



PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: Implementación y Mantenimiento de Sistemas de Instrumentación y Control de Procesos Industriales
- Código del Programa de Formación: 224313
- Nombre del Proyecto: Caracterización de Sistemas Electrónicos en Instrumentación 2678282
- Fase del Proyecto: Análisis.
- Código del Proyecto: 2678282
- Actividad de Proyecto: Caracterizar los sistemas electrónicos de la instrumentación según los manuales del fabricante.
- Competencias:
 - Conservar el sistema de automatización según el instructivo técnico de mantenimiento preventivo
- Resultados de Aprendizaje: 280401010-01. Caracterizar los sistemas electrónicos de la instrumentación de acuerdo con los manuales del fabricante.
- Duración de la Guía de Aprendizaje (144 horas)

2. PRESENTACIÓN

Esta guía está diseñada para que los aprendices comprendan y apliquen los principios fundamentales de la electrónica aplicada a la instrumentación industrial. A través del desarrollo de actividades teóricas y prácticas, se abordarán conceptos clave como circuitos eléctricos, componentes electrónicos, acondicionadores de señal, transductores, amplificadores y sistemas lógicos. Esto permitirá a los aprendices caracterizar sistemas electrónicos siguiendo las especificaciones técnicas establecidas por los fabricantes.



3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- **Descripción de la(s) Actividad(es)**

3.1 Actividades de reflexión inicial:

- **Descripción:** Reflexión grupal sobre la importancia de los sistemas electrónicos en la instrumentación industrial mediante un video introductorio.
- Los aprendices discutirán cómo estos sistemas impactan la eficiencia y seguridad en procesos industriales.
- **Ambiente Requerido:** Aula equipada con proyector y acceso a internet.
- **Estrategias Didácticas:** Trabajo colaborativo, discusión dirigida por el instructor.
- **Materiales de Formación:** Video introductorio sobre instrumentación industrial.
- <https://www.youtube.com/watch?v=yqsG-EEN1-4>
- **Duración:** 8 horas

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

- **Descripción:** Investigación sobre conceptos básicos como Ley de Ohm, circuitos en serie y paralelo, potencia eléctrica y métodos para mediciones eléctricas. Los aprendices elaborarán un cuadro comparativo sobre las aplicaciones prácticas en instrumentación industrial.
- **Ambiente Requerido:** Aula con acceso a internet y recursos bibliográficos.
- **Estrategias Didácticas:** Investigación individual, socialización grupal dirigida por el instructor.
- **Materiales de Formación:** Documentos técnicos, fichas técnicas, videos educativos.
- <https://www.youtube.com/watch?v=m7HY1Or01S0>
- https://www.youtube.com/watch?v=scl3N_HEpZQ
- <https://www.youtube.com/watch?v=A3MFVSSyXQA>



- <https://www.youtube.com/watch?v=jen12v-Sz80>
- **Duración:** 5 horas

3.3 Actividades de apropiación:

Actividad 3.3.1: Análisis Básico de Circuitos Eléctricos

- **Descripción:** Aplicar la Ley de Ohm en ejercicios prácticos para analizar circuitos en serie y paralelo. Realizar simulaciones en software como PROTEUS para verificar resultados teóricos.
- **Ambiente Requerido:** Laboratorio con equipos básicos (multímetros, fuentes DC) y computadores con software instalado.
- **Evidencias de Aprendizaje:** Informe técnico con cálculos realizados y simulaciones presentadas con capturas de pantalla.
- **Duración:** 15 horas

Actividad 3.3.2: Caracterización de Componentes Electrónicos

- **Descripción:** Identificar resistores, capacitores e inductores mediante pruebas prácticas (uso del multímetro) y análisis visual (código de colores). Elaborar un informe técnico detallado sobre características y aplicaciones industriales.
- **Ambiente Requerido:** Laboratorio equipado con componentes electrónicos básicos y herramientas (soldador, estaño).
- **Evidencias de Aprendizaje:** Informe técnico con resultados obtenidos en pruebas prácticas y análisis visuales.
- **Duración:** 27 horas

