

		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		5812	TALLER DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO I		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR			TECNOLÓGICO		
MODALIDAD DE APROBACIÓN			EXONERABLE		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 128	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

320

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.



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay

371

Uso fluido de especificaciones técnicas por catálogo de equipamiento industrial.

### 3. CONTENIDOS

En cada unidad temática figuran una prolífica serie de temáticas vinculares y relacionadas que permiten al docente ser recurrente con dichos contenidos, ya sea en la eventualidad de reparaciones, de construcciones mecánicas, de diagnóstico de fallas, o estado de los elementos y sistemas industriales.

#### UNIDAD 1

a. Uniones roscadas, soldadas, remachadas, por pasadores y bulones: Tipos.

Características. Representación y normas.

- El croquizado manual de piezas.
- Normas de dibujo.
- Interpretación gráfica de elementos mecánicos y de circuitos neumáticos e hidráulicos.

b. Conocimiento de materiales de elementos de máquinas industriales.

- Propiedades generales.
- Aceros al carbono, aleados y fundiciones.
- Materiales no metálicos.
- Tratamientos térmicos: Recocido. Normalizado. Temple. Revenido. Cementado. etc.

c. Ejes, apoyos, acoplamientos y accesorios.

- Árboles y ejes: Forma. Características. Aplicaciones.
- Cojinetes rotativos de rozamiento por deslizamiento: Tipos. Material. Ajustes. Lubricación.
- Carros lineales de deslizamiento con guías, placas, columnas, casquillos, entre otros.
- Rodamientos rotativos y lineales: Tipos. Aplicación. Disposiciones de

montaje. Ajustes. Lubricación.

- Juntas de estanqueidad para cojinetes y ejes: Tipos. Características.
  - Uniones para cubos: Chavetas, lengüetas, conos, entre otros.
  - Acoplamientos:
    - De manguito.
    - De platos.
    - Dentados.
    - Elásticos.
    - Cardan.
    - Hidráulicos.
    - De seguridad.
    - Embragues:
      - De dientes.
      - De fricción.
      - Centrífugos.
      - De uña.
    - Magnéticos.
    - Hidráulicos.
    - Neumáticos.
    - Frenos. Neumáticos. Electromagnéticos.
  - Resortes elásticos: Tipos. Material. Características. Aplicaciones.
- d. Transmisores de movimiento.
- Transmisión por correas: Tipos. Características. Aplicaciones.
  - Transmisión por cadenas: Tipos. Características. Aplicaciones.
  - Transmisión por engranajes: Tipos. Características. Aplicaciones.
  - Trenes de engranajes. Reductores de velocidades. Cajas de cambios.



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay

Mecanismos de engranaje diferencial.

- Mecanismo de trinquete.
- Mecanismos de excéntricas ó levas.
- Mecanismo biela-manivela.
- Mecanismo piñón-cremallera.
- Mecanismo husillo-tuerca por deslizamiento o rodadura.

e. Cálculo de magnitudes mecánicas básicas.

- Relación de transmisión.
- Velocidad lineal y angular.
- Potencia de arranque necesaria en el motor.
- Fuerzas y pares de rozamiento, de aceleración, de arranque, de frenado ó amortiguación.
- Relación entre los parámetros: Par. Potencia. Velocidad.

f. Automatismos neumático-hidráulicos.

- Cálculos: Unidades. Características. Leyes.
- Fluidos: Tipos. Características.
- Actuadores: Lineales. Rotativos. De giro limitado.
- Válvulas direccionales. Válvulas de bloqueo.
- Válvulas de caudal. Válvulas de presión.
- Grupos de accionamiento: Bombas. Depósitos. Filtros. Accesorios.
- Tuberías. Conexiones. Acoplamientos. Bridas.
- Juntas de estanqueidad: Tipos. Características.

## UNIDAD 2: MONTAJE DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

- Ajustar los acoplamientos, alineaciones, movimientos, etc. según las especificaciones, utilizando los equipos de medida y útiles adecuadamente.

- Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando las impurezas, engrasando, equilibrando, etc. según las especificaciones.
- Realizar las pruebas funcionales, regulando los dispositivos para obtener las condiciones establecidas.
- Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.
- Aplicar técnicas de montaje para la construcción de sistemas hidráulicos y neumáticos para máquinas realizando su puesta a punto, a partir de especificaciones técnica, en condiciones de seguridad. Explicar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos de montaje de sistemas hidráulicos y neumáticos. Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje de los circuitos hidráulicos y neumáticos, clasificándolos por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

A partir de la documentación técnica correspondiente a un circuito hidráulico y otro neumático:

- Interpretar los planos, procedimientos y especificaciones para establecer la secuencia de montaje.
- Preparar y organizar los medios, útiles y herramientas necesarios.
- Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del montaje.
- Verificar las características de los elementos, aplicando los procedimientos requeridos.
- Montar los elementos y piezas constituyentes según procedimientos.
- Construir las conducciones con los materiales especificados, montar y conexionar según los procedimientos establecidos.
- Realizar los controles del proceso de montaje según los procedimientos establecidos.

