



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “HUAQUILLAS”

Electrónica Básica

Tecnología
▪ Redes y Telecomunicaciones

Autor(a):

Ing. Jorge David Herrera Sarango

Huaquillas – Ecuador

2024

Misión del Instituto

Formar profesionales competentes, creativos, investigadores e innovadores con altos valores éticos y espíritu emprendedor, que generen soluciones a los problemas y necesidades del sector fronterizo sur.

Visión del Instituto

Formar profesionales competentes, creativos, investigadores e innovadores con altos valores éticos y espíritu emprendedor, que generen soluciones a los problemas y necesidades del sector fronterizo sur.

Índice de contenido

Misión del Instituto.....	2
Visión del Instituto	2
Índice de contenido	3
Índice de figuras	7
Prólogo	9
Introducción	10
Saludo a los estudiantes	12
3.1. Objetivo general.....	13
3.2. Objetivos específicos.....	13
4. Contenido Técnico	14
4.1. Elementos y conceptos básicos de electrónica y sus instrumentos	14
4.1.1. Introducción, diferencias entre electricidad y electrónica.....	14
4.1.2. ¿Qué es la electrónica básica?	16
4.1.3. Electrónica analógica y digital	16
4.1.4. Simbología electrónica.....	18
4.1.5. Instrumentos de medición en electrónica básica.....	21
4.1.6. DataSheet de componentes electrónicos.....	24

4.1.7. Resistencias.....	26
4.1.8. Capacitores o Condensadores	28
4.1.9. Transistores.....	30
4.1.10. Flips flops	31
4.2. Conceptos y prácticas de compuertas lógicas y uso de proteus	34
4.2.1. Conceptos y principio de funcionamiento de las compuertas lógicas.....	34
4.2.2. Clasificación de las compuertas lógicas	34
4.2.3. Simbología de las compuertas lógicas	35
4.2.4. Aplicaciones de las compuertas lógicas	36
4.2.5. Mapas de Karnaugh.....	36
4.2.6. Introducción a la herramienta de simulación Proteus	38
4.2.7. Diseño de PCB en Proteus	40
4.3. Manejo de instrumentos de soldadura y fabricación de placas	43
4.3.1. Conceptos de herramientas de soldadura.....	43
4.3.2. Uso de las herramientas de soldadura	43
4.3.3. Simbología de herramienta de soldadura.....	43
4.3.4. Manipulación de las herramientas	45
4.3.5. Introducción a la herramienta de simulación proteus	45

4.3.6. Creación de placas electrónicas.....	46
4.4. Impresión 3d.....	49
4.4.1. Fundamentos de la impresión 3d	49
4.4.2. Laminado de piezas en software: configuración de parámetros de la impresión.....	51
4.4.3. Modelado paramétrico: conceptos y herramientas.....	51
4.4.4. Materiales de impresión 3d: propiedades y aplicaciones.....	52
4.4.5. Programas para diseño 3d	53
4.4.6. Aplicabilidad del diseño 3d en la vida cotidiana	54
4.5. Introducción a lenguaje de programación	58
4.5.1. Lenguajes de programación	58
4.5.2. Estructura de lenguajes de programación.....	58
4.5.3. Sintaxis y semántica de los lenguajes de programación.....	58
4.5.4. ¿Qué es un diagrama de flujo?	59
4.5.5. Componentes de un diagrama de flujo.....	59
4.5.6. Utilización de componentes de los diagramas de flujo	60
4.5.7. Ejercicios de diagramas de flujo y programación.....	61
4.6. Arduino.....	63

4.6.1. ¿Qué es Arduino?	63
4.6.2. Uso de Arduino en automatización	64
4.6.3. Programación básica en el IDE de Arduino.....	64
4.6.4. ¿Qué son los sensores y actuadores?	64
4.6.5. Prácticas en Arduino	65
4.7. Actividad propuesta	66
4.8. Autoevaluación	69
5. Créditos y Responsables	71
6. Glosario	72
7. Solucionario.....	¡Error! Marcador no definido.
8. Referencias	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Capacitores	18
Figura 2. Diodos	19
Figura 3. Generadores	19
Figura 4. Interruptores.....	20
Figura 5. Líneas.....	20
Figura 6. Fusibles.....	21
Figura 7. Bobinas	21
Figura 8. Datasheet.....	25
Figura 9. Simbología de compuertas lógicas	35
Figura 10. Descripción del mapa de Karnaugh.....	37
Figura 11. Proteus	39
Figura 12. Práctica 1	39
Figura 13. Práctica 2	40
Figura 14. Diseño PCB.....	40
Figura 15. Soldadura.....	44
Figura 16. Figuras para crear modelos 3d.....	50
Figura 17. Parámetros de laminado.....	51
Figura 18. Componentes de un diagrama de flujo.....	60
Figura 19. Ejercicio 1.....	61
Figura 20. Ejercicio 2.....	62

Figura 21. Código 1	65
Figura 22. Conexión Led	65
Figura 23. Circuito en proteus	68

Prólogo

Los estudiantes de la carrera de Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones deben conocer a profundidad el área de la electrónica, debido a que su carrera depende mucho de ella, siendo muy fundamentales al momento de crear o reparar circuitos eléctricos

En este manual técnico se pretende abarcar los temas más importantes y útiles en el campo de la electrónica básica, con la finalidad de enseñar progresivamente cada tema relacionado al área y como se debe ser implementadas las herramientas requeridas para este tipo de actividades.