Actividad 3.3.3: Sistemas Electrónicos para Instrumentación

- **Descripción:** Analizar el funcionamiento de acondicionadores de señal, amplificadores operacionales y transductores mediante simulaciones en software especializado y prácticas en laboratorio. Diseñar un circuito básico que incluya un generador de señal (4–20 mA).
- <https://www.youtube.com/watch?v=1u6n5dkwZCc>
- https://www.youtube.com/watch?v=q_9S1MQnPQ&t=1182s



- **Ambiente Requerido:** Laboratorio con generadores, osciloscopios y software como PROTEUS u otros.
- **Evidencias de Aprendizaje:** Circuito funcional implementado en laboratorio; informe detallado con análisis teórico-práctico.
- **Duración:** 25 horas

Actividad 3.3.4: Circuitos Lógicos Aplicados a Instrumentación

- **Descripción:** Diseñar tablas de verdad para compuertas lógicas básicas (AND, OR, NOT) e implementar circuitos digitales simples utilizando Flip-Flops y contadores mediante simulaciones prácticas en software especializado como Proteus, Logisim ó Multisim.
- <https://www.youtube.com/watch?v=em0z57W9zsA>
- **Ambiente Requerido:** Computadores con software especializado; kits didácticos digitales para prácticas físicas opcionales.
- **Evidencias de Aprendizaje:** Informe técnico que incluya tablas diseñadas, capturas del software utilizado y conclusiones derivadas del análisis práctico-teórico realizado por el aprendiz.
- **Duración:** 20 horas

3.4 Actividades de Transferencia el Conocimiento:

- **Descripción:** Los aprendices diseñarán y simularán un sistema electrónico completo utilizando software de simulación (como PROTEUS o Multisim). El sistema debe incluir un acondicionador de señal, un amplificador y un transductor, y debe ser capaz de medir una variable física (como temperatura o presión). Los estudiantes documentarán el proceso de diseño, la configuración del circuito y los resultados de la simulación.
- **Ambiente Requerido:** Laboratorio con acceso a computadoras y software de simulación.
- **Estrategias Didácticas:** Trabajo en grupo, aprendizaje basado en proyectos.
- **Materiales de Formación:** Software de simulación, manuales técnicos.
- **Evidencias de Aprendizaje:** Informe técnico con normas IEEE que incluya el diseño del circuito, resultados de la simulación y análisis crítico del funcionamiento del sistema.



- **Instrumentos de Evaluación:** Rúbrica técnica para evaluar el informe y la presentación del proyecto.
- **Duración:** 25 horas.

4. PLANTEAMIENTO DE EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA EVALUACIÓN EN EL PROCESO FORMATIVO.

Fase del proyecto formativo	Actividad del proyecto formativo	Actividad de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Análisis	Caracterización Sistemas Electrónicos	Análisis Básico Circuitos Eléctricos	Informe técnico con cálculos	Precisión en cálculos	Rúbrica técnica
Análisis	Identificación Componentes Electrónicos	Caracterización Componentes	Informe técnico detallado	Complejidad del análisis	Rúbrica técnica
Análisis	Sistemas Electrónicos para Instrumentación	Diseño Circuito Básico	Informe detallado	Funcionalidad del circuito	Rúbrica técnica
Análisis	Circuitos Lógicos Aplicados	Diseño Tablas Lógicas	Informe técnico	Correctitud lógica	Rúbrica técnica
Análisis	Proyecto Integrador Final	Implementación Sistema	Presentación final	Originalidad e innovación	Rúbrica técnica

