PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: ***MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS.***
- Código del Programa de Formación: 832333
-
- Nombre del Proyecto (si es formación Titulada**):** ***Diseño de un sistema solar fotovoltaico como soporte energético para las viviendas del municipio de Zarzal valle del cauca***.
- Fase del Proyecto (si es formación Titulada): ***ANÁLISIS***
- Actividad de Proyecto (si es formación Titulada**):** ***Identificar las condiciones iniciales para la instalación del sistema solar fotovoltaico, acorde con la normatividad existente.***
- Competencia:
  - Analizar circuitos eléctricos de acuerdo con el método requerido 280101008
  - Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva 240201501
  - Controlar los riesgos de trabajo en alturas de acuerdo con la tarea a realizar, actividad económica y normativa vigente 230101093
  - Determinar las especificaciones técnicas de los sistemas de generación de energía solar fotovoltaica de acuerdo con el estudio de viabilidad 220201042
  - Dirigir la instalación y puesta en marcha de los sistemas de generación de energía solar fotovoltaica de acuerdo con las especificaciones técnicas y requerimientos establecidos. 220201043
  - Instalar redes eléctricas de acuerdo con el diseño eléctrico 280101054
  - Interpretar sistemas polifásicos de acuerdo con aplicaciones industriales 280101009
  - Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social 240201500

- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:

  - Interactuar en los contextos productivos y sociales en función de los principios y valores universales.

  - Desarrollar procesos comunicativos eficaces y asertivos dentro de criterios de racionalidad que posibiliten la convivencia, el establecimiento de acuerdos, la construcción colectiva del conocimiento y la resolución de problemas de carácter productivo y social.

  - Desarrollar permanentemente las habilidades psicomotrices y de pensamiento en la ejecución de los procesos de aprendizaje.

- Asumir responsablemente los criterios de preservación y conservación del medio ambiente y de desarrollo sostenible, en el ejercicio de su desempeño laboral y social.

- Generar hábitos saludables en su estilo de vida para garantizar la prevención de riesgos ocupacionales de acuerdo con el diagnóstico de su condición física individual y la naturaleza y complejidad de su desempeño laboral.

- Duración de la Guía: 1.5 meses

❖ **Competencia: *280101008 Analizar circuitos eléctricos de acuerdo con el método requerido***

PRESENTACIÓN



Bienvenido al SENA

- Que bien ya estás aquí, esté es el lugar correcto para empezar una nueva formación de montaje y mantenimiento solar fotovoltaico, estás preparado para cambiar paradigmas y conceptos sobre la energía solar. Con este maravillo técnico que inicias, aprenderás de forma ordenada y técnica todo lo relacionado con el montaje y mantenimiento de sistemas solares, además reforzar conocimientos básicos de electricidad. Aumentarás tu conocimiento sobre el tema principal la energía solar, con ello te verás preparado para entender tu mundo e iniciar a cambiar tu estilo de forma de ver y proteger nuestro único espacio parar de tanta contaminación, también aprenderás conceptos técnicos en inglés, los cuales te permitirá potencializar tus oportunidades sin olvidarte de la ética que todo ser humano debe llevar en su maleta de viaje, pero recuerda que también debes llevar con Tigo todas las normas de seguridad para realizar un trabajo seguro sin olvidarte de cuidar tu cuerpo a través de la cultura física.

.

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

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

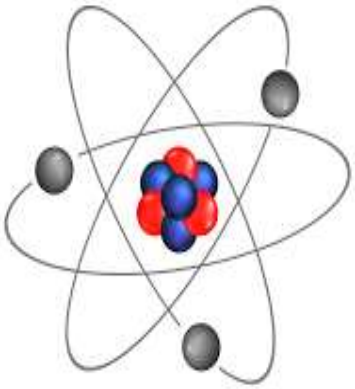
Apropiación de conceptos básicos de electricidad, conversión de unidades, definición de materiales conductivos, semiconductores y aislantes, desarrollando los procesos comunicativos en función de principios de valores.

3.1 Actividad de aprendizaje: Conceptos básicos de electricidad.

Aplicando la técnica didáctica activa de **socialización de conceptos** el grupo tocará el tema de los principios y conceptos de electricidad a lo largo de la historia conociendo sus principales actores y sus desarrollos o inventos que llevaron a la humanidad a conocerlos y perfeccionarlos hasta la era actual.

- ✓ *¿Qué es la electricidad?*
- ✓ *¿Qué conoces por energía?*
- ✓ *¿Cuántas clases de energía conoces?*

Conceptos eléctricos básicos:



Átomo: Parte más pequeña de una sustancia **que** no se puede descomponer químicamente. Cada **átomo** tiene un núcleo (centro) compuesto de protones (partículas positivas) y neutrones (partículas sin carga), electrones con carga negativa

Electrón: Un **electrón** es una partícula **con** carga eléctrica negativa. Los **electrones** forman la corteza exterior "reactiva" de los átomos que interacciona **con** otros y forman los vínculos químicos que mantienen a las moléculas unidas. El flujo de **electrones** entre dos puntos genera corriente eléctrica

Protón: Partícula pequeña de materia **con** carga positiva **que se** encuentra en los átomos de todos los elementos

Neutrón: Un neutrón es una partícula subatómica que se caracteriza por no tener carga eléctrica. Es decir, es uno de los componentes que conforman el **átomo**, y se encuentra ubicado en el núcleo.

Voltaje: es la fuerza que genera el movimiento de los electrones, debido a una diferencia de potencial (Alessandro Volta, o conde Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta, físico y pionero en los estudios de la electricidad, nació en Lombardía, Italia, el 18 de febrero de 1745)

La **diferencia de potencial**: es el impulso que necesita una carga eléctrica para que pueda fluir por el conductor de un circuito eléctrico, esta corriente cesará cuando ambos puntos igualen su potencial eléctrico

Corriente o Intensidad: La intensidad de corriente **(I)** es el número de electrones que atraviesa un conductor en la unidad de tiempo. (André-Marie Ampère fue un matemático y físico francés. Inventó el primer telégrafo eléctrico. Formuló en 1827 la teoría del electromagnetismo. El amperio se llama así en su honor)

Resistencia: es la mayor o menor oposición de un cuerpo al paso de la corriente eléctrica. La resistencia de un conductor depende(**Georg Simon Ohm** (Erlangen, Baviera; 16 de marzo de 1789 - Múnich, 6 de julio de 1854) fue un físico y matemático alemán que aportó a la teoría de la electricidad la ley de Ohm. Conocido principalmente por su investigación sobre las corrientes eléctricas, estudió la relación que existe entre la intensidad de una corriente eléctrica, su fuerza electromotriz)

$$R = p\frac{L}{S}$$

Problema: En un circuito eléctrico, se necesita medir la intensidad de corriente, voltaje, resistencia y la potencia requerida para verificar su funcionamiento en dicho circuito eléctrico. ¿Qué instrumento de medición debería utilizarse y cómo se puede determinar la magnitud de corriente en cada panel?

Descripción: En esta actividad, los aprendices aprenderán a identificar las diferentes magnitudes que se pueden medir en un circuito eléctrico, así como los instrumentos adecuados para realizar estas mediciones.

- ***Ambiente requerido***

Convergente S3 con los equipos y materiales necesarios para realizar mediciones en circuitos eléctricos.

- ***Ambiente Requerido Materiales***

- Diferentes componentes de circuitos eléctricos (resistencias, capacitores, inductores, etc.).
- Multímetros digitales y analógicos.
- Fuentes de alimentación.
- Cables de conexión.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividad de Aprendizaje 1: Identificación de magnitudes e instrumentos de medición en un circuito eléctrico.

Problema: En una planta de energía solar, se necesita medir la intensidad de corriente generada por cada panel solar para verificar su funcionamiento. ¿Qué instrumento de medición debería utilizarse y cómo se puede determinar la magnitud de corriente en cada panel?

Descripción: En esta actividad, los aprendices aprenderán a identificar las diferentes magnitudes que se pueden medir en un circuito eléctrico, así como los instrumentos adecuados para realizar estas mediciones.

Ambiente requerido: Convergente S3 con los equipos y materiales necesarios para realizar mediciones en circuitos eléctricos.

***Materiales**:*

- Diferentes componentes de circuitos eléctricos (resistencias, capacitores, inductores, etc.).
- Multímetros digitales y analógicos.
- Fuentes de alimentación.
- Cables de conexión.

Duración de la actividad:

3.2 Actividad de Aprendizaje 2: Medición de parámetros en un circuito eléctrico.

Problema: Se requiere medir la resistencia de un cable eléctrico largo y delgado para determinar si cumple con los estándares de seguridad. ¿Cómo se puede medir con precisión la resistencia del cable utilizando un multímetro y qué valor de resistencia se consideraría aceptable?

Descripción: En esta actividad, los aprendices pondrán en práctica los conocimientos adquiridos al medir los parámetros de un circuito eléctrico, como la resistencia, la corriente y la tensión.

Ambiente requerido: Convergente S3 con los equipos y materiales necesarios para realizar mediciones en circuitos eléctricos.

Materiales:

- Componentes de circuitos eléctricos.
- Multímetros digitales y analógicos.
- Cables de conexión.
- Fuentes de alimentación.

Duración de la actividad: 8

3.3 Actividad de Aprendizaje 3: Cálculo de parámetros en un circuito eléctrico.

Descripción: En esta actividad, los aprendices aprenderán a calcular los parámetros de un circuito eléctrico utilizando fórmulas y principios básicos de la electricidad. Realizarán cálculos de resistencia, corriente, tensión y potencia en diferentes configuraciones de circuitos.

Problema: Un circuito de iluminación está compuesto por una serie de lámparas conectadas en paralelo. Se desea calcular la corriente total que fluye a través del circuito y la potencia total consumida por las lámparas. ¿Cómo se pueden realizar estos cálculos y qué fórmulas se deben utilizar?

Ambiente requerido: Un aula de clase con pizarrón o proyector para realizar explicaciones teóricas y ejemplos prácticos. (Escuela piedras de Moler)

Materiales:

- Pizarrón o proyector.
- Material didáctico con ejemplos de cálculos de circuitos eléctricos.
- Calculadoras.

Duración de la actividad:

3.4 Actividad de Aprendizaje 4: Diseño y construcción de un circuito eléctrico.

Descripción: En esta actividad, los aprendices aplicarán los conocimientos adquiridos para diseñar y construir un circuito eléctrico funcional. Deberán identificar los parámetros necesarios, calcular los valores requeridos y seleccionar los componentes adecuados.

Problema: Se necesita diseñar y construir un temporizador automático para un sistema de riego en un jardín. El temporizador debe encender y apagar automáticamente una bomba de agua en momentos específicos del día. ¿Cómo se puede diseñar un circuito eléctrico que cumpla con estos requisitos y qué componentes serían necesarios para su construcción?

Ambiente requerido: Convergentes S3 con los equipos y materiales necesarios para la construcción de circuitos eléctricos.

Materiales:

- Componentes de circuitos eléctricos (resistencias, capacitores, inductores, etc.).
- Protoboard o placa de circuito impreso.
- Cables de conexión.
- Fuentes de alimentación.
- Multímetros digitales y analógicos.
- Osciloscopios (si es necesario).

Duración de la actividad:

3.5 Actividad de Aprendizaje 5: Análisis de seguridad eléctrica en un entorno residencial.

Problema: En una casa, se está experimentando un alto consumo de energía eléctrica y se han detectado problemas de calentamiento en algunos enchufes. Los propietarios desean realizar un análisis de seguridad eléctrica para identificar las posibles causas de estos problemas y tomar medidas preventivas. ¿Qué pasos se deben seguir y qué medidas se pueden implementar para garantizar la seguridad eléctrica en el hogar?

Descripción: En esta actividad, los aprendices analizarán los aspectos de seguridad eléctrica en un entorno residencial, identificando posibles riesgos y proponiendo medidas de prevención.

Ambiente requerido: Un aula de clase con pizarrón o proyector. (Escuela piedras de Moler)

Materiales:

- Pizarrón o proyector.
- Normas y estándares de seguridad eléctrica.
- Imágenes o videos de instalaciones eléctricas residenciales.
- Listas de verificación de seguridad eléctrica.

