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 ELECTROMECÁNICO INDUSTRIAL.**
- Código del Programa de Formación: **223213 V1**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DE LOS EQUIPOS DEL AMBIENTE DE MECÁNICA EN EL CENTRO DE DISEÑO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL.**
- Fase del Proyecto: **FASE 3. EJECUCIÓN**
- Actividad de Proyecto **Programar las actividades de mantenimiento electromecánico industrial de la maquinaria y equipos según especificaciones técnicas.**
- Competencia: **Reparar sistemas de control eléctrico según requerimientos técnicos.**
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:
  03. Mantener preventivamente sistemas de control eléctrico de maquinaria industrial teniendo en cuenta procedimientos técnicos, normativa de salud y seguridad industrial y ambiente.
- Duración de la Guía:**88 horas**

2. PRESENTACIÓN

La electricidad es fundamental en el aporte al desarrollo de máquinas y procesos en los sectores industriales, comerciales, residenciales y otros, porque vivimos en un mundo que depende del uso de la electricidad.

Muchos procesos requeridos en las actividades humanas se deben mejorar y agilizar para alcanzar eficiencia y productividad. La electricidad es clave para ayudar en este mejoramiento porque permite aplicar procesos que ayudan a liberar el trabajo manual, implementando automatismos en máquinas y procesos.



Fuente: https://www.alamy.es/guangzhou-china

En esta guía implementará una solución técnica automatizada a un proceso industrial, integrará todos los conocimientos adquiridos y toda la destreza como electricista para lograr el objetivo.

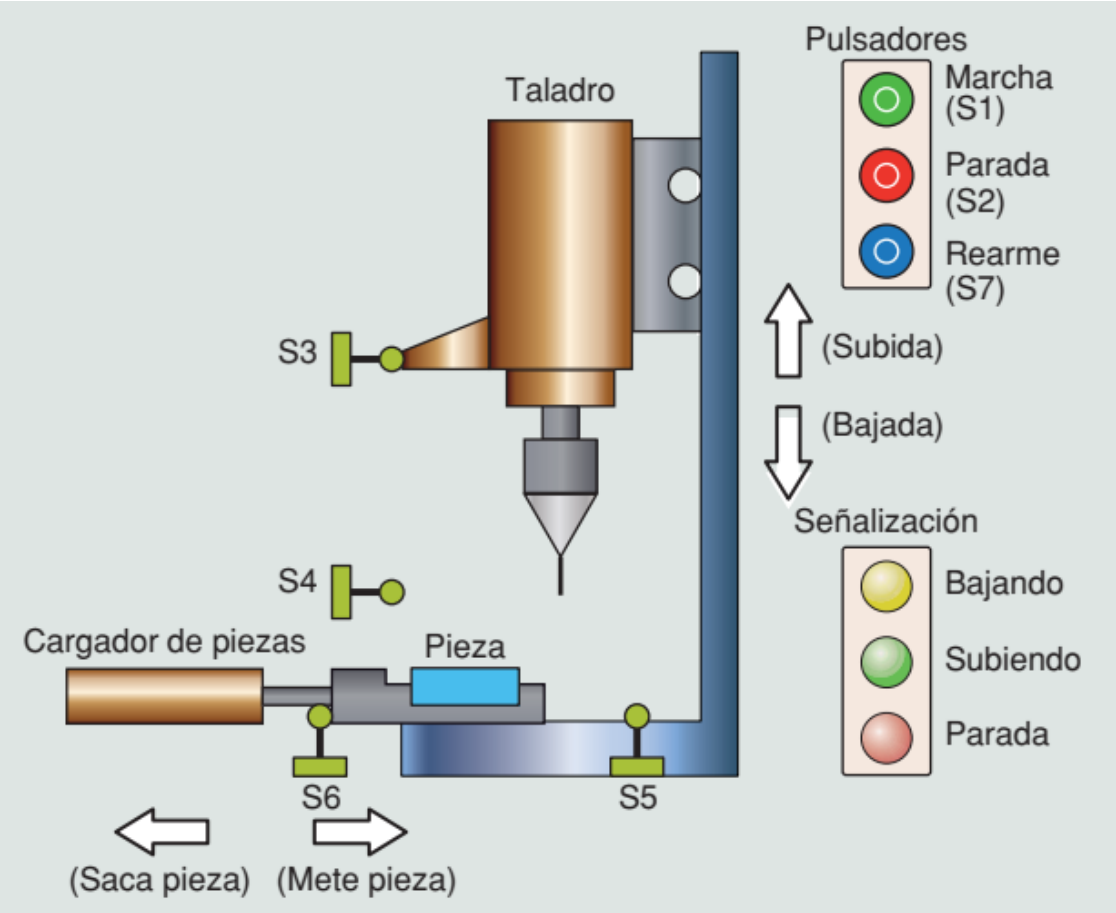
"Creo que es posible que la gente normal elija ser extraordinaria"