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS



- **Acondicionador de Señal:** Dispositivo o circuito que modifica una señal eléctrica para adaptarla a las necesidades de un sistema de instrumentación. Esto puede incluir amplificación, filtrado, linealización, conversión de unidades, entre otros.
- **Amplificador de Instrumentación:** Tipo especial de amplificador diseñado para medir señales de muy baja amplitud con alta precisión y rechazo al ruido. Se utiliza comúnmente en aplicaciones de instrumentación y adquisición de datos.
- **Amplificador Operacional (Op-Amp):** Circuito integrado que amplifica la diferencia de voltaje entre sus dos entradas. Los Op-Amps son componentes versátiles utilizados en una amplia gama de aplicaciones, incluyendo amplificación de señales, filtrado, procesamiento de señales y control.
- **Actuador:** Dispositivo que convierte una señal eléctrica o neumática en una acción mecánica. Los actuadores se utilizan para controlar válvulas, motores y otros elementos de un sistema de control.
- **Automatización Industrial:** Uso de tecnologías y sistemas para controlar procesos industriales de forma automática, reduciendo la necesidad de intervención humana.
- **Calibración:** Proceso de ajustar la salida de un instrumento de medición para que coincida con un valor de referencia conocido. Esto asegura la precisión de las mediciones.
- **Circuito de Corriente Continua (CC):** Circuito eléctrico en el que la corriente fluye en una sola dirección.
- **Circuito de Corriente Alterna (CA):** Circuito eléctrico en el que la corriente cambia de dirección periódicamente.
- **Circuito Lógico:** Circuito electrónico que opera con señales digitales (0 y 1) para realizar operaciones lógicas y tomar decisiones.
- **Componente Electrónico:** Dispositivo que forma parte de un circuito electrónico. Los componentes pueden ser pasivos (resistores, capacitores, inductores) o activos (diodos, transistores, amplificadores operacionales).
- **Control de Procesos:** Conjunto de técnicas y estrategias utilizadas para mantener una variable de proceso (como temperatura, presión o flujo) dentro de un rango deseado.



- **Convertidor Analógico-Digital (ADC):** Circuito electrónico que convierte una señal analógica (continua) en una señal digital (discreta).
- **Convertidor Digital-Analógico (DAC):** Circuito electrónico que convierte una señal digital en una señal analógica.
- **Electrónica Analógica:** Rama de la electrónica que se ocupa de señales eléctricas continuas que varían en amplitud.
- **Electrónica Digital:** Rama de la electrónica que se ocupa de señales eléctricas discretas que representan información binaria (0 y 1).
- **Ficha Técnica:** Documento que proporciona información detallada sobre las características y especificaciones de un componente o equipo electrónico.
- **Filtrado de Señales:** Proceso de eliminar o atenuar ciertas frecuencias de una señal eléctrica.
- **Flip-Flop:** Circuito lógico biestable que puede almacenar un bit de información. Los Flip-Flops son elementos fundamentales en la construcción de registros, contadores y otros circuitos digitales.
- **Instrumentación Industrial:** Conjunto de instrumentos y sistemas utilizados para medir, controlar y monitorear variables en procesos industriales.
- **Ley de Ohm:** Ley fundamental de la electricidad que relaciona el voltaje (V), la corriente (I) y la resistencia (R) en un circuito: $V = I * R$.
- **Leyes de Kirchhoff:** Conjunto de leyes que describen el comportamiento de la corriente y el voltaje en circuitos eléctricos.
- **Microcontrolador:** Circuito integrado que contiene una unidad central de procesamiento (CPU), memoria y periféricos. Los microcontroladores se utilizan en sistemas de control y automatización.
- **Potencia Eléctrica:** Cantidad de energía eléctrica transferida por unidad de tiempo. Se mide en vatios (W).
- **Resistor:** Componente electrónico que se opone al flujo de corriente eléctrica. Se mide en ohmios (Ω).



