

Domina tus circuitos: Instalación práctica de circuitos de mando y fuerza con planos eléctricos

Ingeniería | Ingeniería eléctrica | Aprendizaje Basado en Proyectos

Descripción

Este plan de clase está diseñado para que los estudiantes de educación técnica y tecnológica aprendan a instalar circuitos de mando y fuerza, así como a identificar e interpretar planos de instalación eléctrica. A través de un proyecto práctico, los estudiantes desarrollarán habilidades técnicas esenciales que son fundamentales en el campo de la ingeniería eléctrica, un área con alta demanda laboral y aplicaciones directas en industrias, construcción y mantenimiento eléctrico. Aprenderán a leer planos eléctricos, seleccionar materiales adecuados y montar circuitos funcionales, conectando la teoría con la práctica real. Esta experiencia les permitirá comprender cómo se asegura la correcta operación y seguridad de sistemas eléctricos, contribuyendo a su formación profesional y preparándolos para resolver problemas técnicos en su entorno laboral. Además, el enfoque colaborativo y el aprendizaje basado en proyectos fomentan competencias como el trabajo en equipo, la autonomía y la responsabilidad.

Objetivos de Aprendizaje

- Interpretar planos eléctricos de circuitos de mando y fuerza para identificar componentes y conexiones.
- Instalar circuitos de mando y fuerza siguiendo normas técnicas y utilizando esquemas eléctricos correctamente.
- Seleccionar y utilizar herramientas y materiales adecuados para la instalación segura de circuitos eléctricos.
- Colaborar en equipo para diseñar y montar un circuito eléctrico funcional basado en un proyecto real.
- Evaluar la instalación realizada para garantizar su funcionamiento y seguridad.

Recursos Necesarios

- Planos eléctricos impresos de circuitos de mando y fuerza (1 por grupo)
- Materiales para instalación: cables, interruptores, contactores, relés, fusibles, bornes, canaletas y accesorios
- Herramientas: multímetros, pelacables, destornilladores aislados, pinzas, alicates, taladro eléctrico
- Equipo de protección personal (EPP): guantes aislantes, gafas de seguridad
- Pizarra o rotafolio con marcadores
- Proyector para presentación multimedia
- Computadoras o tablets con software para simulación de circuitos eléctricos (opcional)
- Manual técnico o guía de instalación eléctrica (impresa o digital)

Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de electricidad: corriente, voltaje y resistencia eléctrica.
- Familiaridad con símbolos eléctricos y principios de circuitos eléctricos básicos.
- Habilidades prácticas en el manejo de herramientas manuales y eléctricas.
- Experiencia previa en lectura de esquemas eléctricos simples.
- Conocimiento de normas básicas de seguridad eléctrica.

Actividades

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 40 minutos

Propósito de la sesión:

El docente explicará que en la sesión se aprenderá a instalar circuitos de mando y fuerza utilizando planos eléctricos, una habilidad vital para trabajos eléctricos reales que garantizan la seguridad y eficiencia de las instalaciones.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Presenta un plano eléctrico simple y pregunta: "¿Qué símbolos reconocen en este plano? ¿Para qué creen que sirve este circuito?"
- **Estudiantes:** Formulan hipótesis y comparten experiencias previas con circuitos eléctricos.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra un breve video (3 minutos) donde se ve una máquina industrial funcionando gracias a un circuito de mando y fuerza correctamente instalado, y plantea: "¿Quieren saber cómo hacer para que estas máquinas funcionen sin problemas y con seguridad?"
- **Estudiantes:** Observan el video y expresan su interés y preguntas sobre el tema.

Contextualización:

- **Docente:** Explica que instalar estos circuitos es una actividad cotidiana en empresas, industrias y proyectos de construcción, y que dominar esta habilidad abre oportunidades laborales.
- **Estudiantes:** Relacionan el contenido con posibles escenarios de trabajo y su vida profesional futura.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 160 minutos

Presentación del contenido:

El docente introduce el proyecto: construir un circuito de mando y fuerza que controle un motor eléctrico, usando un plano eléctrico real. Se explica el significado de símbolos, componentes y conexiones en el plano, no mediante una clase magistral, sino a partir del análisis guiado y la práctica en grupos.