Duración de la actividad: 8 horas.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Tome como referencia la técnica e instrumentos de evaluación citados en la guía de Desarrollo Curricular

Actividad de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
1. Identificación de magnitudes e instrumentos de medición en un circuito eléctrico	- Participación activa en la identificación de magnitudes e instrumentos de medición. - Respuestas correctas en preguntas de evaluación teórica.	- Identifica correctamente las magnitudes que se pueden medir en un circuito eléctrico. - Identifica los instrumentos adecuados para realizar mediciones específicas.	- Observación directa. - Preguntas y respuestas orales.
2. Medición de parámetros en un circuito eléctrico	- Realización de mediciones precisas utilizando el multímetro. - Interpretación correcta de los resultados de las mediciones.	- Realiza mediciones de resistencia con precisión utilizando un multímetro. - Comprende el valor de resistencia aceptable según los estándares de seguridad.	- Observación directa. - Verificación de los resultados de las mediciones.
3. Cálculo de parámetros en un circuito eléctrico	- Resolución correcta de problemas de cálculo de corriente y potencia en circuitos en paralelo. - Presentación clara de los cálculos realizados.	- Calcula correctamente la corriente total en un circuito de iluminación en paralelo. - Calcula correctamente la potencia total consumida por las lámparas.	- Revisión de los cálculos realizados.Verificacion de los resultados en los circuitos instalados.
4. Diseño y construcción de un circuito eléctrico	- Diseño adecuado de un circuito eléctrico que cumpla con los requisitos establecidos. - Construcción exitosa del circuito utilizando los componentes adecuados.	- Diseña un circuito eléctrico funcional que cumple con los requisitos establecidos. - Construye el circuito correctamente, siguiendo los principios de conexión adecuados.	- Evaluación del diseño del circuito. - Verificación de la construcción y funcionamiento del circuito.

Actividad de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
5. Análisis de seguridad eléctrica en un entorno residencial	- Identificación de posibles riesgos en una instalación eléctrica residencial. - Propuesta de medidas de prevención para garantizar la seguridad eléctrica.	- Identifica correctamente los posibles riesgos en una instalación eléctrica residencial. - Propone medidas de prevención adecuadas para garantizar la seguridad eléctrica.	- Observación directa. - Análisis de las propuestas de medidas de prevención.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Magnitudes eléctricas: Propiedades físicas asociadas a un circuito eléctrico, como corriente, voltaje, resistencia, potencia y capacitancia.

Instrumentos de medición*:* Dispositivos utilizados para medir y cuantificar magnitudes eléctricas, como multímetros, amperímetros, voltímetros, ohmímetros, osciloscopios y fuentes de alimentación.

Circuitos eléctricos*:* Redes de elementos eléctricos interconectados que permiten el flujo de corriente eléctrica, como resistencias, capacitores, inductores y fuentes de energía.

Parámetros del circuito: Características cuantitativas del circuito eléctrico, como resistencia, corriente, voltaje y potencia, que describen su comportamiento y funcionamiento.

Identificación*:* Acción de reconocer y determinar las magnitudes y los instrumentos de medición apropiados para un circuito eléctrico específico, basándose en los parámetros que se van a medir.

Procedimientos establecidos*:* Pasos y normas predefinidas que se deben seguir para llevar a cabo la identificación de magnitudes e instrumentos de medición en un circuito eléctrico con calidad y precisión.

Cálculo de parámetros*:* Proceso de determinar los valores numéricos de los diferentes parámetros eléctricos en un circuito, utilizando fórmulas matemáticas y principios de la electricidad.

Calidad*:* Nivel de precisión, exactitud y confiabilidad de las mediciones y cálculos realizados en el circuito eléctrico, garantizando resultados confiables y consistentes.

Resistencia*:* Oposición al flujo de corriente eléctrica en un circuito, medida en ohmios (Ω).

Corriente*:* Flujo de carga eléctrica en un circuito, medida en amperios (A).

Voltaje*:* Diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos de un circuito, medida en voltios (V).

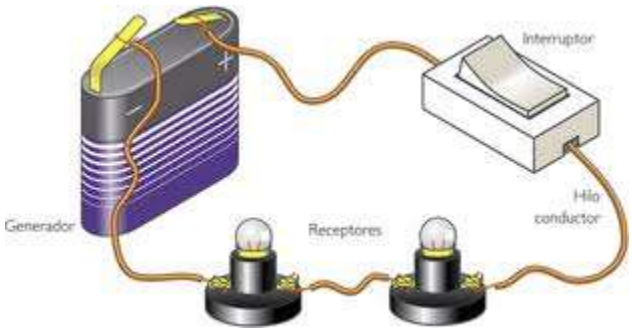
Potencia*:* Cantidad de energía eléctrica consumida o suministrada por un circuito en un tiempo determinado, medida en vatios (W).

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Construya o cite documentos de apoyo para el desarrollo de la guía, según lo establecido en la guía de desarrollo curricular

❖ **Competencia:** ***280101009 Interpretar sistemas polifásicos de acuerdo con las aplicaciones industriales.***

PRESENTACIÓN



Está a punto de entrar en el fascinante mundo de los circuitos eléctricos en Corriente Alterna (CA). ¿Y qué tienen de fascinantes?, se preguntará.

Lo fascinante es que todo lo que nos rodea, en esencia, es un circuito eléctrico. Encender una bombilla, ingresar en un ascensor, cargar su telefono celular y así mil ejemplos del uso de los circuitos electricos en su día a día.

Todo el proceso de aprendizaje tiene tendencia de simple a complejo, usted está en sus primeros pasos de esta tarea, continuaremos con fundamentos de circuitos en CA y procederemos a realizar conexiones de elementos y equipos de medida que le permitan familiarizarse con los parametros eléctricos. Animo que desde las buenas bases que construya, edificará su conocimiento como Tecnico.

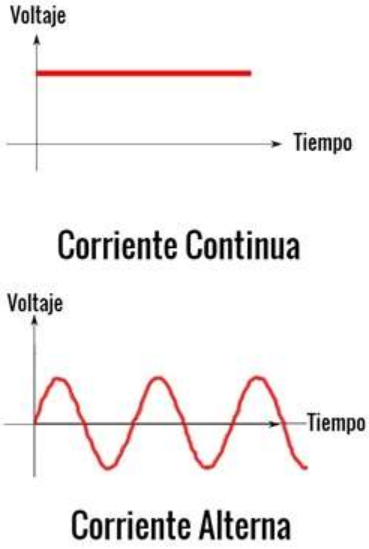
- ***Descripción de la(s) Actividad(es)***

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- Identificar las características de la corriente alterna y los elementos componentes del sistema de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Definición y representación de corriente alterna y sus características (simbología, desfasaje, valor eficaz, valores pico frecuencia) de acuerdo con la normativa vigente
- Solucionar diferentes circuitos en AC monofásicos con conexiones elementales RLC
- Medir las características constructivas de las ondas senoidales de acuerdo con el procedimiento técnico establecido.
- Medir voltajes, corrientes, potencia activa, reactiva y aparente de circuitos simples RLC
- Identificar la generación de corriente alterna de acuerdo con el número de fases (monofásica y trifásica).
- Comprender la metodología para el análisis de circuitos en corriente alterna, de acuerdo con el procedimiento establecido.

- Reconocer el concepto de potencia eléctrica en circuitos de corriente alterna, según normatividad vigente.
- Realizar mediciones de voltaje, corriente y potencia en cargas puntuales (motores monofásicos y trifásicos, iluminación)

Además de la existencia de fuentes de FEM de corriente directa o continua (C.D.) (como la que suministran las pilas o las baterías, cuya tensión o voltaje mantiene siempre su polaridad fija), se genera también otro tipo de corriente denominada alterna (C.A.), que se diferencia de la directa por el cambio constante de polaridad que efectúa por cada ciclo de tiempo (*Figura 1*).



La característica principal de una corriente alterna es que durante un instante de tiempo un polo es negativo y el otro positivo, mientras que en el instante siguiente las polaridades se invierten tantas veces como ciclos por segundo o Hertz posea esa corriente. No obstante, aunque se produzca un constante cambio de polaridad, la corriente siempre fluirá del polo negativo al positivo, tal como ocurre en las fuentes de FEM que suministran corriente directa.

Veamos un ejemplo práctico que ayudará a comprender mejor el concepto de corriente alterna:

Si hacemos que la pila del ejemplo anterior gire a una determinada velocidad, se producirá un cambio constante de polaridad en los bornes donde hacen contacto los dos polos de dicha pila *(Figura 2).* Esta acción hará que se genere una corriente alterna tipo pulsante, cuya frecuencia dependerá de la cantidad de veces que se haga girar la manivela a la que está sujeta la pila para completar una o varias vueltas completas durante un segundo.

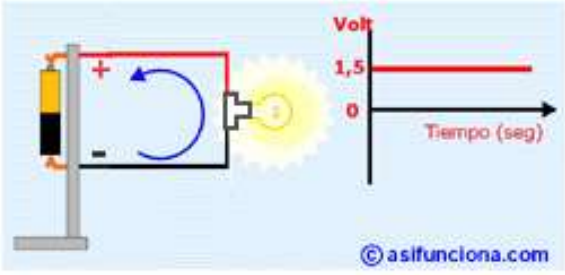


Figura 1. Una pila o batería constituye una fuente de suministro de corriente directa, porque su polaridad se mantiene siempre fija.

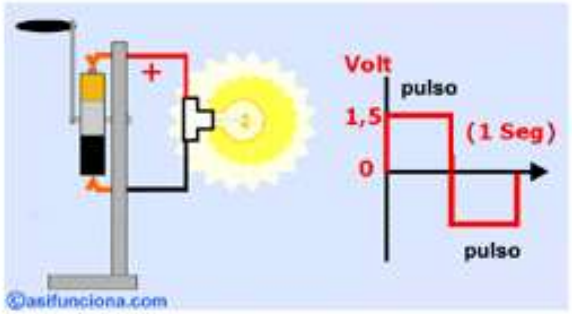


Figura 2. Corriente alterna pulsante de un ciclo por segundo o Hertz (Hz).

FORMAS DIFERENTES QUE TOMA LA CORRIENTE ALTERNA

De acuerdo con su forma gráfica, la corriente alterna puede ser:

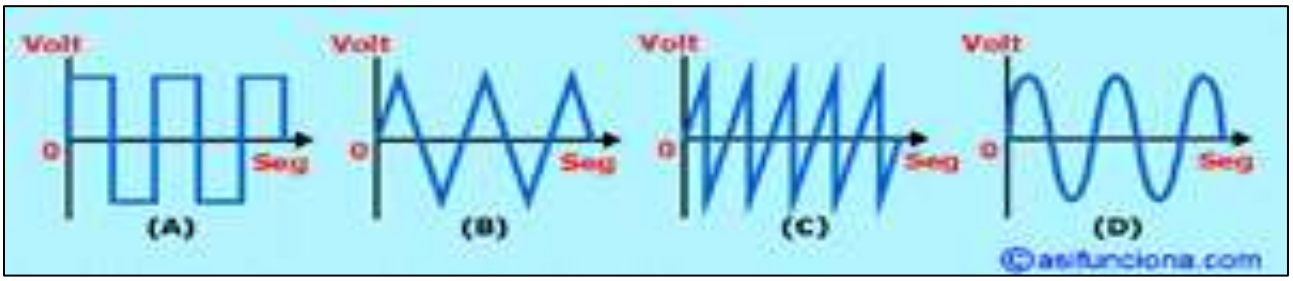


Figura 3. (A) Onda rectangular o pulsante. (B) Onda triangular. (C) Onda diente de sierra. (D) Onda sinusoidal o senoidal.

- ***Rectangular o pulsante***
- ***Triangular***
- ***Diente de sierra***
- ***Sinusoidal o senoidal***

De todas estas formas, la onda más común es la sinusoidal o senoidal. Cualquier corriente alterna puede fluir a través de diferentes dispositivos eléctricos, como pueden ser resistencias, bobinas, condensadores, etc., sin sufrir deformación.