Asimismo, el presente documento busca que el lector entienda adecuadamente la importancia de la electrónica en el ámbito diario, además le ayudara a resolver posibles problemas generados en el área.

Introducción

En el presente manual se pretende enseñar a los estudiantes sobre conceptos básicos de la electrónica con la finalidad de que ellos puedan realizar actividades referentes a esta área, como crear placas electrónicas, conocer la simbología de cada componente eléctrica, diferenciar los tipos de corriente, etc.

En la primera parte del documento, se observan los objetivos propuestos por el docente para este semestre. Asimismo, en la segunda parte, se conceptualizan los temas básicos en relación de la electrónica como:

- **Unidad 1.** – Conceptos básicos de la electrónica como los tipos de electricidad, componentes eléctricos y su simbología.
- **Unidad 2.** – Compuertas lógicas; su simbología, como usarlas y que función desempeña cada una.
- **Unidad 3.-** Conceptos de soldadura; contempla las herramientas que se utilizan, la manera correcta de soldar, las aplicaciones que se utilizan para crear placas electrónicas como Proteus.
- **Unidad 4.** – Conceptos y herramientas para realizar una impresión 3d.
- **Unidad 5.** – Lenguajes de programación; conceptos, aplicaciones, diagramas de flujos y ejemplos.
- **Unidad 6.** – Arduino; que es, su función principal, y algunas prácticas para entender mejor el tema.

De la misma manera en esta sección, se puede visualizar una práctica y una autoevaluación, que ayudara a los estudiantes reforzar lo aprendido. Por otro lado, en la tercera parte del manual, se detalla la información del autor. Mientras que, en la cuarta parte, se coloca un pequeño glosario.

En la quinta parte del documento, se anexan las pruebas que se van a realizar en este ciclo con los estudiantes, y por último, en la sexta parte, se referencia los sitios web, libros y revistas que se usaron como fuente de información.

Saludo a los estudiantes

Estimad@s estudiantes reciban un cordial saludo en este nuevo ciclo, esperando que el estudio de esta materia como es la de **Electrónica Básica** y los nuevos conocimientos adquiridos sean fructíferos para el cumplimiento de sus objetivos como futuros profesionales.

3.1. Objetivo general

Promover el conocimiento de los estudiantes sobre la electrónica básica, mediante el uso de herramientas eléctricas y aplicaciones simulativas, como Proteus, Dev c++, y Arduino.

3.2. Objetivos específicos

- Explicar las diferencias entre la corriente continua y alterna.
- Describir la simbología básica de la electrónica.
- Enseñar los diferentes instrumentos de soldadura.
- Capacitar a los estudiantes sobre el uso de aplicaciones simulativas para el desarrollo de placas, sensores e impresiones 3D

4. Contenido Técnico

En este apartado, se podrá observar los temas que se van a abarcar en el manual con respecto a la electrónica básica.

4.1. Elementos y conceptos básicos de electrónica y sus instrumentos

Esta unidad ayudará a los estudiantes a conocer las diferencias entre corriente continua y corriente alterna, así mismo, mostrará la simbología básica de la electrónica.

4.1.1. Introducción, diferencias entre electricidad y electrónica

“La electricidad es el conjunto de fenómenos físicos relacionados con la presencia y flujo de cargas eléctricas. Se manifiesta de muchas formas: los rayos, la inducción electromagnética o el flujo de corriente eléctrica, clasificándose en estática y dinámica” (Ferrovial, 2021).

- **Electricidad estática.** - “Es un fenómeno de acumulación de un exceso de energía dentro de un material concreto y que se mantiene depositado hasta que un objeto hace contacto con él y lo transmite a través de un pequeño y característico chispazo” (Pepeenergy, 2021).
- **Electricidad dinámica.** – Este fenómeno sucede cuando los electrones son obligados a fluir hacia un material. Este tipo de electricidad es la que llega hacia nuestros hogares, aquellos flujos de electrones pueden formar corriente alterna o corriente continua (CEUPE, 2021).

“La electrónica permite estudiar los sistemas electrónicos cuyo funcionamiento están íntimamente relacionados a la conducción y el control del flujo de electrones y otras partículas que están cargadas electrónicamente” (EUROINNOVA, 2022).

Según la página web CEAC (2024), las principales características de la electrónica son las siguientes

- **Intensidad:** se trata de la cantidad de carga eléctrica (electrones) que pasa por un objeto en un tiempo determinado. La intensidad se mide en Amperios.
- **Tensión:** es la presión o fuerza con la que una fuente de energía impulsa la corriente eléctrica a través de un elemento conductor.
- **Resistencia:** es la fuerza que se opone a la acción de otra fuerza. Cuanto más se opone un elemento de un circuito a que pase por el la corriente, más resistencia tendrá.

