PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- **Denominación del Programa de Formación**: Tecnólogo en Mantenimiento Electrónico e Instrumental Industrial
- **Código del Programa de Formación:** 224208
- **Nombre del Proyecto**: DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL SECUENCIAL.V –3. **Código:** 1363213.
- **Fase del proyecto:** Planeación
- **Actividad de Proyecto**: DISEÑAR LA ESTRATEGIA DE CONTROL MEDIANTE LOGICA CABLEADA, LOGICA PROGRAMADA DEL PROCESO SECUENCIAL.
- **Competencia:** Corregir de un bien los sistemas electrónicos e instrumental industrial, de acuerdo con sus especificaciones técnicas.
- **Resultados de Aprendizaje:** Detectar fallas mecánicas que afecten un sistema electrónico y elaborar procedimientos para la fabricación, reconstrucción o reemplazo de sistemas electrohidráulicos, electroneumáticos y mecatrónicos industriales, que permitan el alistamiento justo a tiempo.
- **Duración de la Guía:** 150h

2. PRESENTACIÓN

En los tiempos modernos, la automatización se ha convertido en un aspecto vital en los medios de producción ya que, sin ella, las empresas no podrían ser competitivas con los actuales estándares de calidad, precio y volumen de producción para satisfacer la demanda de productos de la sociedad actual.

Estas demandas involucran entre otras, una mayor fiabilidad, mayor seguridad en el desarrollo de un trabajo, facilidad de instalación y, en ciertos casos también facilidad en el mantenimiento de los diversos equipos y elementos.

La automatización permite la integración de diversas tecnologías que facilitan la realización de un sin número de tareas necesarias para culminar la transformación de una materia prima en un producto terminado o parcialmente terminado. Unas de las tecnologías más ampliamente utilizadas para automatizar máquinas y procesos industriales, son la Neumática y la Electro neumática, cuyo uso se ha extendido a casi todos los procesos productivos modernos.

En esta guía se trabajarán los conocimientos y habilidades necesarias para alcanzar los resultados de aprendizaje propuestos, y adquirir la competencia requerida para analizar, mantener y corregir fallas presentes en automatismos industriales que contengan PLC’s.



Fig. 1: Ambiente de formación en Tecnologías Neumática y Electroneumática – C.E.A.I

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1. Actividades de Reflexión inicial.

- **Identificar la importancia de la neumática en los procesos industriales destacando sus ventajas y desventajas**

  Observe el video **"1 Introducción a la neumática"** y **"2 Aplicaciones de la Neumática en la industria alimenticia"**:

  1) ¿Defina con sus propias palabras para que sirve la neumática en la industria?
  2) ¿Por qué se considera la neumática un tipo de energía?
  3) ¿Considera usted que este tipo de energía es contaminante? Justifique.
  4) Describa tres aplicaciones observadas en el video.
  5) Nombre cinco tipos de industrias donde considere que se aplique la tecnología neumática.
  6) Escriba la lista de saberes o conocimientos que se debe tener en cuenta para automatizar un equipo o maquinaria con tecnología neumática.

  Técnica de evaluación: Terminado el trabajo en equipo, se realizará un foro temático donde se socializarán las repuestas a la actividad planteada, el foro estará dirigido por el instructor, quién hará las veces de moderador.

  Ambiente Requerido: Laboratorio con computadores.
  Materiales: TV o video beam.
  Tiempo: 2 hora.
  Modalidad: Conformar equipos máximos de 5 persona seleccionadas al azar.

3.2. Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.

- **Verificar los aprendizajes previos a través de una prueba de conocimientos**

  Realice el test propuesto por el instructor dispuesto en la plataforma o en físico. Terminado el test el instructor procederá a realizar una mesa redonda para resolver las dudas que se generaron.

Ambiente Requerido: Laboratorio con computadores
Materiales: Computador con acceso a internet
Tiempo: Evaluación: 30 minutos.
Socialización**:** 1 hora.
Modalidad: Individual.

Evidencia: Archivo con test resuelto en formato digital si se presentó en físico, o puntaje asignado por la plataforma si se realizó en computador.