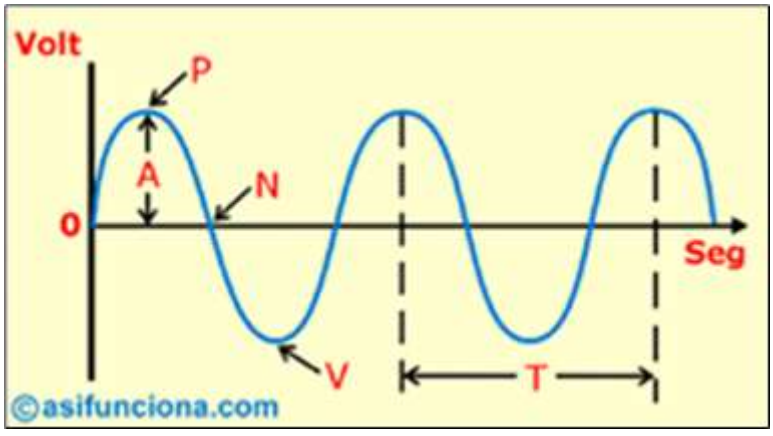


Figura 4. Señal sinusoidal

En la *Figura 4* se puede ver la representación gráfica de una onda sinusoidal y las diferentes partes que la componen.

De donde:

A = **Amplitud de onda:** máximo valor que toma una corriente eléctrica. Se llama también valor de pico o valor de cresta.

P = **Pico o cresta:** punto donde la sinusoide alcanza su máximo valor.

N = **Nulo o cero:** punto donde la sinusoide toma valor "0".

V = **Valle o vientre:** punto donde la sinusoide alcanza su mínimo valor.

T = **Período:** tiempo en segundos durante el cual se repite el valor de la corriente. Es el intervalo que separa dos puntos sucesivos de un mismo valor en la sinusoide. El período es lo inverso de la frecuencia y, matemáticamente, se representa por medio de la siguiente fórmula:

sinusoide alcanza su mínimo valor:

T = **Período:** tiempo en segundos durante el cual se repite el valor de la corriente. Es el intervalo que separa dos puntos sucesivos de un mismo valor en la sinusoide. El período es lo inverso de la frecuencia y, matemáticamente, se representa por medio de la siguiente fórmula:

$$T = \frac{1}{f}$$

f = **Frecuencia**: cantidad de ciclos por segundo o Hertz (Hz), que alcanza la corriente alterna. Es el inverso del período.

$$f = \frac{1}{T}$$

RMS = **Valor eficaz o RMS (Root Mean Square):** Se denomina valor eficaz al valor cuadrático medio de una magnitud eléctrica. El concepto de valor eficaz se utiliza especialmente para estudiar las formas de onda periódicas, a pesar de ser aplicable a todas las formas de onda, constantes o no.

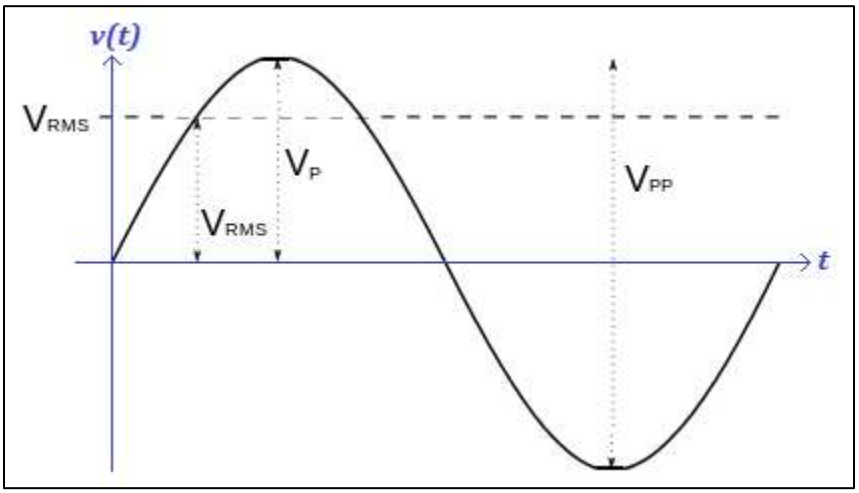


Figura 5. Valor RMS - Fuente: Propia

En general el valor RMS se establece con la siguiente formula:

$$\boldsymbol{V_{RMS} = \frac{V_P}{\sqrt{2}}}$$

O su equivalente:

$$\boldsymbol{V_P = \sqrt{2} * V_{RMS}}$$

$$\boldsymbol{\sqrt{2} = 0.707}$$

Los instrumentos de medición para la CA estándar (onda seno) están calibrados para indicar directamente el valor eficaz (***RMS***). Este último está relacionado con el valor pico (***P***) por medio de la simple relación que se presentó en las ecuaciones. Note que esta relación es válida sólo para las ondas seno.

VENTAJAS DE LA CORRIENTE ALTERNA

Entre algunas de las ventajas de la corriente alterna, comparada con la corriente directa o continua, tenemos las siguientes:

- Permite aumentar o disminuir el voltaje o tensión por medio de transformadores.
- Se transporta a grandes distancias con poca de pérdida de energía.
- Es posible convertirla en corriente directa con facilidad.
- Al incrementar su frecuencia por medios electrónicos en miles o millones de ciclos por segundo (frecuencias de radio) es posible transmitir voz, imagen, sonido y órdenes de control a grandes distancias, de forma inalámbrica.

- Los motores y generadores de Corriente Alterna CA son estructuralmente más sencillos y fáciles de mantener que los de corriente directa.

Para poder dar respuesta y atención a esta solicitud nos enfocaremos en comprender con las siguientes actividades:

- Solucionar diferentes circuitos en AC monofásicos con conexiones elementales RLC
- Comprender la metodología para el análisis de circuitos en corriente alterna, de acuerdo con el procedimiento establecido.
- Reconocer el concepto de potencia eléctrica en circuitos de corriente alterna, según normatividad vigente.
- Medir las características constructivas de las ondas senoidales de acuerdo con el procedimiento técnico establecido.
- Medir voltajes, corrientes, potencia activa, reactiva y aparente de circuitos simples RLC

CIRCUITOS RESISTIVOS



Una resistencia como ya sabemos es un elemento pasivo de comportamiento lineal. Las resistencias transforman la energía eléctrica en luz y/o calor. Una parrilla eléctrica, un bombillo incandescente, una plancha son ejemplos de resistencia eléctrica.

Es el momento de introducir el concepto Impedancia:

IMPEDANCIA es la oposición que presenta un elemento conectado a un circuito por el cual circula la corriente eléctrica alterna. La impedancia puede estar constituida por uno o la combinación de resistencias, inductancias y capacitancias. La letra utilizada para la impedancia es la ***Z*** y la unidad de medida es el Ω.

Desde el punto de vista de análisis de circuitos se establece la resistencia eléctrica como una impedancia a 0°. Esto utilizando las matemáticas se describirá así:

Impedancia resistiva: $\overline{\boldsymbol{Z_R}} = \boldsymbol{R} \langle \mathbf{0}° \quad [\Omega]$

Por ejemplo, una resistencia de una estufa eléctrica se escribiría: $\overline{\boldsymbol{Z_R}} = 163 \langle 0° \quad [\Omega]$

En este ejemplo la parrilla tiene 163 Ω y se encuentra a 0°.

La ley de Ohm también aplica en corriente alterna, pero de una forma más general. Ahora debemos reescribir la fórmula y será la que se utilizará siempre para cualquier circuito:

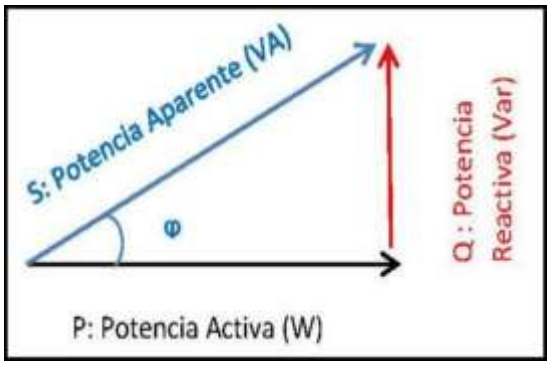
Ley de Ohm: $\overline{\boldsymbol{V}} = \overline{\boldsymbol{I}} \cdot \overline{\boldsymbol{Z}}$



Note con cuidado como las letras se refieren a vectores.

En un circuito resistivo $Z = R$ por lo que $V = I \cdot R$ que es la fórmula que ya conocíamos!

TRIANGULO DE POTENCIAS



Potencia aparente: $\boldsymbol{S} \quad (\boldsymbol{VA})$

La potencia aparente especifica la potencia eléctrica suministrada en una carga. Para distinguirla de la potencia activa, el valor se especifica en voltiamperios (VA).

En los circuitos de corriente directa y en los de corriente alterna sin inductancia o capacitancia, la potencia aparente es igual a la potencia real. Si ocurren pérdidas de potencia reactiva en una carga (por ejemplo, un motor eléctrico), la potencia de entrada ya no concordará con la potencia consumida por la máquina. La potencia aparente puede desglosarse en potencia activa y potencia reactiva. La relación entre estos tres valores se ilustra claramente en el triángulo de potencia.

La potencia aparente es el producto de la corriente y el voltaje, mientras que los valores de la potencia reactiva y aparente resultan del ángulo de cambio de fase φ. En términos generales, el valor de φ debe mantenerse tan bajo como sea posible de manera que se convierta tanta potencia aparente como sea posible en potencia activa.

$$S = V * I$$ **Potencia aparente**

Potencia activa: $P \quad (W)$

Es la potencia capaz de transformar la energía eléctrica en trabajo. Los diferentes dispositivos eléctricos existentes convierten la energía eléctrica en otras formas de energía tales como: mecánica, lumínica, térmica, química, etc. Esta potencia es, por lo tanto, la realmente consumida por los circuitos y, en consecuencia, cuando se habla de demanda eléctrica, es esta potencia la que se utiliza para determinar dicha demanda.

$$P = V * I * Cos\ \varphi$$ **Potencia activa**

Potencia reactiva: $Q \quad (VAr)$

Esta potencia no se consume ni se genera en el sentido estricto (el uso de los términos "potencia reactiva generada" y/o "potencia reactiva consumida" es una convención) y en circuitos lineales solo aparece cuando existen bobinas o condensadores. Por ende, es toda aquella potencia desarrollada en circuitos inductivos.

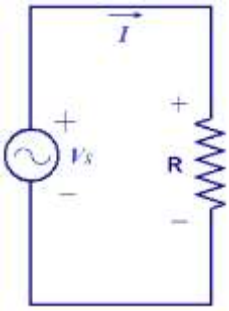
$$Q = V * I * Sen\ \varphi$$ **Potencia reactiva**

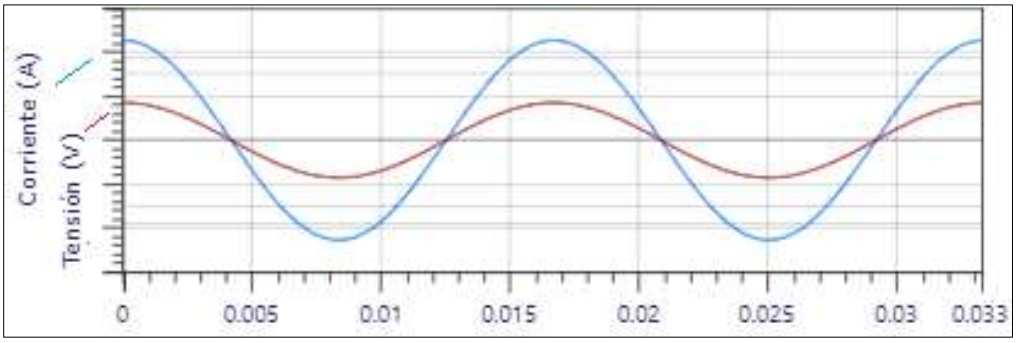
Factor de potencia: $fp = \frac{P}{S}$

Se define factor de potencia, fp de un circuito de corriente alterna, como la relación entre la potencia activa (P), y la potencia aparente (S). El resultado es la medida de la capacidad de una carga de absorber potencia activa. Por esta razón, $fp = 1$ en cargas puramente resistivas; y en elementos inductivos y capacitivos ideales sin resistencia $fp = 0$.

