



TRAYECTO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Instalador de Sistemas
de Automatización

ÍNDICE

I. Identificación de la Certificación Profesional "Instalador de Sistemas de Automatización"	5
II. Perfil Profesional del Instalador de Sistemas de Automatización	7
III. Funciones que ejerce el profesional	7
IV. Referencia del sector profesional, del área ocupacional y ámbito de desempeño	9
V. Estructura modular del trayecto curricular de la figura profesional del Instalador de Sistemas de Automatización	9
VI. Régimen pedagógico de cursado del trayecto curricular de la figura profesional Instalador de Sistemas de Automatización	10
VII. Prácticas Formativas Profesionalizantes	11
VIII. Trayecto Curricular: Definición de Módulos	13
Relaciones laborales y orientación profesional	15
Circuitos eléctricos y mediciones	19
Tecnología de control	23
Instalación y mantenimiento de máquinas eléctricas	31
Instalación y mantenimiento de sistemas neumáticos y electroneumáticos	43
Instalación y mantenimiento de sistemas óleo hidráulicos y electro óleo hidráulicos	55
Instalación y mantenimiento de sistemas automáticos industriales	71
IX. Evaluación	79

X. Entornos Formativos	81
XI. Referencial de Ingreso	89
XIII. Acreditación	89

I. IDENTIFICACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN PROFESIONAL "INSTALADOR DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN"

- Sector/es de actividad socio productiva: Electromecánica.
- Denominación del perfil profesional: Instalador de Sistemas de Automatización.
- Familia profesional: Electromecánica.
- Denominación del certificado de referencia: Instalador de Sistemas de Automatización.
- Ámbito de la Trayectoria Formativa: Formación Profesional.
- Tipo de certificación: Certificado de Formación Profesional Inicial.
- Nivel de la certificación: III.
- Carga horaria: 504 hs. reloj.

FUNDAMENTACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN

Este perfil se basa en la demanda del sector socio productivo de referencia para desempeñarse en determinados puestos de trabajo que requieren saberes vinculados, y que se ponen de manifiesto en el desarrollo de este diseño curricular.

Esta certificación de formación profesional se enmarca en el Nivel III de la Formación Profesional Inicial¹, conforme a lo establecido por la Resolución N° 13/07 del CFE, en su Anexo: "Títulos y Certificados de la Educación Técnico Profesional".

¹Corresponde a Certificados de Formación Profesional Inicial que acreditan el aprendizaje de conocimientos teóricos científico-tecnológicos propios de su campo profesional y el dominio de los saberes operativos técnicos y gestionales que se movilizan en determinadas ocupaciones y que permiten a una persona desempeñarse de modo competente en un rango amplio de actividades que involucran la identificación y selección de soluciones posibles entre una amplia variedad de alternativas, para resolver problemas de baja complejidad relativa, cuyo análisis requiere del discernimiento profesional. Quienes obtienen esta certificación deberán ser capaces de asumir la responsabilidad sobre los resultados del propio trabajo y sobre la gestión del propio aprendizaje. Asimismo, deberán estar en condiciones de dirigir emprendimientos productivos de pequeña o mediana envergadura en su campo profesional y de asumir roles de liderazgo y responsabilidad sobre la ordenación y los resultados del trabajo de otros". (Resolución N° 13/07 del CFE, Anexo: "Títulos y Certificados de la Educación Técnico Profesional", Punto 6.1, Párrafo 30).

El aspirante deberá Haber completado el Ciclo Básico de la Educación Secundaria, y su trayectoria formativa, acreditable a través de certificaciones oficiales del Sistema Educativo Nacional (Ley N° 26.206).

II. PERFIL PROFESIONAL DEL INSTALADOR DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN

El Instalador de Sistemas de Automatización está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en este perfil profesional, para gestionar y realizar el servicio de instalación, montaje, mantenimiento y/o reparación de sistemas eléctricos, mecánicos, neumáticos, oleohidráulicos y máquinas eléctricas, incluyendo los integrados (electro-mecánicos, electro-neumáticos y electro-hidráulicos) aplicados exclusivamente a la automatización de equipos y/o instalaciones en aplicaciones industriales, comerciales e infraestructura urbana y rural.

Para ello deberá relevar e interpretar documentación técnica específica para la instalación de equipamientos y accesorios de automatización, diagnosticar tipificando fallas y aplicar protocolos de mantenimiento en instalaciones ya montadas, mediante la utilización de equipos e instrumentos de medición para diversas magnitudes físicas, pertenecientes al campo de la electricidad y la mecánica. Además, podrá realizar procedimientos

de montaje y/o desmontaje de componentes y dispositivos para su recambio o reparación, verificando la funcionalidad de los sistemas reparados.

En función de las características de los establecimientos y de los equipos e instalaciones objeto de su actividad, el Instalador de Sistemas de Automatización desarrolla sus funciones de acuerdo con protocolos predefinidos y en general, bajo supervisión de otros profesionales a cargo de la planificación y diseño de las instalaciones y el mantenimiento. Posee autonomía en la aplicación de los procedimientos propios de sus funciones, responsabilizándose del mantenimiento y la reparación de los sistemas automatizados. Está en condiciones de coordinar equipos de trabajo y dirigir emprendimientos de pequeña o mediana envergadura de servicios propios de su campo, cumpliendo en todos los casos con las normas y reglamentaciones que regulan el ejercicio profesional y aplicando normas de seguridad e higiene vigentes.

III. FUNCIONES QUE EJERCE EL PROFESIONAL

1. Organizar y gestionar el servicio de instalación, montaje, reparación y/o mantenimiento de sistemas de automatización.

En el desempeño de esta función, el Insta-

lador de Sistemas de Automatización está capacitado para organizar las actividades de instalación, montaje y mantenimiento de sistemas y dispositivos automatizados en in-

dustrias, comercios e infraestructura urbana y rural, asistiendo en la planificación de tareas, el aprovisionamiento de los recursos necesarios, y la documentación de las intervenciones realizadas, de acuerdo con protocolos y normas técnicas de aplicación. En el desarrollo de esta función, este profesional:

- Interpreta documentación técnica de fabricantes, área de ingeniería, mantenimiento, producción u otras/os.
- Gestiona el mantenimiento, instala y realiza la reparación o recambio de componentes.
- Organiza el sector de mantenimiento gestionando la provisión de repuestos, insumos, componentes, herramientas y otros recursos requeridos para realizar los servicios planificados.
- Interpreta órdenes de trabajo u otros registros.
- Documenta las tareas y modificaciones efectuadas sobre el sistema.
- Genera la documentación conforme a obra (CAO) para las áreas con responsabilidad en el mantenimiento de sistemas y equipos.

2. Diagnosticar fallas, reparar y/o mantener sistemas de automatización

En el desempeño de esta función, el Instalador de Sistemas de Automatización está capacitado para verificar el estado físico y de funcionamiento de los sistemas, considerando circuitos y componentes, realizar su mantenimiento y reparación de resultar necesario. En el desarrollo de esta función este profesional:

- Verifica el estado funcional de los sistemas y componentes de automatización de los equipos.
- Organiza y ejecuta el proceso de diagnósti-

co y reparación de los distintos circuitos y dispositivos.

- Realiza las operaciones de desarmado y armado necesarias para efectuar las tareas de mantenimiento requeridas.
- Efectúa reparaciones y recambios en los distintos elementos desgastados o averiados.
- Aplica, en todos los casos, normas, reglamentaciones vigentes y los criterios de calidad adecuados.

3. Instalar Sistemas de Automatización.

En el desempeño de esta función, el Instalador de Sistemas de Automatización está capacitado para realizar el montaje de los circuitos de alimentación y comunicación de los componentes del sistema automatizado, interpretando la documentación técnica específica.

En el desarrollo de esta función este profesional:

- Interpreta planos y documentación técnica de instalaciones, circuitos y componentes de sistemas automatizados.
- Realiza el montaje de los distintos sistemas de control intervinientes en los procesos de producción.
- Realiza el montaje de los distintos sistemas de potencia en general, propios de las instalaciones industriales, comerciales y edificios de infraestructura urbanas.
- Realiza los montajes de distintos dispositivos electromecánicos que intervienen en los sistemas de automatización de procesos productivos.
- Realiza la puesta en marcha y verificación de la instalación efectuada.

- Aplica, en todos los casos, normas, reglamentaciones vigentes y los criterios de calidad adecuados.

IV. REFERENCIA DEL SECTOR PROFESIONAL, DEL ÁREA OCUPACIONAL Y ÁMBITO DE DESEMPEÑO

El Instalador de Sistemas de Automatización se desempeña en equipos de trabajo dedicados al servicio de mantenimiento, instalación y/o reparación de sistemas electromecánicos automatizados o potencialmente automatizables. En general, se desempeña bajo dirección de otros profesionales a cargo del diseño y planificación del mantenimiento de planta o dirección de obra.

El Instalador de Sistemas de Automatización podrá desempeñarse en relación de dependencia en los siguientes tipos de empresas:

Área de mantenimiento y reparación de sistemas electromecánicos en el ámbito indus-

trial, comercial y edificios de infraestructura urbana.

Servicio de postventa de los distintos equipamientos electromecánicos automatizados o automatizables.

Talleres independientes de mantenimiento, reparación y montaje de instalaciones y componentes industriales, comerciales y de infraestructura urbana.

Aplica, en todos los casos, normas, reglamentaciones vigentes y los criterios de calidad adecuados.

V. ESTRUCTURA MODULAR DEL TRAYECTO CURRICULAR DE LA FIGURA PROFESIONAL INSTALADOR DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN

La estructura modular del trayecto curricular de esta figura profesional se organiza en base a una serie de módulos comunes, de base y gestionales que guardan correspon-

dencia con el campo científico - tecnológico y módulos específicos que corresponden al campo de formación técnico específico y de las prácticas profesionalizantes. A saber:

MÓDULOS COMUNES	HORAS RELOJ
Relaciones laborales y Orientación profesional	24 hs
Circuitos eléctricos y mediciones	60 hs
Tecnología de control	60 hs

MÓDULOS ESPECÍFICOS	HORAS RELOJ
Instalación y Mantenimiento de Máquinas Eléctricas	90 hs
Instalación y Mantenimiento de Sistemas Neumáticos y Electroneumáticos	90 hs
Instalación y Mantenimiento de Sistemas Óleo-hidráulicos y Electrohidráulicos	90 hs
Instalación y Mantenimiento de Sistemas Automáticos Industriales	90 hs
TOTAL DE HORAS DEL TRAYECTO CURRICULAR	504 HS
TOTAL DE HORAS DE PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES²	303 HS

VI. RÉGIMEN PEDAGÓGICO DE CURSADO DEL TRAYECTO CURRICULAR DE LA FIGURA PROFESIONAL DEL INSTALADOR DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN

A continuación, se presenta el régimen pedagógico de cursado del trayecto curricular de la figura profesional del Instalador de Sistemas de Automatización, con el objeto de clarificar el esquema posible de composición, secuencia y organización curricular de los módulos del trayecto, tanto a nivel de las correlatividades como de las opciones organizacionales posibles por parte de los CFP que ofertan este trayecto.

Descripción y síntesis del régimen pedagógico de cursado:

- La trayectoria inicia con el cursado del módulo común³ "Circuitos Eléctricos y Mediciones".
- El módulo común "Tecnología de Control" debe ser cursado luego de haber certifica-

do el módulo "Circuitos Eléctricos y Mediciones".

- El módulo común "Relaciones Laborales y Orientación Profesional" puede cursarse en cualquier momento de la trayectoria, la aprobación de este es requisito necesario para certificar el trayecto de "Instalador de Sistemas de Automatización".
- Para cursar el módulo específico "Instalación y Mantenimiento de Máquinas Eléctricas" es necesario tener aprobado el módulo de base "Tecnología de Control".
- Para el cursado del módulo específico de "Instalación y Mantenimiento de Sistemas Neumáticos y Electroneumáticos" es ne-

² La carga horaria de las Prácticas Profesionalizantes se encuentran incluidas en la carga horaria que figura como total del trayecto curricular.

³ El Módulo Relaciones Laborales y Orientación profesional es común a todos los trayectos de Formación Profesional es única para todos los trayectos formativos independiente del sector al que pertenece.

cesario tener aprobado el módulo de base "Tecnología de Control".

- Para el cursado del módulo específico de "Instalación y Mantenimiento de Sistemas Óleo-hidráulicos y Electrohidráulicos" es necesario haber aprobado el módulo específico de "Instalación y Mantenimiento de Sistemas Neumáticos y Electroneumáticos".
- Para el cursado del módulo específico de "Instalación y Mantenimiento de Sistemas Automáticos Industriales" es necesario ha-

ber cursado y certificado los módulos específicos de "Instalación y Mantenimiento de Sistemas Óleo-hidráulicos y Electrohidráulicos" e "Instalación y Mantenimiento de Máquinas Eléctricas".

Perfil docente

Profesional del área Electromecánica que posea formación específica en los contenidos enunciados en este diseño, con formación pedagógica, que califique su ingreso y promoción en la carrera docente.

VII. PRÁCTICAS FORMATIVAS PROFESIONALIZANTES

En relación con el desarrollo de las prácticas formativas profesionalizantes, el diseño curricular del trayecto del Instalador de Sistemas de Automatización define un conjunto de prácticas formativas que se deben garantizar a partir de un espacio formativo adecuado, con todos los insumos necesarios y simulando un ambiente real de trabajo para mejorar la significatividad de los aprendizajes. En todos los casos las prácticas deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por el centro de formación profesional y estarán bajo el control de la propia institución educativa y del Dirección General de Cultura y Educación de la Pcia. De Buenos Aires, quien a su vez certificará su realización.

Las prácticas pueden asumir diferentes formatos, pero sin perder nunca de vista los fines formativos que se persiguen con ellas. La implementación y el desarrollo del trayecto del Instalador de Sistemas de Automatización, deberá garantizar la realización de las prácticas profesionalizantes definiendo en el diseño curricular los recursos necesarios para las mismas. Dichas prácticas

resultan indispensables para poder evaluar las capacidades profesionales definidas en cada módulo formativo.

La carga horaria destinada a la realización de las prácticas profesionalizantes, debe ser como mínimo del 50% del total de la oferta formativa.

VIII. TRAYECTO CURRICULAR: DEFINICIÓN DE MÓDULOS



RELACIONES LABORALES Y ORIENTACIÓN PROFESIONAL

| Denominación del Módulo

TIPO DE MÓDULO | Común.

CARGA HORARIA | 24hs reloj.

CARGA HORARIA DE PRÁCTICA FORMATIVA DE CARÁCTER PROFESIONALIZANTE | 3hs reloj.

PRESENTACIÓN

El módulo común **Relaciones Laborales y Orientación Profesional** tiene, como propósito general, contribuir a la formación de los estudiantes del ámbito de la Formación Profesional en tanto trabajadores, es decir sujetos que se inscriben en un sistema de relaciones laborales que les confiere un conjunto de derechos individuales y colectivos directamente relacionados con la actividad laboral.

La propuesta curricular selecciona un conjunto de conocimientos que combinan temáticas generales del derecho y las relaciones de trabajo, con otros que intentan brindar, a los/as estudiantes, información relevante del sector de actividad profesional que es referencia del trayecto formativo específico, aportando a la orientación profesional y formativa de los trabajadores.

Las prácticas formativas que se proponen para este módulo se organizan en torno a la presentación de casos característicos y situaciones problemáticas del sector profesional. Se espera que el trabajo con este tipo de prácticas permita el análisis y el acercamiento a la complejidad de las temáticas propuestas, evitando de esta manera un abordaje netamente expositivo.

Los contenidos del módulo de Relaciones Laborales y Orientación Profesional se clasifican en los siguientes bloques:

- **Derecho del Trabajo y Relaciones Laborales.**
- **Orientación Profesional y Formativa.**

El bloque **Derecho del Trabajo y Relaciones Laborales** tiene, como núcleos centrales, el contrato de trabajo y la negociación colecti-

va. A partir de ellos, se abordan conocimientos referidos a la dimensión legal del contrato de trabajo, los derechos que se derivan de la relación salarial y aquellos que se niegan mediante formas precarias de vínculo contractual; a la vez que las dimensiones que hacen al contrato de trabajo un hecho colectivo, que se constituye a través de instancias de representación, conflicto y acuerdo colectivo. Se brinda especial atención al conocimiento de los convenios colectivos sectoriales, que rigen en cada actividad.

El bloque **Orientación Profesional y Formativa** tiene como referencia central el sector de actividad profesional y económica que corresponde a la figura profesional asociada al trayecto formativo específico. Se aborda una caracterización sectorial en términos económicos, tecnológicos, de producción y empleo, que permita a los estudiantes conocer los ámbitos de inserción potenciales, los posibles recorridos formativos y profesionales dentro del sector, con el propósito de orientación.

CAPACIDADES PROFESIONALES

Este módulo se orienta al desarrollo o construcción de las siguientes capacidades:

- Establecer relaciones sociales de cooperación, coordinación e intercambio en el propio equipo de trabajo, con otros equipos del sector o de otros rubros, que intervengan con sus actividades.

- Gestionar la relación comercial que posibilite la obtención de empleo y las relaciones que devengan con los prestadores de servicios.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO

Al finalizar el cursado del Módulo los estudiantes serán capaces de:

- Reconocer las normativas de aplicación en el establecimiento de contratos de trabajo en el sector, los componentes salariales del contrato y los derechos asociados al mismo.
- Reconocer y analizar las instancias de representación y negociación colectiva existentes en el sector, y los derechos individuales y colectivos involucrados en dichas instancias.
- Reconocer y analizar las regulaciones específicas de la actividad profesional en el sector, en aquellos casos en que existan tales regulaciones.
- Relacionar posibles trayectorias profesionales, con las opciones de formación profesional inicial y continua en el sector de actividad.

BLOQUES DE CONTENIDOS

PRÁCTICAS FORMATIVAS PROFESIONALIZANTES

DERECHO DEL TRABAJO Y RELACIONES LABORALES

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Representación y negociación colectiva: sindicatos, características organizativas. Representación y organización sindical. El convenio colectivo como ámbito de las relaciones laborales. Concepto de paritarias. El papel de la formación profesional inicial y continua en las relaciones laborales. | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de casos y situaciones problemáticas de las relaciones laborales en el sector profesional. • Algunas temáticas sugeridas que deberán estar presente en el o los casos y/o la situación problemática: |
|--|--|

- Contrato de trabajo: Relación salarial, trabajo registrado y no registrado. Modos de contratación. Flexibilización laboral y precarización. Seguridad social. Riesgos del trabajo y las ocupaciones. La formación profesional inicial y continua como derecho de los trabajadores. La formación profesional como dimensión de la negociación colectiva y las relaciones laborales.

ORIENTACIÓN PROFESIONAL Y FORMATIVA

- Sectores y subsectores de actividad principales que componen el sector profesional. Empresas: tipos y características. Rasgo central de las relaciones de empleo en el sector: ocupaciones y puestos de trabajo en el sector profesional; características cuantitativa y cualitativas. Mapa ocupacional. Trayectorias típicas y relaciones funcionales. Mapa formativo de la FP inicial y continua en el sector profesional y su correspondencia con los roles ocupacionales de referencia. Regulaciones sobre el ejercicio profesional: habilitación profesional e incumbencia.

- Conflicto salarial y/o condiciones de trabajo.
- Trabajo registrado / Trabajo no registrado.
- Flexibilización y precarización laboral.
- Condiciones y medio ambiente del trabajo.
- Ejercicio profesional y responsabilidades que se desprenden de las regulaciones de la actividad.
- Roles y trayectorias ocupacionales y el papel de la FP inicial y continua en el sector profesional.
- Las fuentes recomendadas para el tratamiento de las temáticas sugeridas y la selección de casos y/o situaciones problemáticas, podrían ser: material periodístico, estatutos sindicales, actas paritarias, convenio colectivo de trabajo, información estadística laboral y económica, documentos históricos, documentos normativos, entre otros.

CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y MEDICIONES

| Denominación del Módulo

TIPO DE MÓDULO | Común.

CARGA HORARIA | 60hs reloj.