Elon Musk

ACTIVIDAD DE REFLEXÍÓN INICIAL

El problema que vamos a resolver

Usted actualmente se encuentra laborando en la empresa *Metalicas de Oriente S.A* se le ha encargado la automatizacion de un taladro de banco que debe desarrollar una actividad especifica en la elaboracion de una pieza. Las acciones que debe ejecutar son:



Fuente: Automatismos Industriales - Editex

- Dibuje los esquemas de mando y fuerza necesarios para automatizar el taladro semiautomático de la figura mediante un autómata programable.
- Realice la programacion en los lenguajes Ladder y FDB.
- Elabore la lista de materiales necesarios para realizar este montaje.
- Tenga en cuenta que todos los movimientos (cargar pieza, girar broca y bajar y subir taladro) se realizan con motores eléctricos trifásicos

¿Estás listo para el reto?

RECONOCIMIENTO DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

En el proceso de alistamiento en su trabajo, usted debe asegurarse de que tiene todos los conocimientos y habilidades necesarias para llevar a cabo sin contratiempos la labor encomendada.

Por favor responda con toda sinceridad el nivel de dominio que usted considera que tiene en cada uno de estos temas. Tenga en cuenta que si usted considera que tiene el 100% de dominio podrá realizar una evaluación teórico-práctica para comprobar las habilidades y conocimientos.

Ítem	Descripción	¿Puede demostrar conocimientos y habilidades?			
		0%	25%	50%	100%
1	Programa PLC con lenguaje de programación Ladder				
2	Programa PLC con lenguaje de programación FDB				
3	Propone solución integradora que contenga sensores, dialogo hombre-maquina, control de velocidad, electroválvulas, programación de PLC y protocolo de comunicación industrial				
4	Identifica las características de los sensores que brindan solución al problema.				
5	Identifica arquitectura y características de interfaz HMI				
6	Reconoce terminales de diálogo industriales (pantallas de supervisión).				
7	Determina las características del protocolo de la red industrial.				
8	Identifica las características de las electroválvulas y sus conexiones.				
9	Establece parámetros de configuración de los equipos, actuadores y la red.				
10	Monta circuitos con sensores, actuadores, variadores de velocidad y terminales de diálogo industriales.				
11	Realiza la comunicación industrial				
12	Corrige las posibles fallas en la implementación del automatismo.				

De acuerdo con su autodiagnóstico se puede establecer si se requiere el reconocimiento de aprendizajes previos, si sus respuestas fueron todas 100%, hable con su instructor para más detalles.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Descripción de las Actividades:

Actividad 1. Programar con lenguaje de programación Ladder

(6 sesiones)

En esta actividad se identificarán las características de la programación Ladder y se iniciará en el proceso de programación de PLC en ejercicios básicos. Para ello ejecutaremos las siguientes acciones:

- Establecer las características de la programación por lenguaje Ladder
- Identificar la simbología presente en la programación lenguaje Ladder
- Reconocer ventajas y desventajas de la programación por lenguaje Ladder frente a otros tipos de programación.
- Reconocer conexiones, tipos de entradas y salidas, alimentación (CD o CA), niveles de tensión, accesorios utilizados en de equipos de automatización (PLC, sensores, actuadores).
- Interpretar planos con lenguaje de programación por bloques funcionales
- Programar PLC utilizando lenguaje Ladder para circuito propuesto.
- Montar circuitos con lógica secuencial sencillo orientado por el instructor