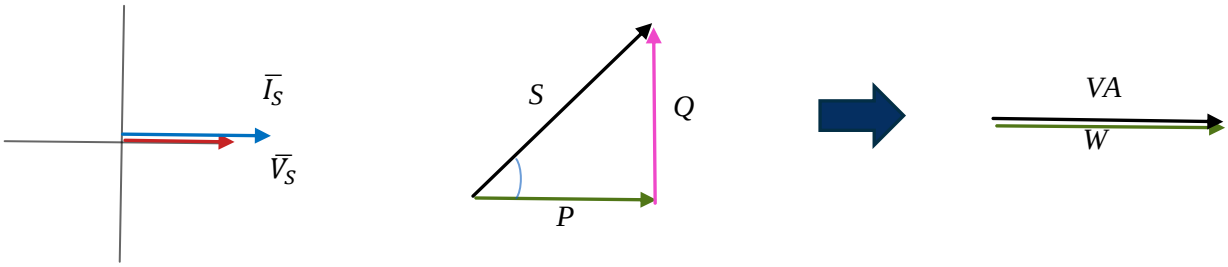
En un **circuito resistivo:**

- ✓ $Z = R$ La impedancia de un circuito resistivo es la resistencia.
- ✓ El voltaje y la corriente están en fase.
- ✓ $\varphi = 0°$ El ángulo que hay entre el voltaje y la corriente





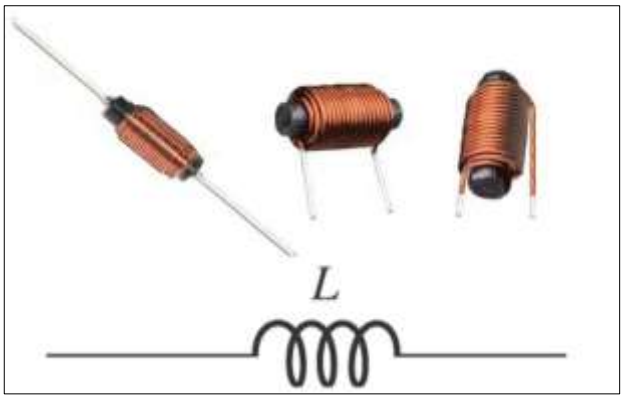
- El factor de potencia es 1. Es decir $\text{Cos}\,\varphi = 1$
- φ es el ángulo que hay entre los fasores del voltaje y la corriente.
- Los fasores y el triángulo de potencia quedarían así:



Toda la potencia del circuito se convierte en luz y/o calor. Toda la potencia del circuito es potencia activa.

- ✓ Potencia activa: $P = V * I * Cos\ \varphi$
- ✓ Potencia reactiva: $Q = V * I * Sen\ \varphi$
- ✓ Potencia aparente o total: $S = V * I$
- ✓ Potencia aparente o total: $\boldsymbol{S} = \sqrt{P^2 + Q^2}$

CIRCUITOS INDUCTIVOS



Una Inductancia es un elemento pasivo de comportamiento lineal en estado estacionario. Las inductancias transforman la energía eléctrica en campo magnético. Las máquinas que contengan bobinas, devanados o arrollamientos son ejemplos de inductancia eléctrica. Transformadores, motores, relés son algunos ejemplos.

La inductancia también es una impedancia, es decir, también se opone al paso de la corriente. A diferencia de la resistencia eléctrica una inductancia presenta impedancia a 90°. Esto utilizando las matemáticas se describirá así:

Impedancia inductiva: $\overline{Z_L} = X_L \langle 90° \quad [\Omega]$

La inductancia se puede considerar como la descripción de los detalles de la construcción de la bobina: cantidad de espiras, calibre del conductor, material del núcleo etc. Todos esos factores hacen que una bobina genere más o menos campo magnético y eso se refleja en la unidad de medida de la inductancia que es el Henrio [H]. De esta forma una inductancia.

Inductancia: $L \quad [H]$

Existe una relación directa entre la inductancia y la impedancia inductiva. Esta depende de la frecuencia de la red en Hertz. Se denomina reactancia inductiva.

Reactancia inductiva: $X_L = 2\pi \cdot f \cdot L \quad [\Omega]$

- ✓ Por ejemplo, una inductancia de $500\ mH$: $L = 0{,}5 \ [H]$
- ✓ La reactancia inductiva es: $X_L = 2\pi \cdot 60 \cdot 0{,}5\ [\Omega]$
  - $X_L = 188{,}5\ [\Omega]$

- ✓ La impedancia inductiva es: $\overline{\boldsymbol{Z_L}} = 188{,}5 \langle 90° \, [\Omega]$

Ley de Ohm: $\overline{\boldsymbol{V}} = \overline{\boldsymbol{I}} \cdot \overline{\boldsymbol{Z}}$

Note con cuidado como las letras se refieren a vectores.

En un circuito inductivo:

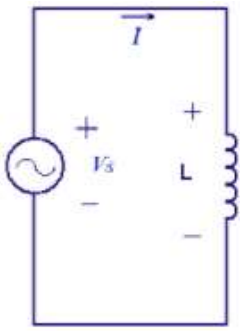
$$Z = X_L$$

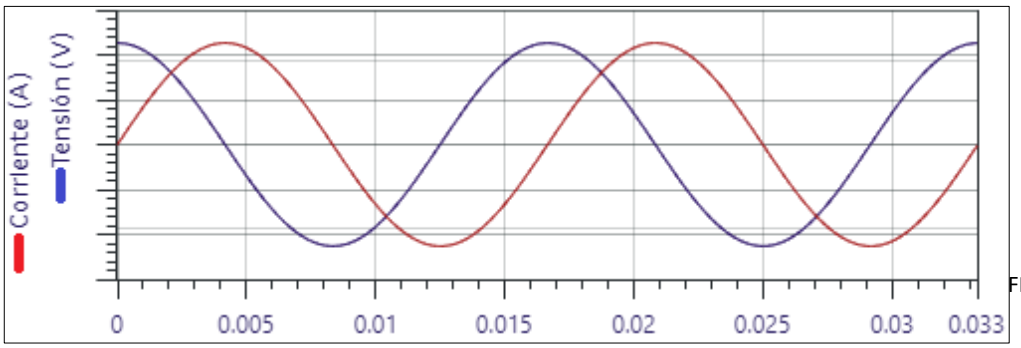
por lo que: $$V = I \cdot X_L$$



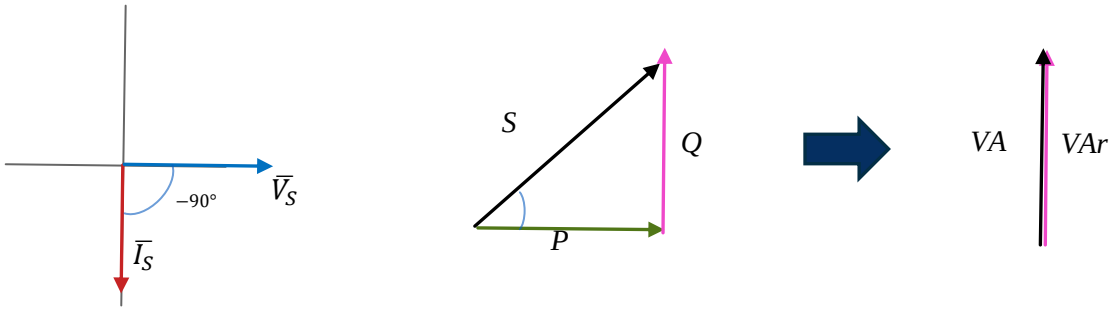
En un **circuito inductivo:**

- ✓ $Z = X_L$ La impedancia de un circuito inductivo es la reactancia inductiva.
- ✓ La corriente del circuito está en atraso 90° respecto al voltaje de la fuente.
- ✓ $\varphi = -90°$





- El factor de potencia es 0. Es decir $\cos\varphi = 0$
- Los fasores y el triángulo de potencia quedarían así:



Toda la potencia del circuito se convierte en campo magnético. Toda la potencia del circuito es potencia reactiva positiva (se consume potencia reactiva).

- ✓ Potencia activa: $P = V * I * Cos\ \varphi$
- ✓ Potencia reactiva: $Q = V * I * Sen\ \varphi$
- ✓ Potencia aparente o total: $S = V * I$
- ✓ Potencia aparente o total: $\boldsymbol{S} = \sqrt{P^2 + Q^2}$

CIRCUITOS CAPACITIVOS



Una capacitancia es un elemento pasivo de comportamiento lineal en estado estacionario. Las capacitancias transforman la energía eléctrica en campo eléctrico. Las máquinas que contengan bobinas, devanados o arrollamientos son ejemplos de inductancia eléctrica. Los bancos correctores de factor de potencia son ejemplos de circuitos capacitivos.

La capacitancia también es una impedancia, es decir, también se opone al paso de la corriente. La capacitancia presenta impedancia a -90°. Esto utilizando las matemáticas se describirá así:

Impedancia capacitiva: $\overline{Z_C} = X_C \langle -90° \quad [\Omega]$

La capacitancia se puede considerar como la descripción de los detalles de la construcción del capacitor: material del dieléctrico, ancho de las placas, alto del condensador, etc. Todos esos factores hacen que un condensador genere más o menos campo eléctrico y eso se refleja en la unidad de medida de la capacitancia que es el Faradio [F]. De esta forma una capacitancia.

Capacitancia: $C \quad [F]$

Existe una relación directa entre la capacitancia y la impedancia capacitiva. Esta depende de la frecuencia de la red en Hertz. Se denomina reactancia inductiva.

Reactancia inductiva: $X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \quad [\Omega]$

Por ejemplo, una capacitancia de $250\ \mu F$: $\boldsymbol{C} = 0{,}00025\ [F]$

La reactancia capacitiva es:

$$\boldsymbol{X_C} = \frac{1}{2\pi \cdot 60 \cdot 0{,}00025}\ [\Omega]$$

$$\boldsymbol{X_C} = 10{,}61\ [\Omega]$$

La impedancia capacitiva es: $\overline{\boldsymbol{Z_C}} = 10{,}61\ \langle -90°\ [\Omega]$

Ley de Ohm: $\overline{\boldsymbol{V}} = \overline{\boldsymbol{I}} \cdot \overline{\boldsymbol{Z}}$

Note con cuidado como las letras se refieren a vectores.

En un circuito capacitivo:

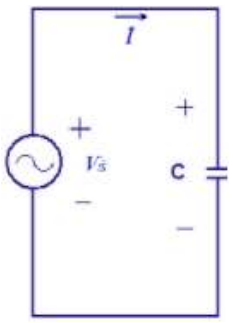
$$Z = X_C$$

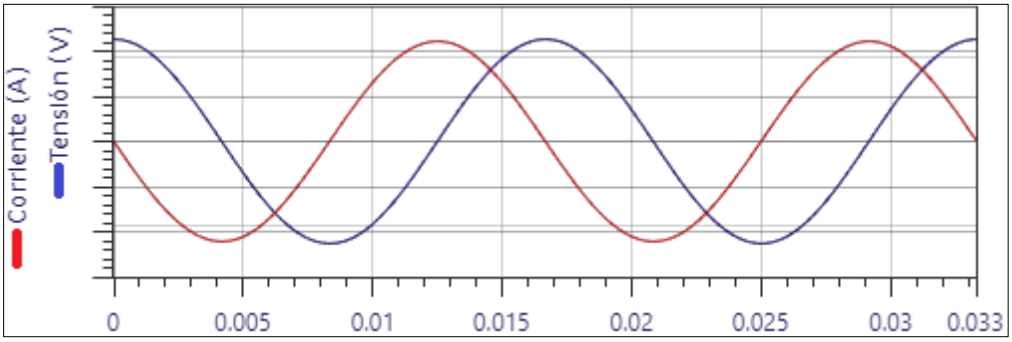
por lo que: $V = I \cdot X_C$



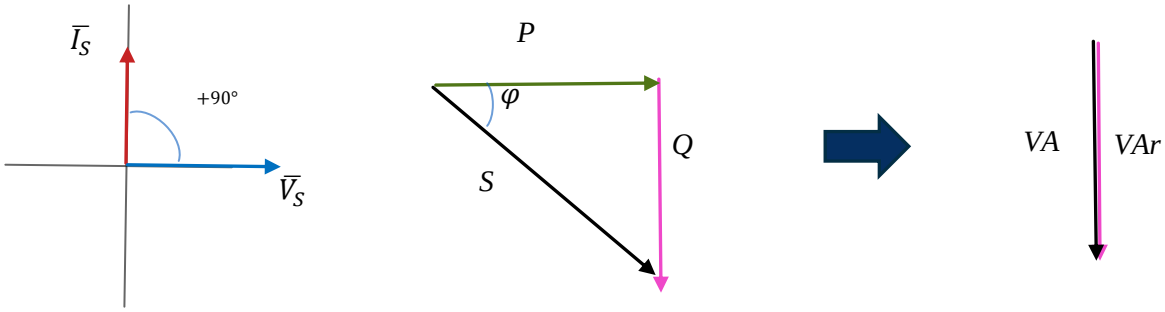
En un **circuito capacitivo:**

- ✓ $Z = X_C$ La impedancia de un circuito capacitivo es la reactancia capacitiva.
- ✓ La corriente del circuito está en adelanto 90° respecto al voltaje de la fuente.
- ✓ $\varphi = +90°$