CARGA HORARIA DE PRÁCTICA FORMATIVA DE CARÁCTER PROFESIONALIZANTE | 18hs reloj.

PRESENTACIÓN

El módulo común de Circuitos Eléctricos y Mediciones es un módulo de base, que tiene como propósito general integrar contenidos y actividades prácticas vinculadas a los fundamentos de la electrotecnia; esta propuesta formativa será necesaria para que los estudiantes puedan cursar los diferentes módulos específicos del presente trayecto.

Los diferentes contenidos del módulo se agrupan en los siguientes bloques:

- **Circuitos Eléctricos.**
- **Mediciones de Magnitudes Eléctricas.**

El bloque **Circuitos Eléctricos** consiste en un recorte de contenidos vinculados con las leyes y principios fundamentales de la electricidad y el magnetismo, estudiando las di-

ferentes variables y cómo se interrelacionan entre sí. El abordaje de estos contenidos se realiza desde lo práctico, construyendo diferentes circuitos eléctricos y operando sobre ellos con el objeto de identificar sus componentes, analizar su funcionamiento, comprobando empíricamente las diferentes leyes o principios.

Medición de Magnitudes Eléctricas es un bloque cuya finalidad es la de reconocer y operar diferentes instrumentos de medición, aprendiendo las diferentes técnicas de conexión y medición, analizando los resultados obtenidos.

CAPACIDADES PROFESIONALES

Este módulo se orienta al desarrollo o cons-

trucción de las siguientes capacidades:

- Desarrollar como actitud el gesto profesional adecuado al objetivo de la operación y al herramental, maquinaria, material y otros recursos empleados.
- Integrar e interpretar mediciones de magnitudes eléctricas a controlar de acuerdo a las indicaciones de las normas y/o reglamentaciones, en lo referente a circuitos de medición y protocolos de ensayo, registrando los resultados en informes escritos.

OBJETIVOS DEL MÓDULO

Al finalizar el cursado del Módulo los estudiantes serán capaces de:

- Seleccionar el instrumento de medición y la escala correcta de acuerdo con la magnitud a medir, que pueda conectar el mis-

mo al circuito y efectuar la lectura de la medición solicitada.

- Reconocer las diferentes partes que constituyen un circuito eléctrico simple y que pueda realizar las diferentes conexiones eléctricas por medio de herramental de uso eléctrico, aplicando técnicas de montaje adecuadas.
- Reconocer sobre un circuito eléctrico las partes bajo tensión, las partes aisladas, y los diferentes dispositivos de protección contra contactos directos e indirectos.
- Asociar el comportamiento de un circuito eléctrico con las leyes que lo regulan y los modelos matemáticos correspondientes.

BLOQUES DE CONTENIDOS

PRÁCTICAS FORMATIVAS PROFESIONALIZANTES

CIRCUITOS ELÉCTRICOS

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Generación, distribución y transformación de la energía eléctrica. • Definiciones de parámetros eléctricos y sus unidades: <ul style="list-style-type: none"> - Tensión, corriente, resistencia y potencia. Unidades. - Inductancia, capacitancia e impedancia. Unidades. - Herramientas de uso eléctrico aisladas para trabajar con tensión hasta 1 Kv. • Materiales típicos de uso eléctrico y sus aplicaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación entre materiales aislantes, conductores, semiconductores, materiales magnéticos, paramagnéticos y diamagnéticos. - Propiedades tecnológicas de los materiales eléctricos: conductividad eléctrica, resistencia | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de circuitos eléctricos simples esquematizando sus componentes: fuentes, conductores y cargas. • Conexión de componentes eléctricos empleando las herramientas de uso eléctrico y aplicando para ello las técnicas de montaje adecuadas. • Identificar sobre un circuito eléctrico sus partes constituyentes y clasificar los materiales empleados según su función. • Sobre un circuito eléctrico simple clasificar las partes bajo tensión, partes aisladas, elementos de protección, protecciones contra contactos directos y protecciones contra contactos indirectos. |
|---|---|

de aislación, clase térmica de los aislantes.
Normalización.

- Conducción de la energía eléctrica:
 - Cargas eléctricas, electrostática, ley de Coulomb.
 - Campo magnético, relación entre el campo magnético y la corriente eléctrica. Ley de Ampere, ley de Faraday y Lenz.
 - Tipo de señales. Corriente continua y corriente alterna. Valores característicos.
 - Circuitos eléctricos, partes constitutivas: Fuentes, cargas, elementos aisladores y conductores de la energía eléctrica.
 - Circuitos eléctricos: serie, paralelo y mixto.
- Relación entre las magnitudes eléctricas: Ley de Ohm y Leyes de Kirchhoff. Efecto Joule y potencia.

- Armado de circuitos eléctricos asociando cargas en serie, paralelo y forma mixta.

MEDICIÓN DE MAGNITUDES ELÉCTRICAS

- Instrumentos para la medición de magnitudes eléctricas como tensión, corriente, resistencia y continuidad eléctrica.
- Instrumentos analógicos y digitales: características y aplicaciones.
- Medición de magnitudes eléctricas: intensidad, tensión, resistencia, potencia y capacidad. Unidades fundamentales, unidades derivadas, múltiplos y submúltiplos.
- Análisis cualitativo y cuantitativo de magnitudes eléctricas medidas. Errores en las mediciones y de los instrumentos.

- Descripción de distintos tipos de instrumentos, sus partes y formas de empleo, por ejemplo: multímetros, pinzas amperométricas, amperímetros, voltímetros y puntas de prueba, a partir de la exhibición y empleo en mediciones simples.
- Dispositivos empleados para determinar la condición de los circuitos eléctricos (circuito abierto, cerrado o cortocircuito). Lámpara serie, puntas de prueba.
- Medición de magnitudes eléctricas por medio de multímetro y pinza amperométrica. Selección de magnitud, rango y forma de conexión. Tipos de errores en la medición.
- Medición de continuidad eléctrica por medio del multímetro.
- Medición de resistencia de aislación por medio de megóhmetro.

- Diferenciación del valor medio, eficaz y pico en una medición empleando instrumentos para corriente continua y corriente alterna.

TECNOLOGÍA DE CONTROL

| Denominación del Módulo

TIPO DE MÓDULO | Común.

CARGA HORARIA | 60hs reloj.

CARGA HORARIA DE PRÁCTICA FORMATIVA DE CARÁCTER PROFESIONALIZANTE | 30hs reloj.

PRESENTACIÓN

El módulo común de **Tecnología de Control** es un módulo de base, que tiene como propósito general integrar contenidos y actividades prácticas vinculadas a los fundamentos de los sistemas de control; esta propuesta formativa será necesaria para que los estudiantes puedan cursar los diferentes módulos específicos del trayecto.

Los diferentes contenidos del módulo se agrupan en los siguientes bloques:

- **Sistemas de Control.**
- **Elementos de Entrada y Salida.**
- **Procesamiento.**

El bloque **Sistemas de Control**, pretende realizar una aproximación al concepto de sistemas de control a partir del análisis de dispositivos, sistemas y objetos técnicos de uso

difundido en la vida cotidiana, presentando las definiciones necesarias asociadas, y clasificando los sistemas de control según su función, el tipo de señal y su accionamiento.

El bloque **Elementos de Entrada y Salida**, tiene como objeto comprender la función de los elementos de entrada (sensores) y de salida (actuadores) dentro de un sistema de control, además de definir sus características principales. También es objetivo de este bloque profundizar en el análisis funcional de los dispositivos de entrada según el tipo de variable medida, y de los dispositivos de salida según la naturaleza de su funcionamiento y el tipo de energía que convierten a energía mecánica.

El bloque **Procesamiento**, tiene como finalidad presentar la función del tratamiento

de señales en un sistema de control, en esta sección el tratamiento de señales se centra en la función de memorización, en combinación con las funciones de conmutación, inversión y temporización, mediante la resolución de problemas tecnológicos de control manual o automático de baja complejidad, en donde se requiera el uso y la selección de dispositivos y técnicas centradas en la lógica de control cableada y de control programable, conocimientos del álgebra de Boole y de electrónica digital.

CAPACIDADES PROFESIONALES:

Este módulo se orienta al desarrollo o construcción de las siguientes capacidades:

- Reconocer y diferenciar las señales de entrada y salida de un sistema de control, y los dispositivos que las generan.
- Procesar las señales de entrada y salida de un sistema de control, utilizando lógica cableada o programable.
- Seleccionar y aplicar distintas técnicas de conexión, unión y montaje para la realización del trabajo propuesto, en función de los tipos de componentes empleados y sus aplicaciones.
- Seleccionar equipos y herramientas para la realización del trabajo.
- Utilizar los procedimientos e instrumentos de medición en la prueba y verificación de funcionamiento de diferentes sistemas de control manuales o automáticos.
- Determinar el punto exacto de la falla en circuitos de control manual o automáticos, en sistemas de lógica cableada o programable.

OBJETIVOS DEL MÓDULO:

Al finalizar el cursado del Módulo los estu-

diantes serán capaces de:

- Reconocer las características de los sistemas de control y sus subsistemas.
- Clasificar diferentes sistemas de control según su accionamiento, su función o el tipo de señal analógica o digital.
- Esquematizar, por medio de diagramas de bloques sistemas de control a partir de ejemplos simples, identificando señales de entrada y salida.
- Identificar, clasificar y analizar funcionalmente elementos de entrada y de salida.
- Analizar y representar las relaciones entre las entradas y salidas de circuitos lógicos.
- Resolver problemas simples de control por medio de lógica cableada y representar los algoritmos por medio de diagramas de flujo.
- Resolver problemas simples de control por medio de lógica programable y representar los algoritmos por medio de diagramas de flujo.

BLOQUES DE CONTENIDOS

PRÁCTICAS FORMATIVAS PROFESIONALIZANTES

SISTEMA DE CONTROL

Características de los sistemas y sus subsistemas, sistemas de control. Clasificación según su accionamiento, su función o el tipo de señal.

- Sistemas de control:
 - Definición de sistema y subsistemas.
 - Sistema de Control. Variable de referencia. Variable controlada. Controlador. Señales de entrada y salida.
- Accionamiento:
 - Sistema de Control Manual.
 - Sistema de Control Automático.
- Función:
 - Sistema de control de lazo Abierto.
 - Sistema de control de lazo Cerrado: Elemento de medida. Elemento de comparación. Señal de desviación o señal de error.
- Tipo de señal:
 - Analógicas.
 - Digitales.

- A partir de un objeto tecnológico dado como por ejemplo una linterna, un depósito de agua de baño, una bicicleta o una plancha eléctrica, identificarlo primero como sistema y luego sus correspondientes subsistemas, analizando aspectos morfológicos, funcionales, estructurales, de funcionamiento, tecnológicos, económicos y comparativos relacionales, entre otros.
- Empleando los casos seleccionados anteriormente, realizar el análisis estructural y funcional del sistema destacando la importancia de la integración de todas sus partes desde lo funcional frente a la posible divisibilidad desde lo estructural.
- Partiendo de sistemas de control simples y de uso cotidiano, identificarlos y clasificarlos, indicando que solución propone a una demanda social determinada, por ejemplo:
 - Sistemas de control de iluminación y señalización: Alumbrado público, paradas de transportes públicos, semáforos, salidas de emergencias, entre otras.
 - Sistemas de control de temperatura: Calefacción en viviendas, horno eléctrico, calefón.
 - Sistema de control de nivel de líquidos: Distribución de agua potable en edificio de departamentos.
 - Sistemas de control de transporte de cargas: montacargas, cintas transportadoras, puentes grúas entre otras.
- Sobre un sistema de control dado, Identificar las señales de entrada, su procesamiento y las señales de salida generadas.
- Esquematizar y representar gráficamente por medio de diagramas de bloques las diferentes

	<p>partes que constituyen un sistema de control y la relación entre ellas, identificando los flujos entrantes y salientes de materia, energía e información.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recurriendo a ejemplos cotidianos como el alumbrado público, cruces ferroviarios, sistema de semáforos, entre otros, plantear la posibilidad de ser controlados manual o automáticamente, indicando sus diferencias. • Recurriendo a ejemplos tales como el sistema de distribución y bombeo de agua en un edificio de departamentos, el sistema de agua caliente en una pecera, el funcionamiento de un horno a microondas o un lavarropas automático, diferenciar si estos sistemas de control son de lazo abierto o lazo cerrado. • Tomando los sistemas de control de los ejemplos anteriores, identificar las diferentes señales de entrada y salida, indicando si son digitales o analógicas.
--	--

ELEMENTOS DE ENTRADA Y SALIDA

<p>Características principales y clasificación de los elementos de entrada y salida de un sistema de control. Elementos de mando, sensores, transductores. Preactuadores y actuadores.</p> <p>Elementos de Entrada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementos de Diálogo: • Mando: Pulsadores (normal abierto y normal cerrado), Interruptores (llaves de posición, llaves selectoras, pedales). • Sensores de nivel, posición y movimiento: <ul style="list-style-type: none"> - Con contacto mecánico: Interruptores de posición eléctricos y neumáticos. Flotantes. Sensores de caudal. - Sin contacto mecánico: Barreras infrarrojas (fotodiodo, fototransistor). Sensores de movimiento infrarrojos pasivos. Sensores de proximidad inductivos, capacitivos. Interruptores de proximidad magnéticos (reed switch). 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los diferentes elementos de diálogo en los sistemas de control en términos: <ul style="list-style-type: none"> - Morfológicos, asociando su forma a su función. - Al estado normal de sus contactos, asociado a su aplicación. - A la señal que generan al ser accionados (monoestable o biestable). • Identificar y clasificar los diferentes tipos de sensores y actuadores, en función de la magnitud a medir o controlar respectivamente, utilizados en sistemas de control tales como: El control de portones automáticos o el control de transporte de cargas, entre otros. • A partir de un sistema de control simple reconocer la función de los sensores y actuadores dentro del mismo. Por ejemplo el control de una lámpara por medio de una fotocélula o el arranque de un motor por medio de un pulsador y su
--	--

• Sensores y transductores de temperatura:

- Par bimetalico.
- Termistores.
- Termocupla.

• Sensores de Humedad:

- Sensores por conductividad.

• Sensores de Luz:

- Fotocélulas, fotorresistencias (LDR).

• Sensores de Presión:

- Presostatos.

Elementos de Salida

- Elementos de Diálogo:

- Señalización: Pilotos luminosos, balizas, sirenas.

• Preactuadores:

- Relé Electromecánico
- Relé de estado sólido.
- Contactor.
- Electroválvula (neumática e hidráulica).

• Actuadores Mecánicos:

- Actuadores lineales o cilindros: neumáticos e hidráulicos.

- Actuadores Eléctricos:

- Electroimanes de accionamiento o Solenoides: de corriente alterna y corriente continua. De servicio permanente e intermitente. Electro-válvulas.

- Motores Rotativos: De corriente alterna y corriente continua.

paro por aumento de la temperatura.

- Clasificar los diferentes actuadores según su función y su tecnología en sistemas de control simples como por ejemplo el uso de un motor eléctrico para el izamiento de un portón levadizo.

- Describir y analizar funcionalmente los sensores, a partir de circuitos armados con divisores resistivos, empleando para ello termistores y LDR, entre otros.

- Leer e interpretar la información técnica contenida en las hojas de datos o manuales de componentes electrónicos, sensores, actuadores entre otros.

- Representar gráficamente distintos tipos de sensores y actuadores de acuerdo a las normativas vigentes.

- Utilizar sensores y actuadores en la resolución de problemas simples de control de encendido-apagado destinados a, por ejemplo:

- Sistemas de iluminación.
- Nivel de líquidos.
- Marcha y parada de motores eléctricos.
- Apertura y cierre de puertas o portones,
- Sistema de riego.

- Se recomienda para el caso de los diferentes actuadores un abordaje centrado exclusivamente en el conexionado y su aplicación tecnológica, evitando focalizar en estos dispositivos el tratamiento sobre los parámetros físicos que rigen su funcionamiento.

- Seleccionar y aplicar distintas técnicas de conexionado, unión y montaje para la construcción de los sistemas de control propuestos, en función de los tipos de componentes empleados y sus aplicaciones.

- Seleccionar las herramientas, accesorios y materiales adecuados a cada caso.

- Utilizar los procedimientos e instrumentos de medición en la prueba y control de funcionamiento de los circuitos.
- Identificar y aplicar las normas de seguridad asociadas a las técnicas constructivas empleadas.

PROCESAMIENTO

Sistemas digitales. Resolución de sistemas de control simple por medio de lógica cableada o programable.

- Sistemas Digitales:
 - Sistema binario.
 - Tablas de verdad. Funciones lógicas. (AND, OR; NOT).
 - Álgebra de Boole: Propiedades.
- Lógica Cableada: Circuitos de conmutación, temporización, memoria y enclavamiento eléctrico, por medio de:
 - Sistemas Electromecánicos: Relé y Contactores.
 - Sistemas Electrónicos: Compuertas lógicas. Transistor, tiristor, triac, optoacopladores, diodos.
- Lógica Programable:
 - Control y automatización de sistemas por medio de lógica programable: Fundamentos. Características. Funciones generales.
 - Controladores lógicos programables: Características constructivas, conexión y montaje. Comunicación entre el usuario y el proceso por medio de interfaces de hardware y software.

- Analizar a partir de la construcción de circuitos eléctricos simples, las equivalencias y las analogías con los circuitos lógicos, empleando para ello la asociación de interruptores en serie y/o paralelo.
- Determinar la relación entre las combinaciones de entrada y la salida de un circuito y representar dicha relación por medio de funciones lógicas y tablas de verdad. Para este punto se propone como actividad armar circuitos en placa experimental con pulsadores como elementos de entrada y leds como elemento de salida.
- Representar, por medio de funciones lógicas, circuitos empleando compuertas AND, OR, NOT. Para este punto se propone como actividad armar circuitos en placa experimental con pulsadores como elementos de entrada, compuertas como elementos de procesamiento y leds como elemento de salida.
- Esquematizar circuitos lógicos e identificar la simbología de acuerdo a las distintas normas de representación (ANSI, DIN, IEEE).
- Por medio de lógica cableada electromecánica y electrónica, resolver problemas simples de control de encendido-apagado destinados a, por ejemplo:
 - Sistemas de iluminación.
 - Nivel de líquidos.
 - Marcha y parada de motores eléctricos.

- Apertura y cierre de puertas o portones.
- Sistema de riego.
- Representar por medio de diagramas de flujo la lógica de resolución de problemas simples de control de encendido - apagado.
- Esquematizar circuitos lógicos por medio de diagramas de contactos o de compuertas lógicas.
- Reconocer distintos tipos de controlador de lógica programable, teniendo en cuenta: cantidad de señales de entradas y salidas a procesar; el tipo de señal (analógico digital); flexibilidad para adecuarse a procesos y secuencias diversas.
- Por medio de lógica programable, resolver problemas simples de control de encendido-apagado destinados a, por ejemplo:
 - Sistemas de iluminación.
 - Nivel de líquidos.
 - Marcha y parada de motores eléctricos.
 - Apertura y cierre de puertas o portones.
 - Sistema de riego.
- Seleccionar y aplicar distintas técnicas de conexión, unión y montaje para la construcción de los sistemas de control propuestos, en función de los tipos de componentes empleados y sus aplicaciones.
- Seleccionar las herramientas, accesorios y materiales adecuados a cada caso.
- Utilizar los procedimientos e instrumentos de medición en la prueba y control de funcionamiento de los circuitos.
- Identificar y aplicar las normas de seguridad asociadas a las técnicas constructivas empleadas.
- Reconocer y ejemplificar las ventajas de los sistemas electrónicos programables frente a los de lógica cableada.

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

| Denominación del Módulo

TIPO DE MÓDULO | Específico.

CARGA HORARIA | 90hs reloj.

CARGA HORARIA DE PRÁCTICA FORMATIVA DE CARÁCTER PROFESIONALIZANTE | 63hs reloj.

PRESENTACIÓN

El módulo específico de **Instalación y Mantenimiento de Máquinas Eléctricas** es un módulo, que tiene como propósito general integrar contenidos y actividades prácticas vinculadas a los fundamentos de las máquinas eléctricas, su montaje mantenimiento y control; esta propuesta formativa será necesaria para que los estudiantes puedan cursar el módulo específico de Instalación y Mantenimiento de Sistemas Automáticos Industriales.