Actividad 2. Programar con lenguaje de programación FDB

(5 sesiones)

Un Tecnólogo en Electricidad Industrial dentro de sus competencias fundamentales debe programar por bloques funcionales. Por ello en esta actividad nos enfocaremos en:

- Establecer las características de la programación por bloques funcionales
- Identificar la simbología presente en la programación FBD
- Reconocer ventajas y desventajas de la programación FBD frente a otros tipos de programación.
- Interpretar planos con lenguaje de programación por bloques funcionales
- Programar PLC utilizando lenguaje FDB para circuito propuesto.
- Montar circuitos con lógica secuencial sencillo orientado por el instructor

Actividad 3. Integrar una solución técnica automatizada a un proceso industrial simulado

(11 sesiones)

Ya ha programado PLC en lenguaje Ladder y FBD, ahora es turno de integrar todo lo aprendido anteriormente e integrar una solución automatizada a un proceso industrial. En esta actividad ejecutaremos las siguientes acciones para poder lograrlo:

- Proponer solución integradora que contenga sensores, dialogo hombre-maquina, control de velocidad, electroválvulas, programación de PLC y protocolo de comunicación industrial
- Identificar las características de los sensores que brindan solución al problema.
- Identificar arquitectura y características de interfaz HMI
- Reconocer terminales de diálogo industriales (pantallas de supervisión).
- Establecer las características del variador de velocidad que brindará solución al problema.
- Identificar las características de las electroválvulas y sus conexiones.
- Determinar las características del protocolo de la red industrial que solucionará el problema.
- Establecer el lenguaje de programación del PLC para dar solución al problema.
- Determinar equipos y accionamientos necesarios para dar solución al problema."
- Construir la programación del PLC en el lenguaje escogido y ejecutar la simulación
- Elaborar diagramas y planos de las conexiones necesarias para resolver el problema.
- Seleccionar elementos y componentes necesarios para el automatismo."

Actividad 4. Realizar conexiones validación y puesta a punto del automatismo propuesto.

(6 sesiones)

En esta sección procederemos a implementar la solución presentada, realizaremos las conexiones necesarias para que todos los elementos del automatismo operen correctamente. Entre otras las acciones que realizaremos son:

- Identificar buenas prácticas en las conexiones de automatismos industriales
- Identificar las posibles fallas en la implementación del automatismo.
- Establecer parámetros de configuración de los equipos, actuadores y la red.
- Montar circuitos con sensores, actuadores, variadores de velocidad y terminales de diálogo industriales.
- Realizar la comunicación industrial en la solución propuesta.
- Corregir las posibles fallas en la implementación del automatismo.

Actividad 5. Documentar la implementación del automatismo

(2 sesiones)

En esta etapa final se presentará el informe final y la documentación necesaria para respaldar su solución automatizada al proceso en cuestión. Desarrollaremos estas acciones para lograr este objetivo:

- Identificar las características de un informe para presentación de una propuesta de automatismo eléctrico.

- Analizar precios del mercado de materiales y mano de obra.
- Generar planos unifilares del automatismo.
- Generar planos de detalle del automatismo.
- Generar planos de conexiones del automatismo.
- Presentar programación PLC
- Presentar listado y detalle de los componentes del automatismo.
- Presentar valores unitarios y totales del automatismo.
- Generar presupuesto del automatismo discriminando materiales y mano de obra.

Materiales y ambiente de formación:

Materiales de formación devolutivos: (Equipos/Herramientas)			**Materiales de formación (consumibles)**			**Ambientes de aprendizaje**
Descripción	**Cant.**		**Descripción**	**Cant.**		
- Juego de destornilladores para electricista	Und	8	Pliego Papel blanco 70 gr	Und	500	Ambiente: Controles eléctricos
- Alicates universales 8"	Und	8	Marcadores	Und	8	
- Pinza voltiamperimétrica.	Und	8	Cinta de enmascarar	Und	4	
- Multímetros digitales 600V CAT III	Und	8	-Juego de cables de conexión rápida	Und	100	
- Pinza plana 8”	Und	8	- Elementos de maniobra y control montados en equipo didáctico o cajas, con borneras de seguridad hembra de 4mm2, protección IP2	Und	10	
- Juego de Llaves mixtas	Und	6	Relés auxiliares	Und	20	
- Pelacables	Und	8	Bloques de contactos auxiliares	Und	10	
- Juego de copas	Und	4	Contactores tripolares	Und	15	
- Galgas	Und	8	Relés térmicos	Und	5	
- Cortafrios 8”	Und	8	Pulsadores color verde, puldaores color rojo	Und	20	
-Motores trifásicos de seis terminales	Und	6	Pulsador paro de emergencia	Und	5	
-fuentes trifásicas y DC variables	Und	8	Relés temporizadores	Und	5	
-PLC	Und	4				
-Relé electrónico programable LOGO	Und	6				

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Actividad 1. **Evidencias de Desempeño:** • Detecta fallas en circuitos de potencia y control (o mando) en motores eléctricos de corriente continua y corriente alterna.	Utiliza elementos de protección personal de acuerdo con las normas para cada trabajo. Libera energías almacenadas y forma de bloqueo cierre con candados y cadenas según norma o protocolo.	**DESEMPEÑO:** **Técnica:** ● Observación **Instrumento** ● Lista de Chequeo: **Evidencia_19-1_Desempeño** **DESEMPEÑO:** **Técnica:**

Actividad 2. **Evidencias de Desempeño:** • Emite el diagnóstico de fallas en el circuito de mando de motores eléctricos monofásicos y trifásicos, identificando sus causas.	Interpreta manuales, planos según normativa. Interpreta orden de trabajo realizando el alistamiento. Identifica fallas de los sistemas de control de lógica cableada y lógica programada. Utiliza elementos de protección personal de acuerdo con las normas para cada trabajo. Identifica y elimina energías almacenadas según normas eléctricas Diligencia expediente técnico cumpliendo con el pliego de especificaciones y las normas vigentes. Registra la información y diligencia los permisos según los procedimientos establecidos. Identifica las actividades a realizar teniendo en cuenta la orden de trabajo al Realiza la instalación eléctrica evaluando los riesgos eléctricos conforme al diseño establecido y las normas vigentes. Ajusta las protecciones de acuerdo con las especificaciones técnicas. Propone soluciones técnicas viables mejorando la eficiencia del sistema Aplica procedimiento de mantenimiento a la instalación eléctrica de acuerdo con la normatividad establecida. Selecciona los equipos de medición adecuados verifica los parámetros característicos de la red respetando reglas de seguridad	● Observación **Instrumento** ● Lista de Chequeo: **Evidencia_19-2_Desempeño**
Actividad 3. **Evidencias de Producto:** • Un informe de diagnostico sobre el sistema de control de logica cableada empleando analisis de falla **Actividad 4.** **Evidencias de Producto:** • Informe de diagostico de Sistema de control con logica programada. **Actividad 5.** **Evidencias de Conocimientos:** • Evaluación de conocimientos en diagostico de Sistema de control con logica programada.		**PRODUCTO:** **Técnica:** ● Valoración del producto. **Instrumento** ● Lista de Chequeo: **Evidencia_19-3_Producto** **PRODUCTO:** **Técnica:** ● Valoración del producto. **Instrumento** ● Lista de Chequeo: **Evidencia_19-4_Producto** **CONOCIMIENTO:** **Técnica:** ● Cuestionario. **Instrumento** ● Evaluación de conocimientos: **Evidencia_19-5_Conocimientos**

	Identifica y corrige las desviaciones presentadas para responder a la normatividad vigente. Diligencia formatos de acuerdo con las pruebas realizadas cumpliendo la normatividad establecida Reporta por medio escrito, oral y las TIC las contingencias presentadas en la obra.	

5. GLOSARIO DE TERMINOS

Debido a la gran cantidad de términos y a la potencia de los buscadores de internet, sugeriremos la siguiente página web como referencia para definir términos desconocidos en el campo de la electricidad industrial.

https://electricidad.usal.es/Principal/Circuitos/Diccionario/Inicio.php

PLC: Controlador Lógico Programable, equipo electrónico destinado a controlar y gestionar variables de entrada (discretas o análogas) a través de unos relés de salida. Se utilizan lenguajes como Ladder, BDF, Grafcet para su programación.