- **Identificar la importancia de la automatización en los procesos industriales destacando sus ventajas y desventajas.**

Responda con sus propias palabras las siguientes preguntas:

1) ¿Qué es la automatización industrial?
2) ¿Qué ventajas puede identificar en un proceso automatizado?
3) ¿Qué desventajas puede usted observar en un proceso automatizado?
4) Relacione las tecnologías que a su juicio se utilizan en un proceso industrial.

Técnica de evaluación: Terminado el trabajo en equipo, se realizará un foro temático donde se socializarán las repuestas a la actividad planteada, el foro estará dirigido por el instructor, quién hará las veces de moderador

Ambiente Requerido: Laboratorio con computadores
Materiales: TV o video beam
Tiempo: 2 horas
Modalidad: Conformar equipos máximos de 5 personas.

3.3. Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorizacion).

Determinar las características técnicas de los elementos de accionamientos neumáticos

- **Actividad 1. Fundamentos y principios básicos de la neumática.**

Identificar la fundamentación física y principios básicos de la neumática mediante la lectura y análisis de los siguientes documentos

- PDF: 1. Neumática Básica FESTO
- PDF: 2 Introducción a la Neumática
- PDF: 3 Introducción a la Neumática V2
- PDF: 4 Fundamentos físicos
- PDF: 5. Tabla de conversiones
- Video: 1 Principios y fundamentos de la neumática.
- Video: 2 Fundamentos físicos.
- Internet: Realice una investigación sobre las Leyes de los Gases.

Técnica de evaluación: Realice con su equipo de trabajo el taller “**fundamentos**”, presentándolo bajo norma APA de acuerdo a la lectura y comprensión del material de apoyo suministrados para el tema. Participe de la socialización orientada por el Instructor para aclarar, compartir y definir las ideas y conceptos del material tratado.

Ambiente Requerido: Laboratorio con computadores
Materiales: TV o video beam
Tiempo: 5 horas
Modalidad: Conformar equipos máximos de 5 personas.

- **Actividad 2. Cálculos básicos de los sistemas neumáticos.**

  Técnica de evaluación: Resuelva con su equipo de trabajo los problemas planteados en el "**Taller de Cálculos Básicos**". Para esto tenga en cuenta las diferentes fórmulas enunciadas al inicio del taller, además de los conocimientos adquiridos durante la Fundamentación Física.

  Utilice el documento Tabla de Conversión de las unidades del S.I.(Sistema Internacional de medidas) para hacer las conversiones de unidades y magnitudes. Durante la realización de la actividad, el instructor acompañara y aclara las dudas que se presenten.

  Ambiente Requerido: Laboratorio con computadores
  Materiales: TV o video beam
  Tiempo: 5 horas
  Modalidad: Conformar equipos máximos de 5 personas.

- **Actividad 3. Sistema de generación, tratamiento y distribución de aire comprimido.**

  Identificar las partes que componen el sistema del aire comprimido, desde la generación hasta la distribución del aire Comprimido. Para esto apóyese en los siguientes documentos y videos:

  - Video: Producción y distribución de aire comprimido
  - Video: Preparación del aire comprimido
  - PDF: 1 Compresores y clasificación
  - PDF: 2 Compresores funcionamiento
  - PDF: 3 Compresos y sistema básico
  - PDF: 4 Generación del aire comprimido – Antonio Creus
  - PDF: 5 Aire comprimido, generación, tratamiento, distribución FESTO
  - PDF: 6 Simbología neumática e hidráulica
  - PDF: 7 Simbología unidad de abastecimiento de aire
  - PDF: 8 Cálculos sistema neumático

  Técnica de evaluación: Resuelva con su equipo de trabajo los problemas planteados en el "**Sistema de generación, tratamiento y distribución de aire comprimido**".

  Ambiente Requerido: Laboratorio con computadores
  Materiales: TV o video beam
  Tiempo: 5 horas
  Modalidad: Conformar equipos máximos de 5 personas.

