

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



Contenido

| | |
|--|----|
| 💡 MÓDULO 1: Conceptos Básicos de Electricidad | 4 |
| 👉 Introducción del profesor: | 4 |
| ⚙️ ¿Qué es la electricidad? | 4 |
| 🔍 Ley de Ohm | 4 |
| ⚡ Circuitos en Serie y en Paralelo..... | 5 |
| 📘 Leyes de Kirchhoff | 5 |
| ⚙️ ¿Qué es un circuito eléctrico?..... | 6 |
| 🔍 Ejemplos prácticos con análisis..... | 7 |
| 🔧 Ejemplo 1: Circuito en Serie..... | 7 |
| 🔧 Ejemplo 2: Circuito en Paralelo..... | 7 |
| 💡 MÓDULO 2: Análisis de Circuitos de Corriente Continua (DC) y Corriente Alterna (AC), Capacitancia, Inductancia, Impedancia y Resonancia..... | 9 |
| ⚡ 1. Corriente Continua (DC) vs Corriente Alterna (AC) | 9 |
| ⚙️ 2. Capacitancia y Capacitores | 9 |
| ◆ ¿Qué es un capacitor? | 9 |
| 💡 Comportamiento en DC vs AC:..... | 9 |
| ⌚ 3. Inductancia e Inductores | 10 |
| ◆ ¿Qué es un inductor?..... | 10 |
| ⚡ 4. Impedancia (Z) | 10 |
| 🎯 5. Resonancia | 11 |
| 📘 Frecuencia de resonancia: | 11 |
| ✳️ Tabla de conceptos clave | 11 |
| 🏠 MÓDULO 3: Diseño e Instalación de Sistemas Eléctricos en Viviendas | 12 |
| 💡 1. Componentes Clave del Sistema Eléctrico Residencial | 12 |
| ⚙️ 2. Tipos de Cableado..... | 12 |
| 💡 3. Iluminación y Distribución | 12 |
| 📐 4. Plano Eléctrico Básico de Vivienda | 13 |

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



| | |
|---|----|
| 🔥 5. Protección contra Sobrecorriente y Cortocircuitos | 13 |
| 🔧 6. Buenas Prácticas de Instalación..... | 13 |
| 📘 Ejemplo de distribución por ambientes | 13 |
| 🏢 MÓDULO 4: Diseño e Instalación de Sistemas Eléctricos en Edificios Comerciales e Industriales | 14 |
| 🆚 1. Comparación: Residencial vs Comercial/Industrial | 14 |
| ⚡ 2. Componentes Eléctricos Industriales Comunes..... | 15 |
| ⚡ 3. Diseño Eléctrico Básico Comercial/Industrial | 15 |
| ⚡ 4. Instalación de Motores Eléctricos | 15 |
| ⌚ 5. Normas y Seguridad en Instalaciones Industriales | 16 |
| 💼 6. Buenas prácticas de instalación | 16 |
| ⚙️ MÓDULO 5: Máquinas Eléctricas – Motores, Generadores y Transformadores | 16 |
| ⚡ Transformadores: El puente entre voltajes | 16 |
| ⚡ Generadores: El origen de la energía | 17 |
| 🌀 Motores de inducción: Fuerza que impulsa la industria..... | 17 |
| 🌐 Motores síncronos: Precisión y control | 17 |
| 👨‍🔧 Mantenimiento preventivo y control | 18 |
| ⚡ MÓDULO 6: Electrónica de Potencia – Rectificadores, Inversores, Convertidores y Controladores | 18 |
| ⚡ Rectificadores: de AC a DC | 18 |
| 📊 Tipos comunes de rectificadores: | 18 |
| ⚡ Inversores: de DC a AC..... | 19 |
| ⚡ Convertidores DC-DC: adaptando voltajes | 19 |
| ⚙️ Controladores de velocidad para motores | 20 |
| ⚡ Fuentes de alimentación conmutadas (SMPS) | 20 |
| ⚡ Recomendaciones de instalación y mantenimiento..... | 20 |
| ☀️ MÓDULO 7: Energías Renovables, Almacenamiento y Eficiencia Energética | 21 |
| 🔋 Energía Solar: Sistemas Fotovoltaicos | 21 |
| 💨 Energía Eólica: Turbinas para generación eléctrica | 21 |
| 🔋 Almacenamiento de Energía: Baterías | 22 |

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



| | |
|---|----|
| 💡 Eficiencia Energética: Consume menos, rinde más | 22 |
| 🧠 Matriz visual de tecnologías y usos | 23 |
| 🔒 MÓDULO 8: Seguridad Eléctrica y Primeros Auxilios | 23 |
| Normas de Seguridad Eléctrica..... | 23 |
| Equipos de Protección Personal (EPP) | 24 |
| Procedimiento de Bloqueo y Etiquetado (LOTO) | 24 |
| Principales Riesgos Eléctricos | 25 |
| Primeros Auxilios en Casos de Descarga | 25 |
| Proceso para obtener el diploma | 25 |

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



💡 MÓDULO 1: Conceptos Básicos de Electricidad

✍️ Introducción del profesor:

Antes de hablar de instalaciones, paneles solares o motores, necesitamos entender los conceptos fundamentales que hacen posible que la electricidad funcione. Así como en una receta necesitas entender los ingredientes, aquí necesitamos comprender qué es el voltaje, la corriente, la resistencia y cómo se relacionan, es como aprender a leer antes de escribir un cuento.

💡 ¿Qué es la electricidad?

La electricidad es el flujo de electrones a través de un conductor, imagina un río de agua: la corriente eléctrica es como el caudal del río, el voltaje es la fuerza que empuja el agua, y la resistencia es como las piedras que frenan el paso del agua.

