

N. LARBURU - “Máquinas Prontuario. “ Técnicas, Máquinas, Herramientas” —
- Editorial Paraninfo.

PEDRO SAENZ - “Materiales Metálicos” — Editorial Dossat.

PERE MOLERA SOLA - “Metales resistentes a la corrosión” — Marcombo
Productiva

PERE MOLERA SOLA - “Recubrimiento de Metales” - Marcombo
Productiva N° 33.

PORRAS/ A.P.MONTANERO Autómatas Programables.

R.L.TIMINGS “Colección de Tecnología de la Fabricación Tomos I, II, III” —
Alfaomega.

SALVADOR MILLÁN “Automatización Neumática y Electromecánica”

SERRANO “Neumática”

VAL S - “Tecnología Industrial I”-. — Editorial MC GRAW HILL.

VICTORIO GUZMÁN, Prácticas de Electricidad.

W DEPPERT “Aplicaciones de la Neumática” — Editorial Afaomega, Marcombo.

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	050	CURSO TÉCNICO Terciario			
PLAN	2007	2007			
ORIENTACIÓN	609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL			
MODALIDAD	----	PRESENCIAL			
AÑO	1	1			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE	1	1			
ÁREA DE ASIGNATURA	495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL			
ASIGNATURA	2402	LABORATORIO DE HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA I			
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	0	TECNOLÓGICO			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		EXONERABLE			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa de Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

El desarrollo tecnológico de los últimos tiempos ha invadido todos los campos del conocimiento humano. Es por ello que la Tecnicatura en Mantenimiento Industrial debe basarse en la conceptualización y aplicación de cada uno de los elementos del área específica de la Mecánica. Por lo tanto, es necesario conocer las bases de la Neumática e Hidráulica de estas tecnologías ampliamente empleadas en la industria y en los servicios, para el conocimiento de los fluidos y en la selección y diseño de las redes de tubería, desde el punto de vista de los elementos que están presentes en el sistema, hasta llegar a resaltar la importancia de ellos en la mecánica y en la automatización de procesos, como