Actividad 1: Análisis y discusión del plano eléctrico

- **Objetivo:** Interpretar planos eléctricos (Objetivo 1)
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Divide a los estudiantes en grupos de 4 y entrega un plano eléctrico impreso a cada grupo.
 - Solicita que identifiquen y anoten los símbolos y componentes principales del circuito.
 - Guía con preguntas específicas: "¿Qué función tiene este componente? ¿Cómo se conecta el circuito para que el motor funcione?"
- **Organización:** Grupos de 4 estudiantes
- **Producto:** Lista anotada con símbolos y funciones, esquema simplificado del circuito en hoja de trabajo
- **Tiempo:** 40 minutos
- **Rol del docente:** Observa, responde dudas y formula preguntas para profundizar el análisis.

Transición:

El docente reúne la atención y resume las respuestas de los grupos, destacando los puntos clave para la instalación.

Actividad 2: Selección y preparación de materiales y herramientas

- **Objetivo:** Seleccionar materiales y herramientas adecuadas (Objetivo 3)
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Muestra los materiales y herramientas disponibles, explicando su función y uso seguro.
 - Los grupos deben identificar en su plano qué materiales y herramientas necesitarán para la instalación.
 - Solicita que preparen su estación de trabajo con EPP y herramientas listas para usar.
- **Organización:** Grupos de 4 estudiantes
- **Producto:** Lista de materiales y herramientas seleccionados correctamente y espacio de trabajo organizado
- **Tiempo:** 30 minutos
- **Rol del docente:** Supervisa la selección, corrige errores y enfatiza la importancia de la seguridad.

Transición:

El docente confirma que todos los grupos tienen lo necesario y explica que van a proceder a la instalación.

Actividad 3: Instalación práctica del circuito de mando y fuerza

- **Objetivo:** Instalar circuitos siguiendo normas y planos (Objetivos 2 y 4)
- **Instrucciones:**

- **Docente:** Indica que cada grupo debe montar el circuito en el tablero o banco de pruebas siguiendo el plano y aplicando normas de seguridad.
- Los estudiantes trabajan colaborativamente para realizar la instalación, verificando conexiones y respetando el orden del plano.
- El docente circula, hace preguntas como: "¿Por qué conectaron así este componente? ¿Qué función cumple este cable?"
- Al finalizar, cada grupo usa un multímetro para comprobar continuidad y funcionamiento del circuito.
- **Organización:** Grupos de 4 estudiantes
- **Producto:** Circuito instalado y funcionando correctamente
- **Tiempo:** 90 minutos
- **Rol del docente:** Acompaña, corrige errores, promueve reflexiones y garantiza seguridad.

Diferenciación:

- **Para estudiantes que terminan antes:** Proponerles que simulen variaciones en el circuito usando software o que diseñen un plano para un circuito similar con modificaciones.
- **Para estudiantes que necesitan apoyo:** Asignarles tareas específicas más simples dentro del grupo, ofrecer apoyo individualizado y usar videos o diagramas adicionales para reforzar conceptos.

Transición:

El docente anuncia que ahora analizarán los resultados y se prepararán para compartir sus aprendizajes.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 40 minutos

Síntesis:

- **Actividad:** Creación grupal de un mapa mental en rotafolio que resuma los pasos para interpretar planos, seleccionar materiales e instalar circuitos.
- **Docente:** Facilita que cada grupo aporte ideas y las organice en el mapa.
- **Estudiantes:** Colaboran para sintetizar y exponer los puntos clave.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué parte del proyecto me resultó más fácil y por qué?
- ¿Qué dificultad enfrentamos al interpretar el plano y cómo la solucionamos?
- ¿Cómo puedo aplicar lo aprendido en un trabajo real o en mi entorno?

Retroalimentación:

Docente: Proporciona comentarios inmediatos sobre la calidad de las instalaciones, el trabajo en equipo y el análisis de planos, resaltando aciertos y sugerencias para mejorar.

Transferencia:

Docente: Explica cómo en futuras sesiones se ampliará el conocimiento instalando circuitos más complejos y con automatización, y cómo estas habilidades son útiles en industrias y mantenimiento eléctrico.