Veamos cada uno de estos elementos por separado:

| Concepto | Definición en palabras simples | Analogía |
|------------------------|---|---|
| Voltaje (V) | Es la fuerza que empuja los electrones por el circuito. | Como la presión del agua en una manguera. |
| Corriente (I) | Es la cantidad de electrones que fluyen por el circuito. | Como el caudal de agua que pasa por una tubería. |
| Resistencia (R) | Es la dificultad que encuentra la corriente para circular. | Como una roca en medio de una corriente de agua. |
| Potencia (P) | Es la cantidad de energía que se consume o se genera por segundo. | Como la potencia de un bombillo: más watts = más luz. |

💡 Ley de Ohm

La **ley de Ohm** es el corazón de los circuitos eléctricos, dice que:

$$V = I \times R$$

¿Qué significa esto?

- V es el voltaje (en voltios)
- I es la corriente (en amperios)
- R es la resistencia (en ohmios)

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



Ejemplo real:

Si tienes una resistencia de 10 ohmios y una corriente de 2 amperios, el voltaje será:

$$V = 2A \times 10\Omega = 20V$$

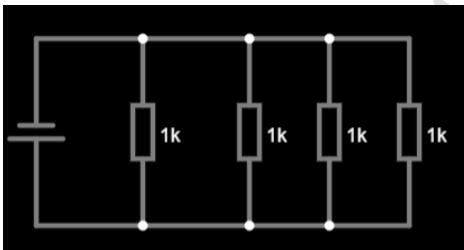
Eso quiere decir que necesitas 20 voltios para que la corriente fluya por esa resistencia.

Circuitos en Serie y en Paralelo

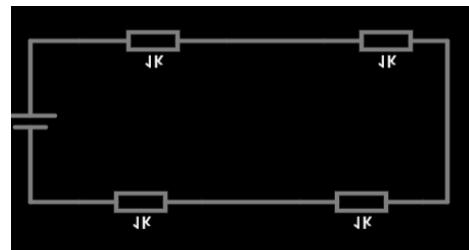
| Tipo de Circuito | ¿Cómo funciona? | Características clave |
|------------------|---|---|
| Serie | Los elementos están conectados uno tras otro. | - La corriente es la misma en todos los elementos. - El voltaje se reparte. |
| Paralelo | Todos los elementos comparten el mismo punto de entrada y salida. | - El voltaje es el mismo para todos. - La corriente se divide entre los caminos. |

Ejemplo práctico:

- Si enciendes varias luces en serie y una se daña, se apagan todas.
- En paralelo, si una se daña, las otras siguen funcionando.



Circuito en paralelo



Circuito en serie

Leyes de Kirchhoff

Para entender cómo se comporta la corriente y el voltaje en un circuito más complejo, usamos las leyes de Kirchhoff:

| Ley | ¿Qué dice? | ¿Cómo aplicarla? |
|--------------------------|--|--|
| Ley de Corrientes (Nodo) | La suma de corrientes que entran a un punto es igual a la suma de las que salen. | En un cruce de cables, lo que entra = lo que sale. |

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



| Ley | ¿Qué dice? | ¿Cómo aplicarla? |
|-------------------------|---|---|
| Ley de Voltajes (Malla) | La suma de los voltajes en una vuelta completa de circuito es igual a cero. | Recorres el circuito como si dieras una vuelta. |

💡 Ejercicio final de reflexión:

Imagina que conectas una batería de 9V a una bombilla con una resistencia de 3Ω . ¿Cuánta corriente pasa por la bombilla?

Aplicamos la ley de Ohm:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{9V}{3\Omega} = 3A$$

💡 ¿Qué es un circuito eléctrico?

Un **circuito eléctrico** es un camino cerrado por el cual puede circular la corriente eléctrica, está compuesto por elementos como:

- Fuente de energía (como una batería o toma de corriente)
- Conductores (cables)
- Cargas (bombillos, motores, resistencias, etc.)
- Interruptores o controles

Cuando el camino está **cerrado**, la corriente fluye. Si está **abierto**, la corriente se interrumpe.

| Tipo de circuito | Descripción precisa | Características técnicas | Ejemplo real | Fórmulas clave |
|------------------|--|--|---|---|
| Serie | Todos los elementos están conectados uno tras otro, formando un solo camino para la corriente. | - La corriente es igual en todos los componentes. - El voltaje total se reparte entre las resistencias. - Si un componente falla, el circuito se interrumpe. | Una cadena de luces navideñas antiguas. | $I = I_1 = I_2 = \dots$ $VT = V_1 + V_2 + \dots$ $RT = R_1 + R_2 + \dots$ |

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



| Tipo de circuito | Descripción precisa | Características técnicas | Ejemplo real | Fórmulas clave |
|------------------|--|--|---|---|
| Paralelo | Los componentes están conectados en ramas independientes entre dos puntos comunes. | - El voltaje es el mismo en todas las ramas. - La corriente se divide entre las ramas. - Si un componente falla, los demás siguen funcionando. | Luces en una casa, cada bombillo en paralelo. | $V = V_1 = V_2 \dots$ $I_T = I_1 + I_2 + \dots$ $R_T = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$ |
| Mixto | Combinación de elementos en serie y en paralelo dentro de un mismo circuito. | - Se aplica análisis por secciones. - Requiere simplificación paso a paso. | Cableado de una casa con electrodomésticos y luces. | Depende de la combinación; se analiza por partes. |

💡 Ejemplos prácticos con análisis

💡 Ejemplo 1: Circuito en Serie

Tienes una batería de 12V y dos resistencias en serie: 2Ω y 4Ω .