- **Actividad 4. Caracterización de dispositivos neumaticos.**

  Caracterizar los diferentes dispositivos neumáticos según parámetros establecidos a través de las siguientes especificaciones. Para realizar las diferentes tareas que se necesitan ejecutar por medio de las válvulas y poder controlar los movimientos de los actuadores, debemos identificar y caracterizar estos dispositivos, por lo cual se requiere analizar e interpretar con su equipo de trabajo el documento Simbología de válvulas y actuadores

  Posteriormente identificara las características propias de las válvulas leyendo y analizando el documento Válvulas Neumáticas. Los actuadores neumáticos los podrá caracterizar e identificar por medio de la lectura y análisis del documento Actuadores Neumáticos.

  Participe de la socialización por el Instructor para aclarar, compartir, definir las ideas y conceptos del material tratado.

  Observe los videos para ilustrar el funcionamiento de los dispositivos. ***(ubicados en la ruta \NEUMATICA 1\ 03_Tarea-Dispositivos Neumáticos\CARACT_DISP_NEUM /videos Disp-Neumat)***

  Técnica de evaluación: Realice la caracterización de los dispositivos ubicados en el banco de trabajo y un informe siguiendo las pautas del taller Caracterización del Banco de trabajo. Para la caracterización de los dispositivos del banco, apóyese en las Fichas Técnicas que encontrara en los siguientes documentos que de acuerdo al cajón podrá identificar: Cajón 1, Cajón 2, Cajón 3 y Cajón 4

  Ambiente Requerido: Laboratorio con computadores
  Materiales: TV o video beam
  Tiempo: 5 horas
  Modalidad: Conformar equipos máximos de 5 personas.

- **Actividad 5. Mando Neumático.**

  Para realizar montajes y por consiguiente poder trabajar en sistemas con Mando Neumático y comprender su funcionamiento, se debe identificar la estructura, conexiones y denominación o nomenclatura de los componentes, por lo cual se requiere que a través de la lectura, análisis y apuntes extraídos del material de apoyo Estructura y Nomenclatura de sistemas Neumáticos, participe de la socialización que orientara el instructor con ayuda de los videos Emisores de Señal y Estructura de un sistema de Control Neumático para aclarar inquietudes y definir las pautas para realizar la lectura y posterior diseño de planos de Circuitos de Mando Neumático utilizando la herramienta de simulación ***FluitSimPneuma***.

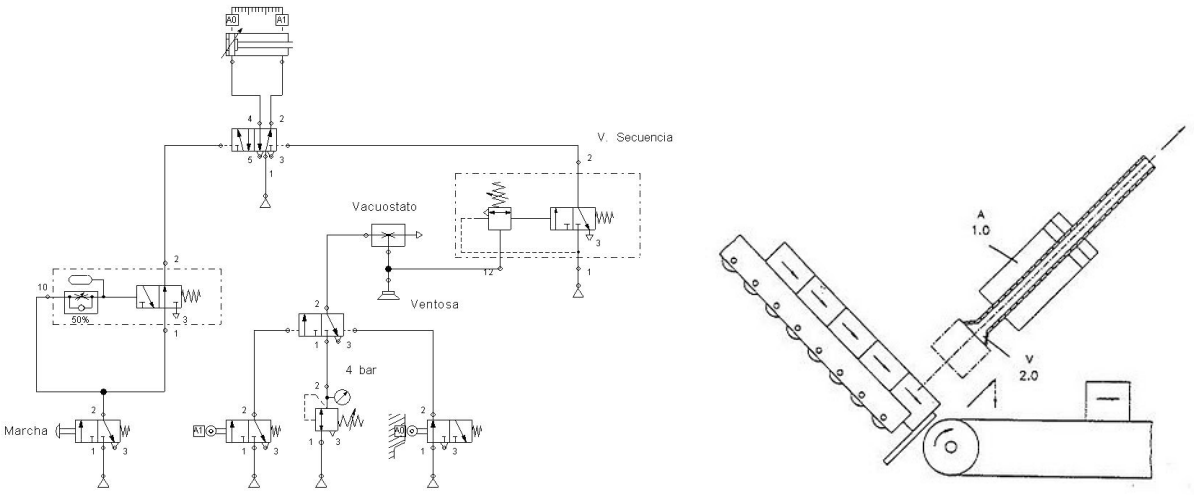


Figura 2. Recogedora de pletinas.
Las pletinas pasan de una vía de transporte oblicua a una cinta de transporte horizontal

Técnica de evaluación: Del documento Laboratorio de Circuitos Básicos, siga las pautas indicadas para realizar el informe acerca de los 19 circuitos ilustrados que deberá simular y montar.