En este módulo la propuesta curricular, selecciona y recorta un conjunto de saberes, conocimientos y habilidades que conjugan y combinan la interpretación de la documentación técnica existente, normas de seguridad e higiene, criterios de calidad entre otras, con la instalación y el mantenimiento de las máquinas eléctricas.

Las prácticas formativas propuestas, en tanto requieren del estudiante la interpretación de documentación técnica existente (lectura de planos, tablas, catálogos técnicos, entre otras) y la toma de decisiones en relación con la organización del trabajo a realizar, constituyen junto a otras, “**prácticas de carácter profesionalizante**”.

El presente módulo emplea conocimientos, saberes y habilidades desarrollados en los módulos comunes de Circuitos eléctricos y mediciones, representación gráfica y tecnología de control.

Los diferentes contenidos del módulo se agrupan en los siguientes bloques:

- **Sistemas Trifásicos.**
- **Máquinas Eléctricas.**

- **Elementos potencia y control de máquinas eléctricas.**
- **Sistemas de control y regulación de máquinas eléctricas.**

Sistemas Trifásicos es un bloque destinado a trabajar contenidos vinculados a sistemas de distribución trifásica y el comportamiento de las cargas conectadas a ellas.

El bloque **Máquinas Eléctricas** consiste en un recorte de contenidos vinculados al reconocimiento y clasificación de diferentes máquinas eléctricas, al estudio de sus características constructivas y de los principios y leyes de la física que regulan su funcionamiento. Asimismo, este bloque trabaja contenidos vinculados a diferentes técnicas de montaje, conexionado, mantenimiento y reparación de estas máquinas.

Elementos de potencia y control de máquinas eléctricas es un bloque donde se trabajan contenidos vinculados al reconocimiento y clasificación de los distintos elementos que intervienen en los circuitos de potencia y control de las máquinas eléctricas, estudiando sus características constructivas y los principios y leyes de la física que regulan su funcionamiento. Asimismo, este bloque trabaja contenidos vinculados a diferentes técnicas de montaje, conexionado, mantenimiento y reparación de estos dispositivos.

El bloque **Sistemas de control y regulación de máquinas eléctricas** trabaja contenidos relacionados al reconocimiento e identificación de los diferentes sistemas de control y regulación destinados al arranque y variación de velocidad de motores eléctricos, este bloque asimismo centra sus tareas en la resolución de estos sistemas de control a través de lógica cableada o programable, además se reconocen las diferentes aplicaciones de transformadores y autotransformadores, sus

características constructivas, sistemas de rectificación y control de la señal de salida.

Asimismo, en este bloque se abordan contenidos vinculados a diferentes técnicas de montaje, conexionado, mantenimiento y reparación de estos dispositivos.

CAPACIDADES PROFESIONALES:

Este módulo se orienta al desarrollo o construcción de las siguientes capacidades:

- Establecer las comprobaciones necesarias, según especificaciones técnicas.
- Seleccionar los equipos y herramientas para la realización del trabajo.
- Utilizar las herramientas, instrumental y recaudos necesarios para lograr reparaciones y ajustes de calidad.
- Realizar las tareas en los tiempos determinados.
- Determinar el punto exacto de la falla.
- Documentar los cambios realizados.
- Aplicar normas de calidad, seguridad e higiene personal y ambiental vigentes.
- Aplicar procedimientos de montajes de sistemas de distribución, consumo y medición, de acuerdo con los esquemas, planos constructivos y documentación técnica.
- Comprobar la realización del montaje de los dispositivos eléctricos y electromecánicos en los tableros eléctricos, con los medios apropiados, en condiciones de calidad y seguridad establecidas.
- Comprobar los sistemas montados con los medios y normas establecidos, asegurando la calidad del trabajo.

- Localizar las fallas y corregir los defectos encontrados para el correcto funcionamiento del equipo.
- Realizar los ensayos normalizados antes del restablecimiento del servicio.
- Interpretar y ejecutar las técnicas de mantenimiento empleando cada una de las herramientas, instrumentos, elementos de seguridad y protección personal adecuadas.
- Controlar el funcionamiento de los instrumentos de medición y los EPP (Elementos de Protección Personal) notificando su estado y fecha de vencimiento.
- Seleccionar máquinas, herramientas e insumos, instrumentos de medición y control, elementos de protección personal, de acuerdo con los criterios de calidad y productividad requeridos.
- Aplicar permanentemente y en todas las actividades propias del proceso de reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas, las normas de seguridad específicas manteniendo las condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo.
- Aplicar criterios de calidad en los procesos y productos que realiza, de acuerdo con los resultados esperados.
- Establecer relaciones sociales de cooperación, coordinación e intercambio en el propio equipo de trabajo, o con otros equipos, que intervengan con sus actividades.
- Aplicar el gesto profesional en la realización de las tareas encomendadas y en el uso de herramientas, equipamientos, instrumentos de medición y control, y materiales e insumos.

OBJETIVOS DEL MÓDULO:

Al finalizar el cursado del Módulo los estudiantes serán capaces de:

- Reconocer las redes de distribución de energía eléctrica trifásica y el comportamiento de las cargas conectadas a ellas.
- Reconocer las diferentes máquinas eléctricas y sus principales características constructivas y funcionales.
- Aplicar diversas técnicas de montaje, conexión y mantenimiento en máquinas eléctricas.
- Reconocer los diferentes elementos que intervienen en los circuitos de potencia y control de máquinas eléctricas, analizando sus principales características constructivas y funcionales.
- Aplicar técnicas de montaje y conexión de elementos de potencia, control y regulación de máquinas eléctricas, aplicando criterios de calidad, normas de seguridad e higiene, administrando los diferentes recursos tanto materiales como humanos, manteniendo los diferentes equipos y herramientas necesarias, teniendo en cuenta el medio ambiente.
- Aplicar técnicas de mantenimiento para elementos de potencia, control y regulación de máquinas eléctricas, aplicando criterios de calidad, normas de seguridad e higiene, administrando los diferentes recursos tanto materiales como humanos, manteniendo los diferentes equipos y herramientas necesarias, teniendo en cuenta el medio ambiente.
- Reconocer diferentes sistemas de control y regulación de motores eléctricos, relacionados con el arranque y la variación de velocidad, resolviendo circuitos de control a través de lógica cableada o programable.

- Reconocer las diferentes aplicaciones de transformadores y autotransformadores, sus características constructivas, sistemas de rectificación y control de la señal de salida.

BLOQUES DE CONTENIDOS

PRÁCTICAS FORMATIVAS PROFESIONALIZANTES

SISTEMAS TRIFÁSICOS

Sistema de Distribución Trifásica:

- Generación de tensiones desfasadas: Curvas de tensiones en los terminales de un generador trifásico. Disposición de los devanados de un generador trifásico. Conexión Estrella.
- Caracterización de las tensiones en los sistemas trifásicos:
 - Tensión de línea.
 - Tensión de fase.
 - Tensiones entre fase y tierra.
- Caracterización de conductores y puntos de un sistema trifásico para la red de distribución y los circuitos de consumo. Simbología y nomenclatura.
- Tensiones de fase y de línea en conexión estrella y en conexión triángulo, Diagramas vectoriales.

Sistema de Distribución Trifásico Cargado:

- Cargas conectadas en estrella: Valores de corriente y de tensión.
- Cargas conectadas en triángulo: Valores de corriente y de tensión.
- Comparación entre la conexión de cargas en estrella y en triángulo.
- Cargas simétricas y asimétricas, corriente de neutro.
- Potencia aparente, potencia activa y potencia reactiva.

- Utilizando multímetro, pinza amperométrica o medidor de resistencia de puesta a tierra, medir en sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados:
 - Tensiones entre fase y fase
 - Tensiones entre fase y Neutro.
 - Corrientes en fases
 - Corriente en neutro
 - Continuidad en neutro y puesta a tierra.
 - Resistencia de puesta a tierra.
- Medición y comparación de tensiones y corrientes en cargas resistivas (tres lámparas en serie por fase) conectadas en estrella y triángulo.
- Medición de corrientes, tensiones y potencias en sistemas trifásicos cuyas cargas son motores trifásicos frenados dinámicamente.
- Medición del coseno ϕ en sistemas trifásicos cuyas cargas sean lámparas a descarga y motores que trabajen bajo carga.

MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Máquinas eléctricas. Conversión de la energía, transformadores y motores eléctricos, clasificación, características principales y aplicaciones más difundidas en el campo industrial y productivo. Leyes y principios físicos de funcionamiento.

- Principios y leyes de funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- Conversión de la energía eléctrica en mecánica, unidades de trabajo, energía y potencia. Pérdidas de potencia.
- Magnetismo y electromagnetismo, magnitudes físicas que intervienen en el funcionamiento de las máquinas eléctricas: inducción magnética, flujo magnético, densidad de flujo, f.e.m, f.m.m, intensidad de campo magnético, permeabilidad magnética. Circuitos magnéticos. Efecto de un campo magnético sobre un conductor por el que circula una corriente eléctrica, campo magnético giratorio, frecuencia de giro, número de polos.
- Principios y leyes físicas que regulan el funcionamiento de las máquinas: ley fundamental de la fuerza electromotriz o ley de Faraday, ley de Laplace, Ley de Lenz, corrientes de Foucault.
- Clasificación de las máquinas eléctricas:
 - Máquinas estáticas: transformadores y autotransformadores de potencia en baja tensión (monofásicos y trifásicos), transformadores de medida y protección (de intensidad y de tensión).
 - Máquinas rotantes: motores de corriente alterna de baja tensión sincrónicos, asíncrónicos y universales. Generadores de baja tensión de pequeña y mediana potencia en corriente alterna.
- Características constructivas y funcionales de las máquinas eléctricas.

- Identificar las características eléctricas y mecánicas de las distintas máquinas eléctricas y sus campos tecnológicos de aplicación, relevando los diferentes tipos existentes en el mercado, por ejemplo, en función de su aplicación tecnológica, por tipo de alimentación (CC o CA, monofásica o trifásica) o velocidad de rotación, entre otros.
- Reconocer e identificar las diferentes partes que conforman la estructura de los transformadores y autotransformadores, por ejemplo, sus bobinados, núcleo magnético, aislaciones entre otras.
- Reconocer e identificar las diferentes partes que conforman la estructura de los motores eléctricos, por ejemplo el estator, el rotor, componentes mecánicos, entre otras.
- Establecer las diferencias constructivas de los motores eléctricos de acuerdo con el tipo de corriente a la cual se conecta, potencia entregada o frecuencia de giro.
- Relacionar los principios físicos del electromagnetismo con el funcionamiento de las máquinas eléctricas rotantes. Por ejemplo, por qué razón las máquinas asíncrónicas no llegan a la velocidad de sincronismo dando origen al resbalamiento.
- Comparar las pérdidas de las máquinas eléctricas rotantes y estáticas, diferenciando según su origen sea eléctrico, magnético o mecánico.
- Analizar las características de funcionamiento de los motores conectados en vacío y bajo carga a partir de las curvas características de los fabricantes, en forma teórica y a partir del ensayo desde la práctica, por ejemplo, medir la corriente en el arranque de un motor asíncrono y luego detenerlo acoplarle una carga y volver a medir su corriente de arranque, comparándola con la

- Principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas de corriente alterna y corriente continua de baja tensión.
 - Conjunto constructivo: rotor, estator, carcasa y dispositivos de ventilación, núcleo magnético, bobinados y soportes de bobinados, caja de bornes de conexión, escobillas, eje, rodamientos, entre otros.
 - Técnicas de montaje y conexionado de máquinas eléctricas.
 - Dispositivos de montaje y conexionados de máquinas eléctricas de acuerdo con su aplicación.
 - Mantenimiento de máquinas eléctricas. Técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo:
 - Localización de fallas.
 - Mediciones de parámetros eléctricos y mecánicos.
- medición tomada anteriormente.
- Identificar e interpretar los diferentes parámetros de una máquina rotante a través de la lectura de su chapa característica.
 - Analizar las características constructivas mecánicas y eléctricas de las diferentes máquinas en relación con la forma de montaje.
 - Analizar el mantenimiento preventivo de una máquina eléctrica, por ejemplo, en máquinas de CA realizar la comprobación de los anclajes a efectos de eliminar vibraciones.
 - Análisis de las características constructivas mecánicas y eléctricas de las diferentes máquinas en relación con la clase de servicio (S1 Servicio continuo, S2 Servicio temporal o de baja duración, S3, S4 o S5 Servicio intermitente, S6, S7 o S8 Servicio ininterrumpido. S9 Servicio con variación de carga y velocidad no periódicas, S10 Servicio con cargas y velocidades constantes diferentes) y grado de protección (IP).
 - Análisis de las tareas de mantenimiento preventivo o correctivo, tanto eléctrico como mecánico, a efectuarse en una máquina eléctrica, por ejemplo, en máquinas rotantes, analizar el estado de bujes o el estado de las escobillas.
 - Realización de las mediciones y ensayos necesarios para la localización de fallas, seleccionando el método de reparación adecuado en las distintas máquinas eléctricas, por ejemplo, en máquinas de corriente alterna localizar fallas en el campo o inducido por medio de la medición de la resistencia y continuidad eléctrica, presión de escobillas, ruidos y vibraciones entre otras.
 - Reparación de fallas de origen mecánico detectado en la máquina dinámica, realizando el recambio de rodamientos o bujes defectuosos, el balanceo del rotor o la reparación del interruptor centrífugo entre otras tareas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Las diferentes actividades deben llevarse a cabo en forma individual o grupal tomando decisiones acerca de: <ul style="list-style-type: none"> - Los criterios de calidad. - La identificación de medidas de seguridad e higiene, seleccionando y empleando equipos de protección personal y estableciendo condiciones seguras de trabajo. - La administración de los diferentes recursos tanto materiales como humanos. - El mantenimiento de los diferentes equipos y herramientas necesarias. • En todos los casos las actividades propuestas deben ser realizadas utilizando el vocabulario técnico adecuado y transmitiendo la información técnica de forma verbal y/o escrita.
--	--

ELEMENTOS DE POTENCIA Y CONTROL DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

<p>Características constructivas y funcionales de los elementos de potencia. Clasificación y elección de los distintos aparatos por su función, asociación y coordinación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maniobra de apertura y cierre de circuitos: interruptores y seccionadores bajo carga. • Protecciones contra cortocircuitos: guarda motores magnéticos. • Protecciones contra sobrecarga: relés térmicos, termistores de coeficiente de temperatura positivo (PTC). • Protecciones contra cortocircuitos magneto térmicas. • Protecciones de falta de fase. • Maniobras de conmutación: electromecánicas (contactores, arrancadores combinados), electrónicas (relés de estado sólido). 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y analizar funcionalmente los distintos componentes de salida a motor, regulación electrónica y control en un sistema manual o automático de baja o mediana complejidad. • Identificar y analizar funcionalmente los distintos componentes para la protección y control de transformadores de potencia. • Representar gráficamente los circuitos de potencia y control de máquinas eléctricas por medio de esquemas unifilares, trifilares y funcionales. • Estudiar el principio de funcionamiento de los elementos de protección y maniobra entre otros, analizando su relación con los principios físicos del electromagnetismo y la electricidad, por ejemplo: la función de conmutación de contactos eléctricos generada en un contactor por acción del electromagnetismo. • Analizar el uso de elementos de regulación electrónica en el funcionamiento, operación y control
--	--

- Características constructivas y funcionales de los elementos de adquisición de datos y procesamiento de señales y diálogo hombre máquina, en un sistema de control de máquinas eléctricas.
- Características constructivas, de diseño y funcionales de arrancadores y variadores de velocidad electrónicos de motores de CA y CC:
 - Rectificadores Controlados.
 - Reguladores de Tensión.
 - Convertidores de frecuencia.
- Técnicas de montaje y conexionado de elementos de potencia, control y regulación de máquinas eléctricas.
- Dispositivos de montaje y conexionados de acuerdo con su aplicación.
- Mantenimiento de elementos de potencia, control y regulación de máquinas eléctricas.
- Técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo.
 - Localización de fallas.
 - Mediciones de parámetros eléctricos y mecánicos.
- de dispositivos de máquinas eléctricas y equipos de uso difundido en el sector industrial y/o productivo, por ejemplo, el uso de arrancadores progresivos para motores asíncronos trifásicos y el uso de controladores electrónicos para motores de corriente continua.
- Reconocer la simbología asociada a elementos potencia control, señalización y regulación de máquinas eléctricas.
- Analizar el funcionamiento de los elementos de adquisición, diálogo y tratamiento de señales en los circuitos de control en máquinas eléctricas, por ejemplo, el uso de temporizadores, pulsadores, pilotos luminosos, finales de carrera, entre otros.
- Reconocer las principales funciones, la composición modular y los diferentes modos de funcionamiento de variadores de velocidad y arrancadores progresivos electrónicos.
- Analizar las diferentes aplicaciones de variadores de velocidad y arrancadores progresivos electrónicos en el funcionamiento, operación y control de dispositivos, maquinarias y equipos de uso difundido en el sector industrial y productivo.
- Seleccionar los diferentes elementos de potencia y control de motores eléctricos en función de las prestaciones solicitadas:
 - Analizando e indagando la información técnica correspondiente a los elementos de salida a motor, regulación y control. Por ejemplo, en los contactores indagar el tipo de carga que pueden maniobrar (resistiva, inductiva, capacitiva o combinadas).
 - Interpretando las curvas de disparo, tablas de potencias, consumos, regulación de corriente, poder de corte, para la selección de elementos de salida a motor, maniobra y regulación.
 - Consultando catálogos técnicos de difusión comercial, acerca de las características de normalización y estandarización que se derivan de las prestaciones, del diseño y construcción

de los componentes de potencia eléctricos (elementos de maniobra, protecciones, variadores de velocidad, arrancadores progresivos) y componentes eléctricos- electrónicos de mando (sensores, relés, pilotos luminosos, entre otros).

- Realizar el montaje, conexionado y mantenimiento de los diferentes elementos de potencia, control y regulación de máquinas eléctricas:
 - Analizando las características constructivas, medios de fijación, forma de conexión, mantenimiento y sus posibles variantes, en relación a su aplicación en máquinas, equipos e instalaciones electromecánicas, por ejemplo, contactores, pulsadores y relés térmicos entre otros.
 - Realizando el mantenimiento preventivo en los circuitos de control y potencia, por ejemplo, en equipos de maniobras realizar la limpieza de los contactos eléctricos o en el caso de los elementos de protección revisar su disparo y rearme manual o automático.
 - Realizando pruebas para la localización de fallos, por ejemplo, en los contactores realizar las mediciones del estado de la bobina o verificar la existencia del soldado de contactos.
 - Aplicando técnicas de despiece y ensamblado, como también técnicas de montaje y desmontaje sobre tableros, máquinas, equipos e instalaciones. Esta tarea deberá realizarse en base a documentación técnica específica (tablas, planos, croquis y diagramas de los distintos componentes mecánicos, electromecánicos, eléctricos y/o electrónicos).
- Las diferentes actividades deben llevarse a cabo en forma individual o grupal tomando decisiones acerca de:
 - Los criterios de calidad.
 - La identificación de medidas de seguridad e higiene, seleccionando y empleando equipos de protección personal y estableciendo condiciones seguras de trabajo.
 - La administración de los diferentes recursos tanto materiales como humanos.

- El mantenimiento de los diferentes equipos y herramientas necesarias.
- En todos los casos las actividades propuestas deben ser realizadas utilizando el vocabulario técnico adecuado y transmitiendo la información técnica de forma verbal y/o escrita.

SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Estructura de los sistemas de arranque de motores asincrónicos y motores de corriente continua. Circuitos de potencia, control y regulación. Lógica de control y mando. Análisis y representación gráfica. Tecnologías de control: control cableado y programable. Rectificadores de tensión.