Para diferenciar la electricidad de la electrónica, se debe tener en cuenta el enfoque de actuación y el ámbito en el que trabajan. El enfoque principal de la electricidad es generar y distribuir energía eléctrica, mientras que, electrónica se enfoca en estudiar, diseñar y desarrollar circuitos o componentes electrónicos necesarios para el funcionamiento de dispositivos electrónicos, como los smartphones, ordenadores, TV, entre otros (Europeo, 2023).

Para realizar actividades relacionadas a la electricidad o electrónica se debe tener conocimientos básicos sobre ello, para evitar lesiones físicas al momento de realizarlas.

4.1.2. ¿Qué es la electrónica básica?

“La electrónica es la ciencia que estudia el control y flujo de electrones para manipular la electricidad con fines prácticos. Es la clave detrás de dispositivos electrónicos, desde simples circuitos hasta tecnologías avanzadas” (Curso de Instalador, 2024).

Al conocer el funcionamiento correcto de los componentes electrónicos se pueden realizar mantenimientos preventivos o correctivos de ello, asimismo, la electrónica te ayuda a desarrollar circuitos electrónicos avanzados con la ayuda de programas como Arduino, Raspberry o un microcontrolador (MILENIUM TECH, 2020).

4.1.3. Electrónica analógica y digital

Según el documento “Electrónica Analógica” subido por un estudiante de la Universidad Autónoma de Nuevo León en la plataforma Studocu (2022), la electrónica analógica es la encargada de transmitir señales que se encuentran en constante cambio, un ejemplo de ello, es la radio, en donde los sensores analógicos toman estas señales y mediante un convertidor, las transforman a señales digitales. Además, se deben considerar los siguientes puntos:

- **Ruido.** – es un circuito analógico que determina cuan ruidosa será la señal analógica que se está transmitiendo.
- **Precisión.** – La precisión de una señal analógica puede ser afectada en su mayoría por el ruido, ya que afecta la resolución de esta.
- **Dificultad de diseño.** – el diseño de un circuito analógico suele ser diseñado a mano, ya que son mas complejos que los circuitos digitales.

- **Señales análogas.** – son señales variables que su cambian su voltaje con el tiempo.
- **Circuito analógico.** – esta clase de circuitos están conformados por componentes electrónicos, en donde se puede llegar a aislar, transformar, amplificar o suprimir una señal analógica.

Según la Revista Española de Electrónica (2023), la electrónica digital se enfoca en procesar los datos en formato digital, es decir en ceros y unos, denominados bits y que cuentan con los siguientes componentes:

- **Bits.** – es la unidad básica para transmitir información digital y pueden ser 0 o 1.
- **Compuertas Lógicas.** – Son circuitos electrónicos que ejecutan operaciones lógicas en señales binarias, es decir, bits.
- **Circuitos combinacionales y secuenciales.** – Los circuitos combinacionales están formados por compuertas lógicas y dependen únicamente de las entradas, y no guardan información. Mientras que, los secuenciales almacenan la información en registros y flip flops.
- **Multiplexores y Demultiplexores.** – Los multiplexores son aquellos que enrutan varias entradas a una sola salida, en cambio los demultiplexores, hacen todo lo contrario, es decir toman una entrada y seleccionan una de las varias salidas posibles.
- **Decodificadores y codificadores.** – Los decodificadores conviertan una entrada binaria en una selección de varias salidas posibles, mientras que, los codificadores convierten esas salidas en una representación binaria.

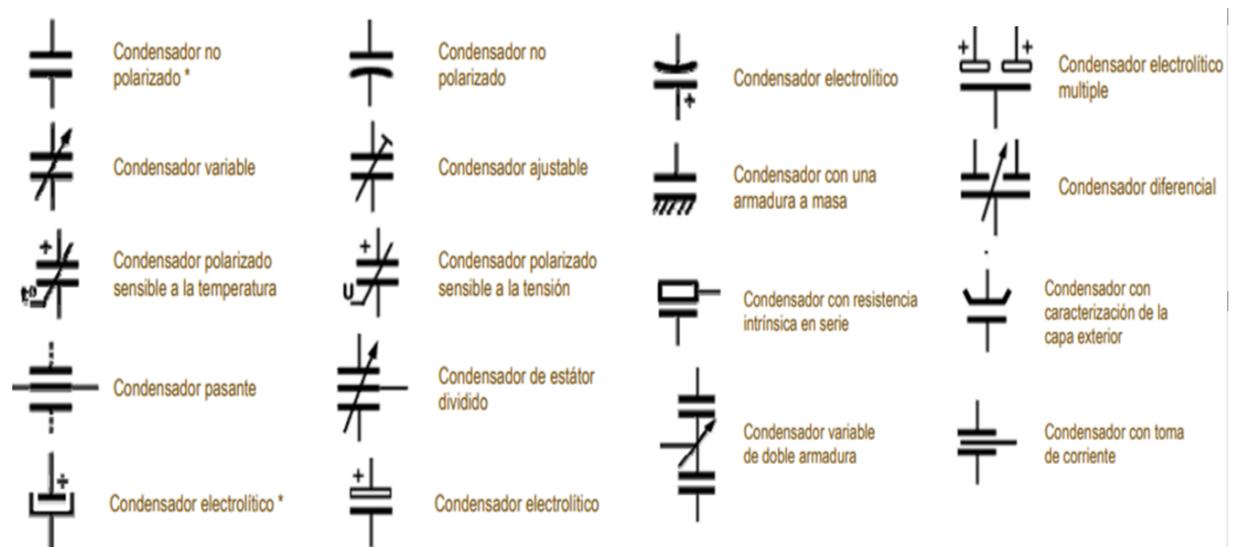
- **Contadores y Memorias.** – Los contadores son circuitos secuenciales que desarrollan secuencias binarias, por otro lado, las memorias guardan la información obtenida en sistemas digitales.
- **Microcontroladores y Microprocesadores.** – Son dispositivos complejos integrados a la CPU, donde se almacenan memorias y periféricos en un solo chip.
- **Convertidores ADC y DAC.** – Estos convertidores permiten convertir señales analógicas a digitales o viceversa.