Total de resistencia:

$$R_T = R_1 + R_2 = 2\Omega + 4\Omega = 6\Omega$$

Corriente del circuito:

$$I = \frac{V}{R_T} = \frac{12V}{6\Omega} = 2A$$

Voltaje en cada resistencia:

- $V_1 = I \times R_1 = 2A \times 2\Omega = 4V$
- $V_2 = I \times R_2 = 2A \times 4\Omega = 8V$

- El voltaje total es $4V + 8V = 12V \rightarrow$ se conserva!

💡 Ejemplo 2: Circuito en Paralelo

Una batería de 12V alimenta dos resistencias: una de 6Ω y otra de 3Ω , en paralelo.

Voltaje en cada rama:

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL STHEPEN HAWKING



$$V = 12V \text{ (igual para ambas ramas)}$$

Corriente en cada resistencia:

- $I1 = \frac{V}{R1} = \frac{12V}{6\Omega} = 2A$
- $I2 = \frac{V}{R2} = \frac{12V}{3\Omega} = 4A$

Corriente total:

$$IT = I1 + I2 = 6A$$

Resistencia total equivalente:

$$\frac{1}{RT} = \frac{1}{6\Omega} + \frac{1}{3\Omega} = \frac{1}{2} \rightarrow RT = 2\Omega$$

🧠 ¿Cómo saber cuándo usar qué?

| Situación práctica | Tipo recomendado | ¿Por qué? |
|--|------------------|---|
| Necesitas que todos los dispositivos dependan unos de otros (como en una alarma) | Serie | Si uno falla, todo se apaga: útil para control. |
| Quieres que cada aparato funcione de forma independiente | Paralelo | No depende de los demás, ideal en casas o industrias. |
| Requieres control y balance de carga en instalaciones grandes | Mixto | Combinación más flexible y eficiente. |

💡 Tip rápido para el análisis:

1. Identifica el tipo de conexión (serie, paralelo, mixto).
2. Aplica la Ley de Ohm donde se pueda.
3. Usa la ley de Kirchhoff si hay varios nodos o mallas.
4. Simplifica paso a paso, dibujando si es necesario.

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL STHEPEN HAWKING



¡Así de claro!💡 Ya puedes empezar a analizar circuitos básicos sin miedo.

💡 MÓDULO 2: Análisis de Circuitos de Corriente Continua (DC) y Corriente Alterna (AC), Capacitancia, Inductancia, Impedancia y Resonancia

↳ 1. Corriente Continua (DC) vs Corriente Alterna (AC)

| Característica | Corriente Continua (DC) | Corriente Alterna (AC) |
|------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Dirección del flujo | Constante en un solo sentido | Cambia de dirección periódicamente |
| Fuente común | Baterías, pilas, paneles solares | Red eléctrica, generadores |
| Uso típico | Electrónica, computadoras, vehículos | Electrodomésticos, iluminación |
| Representación gráfica | Línea recta | Onda sinusoidal |

🧠 Dato útil: Los dispositivos electrónicos internos (como celulares o laptops) convierten la corriente alterna a continua.

💡 2. Capacitancia y Capacitores

- ◊ ¿Qué es un capacitor?

Es un componente que **almacena energía eléctrica en forma de campo eléctrico**. Se usa para filtrar señales, estabilizar voltaje o almacenar energía momentáneamente.

📘 Fórmula:

$$Q = C \cdot V$$

Donde:

- Q = carga almacenada (Coulombs)
- C = capacitancia (Faradios)
- V = voltaje (Voltios)

📝 Comportamiento en DC vs AC:

- En **DC**: actúa como un **circuito abierto** luego de cargarse.

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL STHEPEN HAWKING



- En **AC**: ofrece una **resistencia capacitiva** al paso de la corriente.

3. Inductancia e Inductores

- ◊ ¿Qué es un inductor?

Es un componente que **almacena energía en forma de campo magnético** cuando pasa corriente a través de él. Se opone a los cambios bruscos de corriente.

Fórmula:

$$V = L \cdot \frac{dI}{dt}$$

Donde:

- V = voltaje inducido (Voltios)
- L = inductancia (Henrios)
- dI/dt = variación de la corriente en el tiempo

Comportamiento:

- En **DC**: actúa como un **cortocircuito** después de estabilizarse.
- En **AC**: presenta **reactancia inductiva** (resistencia variable a la frecuencia).

4. Impedancia (Z)

La **impedancia** es la resistencia total al paso de corriente en circuitos **AC**. Es una combinación de resistencia, reactancia capacitiva e inductiva.

Fórmula:

$$Z = R + j(XL - XC)$$

Donde:

- R = resistencia pura (Ω)
- $XL = 2\pi fL$: reactancia inductiva
- $XC = \frac{1}{2\pi fC}$: reactancia capacitiva
- j : unidad imaginaria (representa fase)

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



💡 En la práctica, se usa para calcular el flujo de corriente en AC y diseñar filtros o controlar el comportamiento del circuito ante diferentes frecuencias.

⌚ 5. Resonancia

Ocurre cuando un circuito tiene inductancia y capacitancia que se **equilibran entre sí** a una determinada frecuencia.

📅 Frecuencia de resonancia:

$$fr = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

En esa frecuencia:

- La impedancia del circuito es mínima.
- La corriente es máxima.
- Es usada en radios, antenas, osciladores, etc.