- Análisis y representación de sistemas de arranque y control de motores eléctricos: circuitos de trabajo o potencia y circuitos de control o mando.
- Funciones características del control o mando en diferentes sistemas de arranque, sistemas manuales o automáticos, inversores de marcha. Retención y enclavamiento, gestión de entradas/salidas. Interpretación gráfica y simbólica de esquemas eléctricos.
- Sistema de arranque control y regulación de motores de inducción o asincrónicos:
 - Trifásicos con rotor en cortocircuito: arranque directo o a tensiones reducidas (arrancador estrella-triángulo, arranque por resistencias estatísticas, auto transformador de arranque).
 - Trifásico con rotor bobinado: arrancadores por resistencias rotóricas
 - Monofásico con devanado auxiliar.
- Sistemas de frenado eléctrico de motores asincrónicos trifásicos:
 - Por contracorriente.
 - Por inyección de corriente rectificada.
- Sistemas electrónicos de arranque progresivo y variación de velocidad para motores de CA y CC:

- Interpretar documentación técnica, realizar las conexiones, mantener y verificar sistemas manuales y automáticos para el arranque de motores directos e indirectos, el control de velocidad y frenado.
- Identificar y diferenciar los circuitos de trabajo y mando en un sistema de control y regulación de máquinas eléctricas, en términos:
 - Funcionales: las funciones que cumple cada circuito, cómo deben interrelacionarse para el correcto funcionamiento del sistema.
 - Tecnológicos: componentes que los constituyen, tipo de alimentación, forma de conexión, tipo de montaje, mantenimiento.
- Analizar el funcionamiento de dispositivos de arranque y frenado en máquinas eléctricas rotantes, manuales o automáticos, identificando según corresponda:
 - Los circuitos y componentes de potencia, regulación y control de motores reconociendo el sistema de arranque de acuerdo con la máquina eléctrica rotante a controlar y a su accionamiento.
 - Los elementos de seccionamiento, protección y maniobra, su selectividad e interrelación entre sí.
 - Las señales de mando que ingresan al sistema y los componentes que las generan.
 - Los tipos de mando de acuerdo con el tratamiento de las señales que procesan (directo o indirecto) y los requerimientos de seguridad de operadores y equipos.
 - Los circuitos inversores de marcha adecuados de acuerdo con el tipo de máquina y su accionamiento.

- Regulador de velocidad, frenado y frenado por conversión de frecuencia.
 - Arranques progresivos por regulación de tensión.
- Rectificadores de tensión, principio de funcionamiento, semiconductores de estado sólido, diodo de juntura.
 - Rectificadores de potencia y controlados.
 - Rectificadores monofásicos de media onda, onda completa y puente.
 - Rectificadores trifásicos de media onda, onda completa y puente.
 - Forma de onda rectificada. Control de tensión.
- Las ventajas y desventajas (funcionales, técnico constructivas, económicas, entre otras) de los distintos tipos de mando en relación con las operaciones a resolver mediante estos dispositivos.
 - Las ventajas y desventajas del diseño de sistemas de arranque en motores asincrónicos trifásicos por reducción de corriente de arranque a través de medios electromecánicos, por ejemplo, el arranque estrella triángulo frente a los electrónicos de variación de frecuencia como los variadores de velocidad o arranques suaves.
- Resolver sistemas (manuales, automáticos o semiautomáticos) de arranque de máquinas convencionales, cuyos actuadores sean máquinas eléctricas rotantes a través de:
 - El análisis del funcionamiento de la máquina (plano de situación) y su esquematización gráfica, análisis de ingresos de señales al sistema derivadas de las zonas de diálogo, detección o protección.
 - La resolución del sistema mediante la elección del método de arranque adecuado.
 - La identificación de las necesidades de señalización de los estados de funcionamiento y alarmas.
 - La esquematización y representación gráfica de los circuitos de potencia y mandos eléctricos utilizando las normas vigentes.
 - La identificación, explicación y resolución de los fallos más comunes en los sistemas de potencia, regulación y control.
 - Realizar el proyecto de una instalación con su puesta en servicio y mantenimiento de sistemas de control manual o automáticos, donde los actuadores sean máquinas eléctricas rotantes, utilizando las tecnologías de lógica cableada y de lógica programable, observando:
 - La identificación y explicación de las ventajas y desventajas de las lógicas cableada y programable, en términos de su aplicabilidad a situaciones de complejidad variable, sus requeri-

mientos técnicos y económicos entre otros.

- La realización del montaje, conexión físico y puesta en funcionamiento de sistemas resueltos mediante tecnologías de lógica cableada y de lógica programable.

Para el caso de la resolución de circuitos de control de motores eléctricos, con aplicación de tecnología de control cableada o programable, las actividades y problemas a resolver en este nivel del trayecto formativo se focalizarán en las variables típicas a controlar, a saber: al inicio de las actividades de este bloque se deberá tomar como punto de partida el arranque directo de un (1) motor por medio de una (1) sola función de memoria con objeto de resolver circuitos de mandos indirectos. Para avanzar gradualmente hacia la resolución de circuitos de arranque inversores de marcha, sistema de arranque estrella triángulo que involucren como máximo dos (2) motores eléctricos.

- Las diferentes actividades deben llevarse a cabo en forma individual o grupal tomando decisiones acerca de:
 - Los criterios de calidad.
 - La identificación de medidas de seguridad e higiene, seleccionando y empleando equipos de protección personal y estableciendo condiciones seguras de trabajo.
 - La administración de los diferentes recursos tanto materiales como humanos.
 - El mantenimiento de los diferentes equipos y herramientas necesarias.
- En todos los casos las actividades propuestas deben ser realizadas utilizando el vocabulario técnico adecuado y transmitiendo la información técnica de forma verbal y/o escrita.

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS NEUMÁTICOS Y ELECTRONEUMÁTICOS

| Denominación del Módulo

TIPO DE MÓDULO | Específico.

CARGA HORARIA | 90hs reloj.

CARGA HORARIA DE PRÁCTICA FORMATIVA DE CARÁCTER PROFESIONALIZANTE | 63hs reloj.

PRESENTACIÓN

El módulo específico de **Instalación y Mantenimiento de Sistemas Neumáticos y Electroneumáticos** es un módulo, que tiene como propósito general integrar contenidos y actividades prácticas vinculadas a los sistemas de control automatizados a partir de tecnología neumática, analizando su funcionamiento, su montaje y mantenimiento; esta propuesta formativa será necesaria para que los estudiantes puedan certificar el trayecto de Instalador de Sistemas de Automatización.

En este módulo la propuesta curricular, selecciona y recorta un conjunto de saberes, conocimientos y habilidades que conjugan y combinan la interpretación de la documentación técnica existente, normas de seguridad

e higiene, criterios de calidad entre otras, con la instalación y el mantenimiento de sistemas de control neumáticos y electroneumáticos.

Las prácticas formativas propuestas, en tanto requieren del estudiante la interpretación de documentación técnica existente (lectura de planos, tablas, catálogos técnicos, entre otras) y la toma de decisiones en relación con la organización del trabajo a realizar, constituyen junto a otras, “**prácticas de carácter profesionalizante**”.

El presente módulo emplea conocimientos, saberes y habilidades desarrollados en los módulos comunes de Circuitos eléctricos y mediciones y de Tecnología de control.

Los diferentes contenidos del módulo se agrupan en los siguientes bloques:

- **Tecnología neumática.**
- **Elementos de potencia y control en sistemas de automatización neumática.**
- **Mando y control en sistemas de automatización neumática.**

El bloque **Tecnología neumática** consiste en un recorte de contenidos vinculados al estudio de los principios y leyes de la física que permiten entender el funcionamiento de los diferentes elementos que integran los sistemas de control neumáticos. Asimismo, en este bloque se abordan contenidos vinculados a la generación de aire comprimido, su distribución y tratamiento.

Elementos de potencia y control en sistemas de automatización neumática es un bloque donde se trabajan contenidos vinculados al reconocimiento y clasificación de los distintos elementos que intervienen en los circuitos de potencia y control en sistemas neumáticos presente en la industria, estudiando sus características constructivas y los principios y leyes de la física que regulan su funcionamiento. Asimismo, en este bloque se trabajan contenidos vinculados a diferentes técnicas de montaje, conexionado y el mantenimiento de estos dispositivos.

El bloque **Mando y control en sistemas de automatización** neumática aborda contenidos relacionados al reconocimiento e identificación de los diferentes sistemas de control de automatización neumática, este bloque centra sus tareas en la resolución de estos sistemas de control a través de lógica cableada o programable. Asimismo, se trabajan contenidos ligados al mantenimiento de sistemas neumáticos presentes en diversas aplicaciones industriales, empleando técnicas estandarizadas de búsqueda y reparación de fallos en equipos, seleccionado componen-

tes de reemplazo y usando las herramientas adecuadas.

CAPACIDADES PROFESIONALES:

Este módulo se orienta al desarrollo o construcción de las siguientes capacidades:

- Realizar búsqueda de información utilizando diversidad de fuentes.
- Obtener, interpretar y procesar información oral y escrita.
- Administrar la documentación de las tareas de instalación, mantenimiento y reparación realizadas y sus resultados.
- Interpretar información técnica específica documentada y determinar la secuencia del trabajo.
- Establecer las comprobaciones necesarias según especificaciones técnicas.
- Seleccionar equipos, herramientas y accesorios para la realización del trabajo.
- Evaluar la distribución de los componentes del sistema para optimizar el espacio disponible.
- Utilizar herramientas e instrumental considerando premisas de calidad en reparaciones y ajustes.
- Realizar las tareas en los tiempos determinados.
- Comprobar informes de mantenimiento, verificando la información de las modificaciones efectuadas.
- Acotar y determinar el punto de falla del sistema o componente, respetando protocolo establecido por personal responsable del diseño y planificación del mantenimiento.

- Identificar y formalizar el registro de los resultados de las modificaciones realizadas al sistema.
 - Aplicar normas de calidad, seguridad e higiene personal y ambiental vigentes.
 - Seleccionar en base a los parámetros de carga, velocidad, potencia, rendimiento, tipo de montaje, conexión eléctrica, entre otros, el reemplazo adecuado de la pieza dañada.
 - Realizar mediciones de magnitudes eléctricas y mecánicas para la instalación y mantenimiento de sistemas de control neumáticos.
 - Aplicar procedimientos de montaje de sistemas neumáticos y electroneumáticos, de acuerdo con los esquemas, planos constructivos y documentación técnica.
 - Comprobar la realización del montaje de sistemas neumáticos y electroneumáticos y los existentes, con los medios apropiados, en condiciones de seguridad y calidad establecidas.
 - Localizar y diagnosticar el punto de la falla en base a información recibida o protocolo determinado, reparando la misma para el correcto funcionamiento de los sistemas automatizados.
 - Realizar prueba de funcionamiento antes del restablecimiento del servicio.
 - Comprobar que la realización de los croquis se corresponde con la información de la instalación a construir.
 - Calcular el valor y forma de adquisición de un stock de equipos, repuestos, otros insumos y herramientas que asegure la prestación de los servicios.
 - Identificar y evaluar distintas ofertas, comparando precios, calidades, descuentos por volumen, formas de pago, servicios posventa y garantías, trayectoria comercial y seriedad en el cumplimiento de las condiciones de venta.
 - Verificar que todos los materiales a adquirir posean la correspondiente certificación o sello de marca según las disposiciones reglamentarias vigentes.
 - Instruir al personal auxiliar sobre las tareas que debe realizar y sobre las normas de seguridad e higiene vigentes que debe observar.
- OBJETIVOS DEL MÓDULO:**
Al finalizar el cursado del Módulo los estudiantes serán capaces de:
- Reconocer, operar y mantener equipos y dispositivos destinados a la generación y mantenimiento de aire comprimido.
 - Aplicar diversas técnicas de montaje, conexión y mantenimiento de actuadores neumáticos.
 - Reconocer y operar diferentes actuadores neumáticos de acuerdo con sus características constructivas y funcionales.
 - Aplicar diversas técnicas de montaje, conexión y mantenimiento de actuadores neumáticos.
 - Reconocer y operar los diferentes elementos neumáticos, eléctricos o electrónicos que intervienen en los sistemas de control neumáticos, analizando sus principales características constructivas y funcionales.
 - Aplicar técnicas de montaje y conexión de elementos de control de tecnología neumática, eléctrica o electrónica.

- Resolver problemas tecnológicos de base neumática, diseñando sistemas de control de a través de lógica cableada o programable.
- Aplicar técnicas de mantenimiento en sistemas de control automático de tecnología de base neumática, identificando y solucionando las fallas.
- Realizar las tareas de instalación, montaje, reparación y mantenimiento de equipos neumáticos aplicando criterios de calidad, normas de seguridad e higiene, administrando los diferentes recursos tanto materiales como humanos, manteniendo los diferentes equipos y herramientas necesarias, teniendo en cuenta el medio ambiente.

BLOQUES DE CONTENIDOS

PRÁCTICAS FORMATIVAS PROFESIONALIZANTES

TECNOLOGÍA NEUMÁTICA

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Características físicas y químicas del aire y principios físicos que sustentan el uso industrial del aire comprimido. <ul style="list-style-type: none"> - Propiedades fundamentales del aire: compresibilidad, dilatación, densidad. Composición química. Humedad relativa y absoluta, Contaminantes e impurezas. - Conceptos de energía y potencia neumática. - Magnitudes físicas utilizadas en el diseño y cálculo de sistemas de automatización neumática: fuerza, presión, caudal, velocidad, temperatura. - Sistemas de unidades e instrumentos de medición. Principios y leyes físicas aplicadas al análisis de componentes e instalaciones de automatización neumática: Punto de rocío, Ley de Pascal, Leyes de Boyle-Mariotte y Gay-Lussac, Ecuación de Continuidad y Ecuación de Bernoulli. • Generación del aire comprimido: Equipos y dispositivos para la producción y acumulación de aire comprimido: <ul style="list-style-type: none"> - Compresores: De émbolo alternativo (monofásico, bifásico, de una etapa de varias etapas, verticales u horizontales), rotativos o giratorios (de paletas deslizantes, tornillo, engranajes, roots) de flujo (Radiales axiales) - Acumuladores: Principales y secundarios. | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las características físicas fundamentales del aire comprimido, y sus campos tecnológicos de aplicación más difundidos: <ul style="list-style-type: none"> - Indagando y analizando las ventajas y desventajas del uso del aire comprimido como medio de transmisión de energía en sistemas de control automatizados por medio de tecnología neumática (maquinas equipos, dispositivos, instalaciones). - Analizando la relación entre la composición química del aire comprimido con la necesidad técnica de tratamiento y preparación del mismo para su uso en instalaciones, máquinas, equipos y dispositivos. • Asociar las propiedades fundamentales del aire comprimido con las variables de temperatura, presión y caudal. <ul style="list-style-type: none"> - Identificando las relaciones entre las magnitudes físicas del aire comprimido, mediante reglas de cálculo matemático aplicadas a la selección de componentes. • Aplicar los principios y leyes que explican el comportamiento de los fluidos, al reconocimiento de los principios de funcionamiento de componentes e instalaciones neumáticas; por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> - El efecto Venturi asociado al funcionamiento del filtro y el lubricador en la unidad de mantenimiento. |
|---|--|

- Tratamiento del aire comprimido: Equipos y dispositivos para el secado, filtrado, medición de presión, regulación y lubricación del aire comprimido:
 - Secadores: Métodos de secado de aire comprimido; Por enfriamiento, por adsorción y absorción.
 - Unidades de mantenimiento neumático (FRL), Filtro, regulador, lubricador.
- Técnicas y dispositivos de montaje y conexiones de dispositivos destinados a la generación tratamiento de aire comprimido, sensores y relés. Procedimiento y técnicas de mantenimiento preventivo y de análisis de fallos frecuentes.
 - Ley de Pascal asociada al funcionamiento de las válvulas reguladoras de presión.
 - Leyes de Boyle-Mariotte y Gay-Lussac, asociadas al funcionamiento de los compresores.
- Analizar el funcionamiento de los dispositivos y equipos de generación, acumulación y tratamiento del aire comprimido, teniendo en cuenta:
 - El reconocimiento y diferenciación de las fases de generación, acumulación, transporte y tratamiento del aire comprimido, identificando los equipos y dispositivos que intervienen en cada fase.
 - La representación simbólica de los distintos equipos, dispositivos y componentes utilizados en la producción, acumulación, transporte y tratamiento del aire comprimido.
 - La descripción y análisis de funcionamiento de los distintos compresores, según su tipo constructivo (por ejemplo, a émbolo, a tornillo, etc.).
 - La descripción comparativa de los distintos métodos que utilizan los secadores industriales de aire comprimido (por ejemplo, adsorción, absorción, etc.).
 - La descripción y análisis del funcionamiento de los componentes que integran la unidad de mantenimiento neumático (filtro, regulador, lubricador) y su relación con la necesidad de tratamiento del aire comprimido previo a su utilización.
- Montaje y conexionado generación y tratamiento de aire comprimido:
 - El análisis de los diferentes tipos montajes o de fijación de los diferentes elementos.
 - La aplicación de técnicas de conexiones neumáticas, leyendo, interpretando y relacionándolo con los diferentes medios a conectar.
 - La aplicación de técnicas de despiece y ensamblado de componentes neumáticos, como también técnicas de montaje y desmontaje sobre tableros, maquinas, equipos e instalaciones.
 - La consulta de documentación técnica específica (tablas, planos, croquis y diagramas de los

distintos componentes mecánicos, y neumáticos) que respalden las técnicas de montaje, desmontaje y conexionado.

- Diagnosticar fallas en el funcionamiento de los sistemas de generación y tratamiento de aires comprimido, teniendo en cuenta, entre otros los siguientes procedimientos:
 - La identificación del sistema neumático a intervenir, verificando la falla o la tarea de mantenimiento a realizar. Indagando sobre los fallos más comunes en los sistemas generación y tratamiento de aire comprimido y sus fuentes de error típicas.
 - La realización de pruebas de funcionamiento detectando fallas en compresores o unidades de mantenimiento entre otros, valorando la utilidad de los diagramas de análisis y representación y de los métodos de resolución en la identificación y prevención de fallos.
 - La Interpretación de los resultados obtenidos en las pruebas de funcionamiento y comparándolos contra especificaciones técnicas del fabricante y emitiendo un informe.
- Realizar el mantenimiento de sistemas neumáticos en elementos destinados al tratamiento de aire, comprimido.
 - Interpretando el diagnóstico de la falla.
 - Seleccionando instrumentos, equipos, herramientas a emplear en la tarea.
 - Desmontando y sustituyendo o reparando piezas y conexiones.
 - Elaborando un informe de las tareas realizadas.
- Las diferentes actividades deben llevarse a cabo en forma individual o grupal tomando decisiones acerca de:
 - Los criterios de calidad.
 - La identificación de medidas de seguridad e higiene, seleccionando y empleando equipos de protección personal y estableciendo condiciones seguras de trabajo.
- La administración de los diferentes recursos tanto materiales como humanos.

- El mantenimiento de los diferentes equipos y herramientas necesarias.
- El empleo de vocabulario técnico adecuado y la transmisión de información técnica de forma verbal o escrita.