4.1.4. Simbología electrónica

“La simbología eléctrica ayuda a interpretar cuales son los elementos que aparecen en un proyecto, además, permite conocer mediante su representación gráfica a cada elemento de un circuito eléctrico, siendo utilizados en instalaciones eléctricas residenciales y comerciales” (InElectronic, 2021).

Figura 1

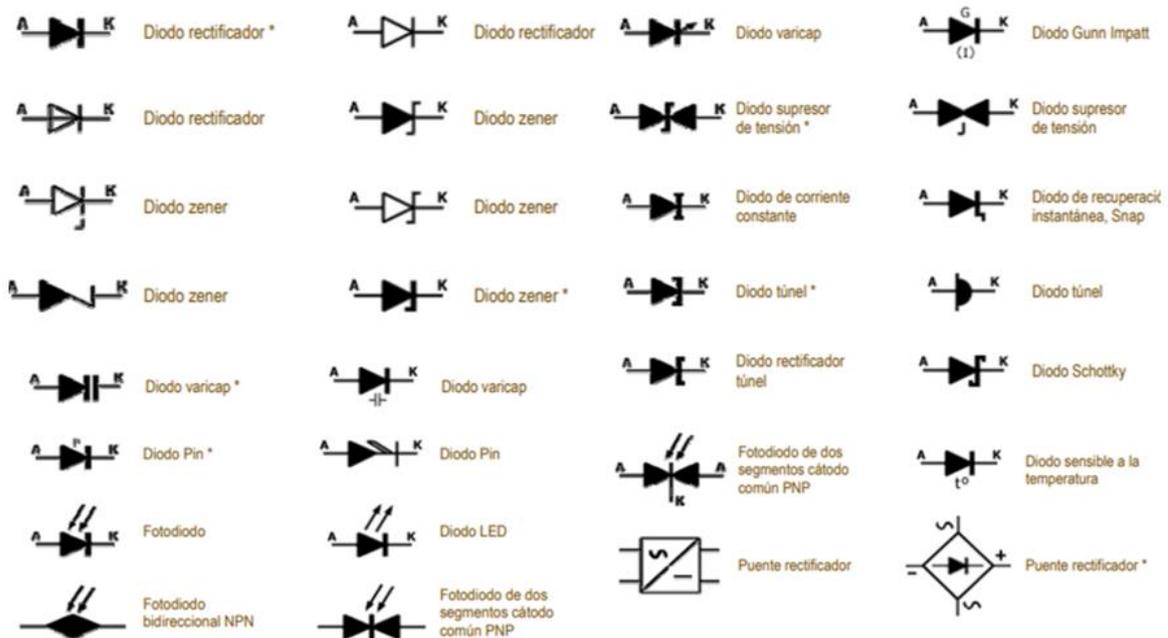
Capacitores



Nota. Adaptado de Simbología Básica de la Electrónica [Fotografía], por InElectronic, 2021, Obtenido de <https://inelectronic.com/en/simbologia-basica-de-la-electronica/#:~:text=Se%20denomina%20Simbolog%C3%ADa%20El%C3%A9ctrica%20a,concordancia%20con%20la%20norma%20europea.>