Para el manejo de la herramienta de simulación FluitSimPneuma debe consultar los videos tutoriales que encontrara en la ruta: NEUMATICA 1\04_Tarea-Mando Neumático\FluidSIM-P_3.6, también el archivo ejecutable para instalar. Debe presentar un informe escrito en normas APA y simulaciones de los montajes.

Ambiente Requerido: Laboratorio con computadores
Materiales: TV o video beam
Tiempo: 5 horas
Modalidad: Conformar equipos máximos de 5 personas.

- **Actividad 6. Mando electro Neumático (E/N).**



Figura 3. Banco de válvulas Electroneumáticas

En circuitos Neumáticos donde se pueda ofrecer conmutación en las válvulas de control a través de corriente eléctrica y disponer de dispositivos eléctricos como pulsadores, relés y sensores, en adelante se identificarán a este tipo de circuitos como Mandos Electroneumáticos.

Para determinar el buen funcionamiento de este tipo de circuitos debe identificar los dispositivos de control que lo componen y para ello participe de la socialización orientada por el instructor después de la presentación de los videos (Electroneum. aplicación Industrial, señales, interruptores y sensores, Presostato, relés, Electrovalv, Electrovalv mono – biest, servopilotaje, esquema eléctrico) donde se evidenciara principios de funcionamiento y aplicación de los dispositivos más utilizados.

Consulte el documento Electroneumatica para identificar simbología y estructura de los circuitos y forma de conectar los sensores de proximidad que encontrara en los circuitos del taller. Con el documento Fundamentos de sensores o detectores podrá identificar su concepto y aplicación industrial.

Técnica de evaluación: Siga las pautas encontradas en el documento Laboratorio Taller Mando Electroneumático y realice las simulaciones y montajes de los circuitos ilustrados. Para resolver el cuestionario ahí descrito apóyese en el video Configuraciones E-N.

Para el manejo de la herramienta de simulación FluitSimPneuma Eléctrico debe consultar los videos tutoriales que encontrara en la ruta: \NEUMATICA 1\05_Tarea-Mando Electroneumático\videos TUTORIAL FLUIDSIM ElectroNeum

Ambiente Requerido: Laboratorio con computadores
Materiales: TV o video beam
Tiempo: 5 horas
Modalidad: Conformar equipos máximos de 5 personas.

3.4 Actividades de transferencia del conocimiento.

- **Actividad 1. Implementación de Mando Neumático y Electro Neumático (E/N) aplicando Método Intuitivo.**

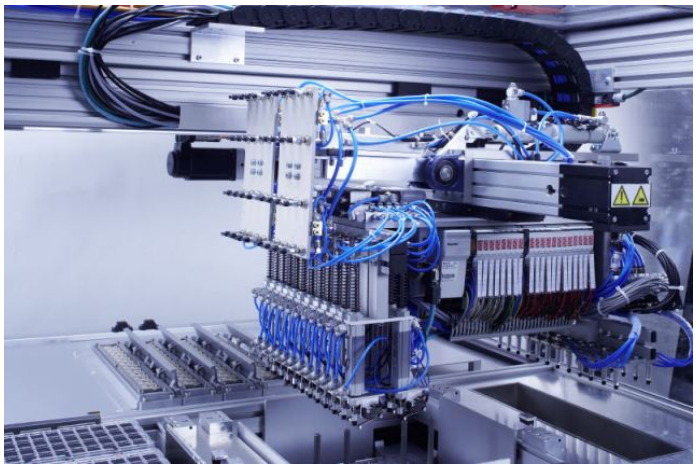


Figura 4. Aplicación neumática.