❖ Tabla de conceptos clave

| Componente | Función principal | En DC | En AC |
|-----------------|--|--------------------------------|-------------------------|
| Resistencia (R) | Oponer el paso de la corriente | Constante | Constante |
| Capacitor (C) | Almacenar carga | Se comporta como abierto | Oposición variable (Xc) |
| Inductor (L) | Almacenar energía magnética | Se comporta como cortocircuito | Oposición variable (XL) |
| Impedancia (Z) | Suma total de oposición al paso de corriente | No se usa | Esencial |
| Resonancia | Punto de equilibrio entre L y C | No aplica | Corriente máxima (f_r) |

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



HOUSE MÓDULO 3: Diseño e Instalación de Sistemas Eléctricos en Viviendas

💡 1. Componentes Clave del Sistema Eléctrico Residencial

| Elemento | Función principal |
|---------------------------------|--|
| Interruptores termomagnéticos | Protegen contra sobrecorriente y cortocircuitos |
| Cables conductores | Transportan la electricidad desde la fuente a los dispositivos |
| Tomas (enchufes) | Permiten conectar aparatos a la red eléctrica |
| Interruptores | Controlan el encendido y apagado de dispositivos |
| Puntos de luz | Iluminación de ambientes |
| Caja de distribución | Distribuye la energía a diferentes circuitos de la casa |
| Tierra física (puesta a tierra) | Protección contra descargas eléctricas |

💡 **Dato útil:** La correcta selección del calibre del cable y del interruptor es vital para evitar riesgos eléctricos o pérdida de eficiencia.

💡 2. Tipos de Cableado

| Tipo de cable | Uso común | Sección típica (mm ²) |
|---------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Cable de fase | Lleva la corriente desde la fuente | 2.5 - 4 |
| Cable neutro | Completa el circuito de retorno | 2.5 - 4 |
| Cable tierra | Seguridad: evita descargas | 2.5 |

💡 **Consejo:** Siempre usar cables con colores normalizados: negro (fase), blanco o azul (neutro), verde/amarillo (tierra).

💡 3. Iluminación y Distribución

- Distribuir los puntos de luz de forma que haya iluminación homogénea en el espacio.
- Usar circuitos independientes para iluminación y tomas (enchufes).
- En habitaciones, se recomienda un circuito de 10 A para iluminación y uno de 15-20 A para tomas.

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL STHEPEN HAWKING



💡 4. Plano Eléctrico Básico de Vivienda

Un plano eléctrico básico incluye:

- Ubicación de tomas e interruptores
- Rutas del cableado
- Localización de la caja de distribución
- Identificación de circuitos por ambiente (cocina, baño, sala...)

💡 **Recomendación práctica:** rotular cada circuito en el tablero con etiquetas visibles.

💧 5. Protección contra Sobrecorriente y Cortocircuitos

- Usar interruptores termomagnéticos por circuito (10 A iluminación, 20 A tomas).
- Instalar un **disyuntor diferencial (ID)** para proteger contra fugas de corriente a tierra.

| Protección | Función | ¿Dónde se instala? |
|----------------------------|--|------------------------------|
| Termomagnético (MCB) | Protege contra sobrecarga/cortocircuito | En cada circuito del tablero |
| Disyuntor diferencial (ID) | Protege personas contra descargas eléctricas | En la entrada del tablero |

🛠 6. Buenas Prácticas de Instalación

- Canalizar el cableado por tubería de PVC empotrada o canaleta.
- Evitar cruces innecesarios de cables o curvas muy cerradas.
- Respetar normas locales y el código eléctrico nacional (RETIE en Colombia, NEC en EE.UU., etc.).
- Verificar conexiones con multímetro antes de energizar.

💡 Ejemplo de distribución por ambientes

| Ambiente | Tomas sugeridas | Puntos de luz | Observaciones |
|----------|-----------------|---------------|--------------------------|
| Sala | 4–6 | 2–3 | 1 circuito independiente |
| Cocina | 6–8 | 2 | Usar circuito con 20 A |

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



| Ambiente | Tomas sugeridas | Puntos de luz | Observaciones |
|------------|-----------------|---------------|------------------------------------|
| Dormitorio | 3–5 | 1–2 | Tomas y luz en circuitos separados |
| Baño | 1–2 (con GFCI) | 1 | Protección especial por humedad |

MODULO 4: Diseño e Instalación de Sistemas Eléctricos en Edificios Comerciales e Industriales

vs 1. Comparación: Residencial vs Comercial/Industrial

| Característica | Residencial | Comercial / Industrial |
|---------------------|---|--|
| Voltaje típico | 110-220 V | 220-480 V o más |
| Carga eléctrica | Baja / media | Alta |
| Tipo de instalación | En pared o tubería empotrada | En bandejas, canaletas industriales |
| Protección | Interruptores termomagnéticos básicos | Sistemas de protección avanzados |
| Diseño de tableros | 1 tablero general con circuitos derivados | Varios tableros, subestaciones y seccionadores |
| Iluminación | Foco estándar, LED | Iluminación industrial, campanas, halógenos |
| Tipo de cableado | Cobre en calibres pequeños (2.5 - 6 mm ²) | Calibres altos, aluminio, multiconductores |

Nota clave: El diseño eléctrico industrial exige mayor planeación, análisis de carga, balance de fases y cumplimiento estricto de normas eléctricas.