Figura 2

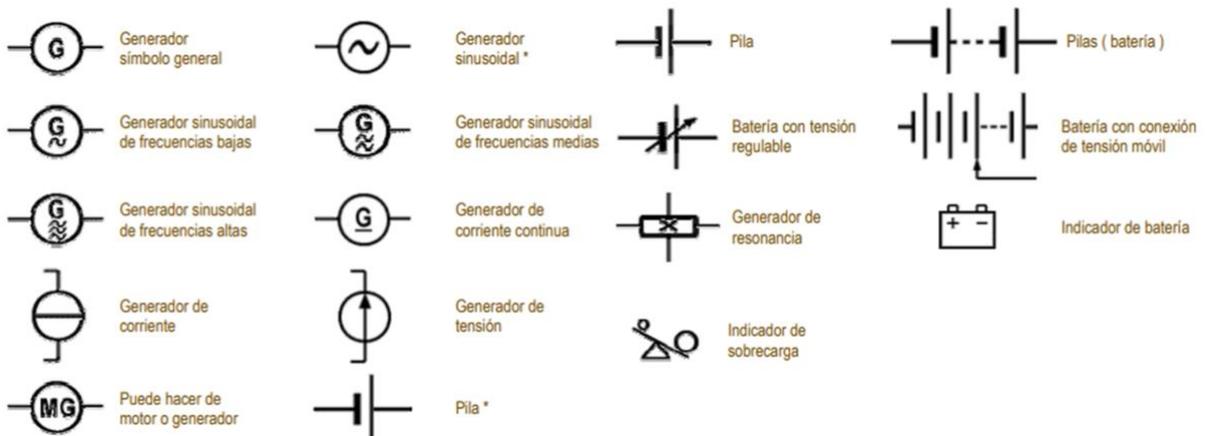
Diodos.



Nota. Adaptado de Simbología Básica de la Electrónica [Fotografía], por InEletronic, 2021, Obtenido de <https://inelectronic.com/en/simbologia-basica-de-la-electronica/#:~:text=Se%20denomina%20Simbolog%C3%ADa%20El%C3%A9ctrica%20a,concordancia%20con%20la%20norma%20europea.>

Figura 3

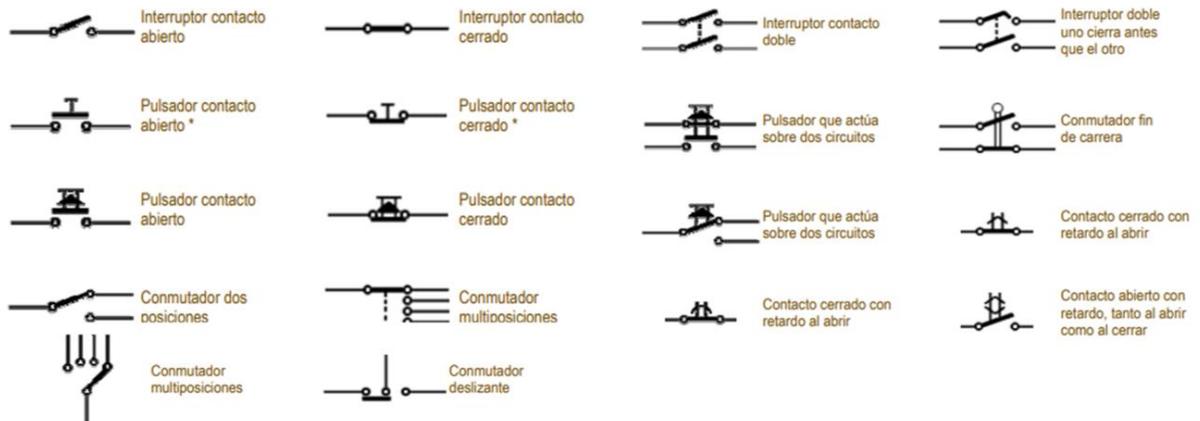
Generadores.



Nota. Adaptado de Simbología Básica de la Electrónica [Fotografía], por InEletronic, 2021, Obtenido de <https://inelectronic.com/en/simbologia-basica-de-la-electronica/#:~:text=Se%20denomina%20Simbolog%C3%ADa%20El%C3%A9ctrica%20a,concordancia%20con%20la%20norma%20europea.>