ELEMENTOS DE POTENCIA Y CONTROL EN SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN NEUMÁTICA.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Concepto y función de los elementos de control; de potencia o trabajo neumático y de elementos de adquisición y tratamiento de señales, en un sistema de automatización neumática. • Simbología normalizada de representación de actuadores, válvulas neumáticas. Sensores y relés. • Transformación de la energía neumática en energía mecánica; principios físicos que intervienen en el control y regulación (velocidad, carrera de trabajo y fuerza) de los actuadores neumáticos. • Concepto de condición monoestable y biestable en los componentes neumáticos y en contactos eléctricos. • Concepto de normal abierto y normal cerrado en válvulas distribuidoras; en contactos eléctricos, en pulsadores, relés y sensores. • Características constructivas y funcionales de los elementos de potencia o trabajo neumático. Clasificación de los actuadores de acuerdo con el movimiento que producen: <ul style="list-style-type: none"> - Actuadores lineales: de simple y doble efecto, de simple vástago, doble vástago y sin vástago, en tándem, Componentes de amortiguación neumática. - Actuadores neumáticos: de movimiento giratorio y rotativo; motores neumáticos y actuadores rotativos. - Pinzas neumáticas de doble efecto: angulares, radiales y paralelas | <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento e identificación de los elementos de control; de potencia o trabajo neumático y de elementos de adquisición y tratamiento de señales, en un sistema de automatización neumática, en términos de: <ul style="list-style-type: none"> - El análisis de como intervienen funcionalmente los distintos componentes neumáticos, eléctricos y electrónicos. - La identificación y diferenciación de los elementos de trabajo, de los elementos de control y de los elementos de adquisición y tratamiento de señales, en diversos automatismos y sistemas neumáticos (por ejemplo, en un sistema de manipulación neumática). - La relación entre los componentes físicos (neumáticos, eléctricos, electrónicos) con la representación gráfica simbólica correspondiente; estableciendo los diagramas de circuitos y conexiónado entre ellos. • Análisis del principio de funcionamiento de los elementos de control; de potencia o trabajo neumático y de elementos de adquisición y tratamiento de señales, en un sistema de automatización neumática por medio de: <ul style="list-style-type: none"> - La descripción y diferenciación de las partes fijas y móviles del interior de los componentes neumáticos, analizando el recorrido del aire comprimido en los distintos estados de trabajo. - La relación entre los fundamentos físicos del aire comprimido y los modos de funcionamiento de los componentes neumáticos (por ejemplo: por qué razón a presión constante y a mayor diámetro del cilindro de un actuador aumenta su fuerza). - El análisis de las funciones de los actuadores y |
|---|--|

- Características constructivas, de diseño y funcionales de los elementos de control neumáticos y eléctricos:
 - Válvulas que controlan variables y magnitudes físicas: Válvulas de cierre; Antirretorno, escape rápido. Válvulas reguladoras de caudal. Válvulas reguladoras y limitadoras de presión, presostatos.
 - Válvulas distribuidoras de vías.
 - Accionamientos de válvulas neumáticas: mecánicos, neumáticos y eléctricos; pulsadores eléctricos, solenoides.
 - Válvulas de funciones lógicas (o) (y): selectoras y de simultaneidad.
 - Válvulas combinadas; de secuencia y temporizador neumático.
 - Generadores de vacío por efecto Venturi.
 - Sensores de posición como elementos de adquisición de señales: con contacto mecánico: interruptores de posición eléctricos y neumáticos límites de carrera. Sin contacto mecánico: sensores de proximidad inductivos, capacitivos, magnéticos y ópticos. Vacuostatos.
 - Elementos de tratamiento de señal eléctrica: interruptores, relés inversores, temporizadores y contadores.
 - Técnicas y dispositivos de montaje y conexionado de actuadores y válvulas neumáticas, generadores de vacío, sensores y relés. Procedimiento y técnicas de mantenimiento preventivo y de análisis de fallos frecuentes.
- elementos de control, de adquisición y tratamientos de señales en el funcionamiento, operación y control de dispositivos, máquinas y equipos de uso difundido en el sector industrial y productivo
- La asociación de los principios de funcionamiento tecnológicos con las funciones y efectos útiles que puede realizar cada componente neumático, eléctrico y electrónico (por ejemplo, un cilindro de simple efecto por sus características constructivas y funcionales se utiliza para aplicaciones productivas del tipo: fijar, expulsar, entregar).
- Selección de los elementos de control; de potencia o trabajo neumático y de elementos de adquisición y tratamiento de señales, en un sistema de automatización neumática, en función de las prestaciones sus características constructivas y el análisis de las solicitaciones de los procesos tecno productivos en que se aplican, teniendo en cuenta:
 - El análisis e indagación de información técnica correspondiente a los actuadores y válvulas neumáticas, sensores y relés.
 - La lectura e interpretación de diagramas de fuerza, pandeo, consumo de aire de los actuadores y caudal de válvulas neumáticas.
 - La lectura e interpretación de catálogos técnicos de difusión comercial, acerca de las características de normalización y estandarización de los diferentes elementos.
 - La asociación de los conceptos de condición mono y biestable y del concepto de estado normal abierto y normal cerrado al análisis del funcionamiento y posibles prestaciones útiles para la selección de componentes neumáticos, eléctricos y electrónicos.
 - La selección de actuadores y elementos de control neumático a partir de cálculos sencillos, por medios analíticos y gráficos (por ejemplo: cálculo de fuerza, carrera y consumo de aire de los actuadores, o de caudal nominal en las distintas válvulas neumáticas).
 - La selección de elementos de control eléctricos

y adquisición y procesamiento de datos eléctricos electrónicos a partir de cálculos sencillos, por medios analíticos y gráficos (por ejemplo: Selección de relés en función de la tensión de trabajo y corriente máxima en sus contactos).

- Montaje y conexionado de los elementos de control; de potencia o trabajo neumático y de elementos de adquisición y tratamiento de señales, en un sistema de automatización neumática, por medio de:
 - El análisis de los diferentes tipos montajes o de fijación de los actuadores, válvulas, sensores y relés, sus posibles variantes, en relación con los requerimientos de aplicación en máquinas, equipos e instalaciones automatizadas con tecnología neumática.
 - La aplicación de técnicas de conexiones eléctricas y neumáticas, leyendo, interpretando y relacionándolo con los diferentes medios a conectar.
 - La aplicación de técnicas de despiece y ensamblado de componentes neumáticos, como también técnicas de montaje y desmontaje sobre tableros, máquinas, equipos e instalaciones.
 - La consulta de documentación técnica específica (tablas, planos, croquis y diagramas de los distintos componentes mecánicos, neumáticos y eléctricos) que respalden las técnicas de montaje, desmontaje y conexionado.
- Las diferentes actividades deben llevarse a cabo en forma individual o grupal tomando decisiones acerca de:
 - Los criterios de calidad.
 - La identificación de medidas de seguridad e higiene, seleccionando y empleando equipos de protección personal y estableciendo condiciones seguras de trabajo.
 - La administración de los diferentes recursos tanto materiales como humanos.
 - El mantenimiento de los diferentes equipos y herramientas necesarias.
- En todos los casos las actividades propuestas deben ser realizadas utilizando el vocabulario téc-

nico adecuado y transmitiendo la información técnica de forma verbal o escrita.

MANDO Y CONTROL EN SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN NEUMÁTICA

<ul style="list-style-type: none"> • Estructura de los Sistemas de Automatización Neumática: <ul style="list-style-type: none"> - Circuitos de trabajo o potencia. - Circuitos de control o mando. • Mandos Neumáticos y eléctricos: <ul style="list-style-type: none"> - Sin tratamiento de señal ("Mando Directo"). - Con tratamiento de señal ("Mando Indirecto"). - Secuenciales, procesamiento de señales en función del estado lógico de las entradas y su variación. - Combinacionales, procesamiento de señales en función del estado lógico de las entradas. • Condiciones Adicionales de funcionamiento: <ul style="list-style-type: none"> - Paro de emergencia. - Inicio con prioridad de reset. - Parada y reinicio sin prioridad de reset. - Ciclo único, ciclo continuo, selectores de programas. - Estados de funcionamiento de los sistemas automatizados: marcha, parada, falla o defectos, posición de interruptores abiertos o cerrados. señalización de estados. • Lógica de Control en los sistemas de automatización neumática: <ul style="list-style-type: none"> - Representación gráfica y simbólica de esquemas neumáticos y eléctricos. Diagrama cronológico de movimientos; diagrama espacio – fase; diagrama espacio – tiempo; diagrama espacio – mando. - Métodos de resolución de sistemas automatizados de tecnología neumática. - Método intuitivo; métodos sistemáticos: Resolución por "cascada" y por "paso a paso". • Tecnologías aplicadas a la resolución de sistemas de control neumáticos: 	<ul style="list-style-type: none"> • Operación de sistemas neumáticos, considerando su información técnica y recomendaciones del fabricante. • Reconocimiento e identificación de los distintos tipos de actuadores, elementos de control, procesamiento y adquisición de datos en un sistema de automatización neumática. • Identificación y diferenciación de los circuitos de trabajo y de control en un sistema automatizado, en términos: <ul style="list-style-type: none"> - Funcionales: Funciones que cumple cada circuito y cómo deben interrelacionarse para el correcto funcionamiento del sistema. - Tecnológicos: Características técnicas brindadas por el fabricante de los diferentes dispositivos que componen el sistema. • Análisis de funcionamiento de dispositivos automatizados, de uso difundido y de complejidad variable de acuerdo con el tratamiento de las señales que procesan: <ul style="list-style-type: none"> - Mando directo. - Mando Indirecto: secuencial o combinacional. - Los circuitos de condiciones adicionales de funcionamiento y su relación con el sistema de control. - Las ventajas y desventajas (funcionales, técnico constructivas, económicas, etc.) de los distintos tipos de mando en relación con las operaciones a resolver mediante estos dispositivos. • Resolución del control (automático o semiautomático) de máquinas convencionales, de complejidad variable, a través de: <ul style="list-style-type: none"> - El análisis del funcionamiento de la máquina (plano de situación) y su esquematización gráfica.
---	--

- Lógica Cableada neumática y eléctrica: estado “verdadero” y estado “falso” de las variables; tratamiento de datos a través de válvulas neumáticas o por relé; tratamiento de la señal; retención y liberación por impulsos (función memoria); retención y enclavamiento. TempORIZACIÓN neumática y electrónica.
- Lógica Programable: Autómatas programables. Descripción física, estructura interna y funciones básicas. Programación en lenguaje ladder. Lógica de contactos, Conexión de entradas y salidas, relés o bits internos, función de temporización y conteo.

gráfica cronológica de movimientos de actuadores e ingresos de señales al sistema.

- La identificación y ordenamiento de los movimientos, de los tiempos de los movimientos y de los ingresos de señales, y su representación mediante los tipos de diagramas Espacio – Fase, Espacio – Mando, Espacio – Tiempo.
 - La identificación y ordenamiento de las señales que ingresan al sistema en cuanto a su duración en el tiempo y su incidencia en el correcto funcionamiento del mismo, y la selección de los componentes más adecuados para su tratamiento.
 - La resolución del sistema mediante métodos intuitivos o sistemáticos de cascada o paso a paso.
 - La identificación de las condiciones de inicio y de seguridad de la máquina a controlar, y su resolución mediante la inclusión de condiciones de borde a los mandos neumáticos secuenciales.
 - La identificación de las necesidades de señalización de los estados de funcionamiento del sistema, y su resolución mediante los elementos indicadores adecuados.
 - La esquematización y representación gráfica de los circuitos neumáticos y eléctricos utilizando las normas vigentes.
 - La realización del montaje, conexión físico y puesta en funcionamiento de sistemas de automatización neumática, resueltos mediante tecnologías de lógica cableada y de lógica programable mediante autómatas programables.
- Las diferentes actividades deben llevarse a cabo en forma individual o grupal tomando decisiones acerca de:
 - Los criterios de calidad.
 - La identificación de medidas de seguridad e higiene, seleccionando y empleando equipos de protección personal y estableciendo condiciones seguras de trabajo.
 - La administración de los diferentes recursos tanto materiales como humanos.
 - El mantenimiento de los diferentes equipos y herramientas necesarias.

- En todos los casos las actividades propuestas deben ser realizadas utilizando el vocabulario técnico adecuado y transmitiendo la información técnica de forma verbal o escrita.

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ÓLEO HIDRÁULICOS Y ELECTRO ÓLEO HIDRÁULICOS | Denominación del Módulo

TIPO DE MÓDULO | Específico.

CARGA HORARIA | 90hs reloj.

CARGA HORARIA DE PRÁCTICA FORMATIVA DE CARÁCTER PROFESIONALIZANTE | 63hs reloj.

PRESENTACIÓN

El módulo específico de **Instalación y Mantenimiento de Sistemas Oleo Hidráulicos y Electro Oleo Hidráulicos** es un módulo, que tiene como propósito general integrar contenidos y actividades prácticas vinculadas a los sistemas de control Oleo Hidráulicos estacionarios y en equipos móviles la tecnología que sustenta su funcionamiento su montaje y mantenimiento; esta propuesta formativa será necesaria para que los estudiantes puedan certificar el trayecto de Instalador de Sistemas de Automatización.

En este módulo la propuesta curricular, selecciona y recorta un conjunto de saberes, conocimientos y habilidades que conjugan y combinan la interpretación de la documenta-

ción técnica existente, normas de seguridad e higiene, criterios de calidad entre otras, con la instalación y el mantenimiento de sistemas de control Oleo hidráulicos y electro Oleo hidráulicos.

Las prácticas formativas propuestas, en tanto requieren del estudiante la interpretación de documentación técnica existente (lectura de planos, tablas, catálogos técnicos, entre otras) y la toma de decisiones en relación con la organización del trabajo a realizar, constituyen junto a otras, “**prácticas de carácter profesionalizante**”.

El presente módulo emplea conocimientos, saberes y habilidades desarrollados en los

módulos comunes de Circuitos eléctricos y mediciones y tecnología de control.

Los diferentes contenidos del módulo se agrupan en los siguientes bloques:

- **Tecnología Oleo hidráulica.**
- **Elementos de potencia y control en sistemas de automatización Oleo hidráulica.**
- **Mando y control en sistemas de automatización Oleo hidráulica.**

El bloque **Tecnología Oleo Hidráulica** consiste en un recorte de contenidos vinculados al estudio de los principios y leyes de la física que permiten entender el funcionamiento de los diferentes elementos que integran los sistemas de control oleo hidráulicos. Asimismo, este bloque aborda contenidos vinculados a las unidades generadoras de presión.

Elementos de potencia y control en sistemas de automatización Oleo hidráulica es un bloque donde se trabajan contenidos vinculados al reconocimiento y clasificación de los distintos elementos que intervienen en los circuitos de potencia y control en sistemas hidráulicos presente en la industria, estudiando sus características constructivas y los principios y leyes de la física que regulan su funcionamiento. Asimismo, este bloque trabaja contenidos vinculados a diferentes técnicas de montaje, conexión de estos dispositivos. Asimismo, se abordan contenidos ligados al mantenimiento de sistemas Oleo hidráulicos presentes en diversas aplicaciones industriales, empleando técnicas estandarizadas de búsqueda y reparación de fallos en equipos, seleccionado componentes de reemplazo y usando las herramientas adecuadas.

El bloque **Mando y control en sistemas de automatización Oleo hidráulicos** trabaja contenidos relacionados al reconocimiento e identificación de los diferentes sistemas de control de automatización Oleo hidráulica,

este bloque centra sus tareas en la resolución de estos sistemas de control a través de lógica cableada o programable.

CAPACIDADES PROFESIONALES:

Este módulo se orienta al desarrollo o construcción de las siguientes capacidades:

- Realizar búsqueda de información utilizando diversidad de fuentes.
- Obtener, interpretar y procesar información oral y escrita.
- Administrar la documentación de las tareas de instalación, mantenimiento y reparación realizadas y sus resultados.
- Interpretar información técnica específica documentada y determinar la secuencia del trabajo.
- Establecer las comprobaciones necesarias según especificaciones técnicas.
- Seleccionar equipos, herramientas y accesorios para la realización del trabajo.
- Evaluar la distribución de los componentes del sistema para optimizar el espacio disponible.
- Utilizar herramientas e instrumental considerando premisas de calidad en reparaciones y ajustes.
- Realizar las tareas en los tiempos determinados.
- Comprobar informes de mantenimiento, verificando la información de las modificaciones efectuadas.
- Acotar y determinar el punto de falla del sistema o componente, respetando protocolo establecido por personal responsable

del diseño y planificación del mantenimiento.

- Identificar y formalizar el registro de los resultados de las modificaciones realizadas al sistema.
- Aplicar normas de calidad, seguridad e higiene personal y ambiental vigentes.
- Realizar mediciones de magnitudes eléctricas y mecánicas para la instalación y mantenimiento de sistemas de control oleo hidráulicos.
- Aplicar procedimientos de montaje de sistemas Oleo hidráulicos y electro Oleo hidráulicos, de acuerdo con los esquemas, planos constructivos y documentación técnica.
- Comprobar la realización del montaje de sistemas Oleo hidráulicos y electro Oleo hidráulicos y los existentes, con los medios apropiados, en condiciones de seguridad y calidad establecidas.
- Localizar y diagnosticar el punto de la falla en base a información recibida o protocolo determinado, reparando la misma para el correcto funcionamiento de los sistemas automatizados.
- Realizar prueba de funcionamiento antes del restablecimiento del servicio.
- Comprobar que la realización de los croquis se corresponde con la información de la instalación a construir.
- Calcular el valor y forma de adquisición de un stock de equipos, repuestos, otros insumos y herramientas que asegure la prestación de los servicios.
- Identificar y evaluar distintas ofertas, com-

parando precios, calidades, descuentos por volumen, formas de pago, servicios posventa y garantías, trayectoria comercial y seriedad en el cumplimiento de las condiciones de venta.

- Verificar que todos los materiales a adquirir posean la correspondiente certificación o sello de marca según las disposiciones reglamentarias vigentes.
- Instruir al personal auxiliar sobre las tareas que debe realizar y sobre las normas de seguridad e higiene vigentes que debe observar.

OBJETIVOS DEL MÓDULO:

Al finalizar el cursado del Módulo los estudiantes serán capaces de:

- Reconocer operar y mantener equipos y dispositivos destinados a la generación de presión hidráulica.
- Aplicar diversas técnicas de montaje, conexionado y mantenimiento en actuadores Oleo hidráulicos.
- Reconocer y operar diferentes actuadores Oleo hidráulicos analizando sus principales características constructivas y funcionales.
- Aplicar diversas técnicas de montaje, conexionado y mantenimiento de actuadores Oleo hidráulicos.
- Reconocer y operar los diferentes elementos hidráulicos, eléctricos o electrónicos que intervienen en los sistemas de control de tecnología oleo hidráulica, analizando sus principales características constructivas y funcionales.
- Aplicar técnicas de montaje y conexionado de elementos de control de tecnología oleo hidráulica.

- Resolver problemas tecnológicos de base oleo hidráulica, diseñando sistemas de control de a través de lógica cableada o programable.
- Aplicar técnicas de mantenimiento en sistemas de control automático de tecnología de base oleo hidráulica, identificando y solucionando las fallas.
- Realizar las tareas de instalación, montaje, reparación y mantenimiento de equipos oleo hidráulicos aplicando criterios de calidad, normas de seguridad e higiene, administrando los diferentes recursos tanto materiales como humanos, manteniendo los diferentes equipos y herramientas necesarias, teniendo en cuenta el medio ambiente.

BLOQUES DE CONTENIDOS

PRÁCTICAS FORMATIVAS PROFESIONALIZANTES

TECNOLOGÍA ÓLEO HIDRAÚLICA

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Características físicas y químicas de los fluidos y principios físicos que sustentan el uso industrial de fluidos a presión: <ul style="list-style-type: none"> - Propiedades de los fluidos: Densidad, viscosidad cinemática, compresibilidad, punto de fluidez; Composición química, resistencia al fuego, aditivos. contaminantes e impurezas, comportamiento frente al calentamiento, resistencia a la oxidación, capacidad de lubricación; Régimen laminar o turbulento, N° de Reynolds (N° Re). - Magnitudes físicas presentes en sistemas de control oleo hidráulicos: presión, caudal, fuerza, trabajo, potencia, rendimiento, temperatura. resistencia hidráulica; Sistemas de unidades de uso habitual e instrumentos de medición. - Principios y leyes físicas aplicadas al análisis de componentes e instalaciones de automatización oleo hidráulica: Ley de Newton, principio de pascal, ecuación de la continuidad, teorema de Bernoulli. • Generación de presión en los fluidos: Equipos y dispositivos para la generación de presión hidráulica: <ul style="list-style-type: none"> - Bombas hidráulicas de desplazamiento positivo de caudal constante: A engranajes, de paletas, de pistones radiales y axiales. | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las características físicas fundamentales de los fluidos, y sus campos tecnológicos de aplicación más difundidos: <ul style="list-style-type: none"> - Indagando y analizando las ventajas y desventajas del uso de fluidos hidráulicos como elemento transmisor de energía, sistemas de control automatizados por medio tecnología oleo hidráulica (maquinas equipos, dispositivos, instalaciones). - Analizando las principales propiedades que deben tener los fluidos hidráulicos para permitir un rendimiento óptimo, por ejemplo: su estabilidad térmica, características anticorrosivas, propiedades antiespumantes entre otras. - Analizando los diferentes tipos de fluidos hidráulicos con el objeto de establecer un criterio de selección en base a: Su poder lubricante, su capacidad de absorber calor, su compatibilidad frente a juntas y sellantes del circuito, su relación frente a fugas y pérdidas de carga, su grado de viscosidad, y su mínima temperatura de arranque. • Asociar las propiedades fundamentales de los fluidos hidráulicos con las variables de temperatura y presión. <ul style="list-style-type: none"> - Analizando el fenómeno del rozamiento de un fluido al circular por una tubería, y la pérdida de presión que se genera por conversión de energía |
|---|---|

- Bombas hidráulicas de desplazamiento positivo de caudal variable: De paletas, de pistones radiales y axiales de eje inclinado o placa inclinada.
- Tratamiento de los fluidos hidráulicos: Equipos y dispositivos para el filtrado, depósito, intercambio de calor, y medición de presión de los fluidos:
- Sistemas de filtración: Filtro de aspiración, de precarga, de retorno, de línea.
- Depósito.
- Filtro de aire en depósito.
- Enfriador de aceite por agua.
- Manómetros.

hidráulica en térmica. Por ejemplo, analizando que sucede en el estrechamiento de tubería o en una válvula reguladora de presión.