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL STHEPEN HAWKING



💡 2. Componentes Eléctricos Industriales Comunes

| Componente | Función |
|----------------------|---|
| Tableros trifásicos | Distribuyen energía en sistemas de tres fases |
| Seccionadores | Permiten desconexión segura de equipos o sectores |
| Contactoras y relés | Automatizan el encendido/apagado de maquinaria |
| Arrancadores suaves | Disminuyen el pico de corriente al encender motores |
| Bandejas portacables | Organizan y protegen el cableado expuesto |
| UPS / Generadores | Garantizan continuidad eléctrica en fallos |
| Transformadores | Adapitan el voltaje a niveles requeridos |

⚡ 3. Diseño Eléctrico Básico Comercial/Industrial

Pasos clave:

1. **Cálculo de carga total instalada** (motores, luminarias, tomas...).
2. **Balanceo de fases** (en sistemas trifásicos, repartir cargas).
3. **Determinación del calibre de los conductores** según potencia y distancia.
4. **Selección de protecciones adecuadas** (fusibles, breakers, diferenciales).
5. **Diseño de ruta de cableado** (aéreo, canalizado, subterráneo).
6. **Instalación de tableros y subtableros** bien identificados y protegidos.

💡 **Ejemplo:** En un taller industrial con 3 motores de 5 HP, se debe prever un tablero trifásico con protección para arranque de motor, seccionador y sistema de tierra física reforzada.

💡 4. Instalación de Motores Eléctricos

- Motores trifásicos requieren:
 - Controladores de arranque (estrella-tríangulo, variador de frecuencia, etc.)
 - Contactores y relés térmicos
 - Protección contra sobrecarga

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



| Elemento del sistema | Función |
|------------------------------|---|
| Variador de frecuencia (VFD) | Controla la velocidad del motor |
| Relé térmico | Protege contra sobrecalentamiento |
| Guardamotores | Dispositivo integral de protección para motores |

① 5. Normas y Seguridad en Instalaciones Industriales

- Uso obligatorio de **equipos de protección personal (EPP)**: casco, guantes, gafas dieléctricas.
- Señalización y **etiquetado de tableros** y rutas eléctricas.
- Cumplimiento de normativas como:
 - RETIE (en Colombia)
 - NEC (Estados Unidos)
 - IEC (Internacional)
- Implementación de **paradas de emergencia (botón rojo)** en zonas de maquinaria.
- Diseño con base en **estudios de cortocircuito y selectividad**.

② 6. Buenas prácticas de instalación

- No saturar canaletas ni bandejas.
- Realizar mantenimiento preventivo anual.
- Etiquetar todos los circuitos con claridad.
- Verificar continuidad de tierra física y niveles de voltaje.

💡 MÓDULO 5: Máquinas Eléctricas – Motores, Generadores y Transformadores

En el corazón de cualquier sistema eléctrico industrial y comercial se encuentran las **máquinas eléctricas**, estas no solo permiten transformar energía, sino que garantizan que llegue de la manera más eficiente y controlada posible a donde se necesita.

🔌 Transformadores: El puente entre voltajes

Un transformador es como un puente que permite llevar energía eléctrica de un nivel de voltaje a otro. No genera ni consume energía, simplemente la adapta. Por ejemplo, la energía que llega desde una planta puede

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



venir a 13.200 voltios, pero tus equipos en una industria podrían necesitar solo 220 o 440 voltios. Ahí es donde el transformador entra en juego.

Su funcionamiento es posible gracias al **principio de inducción electromagnética**, básicamente, una bobina recibe corriente alterna, lo que genera un campo magnético, ese campo se transfiere a otra bobina cercana, induciendo voltaje, dependiendo del número de espiras en cada bobina, el voltaje se reduce o se incrementa.

Un aspecto clave en los transformadores es la **eficiencia** y la **ventilación**, se calientan, por lo que deben ser instalados en lugares ventilados o con sistemas de refrigeración adecuados.

⚡ Generadores: El origen de la energía

A diferencia del transformador, el generador **sí produce energía eléctrica**, lo hace a partir de energía mecánica, ya sea proveniente de una turbina, un motor de combustión interna, eólico o hidráulico.

En el contexto industrial, los generadores actúan como respaldo (cuando hay fallos en la red) o como fuente principal (en zonas sin conexión eléctrica), para que funcionen correctamente, es importante mantenerlos con combustibles limpios, cambios periódicos de aceite y revisión de los rodamientos del motor.

Un generador requiere además un **sistema de sincronización** si se va a conectar con la red eléctrica, para que sus fases estén perfectamente alineadas con el suministro principal.

🌀 Motores de inducción: Fuerza que impulsa la industria

El motor de inducción, también conocido como motor asincrónico, es uno de los más utilizados en la industria. Su funcionamiento también se basa en la inducción electromagnética, la corriente alterna genera un campo magnético en el estator que "persigue" al rotor, haciendo que este gire.

Son robustos, de bajo costo y requieren poco mantenimiento, sin embargo, su velocidad es fija a menos que se utilicen dispositivos como los **variadores de frecuencia**.

Un punto que se suele pasar por alto es que estos motores consumen bastante corriente al arrancar, por eso es tan común ver sistemas de arranque tipo estrella-triángulo o arrancadores suaves.

✳️ Motores síncronos: Precisión y control

A diferencia de los motores de inducción, los **síncronos** giran exactamente a la misma velocidad que el campo magnético del estator. Esto los hace ideales para procesos donde se requiere **velocidad constante**, como relojes industriales, compresores o maquinaria de precisión.

Aunque son más complejos y costosos, su eficiencia y exactitud los hacen indispensables en ciertas aplicaciones, además, pueden usarse para corregir el factor de potencia si se configuran adecuadamente.

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



💡 Mantenimiento preventivo y control

El buen funcionamiento de estas máquinas no depende solo de su diseño o instalación, sino del cuidado que se les dé, un mantenimiento adecuado incluye:

- Revisar conexiones y aislamientos.
- Lubricar rodamientos.
- Verificar temperaturas de operación.
- Medir la vibración en motores grandes (puede indicar desbalanceo).
- Comprobar el nivel de aceite y refrigeración en transformadores y generadores.