Figura 4

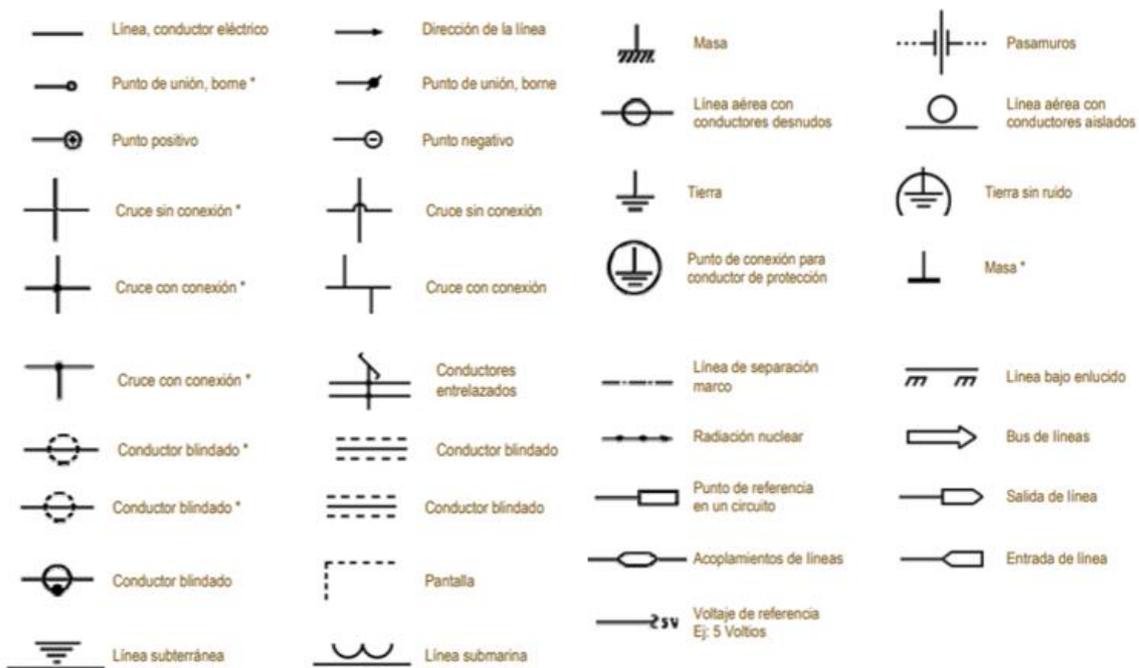
Interruptores



Nota. Adaptado de Simbología Básica de la Electrónica [Fotografía], por InELeTronic, 2021, Obtenido de <https://inelectronic.com/en/simbologia-basica-de-la-electronica/#:~:text=Se%20denomina%20Simbolog%C3%ADa%20El%C3%A9ctrica%20a,concordancia%20con%20la%20norma%20europea.>

Figura 5

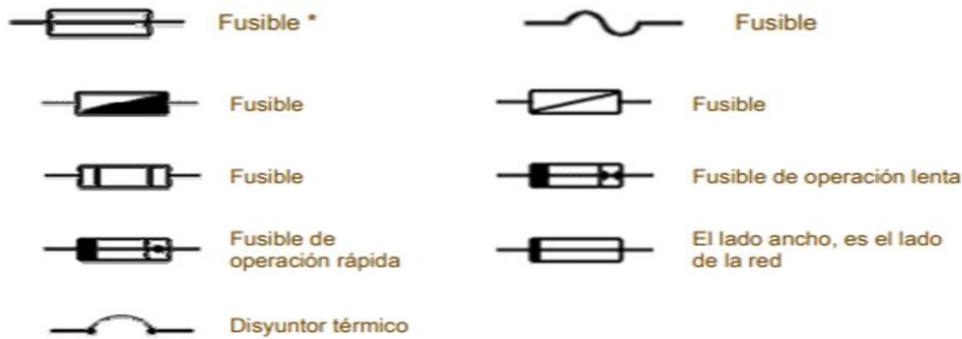
Líneas



Nota. Adaptado de Simbología Básica de la Electrónica [Fotografía], por InELeTronic, 2021, Obtenido de <https://inelectronic.com/en/simbologia-basica-de-la-electronica/#:~:text=Se%20denomina%20Simbolog%C3%ADa%20El%C3%A9ctrica%20a,concordancia%20con%20la%20norma%20europea.>

Figura 6

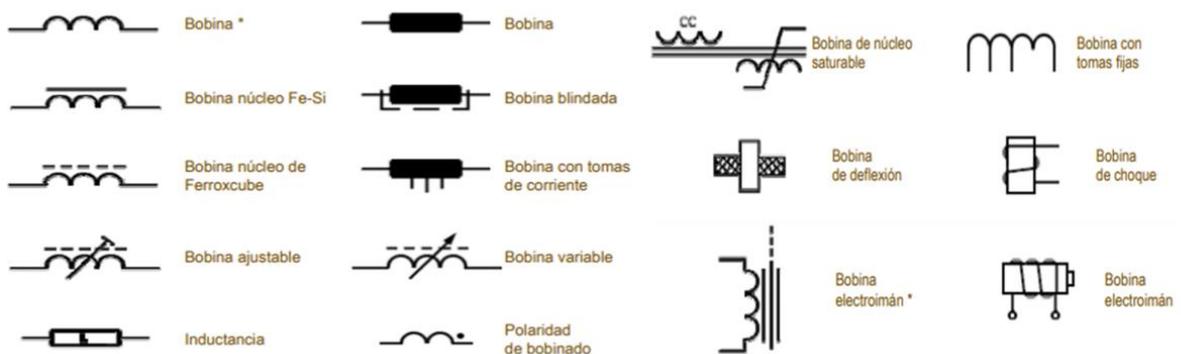
Fusibles.



Nota. Adaptado de Simbología Básica de la Electrónica [Fotografía], por InEletronic, 2021, Obtenido de <https://inelectronic.com/en/simbologia-basica-de-la-electronica/#:~:text=Se%20denomina%20Simbolog%C3%ADa%20El%C3%A9ctrica%20a,concordancia%20con%20la%20norma%20europea.>

Figura 7

Bobinas.



Nota. Adaptado de Simbología Básica de la Electrónica [Fotografía], por InEletronic, 2021, Obtenido de <https://inelectronic.com/en/simbologia-basica-de-la-electronica/#:~:text=Se%20denomina%20Simbolog%C3%ADa%20El%C3%A9ctrica%20a,concordancia%20con%20la%20norma%20europea.>

4.1.5. Instrumentos de medición en electrónica básica

“Los equipos de medida eléctrica son instrumentos para medir la intensidad de la corriente de cualquier instalación, ejecutándose mediante una serie de parámetros eléctricos en base a factores como la temperatura, la fuerza, la presión o el flujo” (MELFOSUR, 2020).