Tarea o reto:

Investigar y traer un plano eléctrico de un circuito de mando o fuerza utilizado en la industria local o en su comunidad para discutir en la próxima clase.

Evaluación

Tipo de evaluación: Diagnóstica al inicio con el análisis del plano; formativa durante la instalación práctica mediante observación y preguntas; sumativa al cierre con la evaluación del circuito instalado y el mapa mental.

Criterios de evaluación:

- Interpretación correcta de símbolos y componentes del plano (Objetivo 1).
- Instalación adecuada y segura del circuito según el plano (Objetivos 2 y 3).
- Participación efectiva y colaboración en equipo durante el proyecto (Objetivo 4).
- Capacidad para evaluar el funcionamiento del circuito y detectar errores (Objetivo 5).

Instrumentos sugeridos:

- Lista de cotejo para verificar la correcta identificación y uso de símbolos y materiales.
- Rúbrica para evaluar la instalación en términos de orden, seguridad y funcionamiento.
- Observación directa del trabajo en equipo y participación individual.
- Producto final: circuito instalado y mapa mental grupal.

Evidencias de aprendizaje:

- Lista y esquema anotados durante el análisis del plano.
- Estación de trabajo organizada con materiales y herramientas correctas.
- Circuito eléctrico instalado y funcionando.
- Mapa mental elaborado en grupo.
- Respuestas reflexivas en la metacognición.

Enriquecimientos

Inicio - Diagnostico

Evaluación Diagnóstica Inicial

Duración: 10 minutos

Objetivo de la evaluación diagnóstica: Identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre conceptos básicos de circuitos eléctricos, circuitos de mando y fuerza, y lectura de planos eléctricos para adecuar la sesión de trabajo según sus necesidades.

Instrucciones para el docente:

- Aplicar la evaluación al inicio de la sesión.
- Solicitar respuestas breves y claras, individualmente o en parejas para agilizar el proceso.
- Recopilar resultados para ajustar el desarrollo del proyecto de instalación práctica.

Preguntas de la evaluación diagnóstica

N°	Pregunta	Tipo	Indicador a evaluar
1	Enumera al menos dos componentes eléctricos comunes que se usan en circuitos de mando y dos en circuitos de fuerza.	Respuesta corta	Conocimiento de componentes básicos en circuitos de mando y fuerza
2	¿Cuál es la función principal de un circuito de mando en una instalación eléctrica?	Respuesta corta	Comprensión de la función de circuitos de mando
3	Observa este símbolo eléctrico (mostrar símbolo simple en pizarra o impreso, por ejemplo, símbolo de interruptor o contactor). ¿Qué componente representa?	Respuesta múltiple o corta	Reconocimiento de símbolos en planos eléctricos
4	¿Qué diferencia hay entre un plano unifilar y un plano multifilar?	Respuesta corta	Identificación básica de tipos de planos eléctricos
5	Explica brevemente para qué sirve un plano eléctrico en la instalación de circuitos.	Respuesta abierta breve	Comprensión del uso e importancia de planos eléctricos

Desarrollo - Rubrica

Rúbrica para Evaluar el Proceso de Aprendizaje: Instalación de Circuitos de Mando y Fuerza

Criterio	Excelente (4 puntos)	Bueno (3 puntos)	Satisfactorio (2 puntos)	Insuficiente (1 punto)
Interpretación de planos eléctricos	Identifica y comprende correctamente todos los símbolos y conexiones en los planos eléctricos, demostrando dominio completo.	Identifica la mayoría de símbolos y conexiones con pocas dudas, mostrando buena comprensión.	Reconoce algunos símbolos y conexiones pero con errores o confusión en la interpretación.	No logra identificar símbolos ni conexiones, presenta dificultades graves en la interpretación.