Un fallo en cualquiera de estas máquinas puede detener por completo una línea de producción. Por eso, en entornos profesionales se implementan **planes de mantenimiento preventivo** y también se usan **sensores** para anticiparse a posibles problemas.

⚡ MÓDULO 6: Electrónica de Potencia – Rectificadores, Inversores, Convertidores y Controladores

La electrónica de potencia es clave cuando se trata de **controlar, modificar o adaptar la energía eléctrica**. Gracias a ella, podemos transformar la electricidad en formas útiles y seguras para alimentar desde motores hasta computadoras. En este módulo veremos cómo se logra esto mediante:

- **Rectificadores**
- **Inversores**
- **Convertidores DC-DC**
- **Controladores de velocidad de motores**
- **Fuentes de alimentación conmutadas**

🔌 Rectificadores: de AC a DC

Un rectificador convierte **corriente alterna (AC)** en **corriente continua (DC)**, este proceso es esencial, ya que muchos dispositivos —como laptops, electrodomésticos, cargadores de celulares— funcionan con corriente continua.

💻 Tipos comunes de rectificadores:

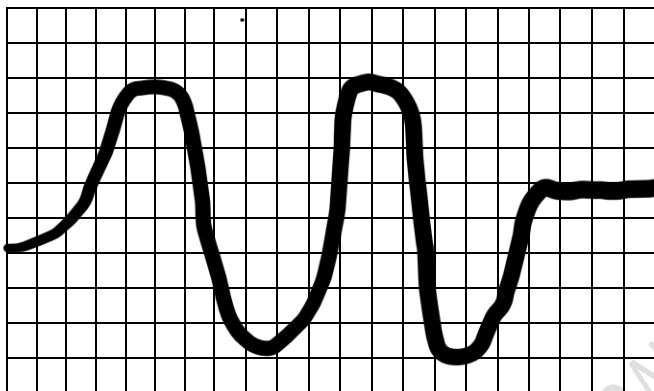
| Tipo de Rectificador | Descripción breve | Ejemplo de uso |
|----------------------|---------------------------------|-----------------|
| Media onda | Solo usa una mitad del ciclo AC | Radios antiguos |

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



| Tipo de Rectificador | Descripción breve | Ejemplo de uso |
|------------------------|---|---------------------|
| Onda completa (puente) | Usa ambos ciclos, más eficiente | Fuentes de PC |
| Controlado (SCR) | Permite ajustar la salida con precisión | Cargas industriales |



esquema donde se muestra una onda senoidal (AC), y cómo tras pasar por un rectificador esta se convierte en una señal unidireccional (DC pulsante).

💡 Inversores: de DC a AC

Ahora al revés: si tenemos una fuente en corriente continua (como una batería o panel solar), pero necesitamos alimentar un electrodoméstico que funciona con **AC**, usamos un **inversor**.

Los inversores modernos no solo convierten la señal, sino que **la estabilizan y la simulan** para que se parezca a la que entrega una red eléctrica pública (onda sinusoidal pura).

🧠 Ejemplo práctico: un sistema solar en casa usa paneles que entregan corriente continua. Para alimentar un televisor, la energía pasa por un inversor que genera corriente alterna de 120V o 220V.

💡 Convertidores DC-DC: adaptando voltajes

Estos dispositivos modifican una **tensión continua** a otro nivel. Pueden:

- **Reducir voltaje** (buck)
- **Aumentar voltaje** (boost)
- **Hacer ambas según se necesite** (buck-boost)

| Tipo | Función principal | Aplicación típica |
|------|-------------------|----------------------|
| Buck | Baja el voltaje | De 12V a 5V para USB |

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL STHEPEN HAWKING



| Tipo | Función principal | Aplicación típica |
|------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Boost | Sube el voltaje | De 3.7V a 12V para LED |
| Buck-Boost | Sube o baja según necesidad | Drones, cargadores portátiles |

💡 Controladores de velocidad para motores

No todos los motores necesitan girar a su máxima velocidad, para tareas específicas (como una cinta transportadora), es necesario ajustar la velocidad.

Ahí entran los **controladores de velocidad**, que permiten regular la potencia y frecuencia de salida, logrando que el motor gire más rápido, más lento, o con mayor precisión.

Los más comunes son los **variadores de frecuencia (VFD)** para motores de corriente alterna, también existen **PWM (modulación por ancho de pulso)** para motores de corriente continua.

En industrias, el uso de estos controladores mejora la eficiencia energética y reduce el desgaste mecánico.

⚡ Fuentes de alimentación conmutadas (SMPS)

Estas fuentes son una evolución de las fuentes lineales tradicionales. Son más eficientes, livianas y compactas.

Una SMPS primero **convierte la corriente a alta frecuencia**, la transforma mediante un pequeño transformador, y luego la rectifica y filtra para obtener la salida deseada. Este tipo de fuentes están presentes en:

- Computadores
- Consolas de videojuegos
- Equipos médicos
- Televisores

A diferencia de las fuentes lineales, que disipan mucha energía en forma de calor, las conmutadas **solo consumen lo que necesitan**.

🔧 Recomendaciones de instalación y mantenimiento

- Evitar sobrecargar las fuentes o los controladores.
- Verificar constantemente la temperatura de operación.
- Utilizar cables adecuados y protegidos.
- Incluir **fusibles y protecciones** ante cortocircuitos.



- Leer siempre las especificaciones de entrada y salida de voltaje.