- Ajustar los acoplamientos, alineaciones, movimientos, etc. según las especificaciones, utilizando los equipos de medida y útiles adecuadamente.
- Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando las impurezas, engrasando, etc. según las especificaciones.
- Realizar las pruebas funcionales regulando los dispositivos para obtener las condiciones establecidas.
- Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria. Realizar, con precisión y seguridad, operaciones de ajustes y regulación en sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos, utilizando el procedimiento más adecuado para cumplir con los requisitos de puesta a punto de los equipos.

Explicar los sistemas de ajustes que se emplean en construcción de máquinas.

Seleccionar los ajustes adecuados para el acoplamiento entre dos elementos mecánicos, teniendo en cuenta los movimientos relativos entre las dos piezas, los esfuerzos, la longitud de contacto, etc.

Describir las técnicas metrológicas y los útiles de verificación.

En un grupo mecánico (reductor de velocidad, variador de velocidad, etc.) de cuyas especificaciones técnicas correspondientes se dispone:

- Identificar cada uno de los elementos que los configuran.
- Desmontar y limpiar cada uno de los elementos aplicando técnicas y útiles apropiados.
- Comprobar las especificaciones dimensionales y de estado de las superficies funcionales de los elementos, utilizando el equipo adecuado.
- Verificar superficies planas y cilíndricas, excentricidades, dentados de ruedas, etc., utilizando los equipos adecuados.
- Montar y preparar en condiciones de funcionamiento cada elemento, reponiendo, si procede, las piezas deterioradas y verificando las condiciones de



acoplamiento y funcionales en cada operación.

- Reglar y poner a punto el grupo mecánico, cumpliendo con las especificaciones dadas y comprobar su funcionamiento.

### UNIDAD 3

#### a. MONTAJE DE ELEMENTOS MECÁNICOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Manuales de instrucciones. Histórico de fallos. Catálogos.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.
- Máquinas, útiles, herramientas y medios para realizar operaciones de desmontaje/montaje.

Operaciones de ajuste, regulación y puesta a punto (corrección de holguras, alineaciones, tensados, etc).

- Metrología y verificación en operaciones de montaje.
- Técnicas de limpieza de elementos y maquinas.
- Técnicas por reapriete ó amarre de elementos.
- Engrase y lubricación: Rozamiento. Aceites. Grasas. Aditivos. Procedimientos de engrase.
- Fluidos de corte: Tipos. Características. Selección.
- Instalación de maquinaria:
  - Bancadas.
  - Cimentaciones.
  - Anclajes.
  - Medios de transporte y elevación de cargas con seguridad.
  - Pruebas de funcionalidad del conjunto.
  - Medidas de seguridad y medio ambiente para personas y equipos.

## b. MONTAJE DE ELEMENTOS HIDRÁULICOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Esquemas hidráulicos. Manuales de instrucciones.- Histórico de fallos. Catálogos.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.
- Máquinas, útiles, herramientas y medios para realizar operaciones de desmontaje/montaje.
- Operaciones de ajuste, regulación y puesta a punto.

## c. MONTAJE DE ELEMENTOS NEUMÁTICOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Esquemas neumáticos. Manuales de instrucciones. Histórico de fallos. Catálogos.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.
- Máquinas, útiles, herramientas y medios para realizar operaciones de desmontaje/montaje.
- Operaciones de ajuste, regulación y puesta a punto.
- Ajuste de instrumentos de medida, control y regulación.
- Metrología y verificación en operaciones de montaje.
- Lubricación: Aceites. Grasas.
- Pruebas de funcionalidad del conjunto.
- Tiempos tipo para realización de diferentes operaciones.

Medidas de seguridad y medio ambiente para personas y equipos

- Ajuste de instrumentos de medida, control y regulación.
- Metrología y verificación en operaciones de montaje.
- Lubricación: Rozamiento. Aceites. Grasas. Aditivos.
- Pruebas de funcionalidad del conjunto.

- Tiempos tipo para realización de diferentes operaciones.
- Medidas de seguridad y protección del medio ambiente para personas y equipos.

#### 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

La evaluación se realizará de forma sumativa y 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

SERRANO “Neumática”

ALFREDO PERUCHA “Tecnología Industrial” - Editorial Akal.

PORRAS/ A.P.MONTANERO Autómatas Programables.

J.R. VILORIA Automatismos y Cuadros Eléctricos, Paraninfo

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

FITZGERALD “Mecánica de Materiales”

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

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

JAMES GARRATT Diseño y Tecnología - Tecnología — 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 ALECOPI.
- MANUEL FIGUERAS - “Abrasivos” \_ - Editorial Marcombo.
- . I. L KOSOW, REVERTE Máquinas Eléctricas
- 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.
- VICTORIO GUZMÁN, Prácticas de Electricidad.
- R.L.TIMINGS “Colección de Tecnología de la Fabricación Tomos I, II, III” —  
Alfaomega.
- SALVADOR MILLÁN “Automatización Neumática y Electromecánica”
- AGUSTIN CASTEJON, Tecnología Eléctrica. MC graw-hil
- VAL S - “Tecnología Industrial I”-. – Editorial MC GRAW HILL.
- W DEPERT “Aplicaciones de la Neumática” — Editorial Afaomega,  
Marcombo.
- 