- Identificando el tipo de régimen de circulación de los fluidos (laminar o turbulento), en función de la velocidad, la viscosidad y diámetro de la tubería, Interpretando el numero Re y el carácter del flujo.
 - Analizando las diferentes funciones que tienen los fluidos a presión, dentro de una instalación oleo hidráulica más allá de la transmisión de fuerzas. Por ejemplo, realizar el cierre entre piezas móviles reduciendo fricciones y desgastes, lubricar o proteger contra el óxido o corrosión las piezas del sistema, evacuar el calor, entre otras.
- Aplicar los principios y leyes que explican el comportamiento de los fluidos, al reconocimiento de los principios de funcionamiento de componentes e instalaciones oleo hidráulicas; por ejemplo:
 - La Ley de Pascal, y el análisis de cómo se transmite la fuerza en un fluido confinado y la conservación de su energía, tomando como ejemplo el funcionamiento de la prensa.
 - La ecuación de la continuidad y el comportamiento de los fluidos cuando circulan en una tubería, relacionando la sección de esta con la velocidad y el caudal.
 - El teorema de Bernoulli y el análisis de las variaciones de las diferentes presiones del fluido en un circuito oleo hidráulico (ΔP), analizando la relación entre ellas y su incidencia en el funcionamiento de las válvulas de vías, por ejemplo, ante un aumento de la presión hidrodinámica (aumento de la velocidad) se experimenta una disminución de la presión hidrostática.
 - Reconocer y analizar el funcionamiento de los dispositivos y equipos de generación de presión hidráulica teniendo como referencia:
 - La curva característica de la bomba analizando los diferentes niveles de caudal entregado por ella a diferentes presiones.

- La comparación del ensayo realizado con las curvas de una bomba nueva y utilizando criterios que determinen su correcto funcionamiento o su eventual reemplazo.
 - El cálculo de caudal y su grado de eficiencia.
 - La realización de prácticas donde se seleccionen unidades de presión a partir de referencias técnicas como: Tensión nominal, Frecuencia, Caudal, Peso, Presión de trabajo, Clase de protección, tiempo de utilización, Potencia nominal, volumen del depósito, conexiones entre otras).
- Analizar el funcionamiento de los equipos y dispositivos destinados al filtrado, depósito, intercambio de calor, y medición de presión de los fluidos teniendo como referencia:
 - Su representación simbólica.
 - El reconocimiento de los diversos tipos de filtros existentes para aplicaciones en circuitos oleo hidráulicos según su función, grado de filtración y volumen de aceite que pueda filtrar.
 - La descripción y análisis de funcionamiento de los diferentes sistemas de filtración, según su ubicación en el circuito.
 - El análisis de funcionamiento de la válvula de bypass en los diferentes sistemas de filtración y su relación como elemento de protección a la bomba.
 - La descripción y análisis de funcionamiento del filtro de aire y su relación con la necesidad de filtrar el aire que ingresa al depósito de aceite.
 - Las características salientes que debe cumplir un depósito de aceite y el reconocimiento de sus accesorios (termómetro, nivel etc.).
 - La descripción y análisis de funcionamiento de los diferentes tipos de intercambiadores de calor (calentadores, enfriadores) y su relación con la necesidad de acondicionar la temperatura del fluido.
 - Selección y montaje de los equipos y dispositivos para el filtrado, depósito, intercambio de calor, y medición de presión de los fluidos, analizando para ello:

- Los sistemas de filtrado y filtros adecuados de acuerdo con el requerimiento del circuito, por ejemplo, filtro de aspiración para proteger a la bomba combinado con filtro de línea para proteger al resto de los componentes.
 - Los requerimientos de volumen de aceite o la posibilidad de montaje sobre ellos de otros componentes del sistema en la selección del depósito de aceite.
 - Las diferentes conexiones y montajes de manómetros y sus válvulas de protección, por ejemplo: Montaje separado de válvula y manómetro sobre panel, sobre placa base, etc.
 - Los requerimientos del circuito en relación con la instalación de intercambiadores de calor, por ejemplo, en circuitos de precisión, como el de los montacargas, se instala el calentador sobre el bloque de válvulas de regulación.
- Las diferentes actividades deben llevarse a cabo en forma individual o grupal tomando decisiones acerca de:
 - Los criterios de calidad.
 - La identificación de medidas de seguridad e higiene, seleccionando y empleando equipos de protección personal y estableciendo condiciones seguras de trabajo.
 - La administración de los diferentes recursos tanto materiales como humanos.
 - El mantenimiento de los diferentes equipos y herramientas necesarias.
 - En todos los casos las actividades propuestas deben ser realizadas utilizando el vocabulario técnico adecuado y transmitiendo la información técnica de forma verbal y/o escrita.

ELEMENTOS DE POTENCIA Y CONTROL EN SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN OLEO HIDRÁULICA

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Concepto y función de los elementos de control; de potencia o trabajo hidráulico y de elementos de adquisición y tratamiento de señales, en un sistema de automatización oleo hidráulico. • Simbología normalizada para representación de | <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento e identificación de los elementos de control; de potencia o trabajo hidráulico y de elementos de adquisición y tratamiento de señales, en un sistema de automatización oleo hidráulica, en términos de: <ul style="list-style-type: none"> - El análisis de como intervienen funcionalmente |
|--|--|

actuadores, válvulas hidráulicas.

- Transformación de la energía hidráulica en energía mecánica; principios físicos que intervienen en el funcionamiento de los actuadores y válvulas hidráulicas, control y regulación (velocidad, carrera de trabajo y fuerza) de los actuadores hidráulicos.
 - Características constructivas y funcionales de los elementos de potencia o trabajo hidráulico. Clasificación de los actuadores por el tipo de movimiento que producen:
 - Actuadores lineales hidráulicos: de simple y doble efecto, de simple vástago, tipo buzo, telescópico de acción simple y doble, de doble vástago. Componentes de amortiguación. Cilindros con tirantes, roscado en los dos lados, soldados en el pie y roscados en la cabeza.
 - Actuadores hidráulicos: de movimiento giretorio y rotativo: motores hidráulicos a engranajes, de pistones axiales de eje inclinado, a paletas, orbitales, de pistones radiales y actuadores rotantes.
- Características constructivas de diseño y funcionales de los elementos de control hidráulico.
 - Válvulas de control de presión: Sobrepresión o limitadoras de acción directa y pilotada; Conexión o secuencia de acción directa y pilotada; de desconexión o descarga pilotada; de reducción de acción directa y pilotada; De contrabalanceo de drenaje interno y de drenaje externo.
 - Acumuladores hidráulicos de vejiga.
 - Válvulas de control de caudal: reguladora simple y doble con y sin retención de paso libre, reguladora compensada en presión con y sin retención de paso libre, divisora de caudal.
 - Válvulas de bloqueo: Válvula de retención simple con y sin piloto; Válvula de retención doble pilotada.
 - Direccionales de vías: de accionamiento manual, mecánico, hidráulico, eléctrico.
- Técnicas y dispositivos de montaje y conexionado

los distintos componentes hidráulicos en un sistema automático de baja y mediana complejidad.

- La identificación y diferenciación de los elementos de trabajo, de los elementos de control, en diversos automatismos y sistemas oleo hidráulicos, por ejemplo, en un sistema diseñado para la fijación y corte de una pieza.
- La relación de los componentes hidráulicos físicos con la representación gráfica simbólica correspondiente; estableciendo los diagramas de circuitos y conexionado entre los distintos componentes hidráulicos.
- Análisis del principio de funcionamiento de los elementos de control; de potencia o trabajo hidráulicos y de elementos de adquisición y tratamiento de señales, en un sistema de automatización Oleo Hidráulica por medio de:
 - La descripción, y diferenciación de las partes fijas y móviles del interior de los componentes hidráulicos y, analizando el recorrido del fluido en distintos estados de trabajo.
 - Las determinaciones de la incidencia que pueden llegar a tener las caídas de presión (ΔP) en el interior de las válvulas hidráulicas sobre todo en el funcionamiento del sistema de control.
 - El análisis de las funciones de los actuadores y elementos de control en el funcionamiento, operación y control de dispositivos, máquinas y equipos de uso difundido en el sector industrial y productivo.
 - La asociación de los principios de funcionamiento tecnológicos con las funciones y efectos útiles que puede realizar cada componente hidráulico, por ejemplo, para mantener sin oscilaciones una carga que se está elevando se utiliza una válvula de control de presión de contrabalanceo.
 - El estudio del principio de funcionamiento de los distintos actuadores hidráulicos, recostándose en los principios de la física que regulan dicho funcionamiento (Ej. Principio de Pascal aplicado al funcionamiento de los actuadores).
 - El estudio del principio de funcionamiento y sus

de actuadores y válvulas hidráulicas.

- Tipos de Montajes: Placa base, cartucho, en línea.
- Conexionado: Tuberías, mangueras, racores, retenes y juntas.
- Procedimiento y técnicas de mantenimiento preventivo y de análisis de fallos frecuentes en componentes hidráulicos.

aplicaciones de las diferentes válvulas distribuidoras de vías en función de sus posiciones y empalmes.

- La relación de las variables de presión, caudal y velocidad con el principio de funcionamiento de las válvulas estranguladoras de caudal fijas y regulables.
- El estudio de las características de configuración de estrangulación a la entrada de un actuador en relación con estrangular la salida de un actuador.
- El estudio de las diferentes válvulas reguladoras de presión y sus tipos de mando, reconociendo a partir de sus diferencias constructivas sus aplicaciones típicas.
- El análisis de las características constructivas y de funcionamiento, destinado a la selección de las Válvulas Limitadoras de Presión (VLP).
- El ensayo de las VLP, analizando su curva característica de apertura (caudal de fuga en función de la presión).
- Selección de los elementos de control; de potencia o trabajo oleo hidráulico y de elementos de adquisición y tratamiento de señales, en un sistema de automatización Oleo hidráulico, en función de las prestaciones sus características constructivas y el análisis de las solicitudes de los procesos tecno productivos en que se aplican, teniendo en cuenta:
 - El Análisis e indagación de información técnica correspondiente a los actuadores y las diferentes válvulas hidráulicas.
 - Las características constructivas y funcionales de los cilindros de simple y doble efecto. Cálculo de fuerza, velocidad y su dimensionamiento destinado a su selección.
 - La lectura e interpretación de diagramas de fuerza, pandeo, consumo de fluido de los actuadores y caudal de válvulas hidráulicas.
 - La lectura de catálogos técnicos de difusión comercial, acerca de las características de normalización y estandarización que se derivan de las prestaciones, del diseño y construcción de los componentes hidráulicos (actuadores, válvulas y accionamientos).

- La elaboración de reglas prácticas que faciliten la selección de actuadores y válvulas, para la resolución de problemas tecno- productivos de baja y media complejidad, que involucren tecnología oleo hidráulica.
 - La selección de actuadores y elementos de control hidráulicos a partir de cálculos sencillos, por medios analíticos y gráficos (por ejemplo: cálculo de fuerza, carrera y consumo de aceite de los actuadores, o de caudal nominal en las distintas válvulas hidráulicas).
 - La selección de elementos de control eléctricos y adquisición y procesamiento de datos eléctricos electrónicos a partir de cálculos sencillos, por medios analíticos y gráficos (por ejemplo: Selección de relés en función de la tensión de trabajo y corriente máxima en sus contactos).
- Montaje y conexionado de los elementos de control; de potencia o trabajo hidráulicos y de elementos de adquisición y tratamiento de señales, en un sistema de automatización Oleo hidráulica, por medio de:
 - El análisis de las características constructivas de los montajes de los actuadores y válvulas hidráulicas, sus posibles variantes, en relación con los requerimientos de aplicación en máquinas, equipos e instalaciones automatizadas con tecnología oleo hidráulica. (placa base, montaje en línea, tipo cartucho).
 - La aplicación de técnicas de despiece y ensamblado de componentes hidráulicos, como también técnicas de montaje y desmontaje sobre tableros, maquinas, equipos e instalaciones.
 - La aplicación de técnicas de conexionado eléctrico e hidráulico, leyendo, interpretando y relacionándolo con los diferentes medios a conectar.
 - Selección de los distintos elementos de conexionado tomando como referencia: El tipo de conexión rígida o flexible, el diámetro en función de su longitud, la forma de conexión entre ellas o con cualquier otro componente del sistema a través del empleo de bridas o racores, entre otros.

- La consideración de las posibles variantes, en función de los requerimientos de la máquina objeto de estudio. (Ej. montaje vascular trasero cuando se requiere que el actuador tenga un grado de libertad) a la hora de analizar el montaje o fijación de los actuadores, sobre el plano de trabajo.
 - La consulta de documentación técnica específica (tablas, planos, croquis y diagramas de los distintos componentes mecánicos, hidráulicos y eléctricos) que respalden las técnicas de montaje, desmontaje y conexionado.
- Diagnosticar fallas en el funcionamiento de los sistemas Oleo Hidráulicos teniendo en cuenta, entre otros los siguientes procedimientos:
 - La identificación del sistema oleo hidráulico a intervenir, verificando la falla o la tarea de mantenimiento a realizar. Indagando sobre los fallos más comunes en los sistemas de control oleo hidráulicos y eléctricos y sus fuentes de error típicas.
 - La realización de pruebas de funcionamiento detectando fallas en bombas de presión, válvulas, actuadores, dispositivos eléctricos o electrónicos entre otras, valorando la utilidad de los diagramas de análisis y representación y de los métodos de resolución en la identificación y prevención de fallos.
 - La Interpretación de los resultados obtenidos en las pruebas de funcionamiento y comparándolos contra especificaciones técnicas del fabricante y emitiendo un informe.
- Realizar el mantenimiento de sistemas oleo hidráulicos en elementos destinados a la generación de presión, de movimientos o al control:
 - Interpretando el diagnóstico de la falla.
 - Seleccionando instrumentos, equipos, herramientas a emplear en la tarea.
 - Desmontando, sustituyendo o reparando piezas y conexiones.
 - Elaborando un informe de las tareas realizadas.
- Las diferentes actividades deben llevarse a cabo

en forma individual o grupal tomando decisiones acerca de:

- Los criterios de calidad.
- La identificación de medidas de seguridad e higiene, seleccionando y empleando equipos de protección personal y estableciendo condiciones seguras de trabajo.
- La administración de los diferentes recursos tanto materiales como humanos.
- El mantenimiento de los diferentes equipos y herramientas necesarias.

- En todos los casos las actividades propuestas deben ser realizadas utilizando el vocabulario técnico adecuado y transmitiendo la información técnica de forma verbal y/o escrita.

ELEMENTOS DE POTENCIA Y CONTROL EN SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN OLEO HIDRÁULICA

- Estructura de los sistemas de automatización de base tecnológica oleo hidráulica: Circuitos típicos de aplicación de potencia, y control. Lógica de control y mando que involucre regulación de presión y caudal.
- Análisis y representación de esquemas de control con válvulas de bloqueo y direccionales de diferentes centros, de mando directo e indirecto.
- Lógica de Control en los sistemas de automatización Hidráulica.
 - Representación gráfica y simbólica de esquemas hidráulicos y Electrohidráulicos. Diagrama cronológico de movimientos; diagrama espacio – fase; diagrama espacio – tiempo; diagrama espacio – mando.
 - Circuitos de impulsión y bombeo: Circuitos de descarga de bombas de presión. En estado de reposo y trabajo.
 - Control y regulación de presión del fluido: Circuitos con líneas de presiones diferentes a la del sistema, circuitos donde los actuadores lineales avancen o retrocedan a máxima presión y retrocedan o avancen a mínima presión

- Operación de sistemas de control oleo hidráulicos, considerando su información técnica y las recomendaciones del fabricante.
- Reconocimiento y diferenciación de los circuitos de impulsión o bombeo, de control y de trabajo en un sistema automatizado de tecnología oleo hidráulica, en términos:
 - Funcionales: desempeños que cumple cada circuito y cómo deben interrelacionarse para el correcto funcionamiento del sistema.
 - Tecnológicos: Características técnicas brindadas por el fabricante de los diferentes dispositivos que componen el sistema.
- Análisis de funcionamiento de los circuitos de impulsión o bombeo, de control y trabajo en un sistema automatizado de tecnología oleo hidráulica, según corresponda:
 - Circuitos y componentes de impulsión, por ejemplo, circuito de descarga de bombas a través de una válvula de venteo o control remoto.
 - Circuitos y componentes de trabajo.
 - Circuitos y componentes de control hidráulico:

respectivamente, circuitos de contrabalanceo de carga, circuitos secuenciales, circuitos de descarga por diferencial de área en los actuadores.

- Control y regulación del caudal del fluido: Circuitos de control de velocidad de actuadores, sincronización del movimiento de actuadores, división de caudal.
- Control de flujo de fluido con válvulas direccionales: Circuitos de retención de presión, control de cilindros por medio de válvulas direccionales.

Circuitos de regulación y control de presión, por ejemplo, en circuitos donde se deba controlar el descenso de un cilindro vertical y deba evitarse el libre descenso de la carga por acción de la fuerza de gravedad.

- Circuitos de Regulación y control de caudal, por ejemplo, el empleo de reguladoras sin compensación para la regulación de velocidad de un actuador que controle la entrada de fluido cuando la carga se opone o acompañe al movimiento del vástago del actuador Circuitos de regulación de caudal por medio de la comprobación empírica de su utilización. (deja pasar un caudal constante independientemente de la presión de alimentación), el empleo de circuito de Graetz para utilizar una sola válvula de regulación de caudal, o la sincronización de actuadores.

- Circuitos de control de flujo a partir de válvulas de vías, prestando especial atención en el tipo de centro que dispongan y su conexión, por ejemplo:

- El control de múltiples actuadores por medio de la combinación de una válvula centro en tándem y una o más de centro cerrado, para aquellos casos en donde por razones de seguridad se requiera que la secuencia de los actuadores sea partir de una primera operación obligatoria.
- El accionamiento con válvula Limitadora de presión, con válvula 2/2, con válvula 3/2 con válvula 4/2.
- La realización de paradas intermedias con válvulas 4/3 de centro cerrado.
- El análisis de circuitos donde es necesario evitar multiplicación de presión y control de la posición. (Válvulas antirretorno desbloqueables, Válvulas de contrabalanceo).
- El empleo de válvulas de vías para seleccionar diferentes velocidades y presiones.
- El análisis de circuitos diferenciales. (con un actuador diferencial y utilizando el circuito diferencial demuestre por qué la velocidad de extracción es igual a la de retracción y por qué

las fuerzas de avance y retroceso son iguales.).

- El empleo de acumuladores hidráulicos en circuitos (Movimiento de un cilindro en caso de fallo de una bomba).