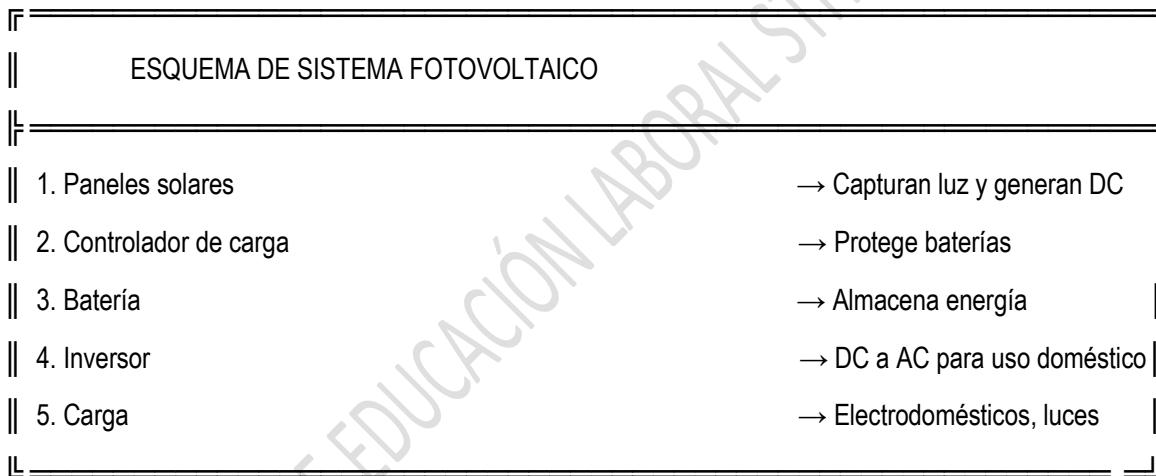
💡 MÓDULO 7: Energías Renovables, Almacenamiento y Eficiencia Energética

Hoy más que nunca, el conocimiento de fuentes de energía limpia es esencial. No solo por el impacto ambiental, sino por las oportunidades laborales y de emprendimiento que representan. Este módulo se centra en **sistemas fotovoltaicos**, **sistemas eólicos**, **almacenamiento de energía**, y cómo lograr una buena **eficiencia energética**.

💡 Energía Solar: Sistemas Fotovoltaicos

Los **paneles solares fotovoltaicos** convierten la luz solar en electricidad, este sistema es ideal para zonas rurales, viviendas urbanas, negocios y proyectos autosostenibles.

Estructura de un sistema solar típico:



Consideraciones clave:

- La **ubicación** y la **inclinación** del panel afectan directamente la producción.
- Es vital proteger el sistema contra sobrecargas y sobredescargas.
- Mantenimiento: limpieza de paneles, inspección de cables y conexiones.

💡 Energía Eólica: Turbinas para generación eléctrica

El viento también puede ser fuente de electricidad. Las **turbinas eólicas** convierten la energía cinética del viento en energía eléctrica, normalmente de tipo alterna.

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL STHEPEN HAWKING



Son útiles en zonas con buena circulación de viento constante, como llanuras, costas o montañas.

Ventajas:

- Bajo costo operativo.
- Complemento perfecto a la energía solar.
- Ideal para granjas, terrenos amplios o comunidades aisladas.

Sugerencia de gráfico: una turbina conectada a un inversor, que alimenta una batería y luego a una casa.

🔋 Almacenamiento de Energía: Baterías

Sin almacenamiento, una instalación renovable pierde autonomía. Las **baterías** permiten acumular la energía generada y usarla más adelante, incluso en ausencia de sol o viento.

Tipos comunes:

| Tipo de batería | Características | Uso típico |
|-----------------|---|----------------------------|
| Plomo-ácido | Barata, pesada, vida limitada | Sistemas básicos |
| Gel/AGM | Mayor durabilidad, libre de mantenimiento | Sistemas domésticos |
| Litio (LiFePO4) | Ligera, eficiente, larga vida útil | Residencias, camperos, UPS |

Tip: siempre usar controladores de carga para prolongar la vida útil de las baterías.

⚡ Eficiencia Energética: Consumo menos, rinde más

La **eficiencia energética** se refiere a **utilizar la energía de manera inteligente**, reduciendo el consumo sin sacrificar el confort o el rendimiento.

Estrategias esenciales:

- Usar iluminación LED.
- Apagar equipos cuando no se usan.
- Instalar sensores de movimiento en luces.
- Optimizar electrodomésticos (refrigeradores, aires, bombas).
- Aislamiento térmico en paredes y techos.

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



Matriz visual de tecnologías y usos

| Tecnología | Función | Ejemplo de aplicación |
|-------------------|--------------------------|----------------------------|
| Panel solar | Convierte luz en energía | Techo de vivienda rural |
| Turbina eólica | Usa viento para generar | Comunidad en zona ventosa |
| Controlador carga | Protege baterías | Controla sobrecarga |
| Batería LiFePO4 | Almacena electricidad | Casa autosostenible |
| Inversor | DC a AC para uso común | Alimenta electrodomésticos |

Cierre del módulo:

Las energías renovables no solo reducen la factura eléctrica, sino que representan una oportunidad de negocio, trabajo independiente y mejora del entorno, dominar estas tecnologías abre puertas en el mercado actual.

MÓDULO 8: Seguridad Eléctrica y Primeros Auxilios

Trabajar con electricidad exige más que conocimientos técnicos: requiere un profundo compromiso con la **seguridad personal y colectiva**. Este módulo aborda los fundamentos esenciales de protección eléctrica, procedimientos seguros y cómo actuar ante emergencias.

