1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENIZAJE

- Denominación del Programa de Formación:
  Tecnólogo en Automatización Industrial

- Código del Programa de Formación:
  223309
- Nombre del Proyecto:
  DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL PARA PROCESOS SECUENCIALES Y CONTINUOS

- Fase del Proyecto:
  Ejecución

- Actividad de Proyecto:
  Implementar la estrategia de control mediante lógica cableada, lógica programada del proceso secuencial o continuo.

- **Competencia:**
  Ejecutar el mantenimiento de máquinas y equipos automatizados.

- **Resultados de Aprendizaje Alcanzar**
  Operar y configurar máquinas y equipos automatizados para verificar el funcionamiento requerido, de acuerdo con los manuales técnicos y requerimientos de la producción.

  Realizar montajes con equipos para automatización.

- Duración de la Guía:
  110 horas

2. PRESENTACION

La Automatización Industrial se ha convertido en un medio fundamental para mejorar el rendimiento y la eficacia de las funciones operacionales de una empresa industrial moderna.



Fig.1. Esta figura representa diferentes tipos de PLC´s, usados a nivel industrial.
Fuente: http://www.ipcindustrial.mx/

La obtención de datos en el momento y origen, al integrarse al ciclo de procesamiento de información y al actualizar las bases de datos en forma automática, permiten la toma de decisiones operacionales, tácticas y estratégicas más eficaces cualquiera que sea la naturaleza de la empresa.

La presente actividad pretende introducir al aprendiz en el campo de los Procesos con sistemas de automatización industrial controlados por PLC´s, brindándole elementos de conocimiento tales como: identificación de sensores y actuadores, identificación de subsistemas de un sistema modulares de producción Industrial.

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.

La automatización permite producir miles de artículos en tiempo record, con las mismas dosis tamaños, colores y demás características diferenciadoras de una marca y/o referencia.

Una de las tecnologías más ampliamente utilizadas para automatizar máquinas y procesos industriales son los sistemas con PLC's, cuyo uso se ha extendido a casi todos los procesos productivos modernos.



Fig.2. Esta figura muestra el banco de trabajo de simulación.
Fuente: propia

En este proyecto nos vamos a concentrar en el estudio de los PLC's, su funcionamiento y especialmente su programación como elemento de control de un proceso productivo secuencial y la aplicación de un sistema SCADA.
Aplicado a un ejercicio básico (arranque directo de un motor trifásico).



Fig.3. Esta figura muestra un sistema SCADA de un proceso de producción Industrial.
Fuente: https://www.icpdas-usa.com/king_view.php

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de Reflexión inicial.

Programar una estrategia de control secuencial básica mediante la observación y análisis del siguiente documento sobre conceptos básicos de programación de un PLC, donde usted señor aprendiz podrá encontrar las ayudas didácticas para llevar a cabo esta actividad.

PLC Compac logix.
PLC Siemens S7 1200.
PLC Siemens S7 300 # 2.
PLC Siemens S7 300 # 4.
PLC Allen Bradley SL 500.
Sistema Scada – Compac logix-S7-1200- S7-300#2- SL-500.

Evidencia Actividad: Elabore una presentación en formato digital y socialice la presentación del desarrollo de las diferentes actividades con sus demás compañeros, en un foro guiado por el instructor.

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

En el laboratorio de PLC's. Usted encontrará prototipos de enseñanza y aprendizaje similares a los que encontrará a nivel industrial.
En esta actividad se realizara una charla orientada por el instructor de los diferentes prototipos de enseñanza y aprendizaje existentes en el laboratorio, con los que se realizan las simulaciones de las estrategias a implementar y sus aplicaciones a nivel industrial.
Se organizaran grupos máximo de 4 aprendices por cada una de las estaciones, los cuales estarán atendidos por un instructor.
Quien dará la orientación y responderá a las inquietudes que se generen.