En la industria existen máquinas y equipos que por necesidades del proceso deben ser automáticas o autosuficientes, donde sea poca o nula la intervención del operario. Por necesidad, a las maquinas o equipos existentes en un proceso determinado, se les debe reconfigurar o cambiar dispositivos que hacen parte de ellas para automatizarlas. Es ahí donde interfiere el personal calificado necesario para la repotenciación o remano facturación y poder de esta manera, rediseñar la operación de la maquina en ocasiones sin tener en cuenta reglas o protocolos para el diseño de los circuitos neumáticos.

Con su equipo de trabajo debe dar solución a los requerimientos, aplicando los conocimientos adquiridos de mando Neumático y Electro neumático, para diseñar circuitos que permitan poner en funcionamiento las maquinas o equipos asignados, bajo estos dos tipos de mando.

Técnica de evaluación: Con su equipo de trabajo realice el diseño de un circuito Neumático y Electroneumático por medio del simulador FluitSim que satisfaga la operación de los proyectos asignados. Presente un plano impreso de cada circuito en Formato Planos siguiendo la pauta del Ejemplo Plano. Luego realice el montaje en banco del circuito de acuerdo al tipo de mando que indique el instructor, Posteriormente deberán sustentar con su grupo de trabajo y explicar: el nombre de la máquina, la forma de como realizo el desarrollo y la operación de la máquina.

Los requerimientos de cada proyecto los encontrara en los documentos, Diseño 1, Diseño 2, Diseño 3, Diseño 4, Diseño 5 y Diseño 6 que se asignaran acorde a la identificación del banco de trabajo.

Ambiente Requerido: Laboratorio con computadores
Materiales: TV o video beam
Tiempo: 10 horas
Modalidad: Conformar equipos máximos de 5 personas.

- **Actividad 2. Implementación de Mando Neumático y Electro Neumático (E/N) aplicando Método cascada.**

  En adelante las soluciones que se den para construir circuitos neumáticos de acuerdo al tipo de mando que se necesite implementar, deben seguir las pautas que cada Método mencionado requiere para seguir una secuencia de activaciones y desactivaciones de señales en cierto orden. Para el diseño de los circuitos Neumáticos implementados bajo un Método Secuencial, es muy útil recurrir a ciertos diagramas para llevar a cabo el buen desempeño de la operación del circuito. Para ello consulte este documento, Diseño de Diagramas de Funcionamiento circuitos Neumáticos y utilice en adelante los diagramas descritos, para comprensión de los requerimientos en máquinas o solución de secuencias.

  Consulte con su equipo de trabajo los documentos Método Cascada y también Aplicación de Métodos Secuenciales y de este realice los ejemplos teniendo en cuentas las pautas que se deben tener en cuenta para el diseño y desarrollo de un circuito Neumático y Electroneumático bajo Método Cascada.

  El desarrollo de las secuencias de activación se pueden identificar y relacionar más fácilmente con las señales de entrada a través de los Gráficos representados en Etapas y transiciones. En este documento Estructuración Mediante GRAFCET, identificara las bases para utilizar esta herramienta y poder dar solución a cualquier secuencia de activación de cilindros dada o Automatismo a implementar.

  Para solucionar secuencias donde se requiere utilizar más de dos cilindros siga las instrucciones de Método Cascada Mando Neumático con tres y 4 Cilindros.

  Si se implementa un circuito Electroneumático con Método Cascada verifique los pasos de las indicaciones descritas en Método Cascada Electroneum – Pasos. Luego explore y analice el ejemplo Método Cascada Electroneumático 3 cilindros

  Técnica de evaluación: Genere la solución a los requerimientos que encontrara en la Guía del Taller 8 Método Cascada. Siga las pautas ahí descritas para presentar las evidencias solicitadas.

  Ambiente Requerido: Laboratorio con computadores
  Materiales: TV o video beam
  Tiempo: 10 horas
  Modalidad: Conformar equipos máximos de 5 personas.