Normas de Seguridad Eléctrica

Toda actividad relacionada con la electricidad debe guiarse por normas nacionales e internacionales. En general, estas buscan proteger la vida de las personas, evitar daños en los equipos y reducir riesgos en los entornos de trabajo. Algunos principios clave son:

- Nunca trabajar con equipos energizados (si se puede evitar).
- Usar siempre el equipo de protección personal adecuado.
- Realizar inspecciones antes de intervenir cualquier circuito.
- Señalarizar y aislar las zonas de trabajo eléctrico.
- Respetar las distancias mínimas de seguridad.

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



Equipos de Protección Personal (EPP)

Los EPP forman una barrera entre el trabajador y el riesgo eléctrico, son obligatorios en toda intervención técnica, incluso en tareas consideradas rutinarias, los elementos más utilizados:

| Elemento de protección | Función principal |
|-------------------------|--|
| Casco dieléctrico | Protege la cabeza de impactos y evita el paso de corriente. |
| Guantes aislantes | Evitan el contacto eléctrico directo con partes energizadas. |
| Gafas de seguridad | Resguardan los ojos de chispas, partículas o arcos eléctricos. |
| Botas dieléctricas | Aíslan al trabajador del suelo conductor. |
| Ropa resistente a arcos | Reduce el riesgo de quemaduras en caso de descargas intensas. |

Es importante revisar el estado de cada equipo antes de usarlo, muchos tienen una vida útil limitada o requieren pruebas periódicas de aislamiento.

Procedimiento de Bloqueo y Etiquetado (LOTO)

El sistema de **bloqueo y etiquetado** (Lockout/Tagout, LOTO) busca asegurar que ningún equipo pueda encenderse accidentalmente mientras se realiza mantenimiento. Es un protocolo vital para prevenir descargas fatales.

| Paso del proceso LOTO | Descripción |
|-----------------------|---|
| 1. Notificación | Informar a los involucrados que se realizará mantenimiento. |
| 2. Apagado | Desconectar correctamente el equipo. |
| 3. Aislamiento | Cortar todas las fuentes de energía (eléctrica, mecánica, neumática, etc.). |
| 4. Bloqueo físico | Instalar candados en interruptores, válvulas o seccionadores. |
| 5. Etiquetado | Colocar una etiqueta con nombre, fecha y advertencia de no encender. |
| 6. Verificación | Comprobar que no haya energía residual y que el sistema esté seguro. |

Solo la persona que colocó el candado puede retirarlo, y siempre después de verificar que el entorno es seguro.

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL

STHEPEN HAWKING



Principales Riesgos Eléctricos

Los riesgos eléctricos pueden tener consecuencias graves e incluso fatales. Conocerlos permite prevenirlas de forma efectiva.

| Riesgo eléctrico | Descripción |
|----------------------------|---|
| Electrocución | Paso de corriente por el cuerpo; puede causar paro cardíaco o muerte. |
| Quemaduras por arco | Altas temperaturas generadas por descargas entre conductores. |
| Caídas o golpes indirectos | Pérdida de equilibrio al recibir una descarga o susto. |
| Incendios | Provocados por sobrecargas o cortocircuitos. |

Cada uno de estos riesgos se puede mitigar con una correcta planificación, el uso del EPP adecuado y el cumplimiento de los protocolos.

Primeros Auxilios en Casos de Descarga

Saber cómo actuar frente a un accidente eléctrico puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte. Aquí algunos principios esenciales:

- **No tocar directamente** a la persona afectada si sigue en contacto con la fuente eléctrica, usar un objeto no conductor (como madera seca) para apartarla.
- **Cortar la fuente de energía** de inmediato.
- **Llamar a emergencias** sin perder tiempo.
- **Verificar signos vitales** y realizar RCP si es necesario.
- **No aplicar agua** sobre quemaduras eléctricas, cubrirlas con un paño limpio y seco.

El conocimiento básico de primeros auxilios es parte de la formación de cualquier trabajador del área eléctrica.

Proceso para obtener el diploma

¡Felicitaciones! Has completado el curso y ahora es momento de obtener tu **diploma de competencia** que certifica tus conocimientos adquiridos. Para ello, debes seguir estos pasos:

1. Completa el Examen Final



Para demostrar tu dominio en los temas aprendidos, deberás presentar un **examen final**. Este examen:

FUNDACION DE EDUCACIÓN LABORAL STHEPEN HAWKING



✓ Consta de preguntas basadas en los módulos estudiados.

✓ Tendrás **dos intentos** para aprobarlo.

✓ Necesitas obtener un **mínimo del 70%** para aprobar.

💡 **Importante:** Si no alcanzas el 70% en el primer intento, podrás revisarlo, reforzar lo aprendido y volver a intentarlo.

2. Generación Automática del Diploma

Si apruebas el examen, el sistema generará automáticamente tu diploma con:

- ✓ Tu nombre completo.
- ✓ Nombre del curso.
- ✓ Fecha de finalización.
- ✓ Código único de validación.

Este diploma estará en **formato PDF**, listo para descargar e imprimir, también podrás compartirlo en tu perfil profesional o redes sociales.

3. Validación del Diploma

Cada diploma tiene un **código único**, que permite su verificación en nuestra plataforma. De esta manera, cualquier empleador o institución puede comprobar su autenticidad.

4. ¿No aprobaste? No te preocupes

Si no logras pasar el examen en dos intentos, puedes repasar el material y volver a intentarlo después de un período de estudio recomendado. Queremos que aprendas, no solo que obtengas un diploma.

🎯 Tu diploma no es solo un papel, es la prueba de que adquiriste habilidades clave en gestión empresarial. Ahora es momento de poner en práctica todo lo aprendido y dar el siguiente paso en tu carrera profesional. 