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

A continuación se encuentran planteadas diversas tareas; las cuales permiten al ser desarrolladas, alcanzar los resultados de aprendizaje dados inicialmente. Para ello tengan en cuenta que estas se deben resolver de forma secuencial, estas son:

FASE DE ANALISIS.
Determinar las características técnicas del proceso y del sistema de control

Actividad de aprendizaje # 1.

Caracterizar un proceso de producción industrial el cual usted desarrollara como proyecto de formación apoyándose en el siguiente video dispuesto en el material de apoyo. VIDEO. Posteriormente seguir las siguientes instrucciones.

3.3.1. Identifique de los componentes que integran el banco de trabajo asignado. Detallar los componentes del sistema (Elementos de mando, elementos exiliares de mando, elementos de protección, elementos de señalización, contactores, PLC etc.) Y relacionarlos en una tabla en Excel. La cual será suministrada y socializada por el instructor el cual acompañara permanentemente para resolver todas las inquietudes que se generen.

3.3.2. A partir de la observación y el análisis del VIDEO. Usted podrá conceptualizar el principio de funcionamiento, partes que componen un PLC, forma de comunicarse, entorno de programación etc. Y resolver el taller propuesto

3.3.3 Caracterizar el PLC del banco de trabajo asignado, para esta actividad utilice el modelo de ficha técnica suministrada por el instructor, realice la búsqueda en internet en las páginas de los proveedores de cada PLC haciendo énfasis en:

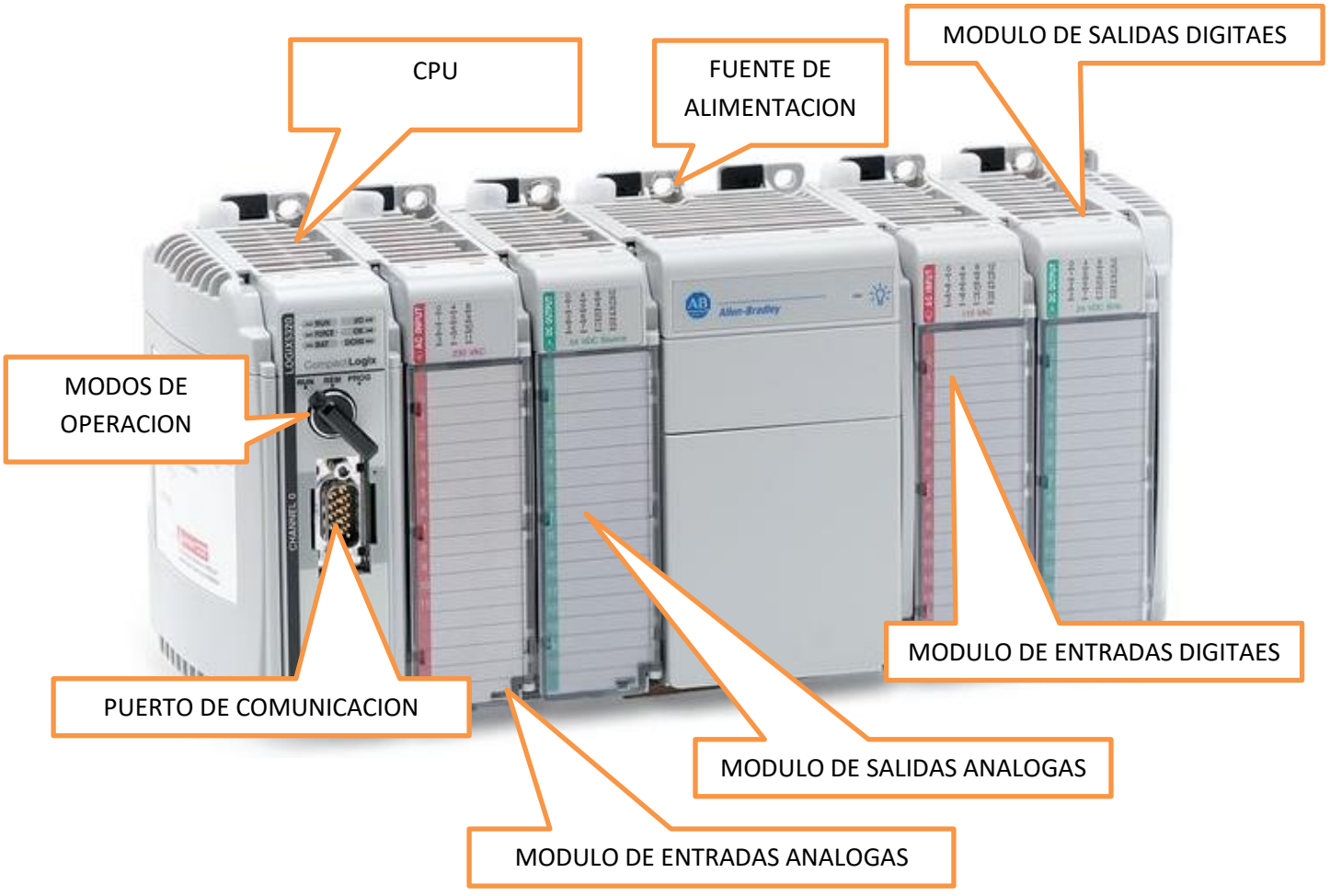


Fig.4. Esta figura muestra un controlador CompactLogix y sus diferentes módulos.
Fuente: https://ab.rockwellautomation.com/es/Programmable-Controllers/CompactLogix

- Cpu.
- Tipos de memoria.
- Módulo de entradas y salidas.
- Tipo de Comunicación.
- Software utilizado para la programación.
- Entorno del software de programación:
- Página principal
- Árbol principal del hardware y software.
- Barra de herramientas
- Menú principal:
- Bit de entrada
- Bit de salida
- Marcas
- Función set
- Función reset
- Temporizadores
- Contadores
- Comparadores



Fig.5. Esta figura muestra el banco de trabajo de Siemens.
Fuente: propia

FASE DE PLANEACION.

Diseñar el sistema de control secuencial conforme al funcionamiento definido del proceso.

3.3.4. Participar en la charla orientada por el instructor para realizar el diseño de arranque directo de un motor trifásico utilizando como estrategia metodológica el diagrama ladder y como herramienta el software de simulación de un proceso productivo **Logix Pro**.

Apóyese en el documento suministrado por el instructor, tutorial del manejo **Logix Pro** y los planos eléctricos del banco de trabajo asignado. Con el fin de identificar los dispositivos que utilizara para el desarrollo de esta actividad.

3.3.5 Participar en una charla orientada por el instructor referente a elementos básicos del Grafcet. Realizar el diagrama en Grafcet como herramienta de modelado para el diseño del sistema a implementar, para ello tome como referencia la presentación de los elementos básicos y estructura del Grafcet.

3.3.6. Diseñe bajo la estructura del grafcet utilizando como herramienta el software Automgen, el proyecto de producción industrial secuencial asignado.

Evidencia Actividad: Elabore una presentación en formato digital y socialice la presentación del desarrollo de las diferentes actividades con sus demás compañeros, en un foro guiado por el instructor. TIEMPO 60 MINUTOS

FASE DE EJECUCION

Implementar el sistema de control secuencial conforme a las especificaciones de diseño.

3.3.7. Determinar el direccionamiento de los puntos de entrada/salida del PLC y verificar que concuerdan con los planos eléctricos suministrados, en esta actividad se debe llenar la tabla de variables del PLC asignado.

Para documentar esta actividad se sugiere que utilice la tabla de E/S elaborada en Excel y los planos eléctricos de cada banco de trabajo.

- Identificación de E/S con el software de programación orientada por el instructor.
- PLC ALLEN BRADLEY COMPAC LOGIX
- PLC ALLEN BRADLEY SL 500
- PLC SIEMENS S7 300
- PLC SIEMENS S7 1200

- PLC NAIS

3.3.8 Realizar la implementación del ejercicio propuesto sistema de llenado, utilizando como herramienta el software del PLC. Asignado.