- El factor de potencia es 0. Es decir $\cos\varphi = 0$
- Los fasores y el triángulo de potencia quedarían así:



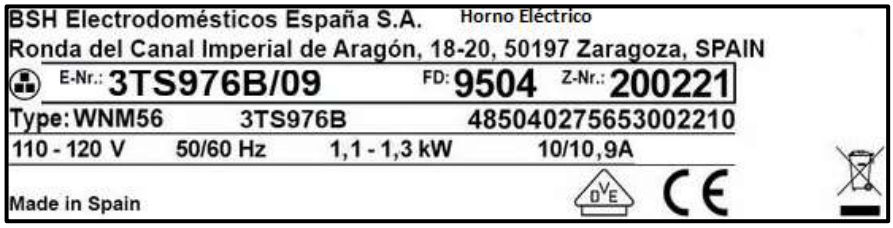
Toda la potencia del circuito se convierte en campo eléctrico. Toda la potencia del circuito es potencia reactiva negativa (se entrega potencia reactiva).

- ✓ Potencia activa: $P = V * I * Cos\ \varphi$
- ✓ Potencia reactiva: $Q = V * I * Sen\ \varphi$
- ✓ Potencia aparente o total: $S = V * I$
- ✓ Potencia aparente o total: $\boldsymbol{S} = \sqrt{P^2 + Q^2}$

SISTEMAS MONOFÁSICOS CON UNA SOLA CARGA

Las placas de las máquinas eléctricas son esenciales para determinar el comportamiento del circuito eléctrico. A continuación, la placa de un horno eléctrico.





De la anterior podemos inferir datos de fabricación como país de origen, número serial, modelo y algunos datos eléctricos, que para este caso serían:

$$V_S = 120\,V \quad 60\,Hz \qquad P = 1300\,W \qquad I = 10{,}9\,A$$

- ***Actividad:*** Presentación de informe donde recopile las respuestas de las siguientes preguntas, además de las gráficas que seguirán en las dos actividades posteriores.

Responda las preguntas, son de opción múltiple, indíquela con un círculo:

1. La amplitud pico a pico de una onda seno es 200 V. ¿Cuál es su valor eficaz?
   a. 282 V
   b. 70.71 V
   c. 141 V
   d. 14, 1 V

2. El periodo (***T***) de una onda seno es 0,02 segundos. ¿Cuál es su frecuencia?
   a. 5 Hz
   b. 50 Hz
   c. 50 s
   d. 0,02 Hz

3. Una onda de voltaje CA puede considerarse como un voltaje CD que cambia continuamente su amplitud y polaridad.

a. Falso.
b. Verdadero, sólo en los casos que la corriente es cero.
c. Verdadero.
d. Siempre que su amplitud sea 100V.

4. Un ciclo completo de una onda seno es lo mismo que una rotación circular de 360 grados.

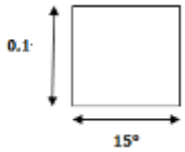
a. Verdadero, en los casos donde la frecuencia es menos que 100 Hz.
b. Verdadero.
c. Falso, porque una onda seno no es un círculo.
d. Falso.

5. ¿Cuándo se dice que dos ondas seno están en fase?

a. Cuando la corriente adelanta el voltaje.
b. Cuando ambas alcanzan sus valores máximos al mismo tiempo.
c. Cuando ambas pasan por cero al mismo tiempo.
d. b y c son correctas.

- **Actividad:** Presente la siguiente grafica en el informe. Grafique la siguiente señal:

$$f(x) = sen\,(x)$$



Para ello diligencie primero la siguiente tabla y establezca el resultado de $f(x)$ para cada valor de x (ángulo):

x	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360
$f(x)$																									

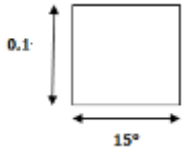


Identifique en su gráfica:

- Periodo
- Valor pico positivo
- Valor pico negativo
- Valor eficaz o RMS (Root Mean Square)
- Valor promedio de la señal sinusoidal
- Amplitud pico a pico

❖ **Actividad:** Presente la siguiente grafica en el informe. Grafique la siguiente señal:

$$v(t) = 170\ Sen\ (314.16\ t)$$



NOTA: Para esta actividad recuerde trabajar con su calculadora en Radianes (“RAD”)

$t\ [ms]$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$v(t)$																					

Identifique en su gráfica con colores los siguientes parámetros eléctricos y registre el valor en la siguiente

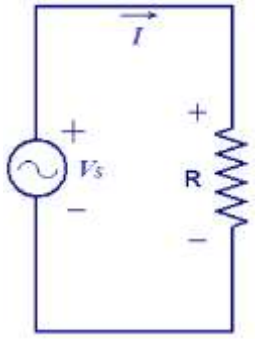


tabla de cada uno de ellos:

Periodo	Frecuencia	Valor pico positivo	Valor pico negativo	Valor eficaz o RMS	Amplitud Pico a Pico
[ms]	*[Hz]*	*[V]*	*[V]*	*[V]*	*[V]*

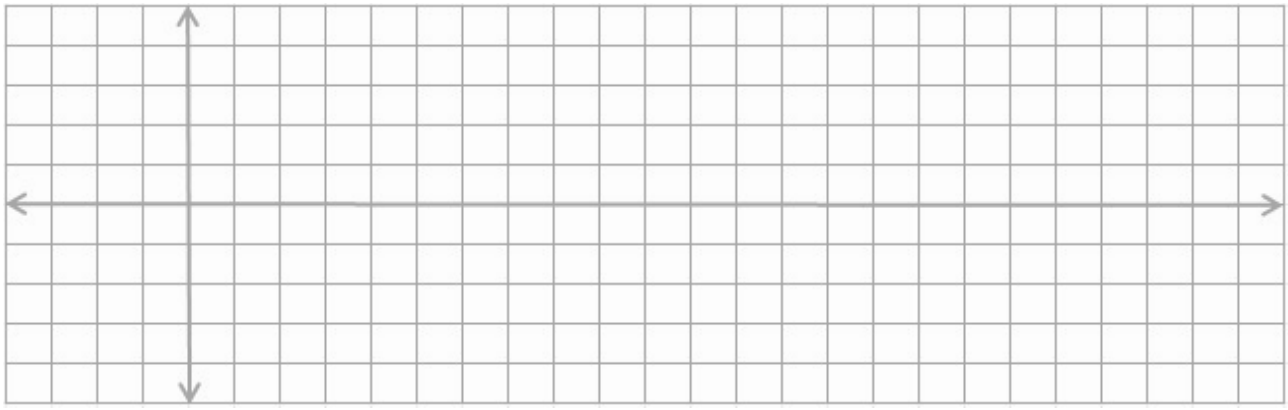
❖ **Actividad:** Realice los siguientes ejercicios, además de ejecutar el montaje respectivo en el laboratorio según lo indique su instructor:

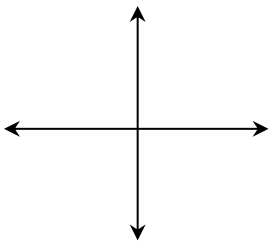
- Una fuente a 60 Hz con valor 80 V RMS a 0 °
- Una resistencia de 100 Ω

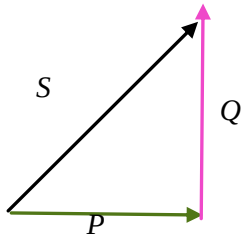


Calcular:

- ✓ Impedancia total del circuito
- ✓ Intensidad total del circuito
- ✓ Tensión en la resistencia
- ✓ Fasores de la tensión de la fuente y de la corriente total
- ✓ Triángulo de potencia activa, reactiva y aparente del circuito
- ✓ Factor de potencia
- ✓ Gráfico ondulatorio de tensión de fuente y corriente total



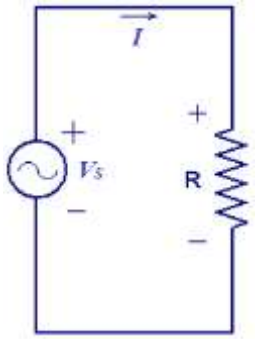




$I =$
$fp =$
$P =$
$Q =$
$S =$

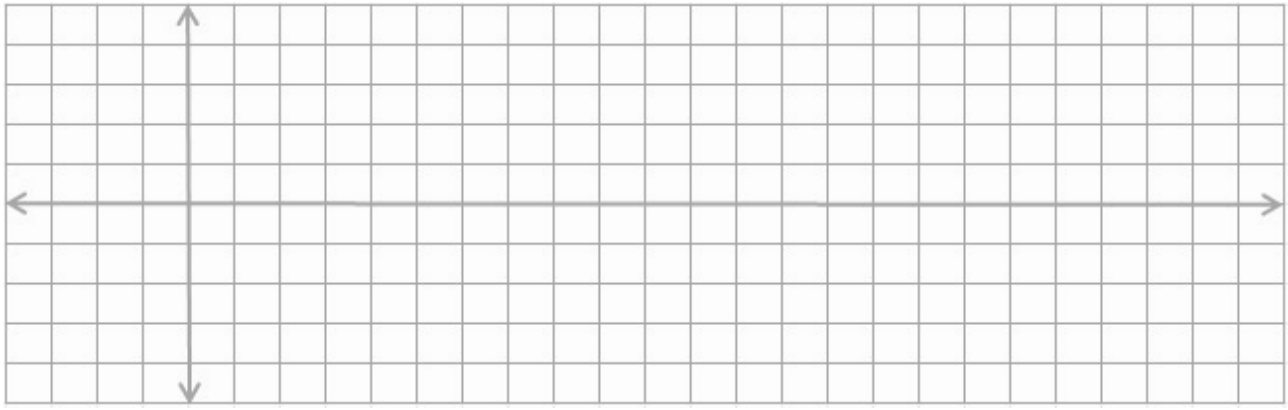
❖ **Actividad:** Realice los siguientes ejercicios, además de ejecutar el montaje respectivo en el laboratorio según lo indique su instructor:

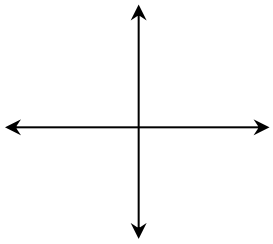
- Una fuente a 60 Hz con valor 120 V RMS a 30 ° $\overline{V_S} = 120 \angle 30° \ V$
- Una resistencia de 240 Ω

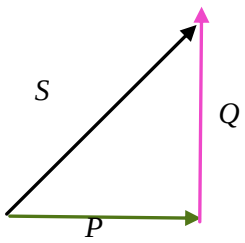


Calcular:

- Impedancia total del circuito
- Intensidad total del circuito
- Tensión en la resistencia
- Fasores
- Triángulo de potencia
- Factor de potencia
- Gráfico ondulatorio de tensión de fuente y corriente total