- Los tipos de mando de acuerdo con el tratamiento de las señales que procesan directo o indirecto.
- Las ventajas y desventajas (funcionales, técnico constructivas, económicas, etc.) de los distintos tipos de configuraciones en relación con las operaciones a resolver mediante estos dispositivos. Por ejemplo, la elección del mejor esquema ante la necesidad de descargar las bombas de los circuitos hidráulicos cuando estos se encuentran en una posición pasiva evitándose en consecuencia consumo de energía eléctrica y calentamiento del circuito hidráulico.
- Resolución de sistemas de control oleo hidráulico en máquinas convencionales, de complejidad variable, a través de:
 - El análisis del funcionamiento de la máquina (plano de situación) y su esquematización gráfica, orden cronológico de movimientos de actuadores e ingresos de señales al sistema.
 - La identificación y ordenamiento de los movimientos, de los tiempos de los movimientos y de los ingresos de señales, y su representación mediante los tipos de diagramas correspondientes.
 - La identificación y ordenamiento de las señales que ingresan al sistema en cuanto a su duración en el tiempo y su incidencia en el correcto funcionamiento de este, seleccionando los componentes más adecuados para su tratamiento.
 - La resolución del sistema a partir del análisis de presiones de trabajo necesarias, disposición de la carga en los actuadores, velocidades de aproximación al avance y retroceso, seleccionando para esto el método más adecuado, la factibilidad técnica y económica de

de la resolución y los requerimientos necesarios para el correcto funcionamiento.

- La identificación de las condiciones de seguridad de la máquina a controlar, y su resolución mediante los componentes de control adecuados.
- La identificación de las necesidades de señalización de los estados de funcionamiento del sistema, y su resolución mediante los elementos indicadores adecuados.
- La esquematización y representación gráfica de los circuitos hidráulicos y eléctricos utilizando las normas vigentes.
- La realización de montaje, conexionado físico y puesta en funcionamiento de sistemas de automatización Oleo hidráulica, resueltos mediante tecnologías de lógica cableada y de lógica programable mediante autómatas programables.

- Las diferentes actividades deben llevarse a cabo en forma individual o grupal tomando decisiones acerca de:

- Los criterios de calidad.
- La identificación de medidas de seguridad e higiene, seleccionando y empleando equipos de protección personal y estableciendo condiciones seguras de trabajo.
- La administración de los diferentes recursos tanto materiales como humanos.
- El mantenimiento de los diferentes equipos y herramientas necesarias.

- En todos los casos las actividades propuestas deben ser realizadas utilizando el vocabulario técnico adecuado y transmitiendo la información técnica de forma verbal y/o escrita.

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS INDUSTRIALES

| Denominación del Módulo

TIPO DE MÓDULO | Específico.

CARGA HORARIA | 90hs reloj.

CARGA HORARIA DE PRÁCTICA FORMATIVA DE CARÁCTER PROFESIONALIZANTE | 63hs reloj.

PRESENTACIÓN

El módulo específico de **Instalación y Mantenimiento de Sistemas Automáticos Industriales** es un módulo, que tiene como propósito general integrar contenidos y actividades prácticas vinculadas a la instalación y mantenimiento de sistemas automáticos que integran tecnologías eléctricas, neumáticas, oleo hidráulicas y mecánicas, analizando la tecnología que sustenta su funcionamiento su montaje y mantenimiento.

En este módulo la propuesta curricular, selecciona y recorta un conjunto de saberes, conocimientos y habilidades que conjugan y combinan la interpretación de la documentación técnica existente, normas de seguridad e higiene, criterios de calidad entre

otras, con la instalación y el mantenimiento de sistemas de control automatizados industriales.

Las prácticas formativas propuestas, en tanto requieren del estudiante la interpretación de documentación técnica existente (lectura de planos, tablas, catálogos técnicos, entre otras) y la toma de decisiones en relación con la organización del trabajo a realizar, constituyen junto a otras, **“prácticas de carácter profesionalizante”**.

El presente módulo emplea conocimientos, saberes y habilidades desarrollados en los módulos específicos de: **Reparación y Mantenimiento de Máquinas Eléctricas, Instalación**

y Mantenimiento de Sistemas Neumáticos y Electroneumáticos e Instalación y Mantenimiento de Sistemas Oleo Hidráulicos y Electro Oleo Hidráulicos.

Los diferentes contenidos del módulo se agrupan en los siguientes bloques:

- **Gestión de Mantenimiento.**
- **Técnicas de Mantenimiento.**

El bloque **Gestión de Mantenimiento** es un bloque cuya finalidad es organizar y metodizar el trabajo en relación con la tarea técnica y administrativa vinculada al mantenimiento de sistemas de automatización, inventariando equipos e instalaciones, diseñando programas de mantenimiento predictivos, estimando tiempos entre otras tareas.

En el bloque, **Técnicas de Mantenimiento**, se abordan contenidos ligados al mantenimiento de sistemas automatizados integrados por diferentes tecnologías, presentes en diversas aplicaciones industriales, empleando técnicas estandarizadas de búsqueda y reparación de fallos en equipos, seleccionado componentes de reemplazo y herramientas adecuadas para tal fin.

CAPACIDADES PROFESIONALES:

Este módulo se orienta al desarrollo o construcción de las siguientes capacidades:

- Realizar búsqueda de información utilizando diversidad de fuentes.
- Obtener, interpretar y procesar información oral y escrita.
- Administrar la documentación de las tareas de instalación, mantenimiento y reparación realizadas y sus resultados.
- Interpretar información técnica específica documentada y determinar la secuencia del trabajo.

- Establecer las comprobaciones necesarias según especificaciones técnicas.
- Seleccionar equipos, herramientas y accesorios para la realización del trabajo.
- Evaluar la distribución de los componentes del sistema para optimizar el espacio disponible.
- Utilizar herramientas e instrumental considerando premisas de calidad en reparaciones y ajustes.
- Realizar las tareas en los tiempos determinados.
- Comprobar informes de mantenimiento, verificando la información de las modificaciones efectuadas.
- Acotar y determinar el punto de falla del sistema o componente, respetando protocolo establecido por personal responsable del diseño y planificación del mantenimiento.
- Identificar y formalizar el registro de los resultados de las modificaciones realizadas al sistema.
- Aplicar normas de calidad, seguridad e higiene personal y ambiental vigentes.
- Realizar mediciones de magnitudes eléctricas y mecánicas para la instalación y mantenimiento de sistemas automatizados.
- Aplicar procedimientos de montaje y mantenimiento en sistemas mecánicos vinculados a procesos industriales, tales como cuadriláteros articulados, cadenas cinemáticas, acoplamientos de máquinas, frenos, embragues entre otros. acuerdo con los esquemas, planos constructivos y documentación técnica.

- Aplicar procedimientos de montaje y mantenimiento de sistemas eléctricos, neumáticos, oleo-hidráulicos incluyendo los integrados (electromecánicos, electroneumáticos y electrohidráulicos), de acuerdo con los esquemas, planos constructivos y documentación técnica.
- Comprobar la realización del montaje de sistemas eléctricos mecánicos, neumáticos oleo hidráulicos incluyendo los integrados (electromecánicos, electroneumáticos y electrohidráulicos), con los medios apropiados, en condiciones de seguridad y calidad establecidas.
- Comprobar los sistemas montados, con los medios y normas establecidos, asegurando la calidad del trabajo.
- Localizar y diagnosticar el punto de la falla en base a información recibida o protocolo determinado, reparando la misma para el correcto funcionamiento de los sistemas automatizados.
- Realizar prueba de funcionamiento antes del restablecimiento del servicio.
- Comprobar que la realización de los croquis se corresponde con la información de la instalación a construir.
- Calcular el valor y forma de adquisición de un stock de equipos, repuestos, otros insumos y herramientas que asegure la prestación de los servicios.
- Identificar y evaluar distintas ofertas, comparando precios, calidades, descuentos por volumen, formas de pago, servicios postventa y garantías, trayectoria comercial y seriedad en el cumplimiento de las condiciones de venta.
- Verificar que todos los materiales a adqui-

rir posean la correspondiente certificación o sello de marca según las disposiciones reglamentarias vigentes.

- Instruir al personal auxiliar sobre las tareas que debe realizar y sobre las normas de seguridad e higiene vigentes que debe observar.

OBJETIVOS DEL MÓDULO:

Al finalizar el cursado del Módulo los estudiantes serán capaces de:

- Gestionar las tareas de mantenimiento de sistemas automatizados, organizando la información, controlando equipos y herramientas, planificando, programando y distribuyendo las tareas a realizar.
- Analizar y comparar las tecnologías Oleo hidráulica, neumática y eléctrica, elaborando un criterio de selección de tecnología, adecuado de acuerdo con los requerimientos del automatismo.
- Realizar revisiones sistemáticas y asistemáticas en sistemas de automatización industrial, utilizando procedimientos técnicos, herramientas e instrumentos adecuados para localizar y diagnosticar fallas o anomalías de funcionamiento.
- Realizar el mantenimiento de componentes y sistemas de Automatización industrial.
- Realizar la puesta a punto y la verificación de funcionamiento de componentes y sistemas de Automatización industrial.

BLOQUES DE CONTENIDOS**PRÁCTICAS FORMATIVAS
PROFESIONALIZANTES****SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO**

<ul style="list-style-type: none">• Gestión de Equipos:<ul style="list-style-type: none">- Inventario de equipos e Instalaciones.- Documentación Técnica.- Historial de Equipos.- Control de Stock de repuestos, materiales e insumos.- Gestión de Recursos Humanos.- Gestión de las tareas de Mantenimiento.- Plan de Mantenimiento: TPM (mantenimiento productivo total) diagramas de causa efecto, (Ishikawa o espina de pez).- Análisis de fallos y análisis del OEE (eficiencia General de los Equipos).- Diagrama de Pareto.- Indicador clave de rendimiento Tiempo Medio Entre Fallas (MTBF) y Tiempo Medio Para Reparar (MTTR). SMED.- Planificación y Programación.- Gestión del Control.- Costos y Presupuesto.	<ul style="list-style-type: none">• Gestionar equipos• Gestionar las tareas de mantenimiento a través de:<ul style="list-style-type: none">- La organización de las tareas de intervención de mantenimiento, interpretando documentos técnicos, preparando las máquinas, equipos, herramientas y materiales, para la reparación de elementos de sistemas electromecánicos.- El cálculo del tiempo previsto para cada operación.- La aplicación de procedimientos técnicos de control establecidos, efectuando mediciones con instrumentos de medida, en la verificación del funcionamiento de los sistemas.
---	--

TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO

<ul style="list-style-type: none">• Técnicas de Diagnóstico de fallas en sistemas de automatización Industrial.• Técnicas de Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de componentes y sistemas de automatización Industrial.• KPI's (Indicador clave de rendimiento).	<ul style="list-style-type: none">• Analizar y comparar las tecnologías Oleo hidráulica, neumática y eléctrica, elaborando un criterio de selección de tecnología, adecuado de acuerdo con los requerimientos del automatismo, tomando como referencia:<ul style="list-style-type: none">- La generación de energía, fuerza máxima disponible en movimientos lineales o de rotación.- La aceleración y regulación de estos movimientos.- La seguridad del equipo y del proceso.- El costo de generación de energía y de los componentes.- La instalación y su mantenimiento.- El comportamiento frente a condiciones ambientales.- Los tiempos de conmutación de los elementos,
---	---

velocidad de transmisión y tratamiento de la señal.

- Realizar revisiones sistemáticas y asistemáticas en sistemas de automatización industrial, utilizando procedimientos técnicos, herramientas e instrumentos adecuados, analizando rendimientos, localizando y diagnosticando fallas o anomalías de funcionamiento, considerando para ello:
 - La identificación del sistema a intervenir, verificando la falla o la tarea de mantenimiento a realizar. Indagando sobre los fallos más comunes en los sistemas de control electromecánicos, neumáticos, u oleo hidráulicos. y de las fuentes de error típicas.
 - La realización de pruebas de funcionamiento detectando fallas en compresores, válvulas, actuadores, dispositivos eléctricos o electrónicos, bombas hidráulicas, racores entre otras, valorando la utilidad de los diagramas de análisis y representación y de los métodos de resolución en la identificación y prevención de fallos.
 - La Interpretación de los resultados obtenidos en las pruebas de funcionamiento y comparándolos contra especificaciones técnicas del fabricante y emitiendo un informe.
- Realizar el mantenimiento de componentes y sistemas de Automatización industrial considerando para tal fin:
 - La interpretación y el diagnóstico de la falla localizada.
 - El desarmado y la extracción de piezas, elementos y subconjuntos eléctricos, mecánicos, neumáticos, hidráulicos o electrónicos, consultando documentos técnicos, utilizando las herramientas adecuadas y efectuando mediciones, croquis y anotaciones para proceder a su reparación.
 - La reparación de elementos y subconjuntos mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos, electrónicos deteriorados, utilizando la documentación técnica, herramientas e instrumentos adecuados para devolverlos a su estado de funcionamiento.

- El montaje de elementos y subconjuntos eléctricos, mecánicos, neumáticos, hidráulicos o electrónicos, consultando documentos técnicos, utilizando herramientas e instrumentos adecuados para restituirlos en los sistemas a que pertenecen.
 - El ajuste de elementos y subconjuntos eléctricos, mecánicos, neumáticos, hidráulicos o electrónicos, consultando especificaciones técnicas y utilizando herramientas e instrumentos adecuados para conseguir el funcionamiento de estos.
 - La verificación del correcto funcionamiento del sistema reparado, siguiendo los procedimientos técnicos establecidos, efectuando mediciones con instrumentos adecuados, para comprobar el cumplimiento de las características funcionales de los mismos.
 - La elaboración de informes de las tareas realizadas.
-
- Realizar la puesta a punto y la verificación de funcionamiento en componentes y sistemas de Automatización industrial a través de:
 - La identificación de en planos y documentos técnicos las instrucciones para el ajuste del sistema, considerando entre otros, secuencia de operaciones, tensiones de trabajo, presiones máximas entre otras.
 - La medición, alineación y ajustes mecánicos entre componentes de tecnología electromecánica, neumática u oleo hidráulica, utilizando documentación técnica de los fabricantes, aplicando técnicas adecuadas y seleccionando herramientas.
 - La aplicación en forma precisa y segura de ajustes y reglajes a elementos y sistemas o subsistemas electromecánicos, neumáticos u Oleo hidráulicos, consultando especificaciones técnicas y empleando herramientas e instrumentos de medición y control.
 - Las diferentes tareas de mantenimiento deben llevarse a cabo, tomando decisiones acerca de:
 - La selección de herramientas adecuadas, como

asimismo su mantenimiento y guarda.

- Selección de repuestos, piezas, uniones, entre otros.
 - La inspección visual y por medio de instrumentos específicos la calidad del trabajo.
 - La realización de los trabajos dentro de los tiempos previstos.
 - Los criterios de calidad.
 - La identificación de medidas de seguridad e higiene, seleccionando y empleando equipos de protección personal y estableciendo condiciones seguras de trabajo.
 - La administración de los diferentes recursos tanto materiales como humanos.
-
- En todos los casos las actividades propuestas deben ser realizadas utilizando el vocabulario técnico adecuado y transmitiendo la información técnica de forma verbal o escrita.

IX. EVALUACIÓN

La evaluación es una de las tareas centrales en los procesos de enseñanza y aprendizaje que se da durante los cursos de Formación profesional. La evaluación consiste en el registro, análisis, e interpretación de información sobre el aprendizaje, y el uso de esa información para emitir juicios de valor y tomar decisiones pedagógicas adecuadas. Su función esencial es la de retroalimentación, tanto del aprendizaje, como de la enseñanza. Por lo tanto, acompaña a ambos procesos en cada etapa del desarrollo de un módulo: al inicio, durante, al final.

Al iniciar un nuevo proceso de enseñanza (ya sea al comenzar un módulo o de uno de sus temas), los docentes evaluarán las capacidades y saberes con que ya cuentan los alumnos, como también la síntesis explicativa y los contenidos de cada módulo. Esta evaluación inicial permitirá conocer el punto de partida de los alumnos y favorecerá la organización de los contenidos y la elaboración de las secuencias de actividades con las que se orientarán los aprendizajes.

Es indispensable que los docentes informen y compartan con los alumnos las capacidades a alcanzar durante el desarrollo del módulo, los avances que se esperan en cada etapa de aprendizaje, de igual forma, a través de qué indicadores se los evaluará, y qué criterios guiarán la emisión de juicios de valor. Durante el proceso de enseñanza, los docentes

realizarán un seguimiento respecto de cómo los alumnos aprenden a hacer haciendo y reflexionando sobre ese hacer, de modo de comprobar si las estrategias didácticas propuestas facilitan la integración del “saber” y el “saber hacer” por parte de los alumnos. Como parte de la evaluación formativa, los docentes identificarán los avances y las dificultades evidenciadas en los procesos de aprendizaje, mientras los alumnos intentan desarrollar las capacidades previstas.

Una de las técnicas más utilizada para esta etapa de evaluación de proceso o evaluación formativa suele ser la observación directa. Para darle más confiabilidad a la observación, se sugiere la elaboración de indicadores y de instrumentos de registro, que permitan sistematizar la información sobre los cambios en las capacidades de los alumnos. Esto posibilitará al docente ir informando (retroalimentando) al alumno sobre los ajustes que necesita realizar en el proceso de aprendizaje, y a sí mismo sobre las estrategias didácticas implementadas durante el proceso de enseñanza de los contenidos, de modo de ir aproximándose al logro de las capacidades planteadas.

Al final el proceso de abordaje de un tema o del módulo, los docentes deben contrastar los aprendizajes alcanzados con las capacidades formuladas, sin dejar de tener presente los diversos puntos de partida de

los alumnos. Para ello, podrán recurrir a diferentes técnicas (observación directa, evaluaciones escritas, presentación de proyectos, presentación de las producciones elaboradas). Las conclusiones de la evaluación final sirven como base para la toma de decisiones de acreditación y para ratificar o rectificar las decisiones didácticas con las que los docentes guiaron su enseñanza. Es importante que en cada etapa se evalúe el desempeño global de los alumnos, tomando como referencia las capacidades enunciadas en el perfil profesional, a partir de indicadores sobre: su saber hacer (procedimientos) sus conocimientos, su "saber ser", y sus actitudes respecto de las actividades de apren-

dizaje propuestas, como en la relación con sus pares y docentes.

Además, es preciso proponer diferentes modalidades de evaluación con las que complementar la heteroevaluación (evaluación realizada por el docente), con instancias de coevaluación (evaluación realizada entre pares) y de autoevaluación (evaluación realizada por el alumno sobre el propio desempeño) Estas modalidades de evaluación permitirán a los alumnos ir asumiendo mayor protagonismo y compromiso con su propio aprendizaje y harán posible la adopción de actitudes transferibles a sus futuras capacidades profesionales.

X. ENTORNOS FORMATIVOS

Tabla de relación entre los espacios formativos y los módulos de cada trayecto.

	MÓDULOS	TALLER DE ENSAYO Y MEDICIONES ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS	TALLER DE PRO- YECTO DISEÑO Y SIMULACIÓN	TALLER DE MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	TALLER DE CON- TROL DE MÁQUI- NAS ELÉCTRICAS Y AUTOMATIZACIÓN	AULA
MÓDULOS COMUNES	Relaciones Laborales y Orientación Profesional					×
	Circuitos Eléctricos y Mediciones	×				×
	Tecnología de Control	×			×	×
MÓDULOS ESPECÍFICOS	Instalación y Mantenimiento de Máquinas Eléctricas		×	×	×	×
	Instalación y Mantenimiento de Sistemas Neumáticos y Electroneumá- ticos		×	×	×	×
	Instalación y Mantenimiento de Sistemas Oleo Hidráulicos y Electro Oleo hidráulicos		×	×	×	×
	Instalación y Mantenimiento de Sistemas Automáticos Industriales		×	×	×	×

Características generales de los espacios

Para la definición de la superficie del aula, se establece como conjunto de dimensiones que intervienen en las condiciones de enseñanza: el mobiliario, los diferentes recursos didácticos necesarios y los elementos complementarios.