Según la Universidad Nacional de la Plata (2020), las magnitudes electrónicas se pueden medir de manera directa o indirecta, utilizando las herramientas adecuadas, como el voltímetro, amperímetro, óhmetro, multímetro, vatímetro, el multímedidor y el frecuencímetro.

- ***Voltímetro.***

Sirve para medir la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito eléctrico cerrado o la fuerza electromotriz de una batería o pila. Este instrumento debe tener una alta resistencia eléctrica para que, al conectarse al circuito, no genere un consumo que altere el resultado y precisión de la medición. (Ferrovia, 2022)

- ***Amperímetro.***

Es un instrumento para medir la intensidad de la corriente eléctrica. Se usa dependiendo del tipo de corriente de la instalación, utilizado comúnmente en tipos de corriente continua, no alterna. Su unidad de medida es el amperio y sus variantes como el miliamperio y microamperio. (MELFOSUR, 2020)

- ***Óhmetro.***

Este se constituye como una mezcla de los dos instrumentos; el amperímetro y el voltímetro, pero cuenta con una batería y una resistencia ajustada desde cero en la escala de los Ohmios. Este instrumento precisa el valor óhmico de una resistencia, mide la continuidad en conductores, a los fines de detectar fallas o averías. (TRANSELEC, 2020)

- **Multímetro.**

Es un instrumento de medida que ofrece la posibilidad de medir distintos parámetros eléctricos y magnitudes en el mismo dispositivo. Las magnitudes más comunes son las de voltaje, corriente y resistencia. Un multímetro tiene equipado varios sensores de medición como lo son el amperímetro, el voltímetro y el ohmímetro. Estos sensores nos permiten realizar medidas en nuestros equipos e instalaciones eléctricas y electrónicas. (MOVILTRONICS, 2020)

- **Vatímetro.**

Es un aparato encargado de medir la potencia eléctrica de un circuito. Mide los vatios o los julios por segundo y es muy usado para saber qué energía es suministrada a un equipo. El uso de un vatímetro es muy amplio, ya que es un aparato muy utilizado en aquellos sitios donde es necesaria la regulación o el control de la energía que recorre un circuito y es muy empleado como sistema de medición de la energía eléctrica en las casas, ya que es el que nos indica qué consumo energético tenemos, hasta el punto que las compañías distribuidoras usan estos aparatos para establecer los precios de la electricidad. (Albasolar, 2021)

- **Osciloscopio.**

Esta máquina de medición eléctrica es un instrumento para medir la intensidad de la corriente a través de representaciones gráficas. Gracias a ello, esta máquina de medición nos permite identificar de forma clara y rápida

cualquier incidente en la corriente eléctrica identificando el circuito afectado.
(MELFOSUR, 2020)

- ***Frecuencímetro.***

Un frecuencímetro es un instrumento que sirve para medir la frecuencia, contando el número de repeticiones de una onda en la misma posición en un intervalo de tiempo mediante el uso de un contador que acumula el número de periodos. Dado que la frecuencia se define como el número de eventos de una clase particular ocurridos en un período, su medida es generalmente sencilla. Según el sistema internacional el resultado se mide en Hertzios (Hz). El valor contado se indica en un display y el contador se pone a cero, para comenzar a acumular el siguiente periodo de muestra. (DBpedia, 2021)

4.1.6. DataSheet de componentes electrónicos

Según el artículo “¿Qué es un Datasheet u Hoja de Datos de Componentes Electrónicos?” publicado por Matos (2023) en la plataforma de LinkedIn, un datasheet es un documento técnico en el cual se detalla un componente electrónico. Además, son elaborados por los fabricantes de estos componentes, para que sean usados adecuadamente y en ello, se encontrarán lo siguiente:

- ***Características eléctricas.*** – Detalla elementos como el máximo voltaje, resistencia, frecuencia, etc. Con la finalidad de que el usuario sepa el uso adecuado del componente en el circuito.
- ***Diagramas y gráficos.*** – Es la representación visual de cómo es el comportamiento del componente.

- **Recomendaciones de uso.** – Indica información de aspectos importantes, como el montaje, precauciones de uso, etc.
- **Tablas y especificaciones.** – Sirven para enumerar valores específicos sobre rangos o límites típicos y máximos.
- **Notas y advertencias.** – Es información crítica sobre aspectos especiales o precauciones de seguridad.

En la Figura. se puede observar un ejemplo de datasheet.