- **Actividad 3. Implementación de Mando Neumático y Electro Neumático (E/N) aplicando Método paso a paso.**

  Con el trabajo que realizo sobre la resolución de circuitos Neumático aplicando el Método Cascada, podrá en adelante entender más fácilmente el funcionamiento de procesos secuenciales que se rigen bajo el funcionamiento de Tecnología Neumática.

  Para poder dar solución a requerimientos donde sea necesario manejar más de 4 cilindros podrá aplicar el Método Paso a Paso pues este tipo de método permite aplicar la creación de un grupo o partición por cada Fase de movimiento como podrá ver en el documento Método Paso a Paso extendido o máximo o si lo prefiere también puede agrupar o particionar la secuencia como la venia manejando como indica el documento Método Paso a Paso Mínimo

  Para crear circuitos aplicando este método pero E/N podrá identificar la forma de desarrollarlos a través del documento Método Paso a Paso Mando E/N
  En este ejemplo Paso a Paso con Tres Cilindros, podrá observar el desarrollo del diseño cuando se presenta una secuencia con activación de Fases simultáneas y repetición de las mismas.

  Técnica de evaluación: Siguiendo las pautas de la Guía 9 Taller Método Paso a Paso realice la solución de las secuencias. Con la ficha del Módulo Paso a Paso TAB y la página 3 del documento Método Paso a Paso mínimo desarrolle la solución del punto 2 de la Guía Taller.

  Ambiente Requerido: Laboratorio con computadores
  Materiales: TV o video beam
  Tiempo: 10 horas
  Modalidad: Conformar equipos máximos de 5 personas.

- **Actividad 4. Solución e Implementación del proyecto Final mediante Mando Neumático y Electro Neumático (E/N) aplicando el Método de Libre Elección.**

  Con su equipo de trabajo desarrolle la solución al requerimiento planteado y de esta forma pueda aplicar sus conocimientos, para realizar la ingeniería y crear un circuito Neumático y Electro neumático que dé solución operativa para automatizar una Rectificadora Plana.

  Técnica de evaluación: A partir del conocimiento adquirido se requiere dar solución a lo planteado en documento Proyecto Final Automatizar una Rectificadora Plana. Realice los circuitos requeridos, presente la secuencia, simulación, Planos, Diagrama de mandos y GRAFCET.

  Ambiente Requerido: Laboratorio con computadores
  Materiales: TV o video beam
  Tiempo: 15 horas
  Modalidad: Conformar equipos máximos de 5 personas.
  Ambiente requerido: Laboratorio de Neumática

Materiales: Contactores, Motores, Reles, Sensores, Variadores de velocidad, transformadores, Herramientas varias, computadores, video proyector, Cable eléctrico, cinta aislante, cinta de enmascarar, terminales, amarras plásticas, Cables con pomona, aceite

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento : • Taller introducción a la neumática • Taller Calculo de una red de aire comprimido • Taller Caracterización del Banco de trabajo • electroneumáticos • Evaluación escrita de los fundamentos y leyes de la Neumática. • Evaluación oral funcionamiento circuitos Neumáticos. **Evidencias de Desempeño:** • Montaje y simulación de circuitos de mando Neumáticos básicos. • Montaje y simulación de circuitos de mando electroneumáticos • Montaje y simulación de circuitos con métodos de mando intuitivo y estructurado. • Sustentación del diseño según requerimiento de los circuitos aplicando método intuitivo. **Evidencias de Producto:** • Informe Taller introducción a la neumática • Informe Taller Calculo de una red de aire comprimido • Informe Taller Caracterización del Banco de trabajo electroneumáticos • Informe de Laboratorio montaje circuitos básicos Informe laboratorio Montaje circuitos electroneumáticos	• Propone estrategias de control, garantizando el funcionamiento del proceso y de las • máquinas y equipos automatizados. Dibuja e interpreta con criterio técnico, los diferentes componentes físicos, mecánicos, • eléctricos y electrónicos de una máquina automatizada, teniendo en cuenta la • simbología y las normas técnicas para el dibujo.	• Formulación de Preguntas • Cuestionario • Observación y lista de chequeo. • Valoración del producto. • Lista de chequeo.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Actuador: Un actuador es un dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumática o eléctrica en la activación de un proceso con la finalidad de generar un efecto sobre un proceso automatizado. Este recibe la orden de un regulador o controlador y en función a ella genera la orden para activar un elemento final de control, como por ejemplo una válvula. Son los elementos que influyen directamente en la señal de salida del automatismo, modificando su magnitud según las instrucciones que reciben de la unidad de control.