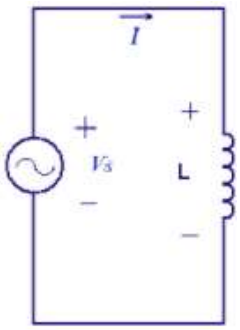




$I =$
$fp =$
$P =$
$Q =$
$S =$

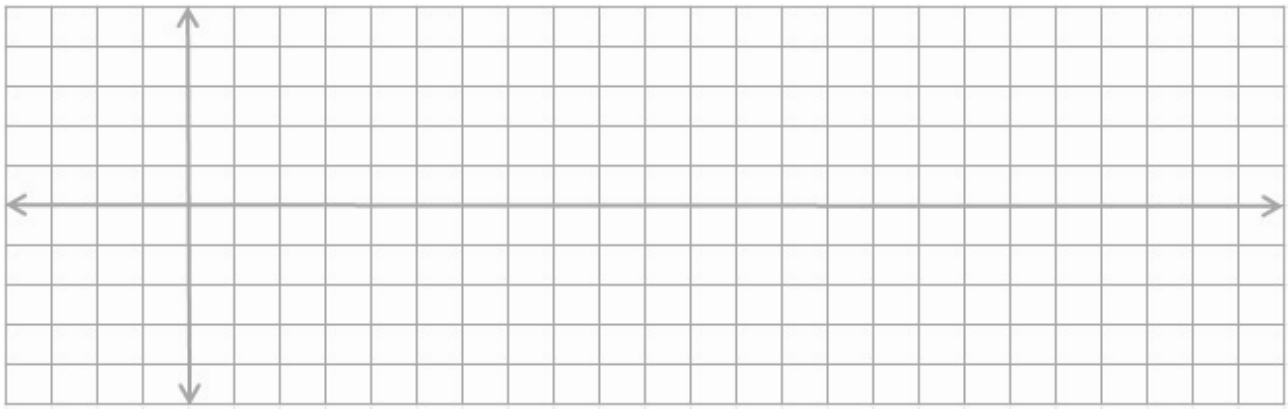
❖ **Actividad:** Realice los siguientes ejercicios, además de ejecutar el montaje respectivo en el laboratorio según lo indique su instructor:

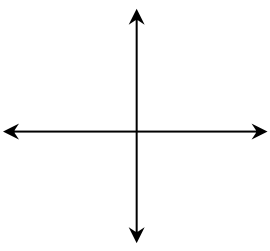
- Una fuente a 60 Hz con valor 80 V RMS a 0 °
- Una inductancia de 265 mH.

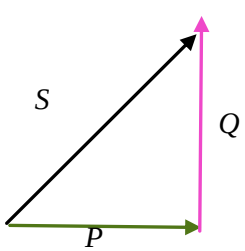


Calcular:

- Impedancia total del circuito, reactancia total del circuito
- Intensidad total del circuito
- Tensión en la inductancia
- Fasores de la tensión de la fuente y de la corriente total
- Triángulo de potencia activa, reactiva y aparente del circuito
- Factor de potencia
- Gráfico ondulatorio de tensión de fuente y corriente total



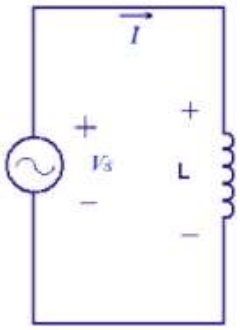




$I =$
$fp =$
$P =$
$Q =$
$S =$

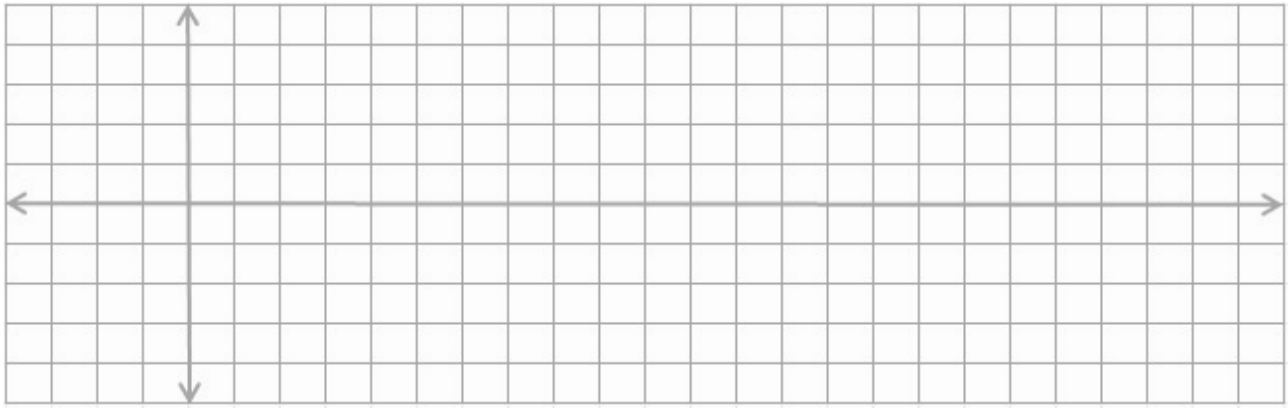
❖ **Actividad:** Realice los siguientes ejercicios, además de ejecutar el montaje respectivo en el laboratorio según lo indique su instructor:

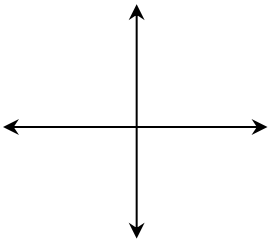
- Una fuente a 60 Hz con valor 120 V RMS a 30 ° $\overline{V_S} = 120 \langle 30° \ V$
- Una inductancia de 637 mH.

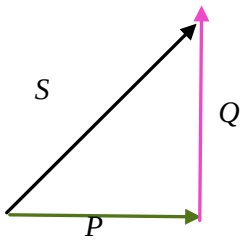


Calcular:

- Impedancia total del circuito, reactancia total del circuito
- Intensidad total del circuito
- Tensión en la resistencia
- Fasores
- Triángulo de potencia
- Factor de potencia
- Gráfico ondulatorio de tensión de fuente y corriente total



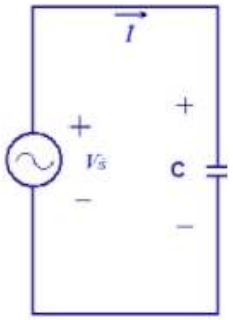




$I =$
$fp =$
$P =$
$Q =$
$S =$

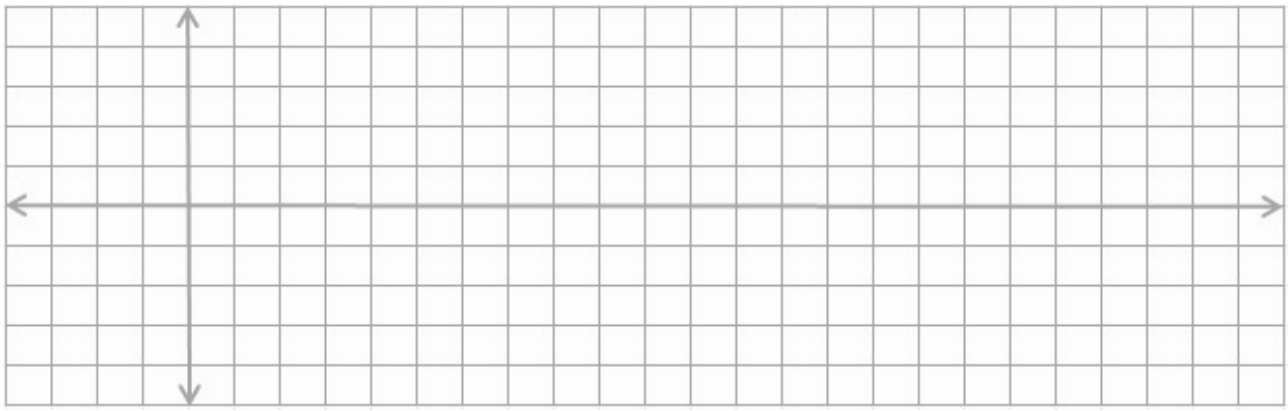
❖ **Actividad:** Realice los siguientes ejercicios, además de ejecutar el montaje respectivo en el laboratorio según lo indique su instructor:

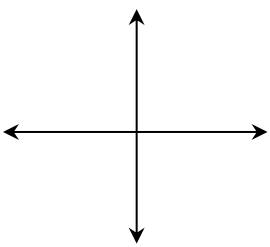
- Una fuente a 60 Hz con valor 80 V RMS a 0 °
- Una inductancia de 25 µF.

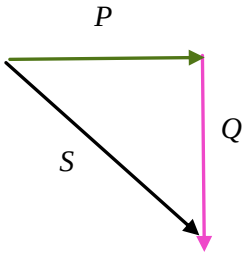


Calcular:

- Impedancia total del circuito, reactancia total del circuito
- Intensidad total del circuito
- Tensión en la capacitancia
- Fasores de la tensión de la fuente y de la corriente total
- Triángulo de potencia activa, reactiva y aparente del circuito
- Factor de potencia
- Gráfico ondulatorio de tensión de fuente y corriente total



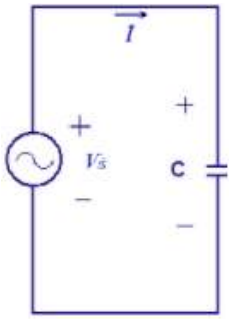




$I =$
$fp =$
$P =$
$Q =$
$S =$

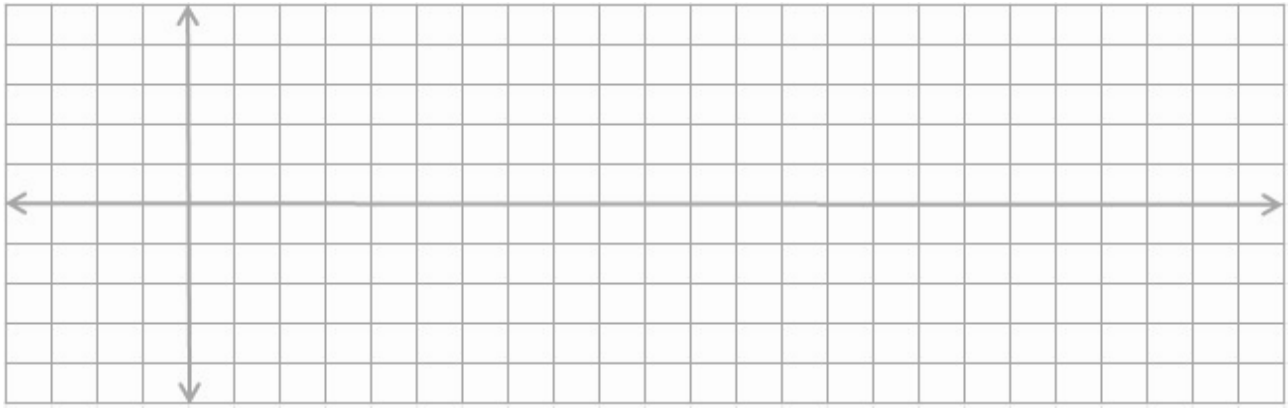
❖ **Actividad:** Realice los siguientes ejercicios, además de ejecutar el montaje respectivo en el laboratorio según lo indique su instructor:

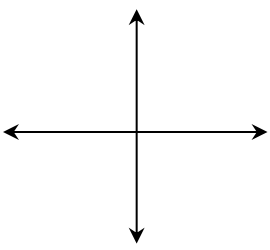
- Una fuente a 60 Hz con valor 120 V RMS a 30 ° $\overline{V_S} = 120 \langle 30° \ V$
- Una capacitancia de 110 µF.

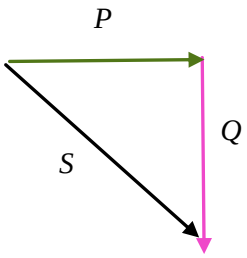


Calcular:

- Impedancia total del circuito, reactancia total del circuito
- Intensidad total del circuito
- Tensión en la resistencia
- Fasores
- Triángulo de potencia
- Factor de potencia
- Gráfico ondulatorio de tensión de fuente y corriente total



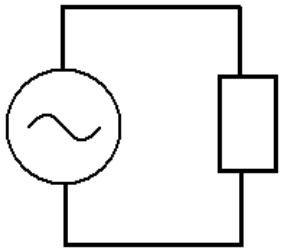




$I =$
$fp =$
$P =$
$Q =$
$S =$

❖ Actividad: Realice los siguientes ejercicios apoyado de su instructor:

- ¿Podremos determinar los datos faltantes del circuito para este horno? ¿Factor de potencia, potencia reactiva, potencia aparente? Preste atención a su instructor para resolver el circuito.