- **Sensor:** Dispositivo que detecta una magnitud física (como temperatura, presión o nivel) y la convierte en una señal eléctrica.
- **Sistema de Control:** Conjunto de componentes interconectados que trabajan juntos para mantener una variable de proceso dentro de un rango deseado.
- **Tabla de Verdad:** Tabla que muestra todas las posibles combinaciones de entradas y salidas de un circuito lógico.
- **Transductor:** Dispositivo que convierte una forma de energía en otra. En instrumentación, los transductores convierten magnitudes físicas en señales eléctricas.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- **Biblioteca SENA**
 - <https://biblioteca.sena.edu.co/>
- **Libros:**
 - **Electrónica General:**
 - Malvino, A.P. y Bates, D.J. (2015). *Electrónica Industrial Moderna*. Pearson Educación.
 - Boylestad, R. y Nashelsky, L. (2011). *Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos*. Pearson Educación.
 - Floyd, T.L. (2016). *Principios de Circuitos Eléctricos*. Pearson Educación.
 - **Instrumentación y Control:**
 - Creus Solé, A. (2010). *Instrumentación Industrial*. Marcombo.
 - Lipták, B.G. (2006). *Instrument Engineers' Handbook, Volume 1: Process Measurement and Analysis*. CRC Press.
 - Seborg, D.E., Edgar, T.F. y Mellichamp, D.M. (2017). *Process Dynamics and Control*. John Wiley & Sons.
 - **Sistemas Lógicos y Digitales:**
 - Tocci, R.J., Widmer, N.S. y Moss, G.L. (2011). *Sistemas Digitales: Principios y Aplicaciones*. Pearson Educación.



- Mano, M.M. y Ciletti, M.D. (2013). *Diseño Digital*. Pearson Educación.

- **Normas IEEE:**

- IEEE. (2017). *IEEE Standard 100: The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms*. IEEE.
- IEEE. (Varios años). *IEEE Standards for Instrumentation and Measurement*. IEEE.

- **Revistas:**

- *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*
- *IEEE Transactions on Automatic Control*
- *Control Engineering*
- *ISA Transactions*

7. SITIOS WEB CON NORMAS IEEE

- **IEEE Standards Store:** <https://standards.ieee.org/ieee/100/29/>
 - Sitio web oficial de la IEEE para la compra de normas.
- **IEEE Xplore Digital Library:** <https://ieeexplore.ieee.org/document/6461145>
 - Biblioteca digital de la IEEE con acceso a artículos científicos, libros y normas.
- **National Institute of Standards and Technology (NIST):** <https://www.nist.gov/>
 - Sitio web del NIST con información sobre estándares y metrología.

NORMAS IEEE RELEVANTES PARA LA INSTRUMENTACIÓN Y EL CONTROL

- **IEEE 100:** Definiciones de términos técnicos utilizados en estándares IEEE.
- **IEEE 488:** Interfaz de instrumentación digital (GPIB).
- **IEEE 802.11:** Redes inalámbricas (Wi-Fi).
- **IEEE 1588:** Protocolo de sincronización de precisión para sistemas de instrumentación y control en red.

RECOMENDACIONES ADICIONALES

- **Recursos en Línea:**
 - **Electronics Tutorials:** <https://www.electronics-tutorials.ws/>
 - Sitio web con tutoriales y artículos sobre electrónica.



- **All About Circuits:** <https://www.allaboutcircuits.com/>
 - Comunidad en línea para ingenieros y entusiastas de la electrónica.
- **Software de Simulación:**
 - **PROTEUS:** Software para simulación de circuitos electrónicos.
 - **LabVIEW:** Entorno de desarrollo gráfico para sistemas de instrumentación y control.
 - **Multisim:** Software de simulación de circuitos electrónicos desarrollado por National.
 - **Logisim:** Software de simulación de circuitos lógicos y digitales.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	José Alexander Castañeda	Instructores	CEAI	06/02/2025
	Muñoz			
	Ever Jose Linares			
	Mendinueta			
	Alexander Zapata Toro			
	Edgar Antonio Giraldo			
	Orozco			
	Ricardo Jaime Murillo			
	Osorio			
	Levi Bonilla			

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

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					