3.3.9 Realizar el sistema HMI. Del mismo software y con Intouch, en el cual se pueda visualizar el panel de control de operación.

Para ello participe en la introducción al manejo del software la aplicación de los sistemas SCADA, orientada por el instructor y así como también en la observación del material de apoyo:

Introducción a los sistemas scadas.

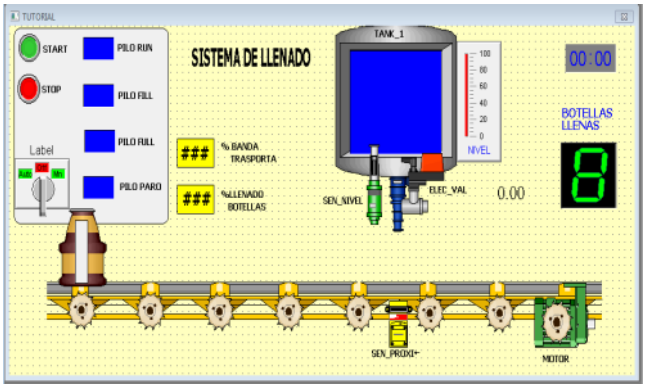


Fig.6. Esta figura muestra un SCADA de un sistema de producción.
Fuente: http://www.wonderware.es/hmi-scada/intouch/

3.4 Actividades de transferencia del conocimiento.

3.4.1 Implementar el diseño de un sistema de control secuencial a través de un proyecto formativo.

Teniendo en cuenta las siguientes especificaciones en sus equipos de trabajo implementen el diseño del proyecto:

- Tenga en cuenta la caracterización que realizaron inicialmente para el proyecto planteado.
- Utilice las siguientes herramientas: el software del plc asignado, el software Intouch para la implementación del sistema SCADA.
- Determine el direccionamiento de los puntos de entrada/salida del plc verificando que concuerdan con los planos eléctricos suministrados.

Terminado de implementar el diseño del proyecto, realice la documentación en Word y realice la presentación en diapositivas para socializar el proyecto realizado.

El instructor acompañara el trabajo desarrollado por los aprendices en las diferentes actividades, aclarando las inquietudes que se presenten y al finalizar las presentaciones concluirá aspectos generales.

Duración de la Actividad: 35 horas
Modalidad de trabajo: Grupal.
Evidencias de Aprendizaje: Documentación del proyecto, presentación en Power Point

Ambiente requerido :ESCENARIO Laboratorio de PLC´s

Materiales: 6 Bancos de simulación de procesos industriales

Actividades de evaluación.

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento: Taller Evidencias de Desempeño: Resultado de la observación de la aplicación de los procedimientos realizados en los montajes con responsabilidad y autonomía Evidencias de Producto: Software de control del PLC y del Software SCADA cumpliendo los requisitos establecidos en cada sub-actividad	1. Identifica los procesos industriales, las áreas y sus condiciones operativas, para localizar la tecnología que en ellos es utilizada. 2. Reconoce las fases para organizar el proyecto sobre la automatización de máquinas, equipos y procesos industriales, involucrando identificación de necesidades o problemas, generación de alternativas de solución, planeación, diseño, ejecución, desarrollo, validación y ajuste.	Formulación de preguntas Cuestionario Observación Lista de chequeo Valoración de producto Lista de chequeo

5. GLOSARIO DE TERMINOS

Sistema: es un conjunto de partes o elementos organizadas y relacionadas que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los sistemas reciben (entrada) datos, energía o materia del ambiente y proveen (salida) información, energía o materia.

Proceso: Un proceso es un conjunto de actividades o eventos (coordinados u organizados) que se realizan o suceden (alternativa o simultáneamente) bajo ciertas circunstancias en un determinado lapso de tiempo.