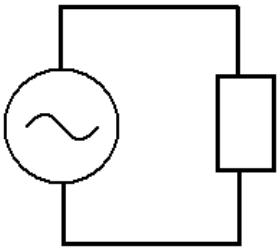


LOAD
$P = 1300\ W$
$I = 10{,}9\ A$

Circuito
$\cos\varphi =$
$\varphi =$
$Q =$ VAr
$S =$ VA

$V_S = 120\ V$

Ahora resuelva el circuito para los datos faltantes del siguiente motor monofásico:



LOAD
$P = 0{,}75\ kW$
$\cos\varphi =\ 0{,}66\downarrow$

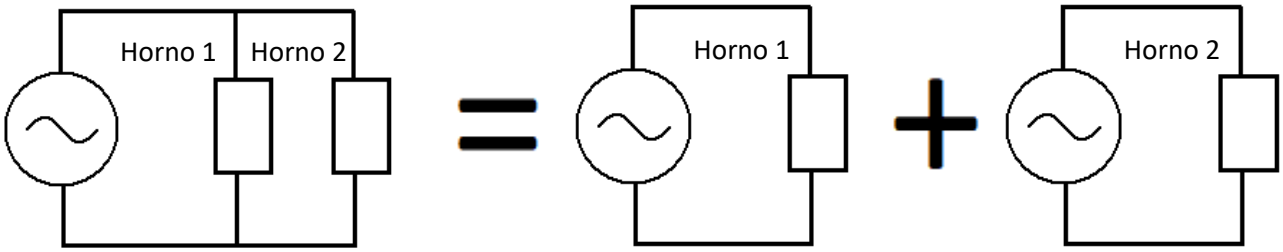
Circuito
$I =$
$\varphi =$
$Q =$ VAr
$S =$ VA



SISTEMAS MONOFÁSICOS EN PARALELO CON EL MISMO FACTOR DE POTENCIA

❖ Actividad: Realice los siguientes ejercicios apoyado de su instructor:

- ¿Qué pasará entonces si colocamos dos hornos en paralelo?



$V_S = 120\ V$

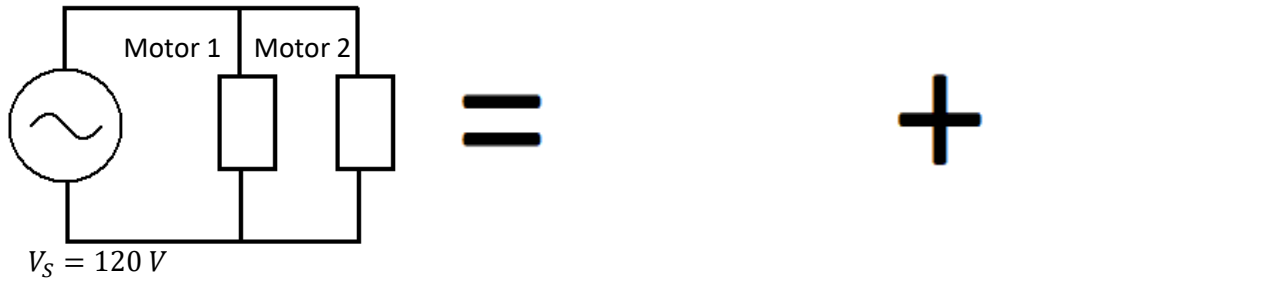
Circuito	
$I =$	A
$\cos\varphi =$	
$\varphi =$	
$Q =$	VAr
$S =$	VA

HORNO 1
$P = 1300\ W$
$I = 10{,}9\ A$

HORNO 2
$P = 1\ kW$
$\cos\varphi =\ 1$

¿Podremos determinar los datos faltantes para el circuito que alimenta estos hornos? ¿Factor de potencia, potencia reactiva, potencia aparente? Preste atención a su instructor para resolver el circuito.

Ahora resuelva el circuito para los datos faltantes de los siguientes motores monofásicos conectados en paralelo:



Circuito	
$I =$	A
$\cos\varphi =$	
$\varphi =$	
$Q =$	VAr
$S =$	VA

Motor 1
$P = 750\ W$
$\cos\varphi =\ 0{,}66\ \downarrow$

Motor 2
$P = 1\ kW$
$\cos\varphi =\ 0{,}66\ \downarrow$

MEDICIÓN DE CIRCUITOS EN PARALELO CON PLACAS DIFERENTES

❖ Actividad: Realice las siguientes mediciones apoyado de su instructor:

- Realice la medida de cada motor conectado individualmente y luego para el circuito con los tres motores en paralelo. Para cada una de las cuatro mediciones genere la siguiente tabla:

Circuito medido			
$I =$	A	$P =$	W
$\cos\varphi =$		$Q =$	VAr
$\varphi =$		$S =$	VA



Motor 1

$P = 1{,}5\ kW$

$\cos\varphi =\ 0{,}75\ \downarrow$



Motor 2

$P = 2\ kW$

$\cos\varphi =\ 0{,}65\ \downarrow$



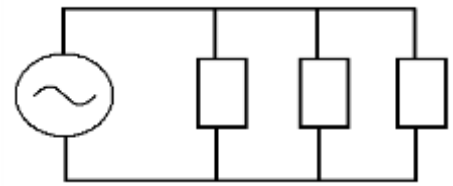
Motor 3

$P = 3\ kW$

$\cos\varphi =\ 0{,}82\ \downarrow$

Circuito calculado

$I =$	A	$P =$	W
$\cos\varphi =$		$Q =$	VAr
$\varphi =$		$S =$	VA



Realice una tabla comparativa y obtenga las conclusiones entre el circuito medido y el circuito calculado

Circuito calculado

$I =$	A	$P =$	W
$\cos\varphi =$		$Q =$	VAr
$\varphi =$		$S =$	VA

VS

Circuito calculado

$I =$	A	$P =$	W
$\cos\varphi =$		$Q =$	VAr
$\varphi =$		$S =$	VA

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento: Informe técnico donde desarrolla las actividades sobre las características de la corriente alterna y los elementos componentes del sistema. Además de la definición y representación de corriente alterna y sus características (simbología, desfasaje, valor eficaz, valores pico frecuencia) Solución de diferentes circuitos en AC monofásicos con conexiones elementales RLC	Identifica el principio de funcionamiento de la corriente eléctrica. Define las unidades correspondientes a los elementos componentes de un circuito eléctrico en corriente alterna. Identifica los parámetros presentes en el circuito eléctrico según protocolo establecido. Identifica las características de las ondas senoidales según requerimientos técnicos. Define el comportamiento de los elementos Resistivos, Capacitivos e inductivos en corriente alterna según criterios técnicos.	**Técnica:** • Formulación de preguntas • Simulación de problemas reales. **Instrumento** • Cuestionario: **Evidencia_AP2-1-1_Conocimiento**
Evidencias de Desempeño: Informe técnico con los datos de mediciones tomadas en circuitos eléctricos. Montaje de circuitos eléctricos polifásicos empleando normas técnicas de acuerdo con normatividad vigente.	Interpreta los valores obtenidos de acuerdo con la normativa vigente. Calcula los parámetros eléctricos acorde con las leyes de análisis de circuitos de corriente alterna. Presenta órdenes de solicitud de materiales de acuerdo con los protocolos y requerimientos técnicos establecidos. Realiza las medidas de los parámetros eléctricos de los circuitos monofásicos, según con especificaciones técnicas. Valorar el funcionamiento de un circuito de acuerdo con los resultados obtenidos.	**Técnica:** • Formulación de preguntas • Estudio de caso **Instrumento** • Lista de Chequeo **Evidencia_AP2-1-2_Desempeño**

	Conecta circuitos eléctricos acorde con la identificación de los componentes activos, pasivos y protocolos establecidos. Conecta instrumentos de medida de acuerdo con aplicación de estándares de seguridad y salud en el trabajo. Realiza conexiones de equipos eléctricos, de acuerdo con protocolos técnicos.	

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

AC: En inglés, siglas de "Alternating Current" traducido al español "Corriente alterna" (CA).

Analógica: Forma de onda o señal eléctrica cuya amplitud o frecuencia, o ambas a la vez, varían continuamente. La voz humana, por ejemplo, es un tipo de señal analógica. Se emplea en contraposición al término "digital".

Amperímetro: Instrumento de medición de intensidad de corriente eléctrica que recorre un circuito; se debe conectar en serie con la carga o el circuito a medir, al contrario de lo que sucede con un voltímetro, que se conecta en paralelo.

Amperio o Ampere: Unidad de la intensidad de la corriente eléctrica cuyo símbolo es "A". Esta unidad está definida en el Sistema Internacional (SI) como la intensidad de corriente eléctrica constante que, mantenida entre dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable y colocados en el vacío a una distancia de un metro el uno del otro, produce entre estos conductores una fuerza igual a 2 x10-7 newton por cada metro de longitud. 1 amperio equivale a 1 Culombio por segundo

Digital: La que representa, de forma discontinua en función del tiempo y bajo el formato de un conjunto de símbolos, la evolución de una magnitud característica del fenómeno considerado. Dicha señal suele representarse en función de bits (generalmente entre 0 y 1).

Factor de potencia: Se define f.p en circuitos de corriente alterna, como la relación que existe entre la potencia activa P y la potencia aparente S, es decir, el porcentaje de potencia aparente que es convertida en potencia activa o en otras palabras la capacidad de una carga de absorber potencia activa.

Fuente: Se dice de cualquier elemento activo (pila, batería, alternador, etc.) capaz de generar una diferencia de potencial entre sus bornes, con destino a la alimentación de un circuito eléctrico.

Generador Eléctrico: Dispositivo capaz de mantener una diferencia de potencial eléctrica entre dos de sus puntos (llamados polos, terminales o bornes) transformando la energía mecánica en eléctrica. Esta transformación se consigue por la acción de un campo magnético sobre los conductores eléctricos dispuestos sobre una armadura (denominada también estátor). Si se produce mecánicamente un movimiento relativo entre los conductores y el campo, se generará una fuerza electromotriz (F.E.M.). Este sistema está basado en la ley de Faraday.

Impedancia: Medida de la oposición que presenta un circuito, o una parte de él, al paso de la corriente eléctrica alterna sinusoidal. La unidad de impedancia es, al igual que la resistencia, el ohmio. Su símbolo se representa con la letra Z.

Inductancia: Reactancia inductiva en la corriente eléctrica. Es una relación entre la cantidad de flujo magnético y la corriente que circula por un inductor o bobina.

Kirchhoff: Reglas fundamentales que permiten determinar la distribución de corriente y la tensión en las diversas ramas de una red de conducción eléctrica cualquiera, formada por conductores lineales y recorridos por corrientes estacionales.

Ohmio: Unidad de resistencia eléctrica en el Sistema Internacional, que equivale a la que posee un conductor por el que circula una intensidad de un amperio cuando está sometido a una diferencia de potencial de un voltio. Su símbolo es Ω.

Potencia activa: Es la potencia eléctrica que en el proceso de transformación de la energía se aprovecha como trabajo útil. Se simboliza con la letra P.

Potencia reactiva: Es la potencia eléctrica que en el proceso de transformación de la energía no se aprovecha como trabajo útil, esta energía es consumida en campos electromagnéticos y eléctricos. Se simboliza con la letra Q.

Potencia aparente: Es la suma vectorial de la potencia activa y la potencia reactiva. Se simboliza con la letra S.

RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.

Transformador: Dispositivo eléctrico que permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la potencia.
Factor de potencia: Denotado por las siglas f.p, se da en circuitos de corriente alterna y es la relación que existe entre la potencia activa, P, y la potencia aparente, S, es decir, el porcentaje de potencia aparente S que se convierte en potencia activa P.

5. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Gussow, M., & Lonngi Villanueva, Pablo Alejandro, tr. (1991). Fundamentos de electricidad. México: McGraw-Hill Interamericana.

Gussow, M., Lonngi Villanueva, Pablo Alejandro, tr, & Salinas Uribe, Javier, rev. (1988). Teoría y problemas de fundamentos de electricidad (Serie de compendios Schaum). México: McGraw Hill Interamericana.