Automatización Industrial: La automatización industrial (automatización: del griego antiguo auto, 'guiado por uno mismo') es el uso de sistemas o elementos computarizados y electromecánicos para controlar maquinarias o procesos industriales. Como una disciplina de la ingeniería más amplia que un sistema de control, abarca la instrumentación industrial, que incluye los sensores, los transmisores de campo, los sistemas de control y supervisión, los sistemas de transmisión y recolección de datos y las aplicaciones de software en tiempo real para supervisar y controlar las operaciones de plantas o procesos industriales.

Dirección IP: Una dirección IP es un número que identifica, de manera lógica y jerárquica, a una Interfaz en red (elemento de comunicación/conexión) de un dispositivo (computadora, tableta, portátil, smartphone) que utilice el protocolo IP (Internet Protocol), que corresponde al nivel de red del modelo TCP/IP. La dirección IP no debe confundirse con la dirección MAC, que es un identificador de 48 bits para identificar de forma única la tarjeta de red y no depende del protocolo de conexión utilizando la red.

Dirección IPv4: Las direcciones IPv4 se expresan mediante un número binario de 32 bits permitiendo un espacio de direcciones de hasta 4.294.967.296 (232) direcciones posibles. Las direcciones IP se pueden expresar como números de notación decimal: se dividen los 32 bits de la dirección en cuatro octetos. El valor decimal de cada octeto está comprendido en el intervalo de 0 a 255 [el número binario de 8 bits más alto es 11111111 y esos bits, de derecha a izquierda, tienen valores decimales de 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 y 128, lo que suma 255].

En la expresión de direcciones IPv4 en decimal se separa cada octeto por un carácter único ".". Cada uno de estos octetos puede estar comprendido entre 0 y 255.

Ejemplo de representación de dirección IPv4: 10.128.1.253

Lenguaje Ladder: El lenguaje Ladder, diagrama de contactos, o diagrama en escalera, es un lenguaje de programación gráfico muy popular dentro de los autómatas programables debido a que está basado en los esquemas eléctricos de control clásicos. De este modo, con los conocimientos que todo técnico eléctrico posee, es muy fácil adaptarse a la programación en este tipo de lenguaje. Ladder es uno de los varios lenguajes de programación para los controladores lógicos programables (PLCs) estandarizados con IEC 61131-3.

PLC: Un controlador lógico programable, más conocido por sus siglas en inglés PLC (Programmable Logic Controller) o por autómata programable, es una computadora utilizada en la ingeniería automática o automatización industrial, para automatizar procesos electromecánicos, tales como el control de la maquinaria de la fábrica en líneas de montaje o atracciones mecánicas.

Relé: El relé (en francés, relais, "relevo") o relevador es un dispositivo electromagnético. Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes. Fue inventado por Joseph Henry en 1835.

Dado que el relé es capaz de controlar un circuito de salida de mayor potencia que el de entrada, puede considerarse, en un amplio sentido, como un amplificador o acondicionador eléctrico. Como tal se emplearon en telegrafía, haciendo la función de repetidores que generaban una nueva señal con corriente procedente de pilas locales a partir de la señal débil recibida por la línea. Se les llamaba "relevadores".

Sensor: Un sensor es un objeto capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. Las variables de instrumentación pueden ser por ejemplo: intensidad lumínica, temperatura, distancia, aceleración, inclinación, presión, desplazamiento, fuerza, torsión, humedad, movimiento, pH, etc. Una magnitud eléctrica puede ser una resistencia eléctrica (como en una RTD), una capacidad eléctrica (como en un sensor de humedad), una tensión eléctrica (como en un termopar), una corriente eléctrica , etc.