PLC: PLC (Programable Lógica Controller), 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.

Autómata programable: Es un equipo electrónico programable en lenguaje no informático y diseñado para controlar, en tiempo real y en ambiente industrial, procesos secuenciales.

Fuente: son elaboraciones fijas más o menos complejas de las que el ser humano puede extraer energía para realizar un determinado trabajo u obtener alguna utilidad.

Borne: Un borne es cada una de las partes metálicas de una máquina o dispositivo eléctrico donde se produce la conexión con el circuito eléctrico exterior al mismo.

Entrada: Conector del PLC permite conectar algún tipo de dispositivo, normalmente sensores, que envían información al PLC.

Salida: Conector del PLC por donde este envía señales eléctricas de salida para activar relés o actuadores

Alimentación: señal de energía para alimentar un dispositivo

Señal digital: Señal con solo 2 estados verdadero o falso

Señal análoga: Son aquellas que están representadas por funciones que pueden tomar un número infinito de valores en cualquier intervalo de tiempo

Sensor: Un dispositivo que capta una señal o variable física tal como la temperatura o la presión, entre otras y la convierte en una señal eléctrica de magnitud proporcional, para ser llevada a un equipo de instrumentación y ser procesada con posterioridad.

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

Barbado Santana, José Antonio. Martín Sierra, Jesús. Aparicio Bravo, Jesús. Automatismos industriales. Alfaomega Grupo Editor. México, D.F. 2013.

Barrientos., A., & Gambao, E. (2014). Sistemas de producción automatizados. Madrid, ES: Dextra Editorial. Retrieved from http://www.ebrary.com

Creus Solé, Antonio. Instrumentación industrial. Alfaomega-Marcombo. México 2011.

González, E. (2012). Programación de autómatas SIMATIC S7-300: lenguaje AWL. Barcelona, ES: Cano Pina. Retrieved from http://www.ebrary.com

Halsall, Fred. Comunicacion de datos, redes de computadores y sistemas abiertos. Addison - Wesley Iberoamericana. 1998.

Mandado Pérez, Enrique. Autómatas programables y sistemas de automatización. Alfaomega Grupo Editor. México 2013.

Mayol, I. B. A. (1988). Autómatas programables. Barcelona, ES: Marcombo. Retrieved from http://www.ebrary.com

Mengual, Pilar. Step 7: Una manera fácil de programar PLC de Siemens. Alfaomega Grupo Editor. México 2010.

Morcillo, Pedro. Comunicaciones Industriales. Editorial Paraninfo. Madrid 2000.

Ponsa, A. P., & Vilanova, A. R. (2005). Automatización de procesos mediante la guía GEMMA. Barcelona, ES: Universitat Politècnica de Catalunya. Retrieved from http://www.ebrary.com

Rodríguez Penin, Aquilino. Sistemas SCADA. Alfaomega Grupo Editor Marcombo. México, D.F. c2013.

Sánchez, M. D. (2013). Introducción a la síntesis y programación de automatismos secuenciales. Cádiz, ES: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Retrieved from http://www.ebrary.com

Cibergrafía:

https://eb.automation.siemens.com/mall/es/ww/catalog/products/10015766?tree=CatalogTree

http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/sg/nets-sg001_-en-p.pdf

http://www.automation.siemens.com/cd-static/material/info/e20001-a550-p305-v4-7800.pdf

http://www.youtube.com/watch?v=kCI0IX_AiiE
http://www.youtube.com/watch?v=pRXveI27ejk
http://www.youtube.com/watch?v=lxUBcwB4ivg

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Danilo Garcia Tamayo**	Instructor	CEAI	25/01/2016

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

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)	**Danilo Garcia Tamayo**	Instructor	CEAI	11/04/2018	Cambio de formato
Autor (es)	**Andrés Fernando Restrepo Alvarez**	Instructor	CEAI	10/07/2018	Ajuste fuentes e hipervínculos