Colombia Ministerio de Minas y Energía. (2008). Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas: RETIE: Resolución número 18 1294 del 6 de agosto de 2008 (4a. ed., actual. ed.). Medellín: CIDET.

Hayt, W. H. J., Kemmerly, J. E., & Durbin, S. M. (2007). *Análisis de circuitos en ingeniería (7a. ed.)*. ProQuest Ebook Central https://ebookcentral-proquest-com.bdigital.sena.edu.co

- **Competencia:** ***220201042 Determinar las especificaciones técnicas de los sistemas de generación de energía solar fotovoltaica de acuerdo con el estudio de viabilidad.***

PRESENTACIÓN



Bienvenidos a este programa de *formación Montaje y mantenimiento de sistemas solares fotovoltaicos* donde harán un aprendizaje básico técnico de sus saberes y conocimientos.

En este inicio que es la fase de formación reforzaremos conceptos y renovaremos conocimientos frente a temas como eficiencia energética y uso racional de la energía, son temas muy nombrados, en ella realizaremos las actividades que hemos planeado y aplicaremos en el mundo real todos los conocimientos adquiridos hasta ahora.

Sus actuaciones en equipo son fundamentales para lograr la sinergia necesaria que requieren las tareas de mediana complejidad que desarrollaremos, sin embargo, es su actuar individual el que va a ser evaluado constantemente ya que es como persona que nos desenvolvemos constantemente en todas las facetas de nuestra vida y es nuestro aporte personal el que enriquece y exalta la labor del grupo.

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

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE



Para iniciar empecemos por recordar el concepto de energía: El concepto de energía está relacionado con la capacidad de generar movimiento o transformar algo. En términos sencillos, la energía es la fuente que alimenta los electrodomésticos, gas doméstico y otros aparatos que nos proporcionan los servicios que tenemos en nuestros hogares. Por ejemplo:

- ✓ *La electricidad que entrega la red eléctrica domiciliaria en nuestras casas puede ser usada para poner en marcha la nevera, el televisor, el equipo de sonido y otros aparatos. a*
- ✓ *La energía almacenada en un cilindro de gas puede ser transformada en calor mediante la combustión del gas en los quemadores de la estufa, para calentar agua o para preparar nuestros alimentos.*
- ✓ *a La energía que absorbe de la luz del sol un panel solar puede ser transformada en agua caliente o en iluminación.*

Ahora los conceptos que motivan nuestra actividad de aprendizaje



Eficiencia energética: se puede interpretar como la reducción del consumo de energía, manteniendo los mismos servicios energéticos (o el acceso a nuevos productos o servicios, continuando con el mismo consumo de energía), sin disminuir nuestro confort y calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento y fomentando un comportamiento sostenible en su uso. Esto se puede lograr con la implementación de diversas medidas e inversiones a nivel tecnológico, de gestión y de hábitos culturales en la comunidad.



Uso consciente de la energía: es el uso de la energía con el conocimiento y la información necesarios para seleccionar los sistemas y equipos, según su eficiencia energética, y para su correcta operación y mantenimiento.



Uso eficiente de la energía: es el aprovechamiento máximo en la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos del potencial de la cadena energética. Uso racional de la energía: es el uso consciente de la energía, utilizando solo la necesaria para la satisfacción de las necesidades de cada usuario.

Sistemas de generación de energía y su impacto al medio ambiente



Hoy en día la energía eléctrica es una **necesidad de primer orden** y no podemos prescindir de ella. La necesidad imperiosa de generar electricidad de cualquier forma conlleva un impacto medioambiental catastrófico a nivel mundial, es por este motivo que debemos conseguir energía de una manera sostenible para un futuro respetuoso con el medioambiente.

Antaño, para generar energía, se utilizaba la madera y el carbón. Conforme las grandes ciudades crecían hacía falta una producción mayor ya que la demanda también iba en aumento. Es en este contexto es en el que se empiezan a utilizar fuentes de **energía más productivas** y también más perjudiciales para el planeta como el petróleo y algunas otras.

El uso sostenido en el tiempo y cada vez más en aumento del petróleo, entre otras, deriva en esta situación actual de insostenibilidad energética y de un alto componente contaminante.



Impacto medioambiental de la energía Las sociedades humanas generan un importante impacto en el medio ambiente, como resultado de sus actividades. La agricultura, la ganadería y la pesca, la minería, la industria o los servicios son los responsables de lo que la mayoría de las veces se traduce en un grave deterioro.

En este sentido cabe señalar que la producción y el consumo de energía generan efectos que se manifiestan en forma de calentamiento global, contaminación atmosférica, lluvia ácida, contaminación radiactiva o vertidos de hidrocarburos, entre otros, dando lugar a graves afecciones medioambientales.

Para evaluar el impacto de las actividades relacionadas con la energía debemos tener en cuenta su ciclo completo y no sólo sus etapas finales. De este modo, no se debe centrar la atención únicamente en el ámbito puramente inmediato de los procesos de producción y consumo, sino que se deben estudiar también las actividades extractivas que determinadas fuentes energéticas requieren, el impacto del transporte previo a su utilización, así como los procesos de tratamiento a que deben someterse antes de ser utilizadas. Igualmente hay que estudiar no sólo los focos de emisión de contaminantes a la atmósfera, hidrosfera y suelos

sino que hay que seguirlos hasta su destino final en los ecosistemas, llegando finalmente hasta el hombre. Todo ello considerando que sus efectos son susceptibles de extenderse en el tiempo y el espacio.

A continuación, te explicamos los principales componentes de los sistemas fotovoltaicos:

- ✓ **Panel solar:**

Este dispositivo se encarga de recibir la energía proveniente del sol a través de las células fotovoltaicas, de estas se puede elegir entre módulos policristalinos y monocristalinos.

- ✓ **Acumulador:**

O batería es uno de los elementos más importantes, porque este almacena la corriente continua para que durante el tiempo que haya más escasez de luz solar, se pueda abastecer la casa o negocio.

- ✓ **Regulador de carga:**

El regulador se encarga de administrar la energía que se encuentra almacenada en la batería, es decir, que su función es que dicho acumulador no se descargue provocando una falta de electricidad o se sobrecargue pudiendo dañar al sistema fotovoltaico.

- ✓ **Inversor:**

Es en el inversor, donde la energía continua del regulador, se convierte a energía alterna (la que podemos utilizar).

- ✓ **Medidor bidireccional:**

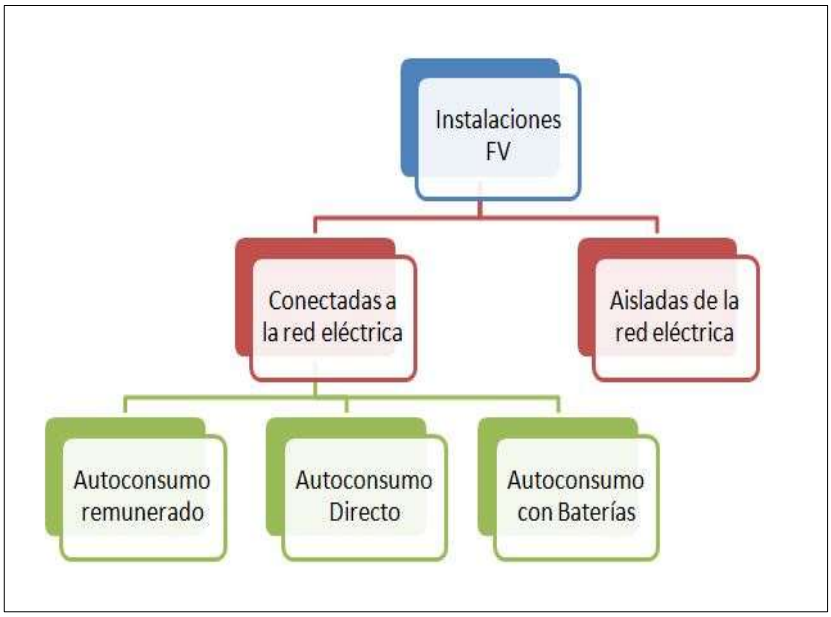
Este tipo de medidor es muy semejante al que normalmente se utiliza, pero la diferencia radica en cómo calcula el consumo de energía.

Las casas que no tienen paneles solares, solo consumen de la energía eléctrica que proporciona la EDE (empresa distribuidora de energía), que se calcula por el medidor tradicional y esta compañía les envía cuánto consumieron cada determinado tiempo.

La diferencia del medidor bidireccional, es que este calcula cuánta energía se produce de los paneles solares y cuánta es la que proporciona la EDE (empresa distribuidora de energía), para poder hacer un balance y determinar lo que se va a cobrar.

Claro que este es un precio mucho menor, porque a pesar de contar con un sistema fotovoltaico, la electricidad que se consume diariamente no proviene exclusivamente de los paneles.

Tipos de sistemas fotovoltaicos



Ya que conoces qué es un sistema fotovoltaico y los elementos que lo integran, te hablaremos sobre los dos tipos que existen.

- ✓ **Conectado a la red eléctrica**

Este es uno de los sistemas más utilizados y que es de autoconsumo, es decir, no se comercializa, en el cual a través de los paneles solares se genera la energía eléctrica para abastecer la casa, el negocio o una empresa, pero esta tiene una capacidad limitada, si se llega a exceder esta cantidad, entra la red eléctrica, que se encarga de seguir suministrando corriente.

- ✓ **Sistemas aislados**

Este tipo de sistema es mucho más sustentable que la anterior, dado a que absolutamente toda la energía que se consume es energía producida por el sistema fotovoltaico, es decir, no está conectada a la red eléctrica y esto es posible gracias a los bancos de baterías, que también abastecen en los días nublados o de poca luz.

Cómo funciona

Saber qué es un sistema fotovoltaico es importante, pero de igual manera es preciso conocer cómo funciona, a continuación, lo explicare.



1. Se comienza por las celdas fotovoltaicas, que son las encargadas de absorber la energía que es emitida por la radiación solar, para estas se utiliza el silicio, que es un material semiconductor que permite un mayor aprovechamiento.

2. La energía solar está cargada con fotones, que son los que entran en las celdas, a partir de esto comienzan a haber un flujo de electrones que después se convierten en energía eléctrica.

3. La célula hace que los electrones y demás elementos vayan avanzando para generar tensión en ambas partes de la batería, para que a través de contactos eléctricos que se encuentran en el edificio, toda esta energía sea extraída o se utilice cuando sea necesario.

- **Competencia:** ***280101054 Instalar redes eléctricas de acuerdo con el diseño eléctrico.***

3.3

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Tome como referencia la técnica e instrumentos de evaluación citados en la guía de Desarrollo Curricular

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento: **Evidencias de Desempeño:** **Evidencias de Producto:**		**Valoración del producto:** Observación directa. **Instrumento de evaluación:** Lista de chequeo de producto y desempeño.
Evidencias de Conocimiento: Valores universales **Evidencias de Desempeño:** Socialización constitución política colombiana. **Evidencias de Producto:** Decálogo de valores y esquema de crianza.	Establece relaciones interpersonales dentro de criterios de libertad, justicia, respeto, responsabilidad, tolerancia y solidaridad según principios y valores universales.	**Valoración del producto:** Observación directa. **Instrumento de evaluación:** Lista de chequeo de producto y desempeño.
De conocimiento: Comunicación proxémica, paralingüística, simbólica icónica.	Establece procesos comunicativos asertivos que posibilitan la convivencia en los contextos social y productivo de acuerdo con las competencias ciudadanas. Establece acuerdos mediante el	**Valoración del producto:** Observación directa. **Instrumento de evaluación**: Lista de chequeo de producto, desempeño.

De producto: Mapa mental sobre la comunicación. **De desempeño:** Socialización mapa mental sobre la comunicación.	uso de procesos comunicativos, racionales y argumentados orientados hacia la resolución de problemas según normas y protocolos institucionales. Se comunica fácilmente con los miembros de la comunidad educativa según protocolos y normas de convivencia institucional.	

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Decálogo:

- el

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Construya o cite documentos de apoyo para el desarrollo de la guía, según lo establecido en la guía de desarrollo curricular

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Hjawer Adrián Peláez**	**Instructor**	**Coordinación Académica**	**Febrero/2024**

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

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					