Aire comprimido: Aire sometido a una presión superior a la atmosférica.
Accionar: Hacer que actúe una fuerza, con preferencia para la inversión de una válvula, pudiendo ser esta acción mecánica, eléctrica, neumática o hidráulica.
Acumulador: Depósito en el que es almacenado el aire comprimido hasta una presión determinada, que debe estar indicada.
Agua de condensación. Humedad contenida en el aire, que precipita por disminución de la temperatura o por la acción de centrifugado.
Carrera. Trayecto recorrido por el émbolo entre dos posiciones.
Caudal. Volumen de gas o líquido que circula por una sección determinada en una unidad de tiempo.
Cilindro. Aparato neumático pura transformar la energía del aire comprimido en energía de movimiento.
Compresión. Disminución del volumen del aire por la acción de la presión.
Compresor. Máquina de trabajo para la extracción y compresión de medios gaseosos.
Estrangulación. Contracción constante o variable en una tubería.
Filtro. Aparato para la limpieza del aire comprimido de las partículas de suciedad y separación del agua de condensación.
Fuerza de accionamiento. Fuerza necesaria para accionar (invertir) una válvula.
Junta de rascador. Sirve para limpiar la suciedad en el vástago del pistón de los cilindros.
Línea. Dispositivo para la conducción de energía desde el punto de producción hasta el consumidor. En la neumática se utilizan para esta finalidad tubos de acero, cobre y plásticos, así como también mangueras de goma y plástico.
Línea de mando. Línea para la transmisión de la energía de mando.
Mandar. Acción sobre una función o una magnitud.
Mando directo. Modalidad de mando de válvulas neumáticas; la fuerza de accionamiento actúa directamente sobre mecanismo de inversión de la válvula.
Manguera. Enlace flexible para la conducción de un material o de una energía desde la fuente de producción hasta el consumidor.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Domingo Peña, J., Gámiz Caro, J., Grau i Saldes, A. and Martínez García, H. (2003). *Introducción a los autómatas programables*. 1st ed. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.

Mayol, I. B. A. (1988). Autómatas programables. Retrieved from http://ebookcentral.proquest.com.bdigital.sena.edu.co

FESTO - Manual de Estudio. Neumática Nivel Básico TP 101

Creus Solé, Antonio. Neumática e hidráulica. España: Marcombo, 2008 (pag 128 a 157)

Castellanos Rodríguez, Luis M. Quiñónez Cherta, Aisman. Tocoronte Reyes, Miguel Fundamentos Básicos de Neumática y Electro-neumática. Facultad de Ingeniería Mecánica. Universidad de Cienfuegos.

G.Prede & D. Scholz. Electroneumatica Básica FESTO.

FESTO. Manual de estudio. Introducción a la Técnica de Mando Neumático

Recurso de Biblioteca SENA. Biblioteca Virtual Digitalia: http://www.digitaliapublishing.com/

Usuario: biblioteca.sena@misena.edu.co, identificación y la contraseña: identificación

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**IVAN MIGUEL LONDOÑO** **Mauricio Suarez Barona** **Abdón Castro**	**INSTRUCTOR**	**AUTOMATIZACIÓN**	**2015**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)	**Mauricio Suarez Barona**	**Instructor**	**CEAI**	**Julio 2016**	**Contenido**
	Juan Manuel Armero V. Ivan Miguel Londoño SIlva	**Instructor**	**CEAI**	**18/4/2018**	**Actualización formato y modificación de actividades.**
	Brayan Camilo Noreña Agudelo	**Instructor**	**CEAI**	**02/10/2018**	**Cambio de poyecto**
	Ivan Miguel Londoño Silva	**Instructor**	**CEAI**	**15/02/2020**	**Actualización de formato**
	Brayan Camilo Noreña Agudelo	**Instructor**	**CEAI**	**13/10/2020**	**Actualización de formato**