RLC: Relé Lógico Controlable, equipo electrónico destinado a controlar y gestionar variables de entrada (discretas o análogas) a través de unos relés de salida. Se utilizan lenguajes como Ladder, BDF para su programación. Muy similar al PLC pero con menos prestaciones.
Riesgo de soldadura de los contactos: Cuando se produce un cortocircuito, los esfuerzos electrodinámicos son tales que repelen los contactos del contactor originando un arco eléctrico. La energía disipada produce una fusión local del metal de los contactos. Si los contactos se cierran cuando el metal aún está en fusión, existe riesgo de soldadura.

Motor: Máquina eléctrica - Mecánica dinámica. Transforma la energía eléctrica en energía mecánica. Consta de carcaza, elementos de sujeción (tornillos, pernos, etc.) rotor y estator. Un elemento importante del motor es la placa de características, la cual muestra las especificaciones técnicas eléctricas y mecánicas.

Flujo cinemático: Es una descripción de la energía utilizada por los elementos de los diferentes sistemas tecnológicos. Energía relacionada en variables eléctricas, electrónicas, neumáticas, hidráulicas y térmicas, que puede cambiar en algunos casos en el tiempo por elementos que la generan o la consumen o almacenarse en elementos transitoriamente como los condensadores, bobinas, acumuladores Oleoneumáticos o neumáticos, etc. Generalmente el flujo cinemático se representa con diagramas de flujos

en los manuales de la máquina y determina la secuencialidad o paralelismo de las energías que intervienen en la máquina.

Procedimiento: Conjunto de procesos o pasos relacionados mediante una lógica secuencial o paralela. Persigue el cumplimiento de un objetivo, asignado en una tarea de mantenimiento. Generalmente, es elaborado por un grupo de personas, las cuales aportan experiencia, en su campo respectivo. Las personas que pertenecen a este grupo son de diversas áreas, tales como producción, mantenimiento, operación, etc. El procedimiento puede confundirse con una ruta de trabajo, pero son diferentes en jerarquía ya que la ruta es específica y el procedimiento es general. El procedimiento se puede representar de varias formas, donde el diagrama de flujo es el más utilizado.

Calibración: Consiste en realizar una práctica de ajuste de parámetros en un equipo o proceso, bajo normas o estándares, con referencia a un patrón de medición certificado. Se encuentra ligado a los equipos y/o a la máquina.

Puesta a punto: Llevar una máquina al estado de estado estable, en los puntos de operación deseados del proceso. La puesta a punto la componen ciertas operaciones de verificación, que permiten obtener el correcto funcionamiento, para fines específicos del proceso. Dentro de estas actividades se encuentra la verificación sin carga, verificación con carga, verificación paso a paso, etc. Se encuentra ligado al proceso.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

- Juan Carlos Martin, María Pilar García, Automatismos Industriales. Editorial Editex, S.A.
- Norma IEC 947
- https://es.scribd.com/doc/250789177/1-Normalizacion-IEC-947
- Guía de Diseño de instalaciones eléctricas según normas internacionales IEC, 2010, Schneider Electric
- Convenio educativo SENA – Schneider – MENJVA, Guías de formación, Juan Torres, 2013.
- Manual electrotécnico Telesquemario, Telemecanique, Junio 1999, Schneider Electric
- Manuales de funcionamiento y de mantenimiento de la maquinaria sobre la cual se realizan las prácticas.
- JOSÉ Burgos Monfort,. Electricidad Industrial. Editorial Dossat.
- BUTI BandinI. Medición eléctrica, Métodos e instrumentos. Editorial Rede.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Julian López Echeverry**	Instructor Uso Final de la Energía Eléctrica	Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial - Risaralda	30/12/2020

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

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)	**Johanny Gallego Meneses**	Instructor Mantenimiento Mecánico	CDITI – Mecánica	Febrero de 2024	Ajuste para el programa TMEMI