Para las prácticas de enseñanza a desarrollarse en los talleres de mediciones eléctricas y electrónicas y en el de montaje se requiere una superficie de 2 m² como mínimo por estudiante en grupos no mayores de 16 estudiantes.

Para las prácticas de enseñanza relacionadas con el Módulo de Relaciones Laborales y Orientación Profesional se requiere una superficie de 2 m² como mínimo por estudiante en grupos no mayores de 32 estudiantes.

La potencia eléctrica del aula/taller estará en el orden de los 4 KVA, considerando el equipamiento de enseñanza e iluminación artificial.

Los talleres de mediciones eléctricas y electrónicas, de montaje e instalaciones eléctricas y el taller de máquinas eléctricas y automatización deben contar con instalación eléctrica trifásica y monofásica.

Para las aulas se requiere una instalación eléctrica monofásica, circuito de señales (por ejemplo: TV, video, Internet, telefonía).

Requerimientos Físico / Ambientales: iluminación general con valores de iluminancia entre 250 y 350 lux, con luminarias uniformemente distribuidas para lograr niveles de iluminación homogéneos en el recinto.

Utilización de colores de alta reflexión en pa-

redes, cielorrasos, pavimentos y mobiliario, para aumentar la eficiencia.

Iluminación focalizada hacia los planos de trabajo que permita alcanzar niveles de iluminación de 500 lux.

Ventilación natural para garantizar la renovación del aire conforme al código de edificación del Vigente.

Climatización adecuada.

Aislamiento de aquellas habitaciones en que el ruido supera el admitido por la normativa vigente.

Equipamiento mobiliario:

El aula deberá contar con sillas/taburetes ergonómicos, y mesas robustas de medidas tales de poder distribuir con comodidad los equipos de medición más módulos didácticos y tener lugar suficiente para que los estudiantes puedan apoyar elementos de escritura. De ser metálicas, deberán estar conectadas rígidamente a tierra.

Se recomienda la utilización de mobiliario modular para permitir la reconfiguración del mismo con la finalidad de facilitar el trabajo individual o en grupos.

Armarios, estanterías, gabinetes y cajoneras para alojar documentación técnica, componentes, instrumentos y herramientas necesarios para lograr que el dictado de las clases sea operativo y eficiente.

Bibliografía específica en distintos tipos de soporte.

Pizarra.

Proyector y pantalla.

Características particulares de los espacios

1. Taller de Ensayo y Mediciones Eléctricas y Electrónicas:

Este espacio en relación a las prácticas formativas que en él se desarrollaran debe contar con el equipamiento y los insumos que permitan a los estudiantes construir diferentes circuitos eléctricos y operar sobre ellos identificando sus componentes, analizando su funcionamiento y comprobando empíricamente las diferentes leyes o principios que regulan su funcionamiento.

Asimismo, este espacio debe permitir el reconocimiento, la operación y selección de diferentes instrumentos de medición, aprendiendo distintas técnicas de conexión, medición y el análisis de los resultados obtenidos.

De acuerdo a las prácticas de enseñanza a desarrollar este espacio debe contar con fuentes de corriente continua regulada y regulable provistas con voltímetro, amperímetro y limitación de corriente de cortocircuito. Para el suministro de corriente alterna podrá utilizarse autotransformador variable reostático (tipo variac).

Multímetros analógicos y digitales. Se recomienda contar con instrumentos True RMS.

Osciloscopio de banco. Se recomienda instrumentos digitales de 100MHz, 2 canales, pantalla monocromática.

LCR Meter, como alternativa de medición de componentes pasivos con instrumentos básicos (amperímetro, voltímetro, generadores, etc.).

Generador de funciones de amplitud y frecuencia variable, con generación de ondas cuadradas, triangulares, y sinusoidales.

Pinza amperométrica, con capacidad para medir corriente y tensiones alternas y continuas de alcances correspondientes a los contenidos a desarrollarse en el espacio formativo. Asimismo, que permita medir verdadero valor eficaz.

Analizador de energía eléctrica trifásica y monofásica incluyendo distorsión armónica, que permita medir tensión, intensidad, potencia activa, aparente y reactiva, factor de potencia, frecuencia, energía activa y reactiva, con registro de datos y programas de aplicación apropiados.

Medidor de puesta a tierra (telurímetro).

Medidor de resistencia de aislación (meghómetro).

Armario o cajas de herramientas e instrumental, conteniendo las herramientas e instrumental que permitan el montaje y/o instalación y/o mantenimiento fuera de los talleres, por ejemplo: destornilladores (punta plana, tipo cruz, con y sin aislación), pinza universal, pinza de punta, pinza de corte, pinza para indentar terminales, soldadores, desoldadores, entre otros.

Se recomienda contar con al menos un juego de pinza universal y de corte con aislación para 1000 V.

Placas de ensayo de prototipos electrónicos ("protoboards").

Dispositivos electrónicos pasivos (resistores, capacitores, inductores, y sus variantes) y activos, discretos, híbridos, e integrados.

Computadoras que permitan realizar las prácticas de simulación, la elaboración de documentación técnica y la búsqueda de información.

2. Taller de Montaje e instalaciones Eléctricas:

Este taller está destinado a la realización de diferentes prácticas formativas de carácter profesionalizante, de acuerdo a las normativas vigentes y respetando normas de seguridad e higiene, vinculadas a:

- El mecanizado de tableros eléctricos, montando y conectando los diferentes elementos de protección y maniobra.
- La realización de diferentes tipos de canalizaciones y tendido de líneas eléctricas de instalaciones de muy baja tensión y de baja tensión y el conexionado correspondiente.
- El armado, montaje y prueba de diferentes tipos de tableros eléctricos.
- Las diferentes mediciones eléctricas destinadas a la verificación del funcionamiento de la instalación.

Deberá disponer de mesas de trabajo de diseño adecuado para armado y desarme de equipos y máquinas, módulos didácticos de montajes de instalaciones eléctricas y electromecánicas típicas, juego de herramientas:

Este espacio formativo debe contar con el siguiente herramental:

- Juego de llaves fijas combinadas milimétricas y de pulgadas.
- Juego de llaves tubos milimétricas y de pulgadas.
- Juego de llaves tipo Allen.
- Juego de llaves tipo Torx.
- Juego de destornilladores de punta plana y en cruz (tipo Phillips).
- Pinzas universales.
- Pinzas de punta recta.
- Pinzas de punta oblicua.
- Alicates.
- Pinza universal con aislación de 1000V.
- Alicates con aislación de 1000V.
- Pinza pelacables.

Además, debe contar con herramientas manuales convencionales, tales como: limas, sierras, martillos, mazas de gomas, tenazas, morsa de banco y morsa plana giratoria para máquina herramienta, entre otras.

Máquinas herramientas de uso común para montajes electromecánicos tales como:

- Perforadora de banco y taladro de mano con variedad de brocas y fresas.
- Soldadora eléctrica portátil.
- Amoladora de banco.
- Amoladora angular.
- Sierra sensitiva.
- Plegadora de chapa.
- Dobladora de barras.
- Pistola de aire caliente para termocontraíbles.

Equipamiento específico del área:

- Impresora para rotulación e identificación de cables eléctricos

Instrumental para mediciones de magnitudes eléctricas y mecánicas como:

- Calibres.
- Micrómetros.
- Pinzas amperométrica.
- Cámara termo gráfica.
- Medidor de resistencia de aislación.
- Multímetros TRMS con termocupla.
- Medidor de humedad con y sin contacto (higrómetro de superficies).

Herramental manual específico:

- Martillo de goma o nylon antirrebote
- Martillo de pena.
- Martillo bolita.
- Guillotina de corte o cizalla.
- Soldador eléctrico 40W a 60W tipo lápiz.
- Soldador 250W tipo martillo.
- Soldador de soplete.
- Extractor de chavetas.
- Pinza mecánica para ensamblar distintos tipos de terminales.

- Pinza hidráulica para ensamblar distintos tipos de terminales.
- Pinza sacabocados manual para chapa.
- Pinza sacabocados hidráulica para chapa.

Insumos:

- Cinta de papel.
- Cinta aisladora de PVC.
- Adhesivos.
- Manguitos aislantes termocontraíbles.
- Solventes.
- Estaño.
- Cables de uso eléctrico de distintas secciones.
- Terminales de distintos tipos de varias medidas.
- Borneras para riel DIN de distintas medidas.
- Mecha cónica escalonada para chapa.
- Mecha copa para chapa.
- Matriz sacabocado para chapa.
- Manguitos de rotulación.
- Manguitos de rotulación termocontraíbles.
- Marcadores de tipo anillo con letras y números.
- Marcadores de tipo anillo con porta etiqueta.
- Marcadores de encastre.
- Porta marcadores.
- Precintos plásticos de distintas medidas.
- Precintos de identificación.
- Precintos de seguridad.
- Protecciones y organizadores de cables (Tubos flexibles plásticos y metálicos, cable canal ranurado, fundas helicoidales y trenzadas).
- Terminales eléctricos.
- Hojas de sierra caladora para chapa.
- Hojas de sierra para arco de sierra manual.
- Brocas y fresas de distintas medidas.
- Disco de corte para amoladora de mano.
- Disco de desbaste para amoladora de mano.
- Piedra para amoladora de banco.
- Disco de corte para sierra sensitiva.
- Disco de desbaste para sierra sensitiva.

Elementos de protección personal:

- Guantes de descarte.

- Guantes de látex.
- Guardapolvo ignífugo.
- Guantes dieléctricos.
- Alfombra dieléctrica.
- Protector facial.
- Antiparras.
- Máscara para soldar fotosensible.
- Anteojos de seguridad.

Maletín o caja de herramientas e instrumental, conteniendo las herramientas e instrumentos portátiles que permitan el montaje y/o instalación y/o mantenimiento fuera de los talleres.

Elementos de fijación y accesorios para el armado y montaje de prototipos tales como: tornillos, tuercas, remaches, espárragos, varillas roscadas, perfiles de hierro, perfiles de aluminio, listones de madera, entre otros.

3. Taller de Proyecto, Diseño y Simulación:

Este espacio está destinado a la formación de los estudiantes en diferentes sistemas de representación gráfica y en el uso de herramientas informáticas destinadas a tal fin.

Asimismo, en este taller se diseñarán prácticas formativas para que los estudiantes desarrollen capacidades y habilidades en el uso de las herramientas informáticas de simulación vinculada al diseño de instalaciones eléctricas y sistemas de automatización.

A su vez en este espacio los estudiantes sistematizaran la información empleando herramientas informáticas destinadas a la representación de planos de planta con el trazado de las instalaciones eléctricas, diagramas unifilares y topográficos de los tableros, planillas de cargas, memoria de cálculo, cómputo y presupuesto.

Para tales fines este laboratorio debe contar con:

- Computadoras personales de escritorio para diseño y desarrollo de CAD de electricidad, electrónica y/o dibujo informático, más equipamiento de soporte adecuado. Se recomienda la utilización de monitores de no menos de 22" por el tipo de tareas a desarrollar.
- Conectividad entre computadoras y acceso a internet.
- Impresoras.

4. Taller de Control de Máquinas Eléctricas y Automatización

En este espacio se realizarán actividades vinculadas a:

- Ensayar y medir parámetros eléctricos y mecánicos en máquinas eléctricas, tales como potencia, corriente, temperatura, velocidad, nivel de ruido, vibraciones, resistencia de aislación, entre otros.
- Seleccionar y ensayar sistemas de arranques directos e indirectos, control de velocidad y frenado, utilizando tecnologías de base electrónica y electromecánica.
- Realizar montaje, puesta en marcha y mantenimiento de diferentes máquinas eléctricas, tanto en vacío como bajo carga, empleando bancos de simulación o ensayos para tal fin.
- Realizar montaje, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas de control neumáticos, empleando bancos de simulación o dispositivos mecánicos diseñados para tal fin.
- Realizar montaje, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas de control Oleo hidráulicos, empleando bancos de simulación o dispositivos mecánicos diseñados para tal fin.

Este espacio deberá disponer de mesas de trabajo de diseño adecuado para el armado de dispositivos empleando elementos de comando, potencia y señalización. Se recomienda la realización de estas prácticas en entornos lo más cercano posible a situaciones reales de trabajo.

Asimismo, tendrá que contar con instrumentos de medida de propósito general:

- Multímetros analógicos y digitales. Se recomienda contar con instrumentos True RMS.
- Pinza amperométrica: con capacidad para medir corriente y tensiones alternas y continuas, de alcances correspondientes a los contenidos a desarrollarse en el espacio formativo. Asimismo, que permita medir verdadero valor eficaz.
- Analizador de energía eléctrica trifásica y monofásica incluyendo distorsión armónica, con rangos de operación dentro de los alcances correspondientes. Asimismo, que permita medir tensión, intensidad, potencia activa, aparente y reactiva, factor de potencia, frecuencia, energía activa y reactiva, con registro de datos y programas de aplicación apropiados.
- Cámara termográfica, para la detección de defectos o fallas eléctricas y mecánicas en instalaciones, tableros y máquinas eléctricas, entre otros, con la finalidad de establecer las tareas de mantenimiento.
- Medidor de tensión de aislación (meghómetro).
- Decibelímetro.
- Medidor de vibraciones.
- Tacómetro: que permita vincularse a los motores definidos.
- Fuentes de CC (Corriente Continua): de diferentes potencias, reguladas y no reguladas, variables y fijas, con protecciones por límite de corriente con y sin indicaciones (pantallas analógicas o digitales). Para corriente alterna podrá utilizarse autotransformador variable reostático (tipo variac).
- Tableros de fuerza motriz para conectar motores de hasta 10 HP, del tipo industrial que contenga unidad de control (autómata programable), indicadores luminosos, cilindros neumáticos, contactores, guardamotores, relés térmicos, relés inversores, sensores eléctricos de proximidad, borneras de conexión y alimentación, fuente 24VDC

4,5 A y repuestos para realizar reparaciones y modificaciones del sistema.

- Máquinas eléctricas de distinto tipo y elementos de control maniobra y señalización: motores de CC y de CA, paso a paso y transformadores de tensión, de distintas características y tecnologías. Como, por ejemplo: motores de CC con bornes accesibles de los devanados derivación y serie para conexiones compuestos y de excitación independiente.
- Motores asincrónicos rotor tipo jaula y rotor bobinado de potencias 0,55 KW, 1,5 KW, 4 KW y 5,5 KW (los motores asincrónicos con tensiones de conexión que permitan conexión estrella triángulo).
- Transformadores trifásicos 3x380v/3x220v hasta 5 KVA y monofásicos 220/220v hasta 2 KVA con devanado secundario partido 110 V+110 V. Ambos aislación en seco.
- Autotransformadores para arranque indirecto de motores asincrónicos trifásicos de hasta 5,5 KW.
- Resistencias eléctricas en base cerámicas para arranque indirecto de motores asincrónicos y sincrónicos trifásicos de 8,5 KW.
- Freno de corrientes parásitas con manchón de acople para motores de hasta 5,5 KW.
- Transductores, sensores, detectores y adaptadores de señal para distintos tipos de parámetros físicos y químicos de acuerdo a la tecnología más difundida y disponible en el mercado.
- Actuadores eléctricos para distintos tipos de propósitos y especificaciones.
- Circuitos reguladores de potencia: que permitan desarrollar las aplicaciones de control de potencia (velocidad de motores, temperatura, iluminación, entre otros).
- Etapas de potencia para control electrónico.
- PLCs, relés programables, arrancadores suaves y variadores de velocidad.
- Redes y equipos de comunicación industrial, interface de comunicación hombre-máquina.
- Tableros del tipo industrial que contenga

unidad de control (autómata programable), indicadores luminosos, cilindros neumáticos, válvulas de control eléctrico, neumático y manual, relés, sensores eléctricos de proximidad, borneras de conexión y alimentación, fuente 24VDC 4,5 A, unidad de mantenimiento neumático, accesorios de montaje, racores y repuestos para realizar reparaciones y modificaciones del sistema.

- Unidad de Mantenimiento con Filtro, regulador de presión, manómetro, válvula de cierre.
- Válvula reguladora de presión con manómetro.
- Actuadores: Actuadores Neumáticos lineales de doble efecto y de simple efecto.
- Generador de Vacío con ventosa de aspiración.
- Válvulas de accionamiento mecánico: Válvulas de 3/2 vías con rodillo, normalmente cerrada. Válvulas de 5/2 vías con pulsador, tapones para conversión a 3/2.
- Válvulas de accionamiento neumático (ISO 15407-1): Válvulas de 5/2 vías monoestables, Válvulas de 5/2 vías biestables.
- Válvulas de accionamiento eléctrico de 24 VDC (ISO 15407-1): Válvulas de 5/2 vías monoestables, de 5/2 vías biestables.
- Válvulas lógicas: Válvula O (or), Válvula Y (and).
- Válvulas de control de caudal.
- Válvulas de estrangulación con antirretorno.
- Accesorios y elementos destinados al montaje eléctrico, electrónico y neumático: Manómetros, Racores, Mangueras, Cables para accionamiento de solenoides, Cables para Inter conexionado de elementos varios, Indicadores luminosos, Relés, Relés temporizados, Relé Contador, Placas Base (ISO 15407-1) para realizar la instalación de diferentes válvulas, Tapas ciegas para placa base (ISO 15407-1), Tapones neumáticos, Borneras resorte.
- Sensores: Detector de posición neumático, con elemento para el montaje en cilindros,

Presostato, Sensores de proximidad del tipo Magnético, Capacitivo, Óptico, Inductivo, etc.

- Unidad de generación de potencia Hidráulica con motor monofásico 220V, Bomba de desplazamiento positivo, tanque contenedor de aceite, acumuladores hidráulicos, filtros de presión, succión y aspiración. Válvula limitadora de presión.
- Actuador hidráulico lineal doble efecto y accesorios de montaje.
- Mangueras de conexión hidráulicas tipo de acople rápido, racores y accesorios de montaje.
- Bloque de válvulas hidráulicas con válvulas de accionamiento eléctrico y manual.
- Válvulas reguladoras de caudal.
- Válvulas antirretornos desbloqueables.
- Válvulas estranguladoras con antirretorno.

4. Aula:

El aula deberá contar con sillas, mesas, armarios para materiales, estantería, gabinetes y cajoneras para el guardado de los elementos de trabajo, papeles, entre otros.

Gabinete para albergar el equipamiento, manuales, componentes necesarios para lograr que el dictado de las clases sea operativo y eficiente.

Biblioteca con bibliografía específica en distintos tipos de soporte.

Computadoras para búsqueda, selección de información y para la elaboración de documentación técnica.

XI. REFERENCIAL DE INGRESO

El aspirante deberá haber completado el Ciclo Básico de la Educación Secundaria, acreditable a través de certificaciones oficiales del Sistema Educativo Nacional (Ley N° 26.206).

XII. ACREDITACIÓN

Los diseños curriculares de las formaciones del Sector Energía Eléctrica poseen módulos que son comunes para todas las formaciones del sector.

Al momento del cursado de la formación del Instalador de Sistemas de Automatización hay determinadas formaciones que pueden acreditar módulos que permiten una trayectoria formativa continua y acreditables.

a. Electricista Industrial (RESFC - 2017 - 2389 - E - GDEBA - DGCYE):

La certificación de Electricista Industrial (Res 2389/17) acredita para la formación del Instalador de Sistemas de Automatización los módulos:

- Relaciones laborales y orientación profesional.
- Circuitos Eléctricos y Mediciones.
- Tecnología de Control.
- Instalación y Mantenimiento de Máquinas Eléctricas.

b. Instalador de Sistemas Eléctricos de Energías Renovables:

La certificación de Instalador de Sistemas Eléctricos de Energías Renovables acredita

para la formación del Instalador de Sistemas de Automatización los módulos:

- Relaciones laborales y orientación profesional.
- Circuitos Eléctricos y Mediciones.
- Tecnología de Control.

c. Bobinador de Maquinas Eléctricas (RESFC - 2017 - 2385 - E - GDEBA - DGCYE):

La certificación de Bobinador de Maquinas Eléctricas acredita para la formación del Instalador de Sistemas de Automatización los módulos:

- Relaciones laborales y orientación profesional.
- Circuitos Eléctricos y Mediciones.