Criterio	Excelente (4 puntos)	Bueno (3 puntos)	Satisfactorio (2 puntos)	Insuficiente (1 punto)
Montaje del circuito de mando y fuerza	Realiza el montaje completo y funcional sin errores, siguiendo el plano con precisión y seguridad.	Completa el montaje con pequeños errores corregibles, mantiene normas básicas de seguridad.	Montaje incompleto o con errores importantes que afectan el funcionamiento, con algunas fallas en seguridad.	No logra montar el circuito o lo hace de forma incorrecta, incumpliendo normas de seguridad.
Aplicación de normas de seguridad eléctrica	Aplica todas las normas de seguridad de forma rigurosa durante todo el proceso.	Aplica la mayoría de normas de seguridad, con mínimas omisiones.	Aplica normas de seguridad de forma parcial o inconsistente.	No aplica normas de seguridad o las incumple, poniendo en riesgo la actividad.
Trabajo en equipo y resolución de problemas	Colabora activamente, comunica ideas claramente y soluciona problemas con creatividad y eficacia.	Participa y colabora bien, contribuyendo a la solución de problemas con apoyo.	Participa de forma limitada y depende de otros para resolver problemas.	No colabora ni participa en el trabajo en equipo, dificulta el avance del proyecto.
Documentación y reporte del proceso	Presenta documentación clara, ordenada y completa que explica el proceso y resultados.	Documenta el proceso con claridad pero con algunos detalles faltantes o poco ordenados.	Documentación incompleta o poco clara que dificulta la comprensión del proceso.	No presenta documentación o ésta es irrelevante para el trabajo realizado.

Cierre - Retroalimentar

Estrategias de Retroalimentación para el Cierre

Para cerrar la sesión de 4 horas sobre la instalación práctica de circuitos de mando y fuerza con planos eléctricos, es fundamental que la retroalimentación sea constructiva, específica y orientada al logro de los objetivos de aprendizaje. A continuación, se proponen estrategias adecuadas para estudiantes de educación técnica/tecnológica, que fomentan la reflexión, el autoanálisis y la consolidación de conocimientos.

• Retroalimentación en grupo con enfoque en resultados y procesos:

- Al finalizar la práctica, el docente guiará una sesión breve donde cada grupo exponga los resultados de su instalación, explicando cómo identificaron y usaron el plano eléctrico para montar los circuitos de mando y fuerza.
- El docente destacará aspectos positivos específicos, como la correcta interpretación de símbolos, la organización del cableado y la seguridad en la instalación.

- Se señalarán áreas de mejora concretas, por ejemplo: errores en conexiones, dificultades para leer el plano o tiempos de ejecución, ofreciendo recomendaciones claras para optimizar el trabajo en futuras prácticas.

- **Autoevaluación guiada con rúbrica simplificada:**

- Se entregará a los estudiantes una rúbrica sencilla con criterios clave (interpretación de planos, montaje correcto, uso de herramientas, cumplimiento de normas de seguridad).
- Los estudiantes evaluarán su propio desempeño y el del equipo, identificando fortalezas y aspectos a mejorar, lo que promueve la autoconciencia y responsabilidad en su aprendizaje.
- El docente recogerá las autoevaluaciones para complementar la retroalimentación individual o grupal.

- **Preguntas reflexivas para fomentar el aprendizaje metacognitivo:**

- El docente planteará preguntas como:
 - ¿Qué parte del plano eléctrico fue más fácil o difícil de interpretar y por qué?
 - ¿Qué aprendiste sobre la diferencia entre circuitos de mando y fuerza durante la práctica?
 - ¿Qué harías diferente en la próxima instalación para mejorar tu desempeño y seguridad?
- Se incentivará a los estudiantes a compartir sus respuestas para enriquecer el aprendizaje colectivo y resolver dudas pendientes.

- **Feedback individual breve y positivo:**

- Durante la sesión, el docente observará el trabajo de cada estudiante y al finalizar, entregará comentarios individuales breves que reconozcan avances y sugieran mejoras concretas, manteniendo un tono motivador.
- Este tipo de retroalimentación ayuda a que cada estudiante se sienta valorado y conozca su progreso personal en relación con los objetivos.

Estas estrategias están diseñadas para encajar en el tiempo disponible, promover el aprendizaje activo y asegurar que los estudiantes finalicen la sesión con una comprensión clara de sus logros y áreas de mejora en la instalación y lectura de circuitos eléctricos.