Figura 8

Datasheet,

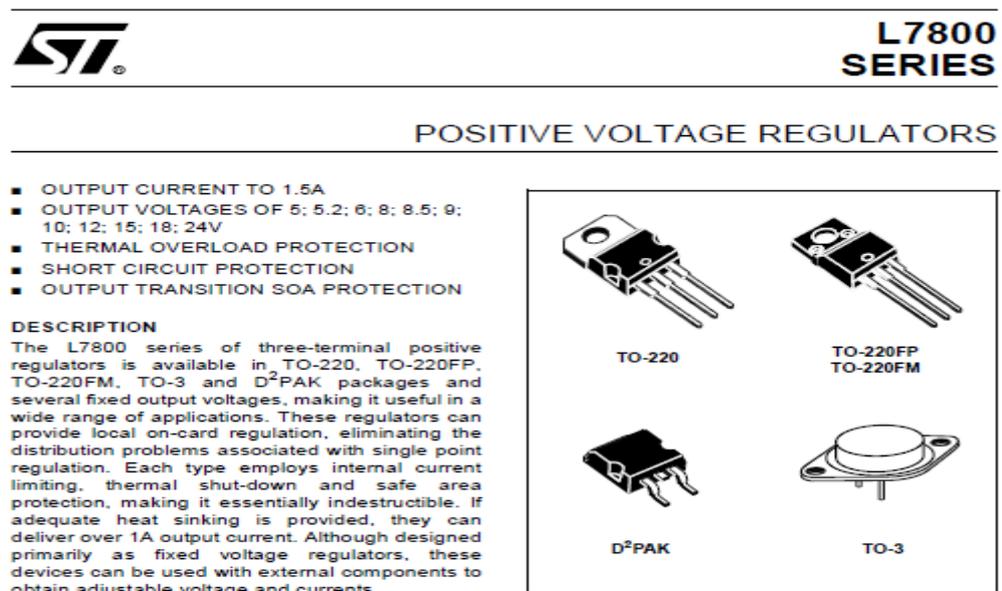
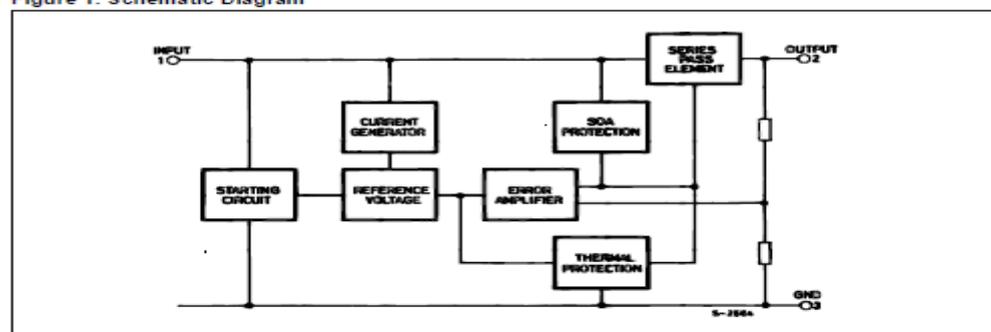


Figure 1: Schematic Diagram



November 2004

Rev. 12

1/34

Nota. Adaptado de ¿Cómo leer una hoja de datos (datasheet)? [Fotografía], por Paguayo, 2019, Obtenido de <https://cursos.mcielectronics.cl/2019/06/18/como-leer-una-hoja-de-datos/>

4.1.7. Resistencias

Las resistencias son componentes electrónicos que resisten el flujo de electricidad en un circuito. Los resistores se usan en circuitos eléctricos para ajustar la corriente y el voltaje, de la misma manera que se usan los grifos para ajustar el flujo de agua del grifo. Se pueden usar no solo para controlar el flujo de corriente, sino también para distribuir voltaje en un circuito. (HIOKI, 2023)

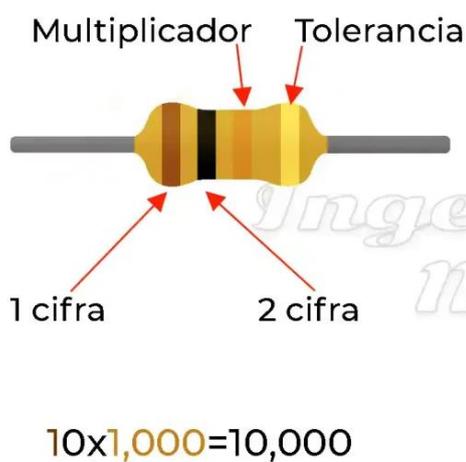
4.1.7.1. Tipos de resistencias.

Según la Revista Española de Electrónica (2021) existen tres tipos de resistencias:

- **Resistencias fijas.** – Son aquellas que no se modifican su valor.
- **Resistencias variables.** – Son aquellas que varían su valor dependiendo la posición de un contacto deslizante,
- **Resistencias especiales.** – Son aquellas que varían su valor debido a factores externos como la temperatura.

4.1.7.2. Códigos de colores de resistencias.

Todas las resistencias tienen impresas al menos 4 bandas de colores. Estas bandas junto con un código de color se utilizan para saber su valor. Las primeras 3 bandas siempre tienen un valor más esencial ya que la primera indica el primer dígito, la segunda el segundo y la tercera es un multiplicador, con tan solo estas ya podemos conocer la resistencia la última banda nos indica la tolerancia. (Ingeniería Mecafenix, 2022)



Color	1 y 2 cifra	Multi plicador	Tolerancia
Negro	0	1	
Cafe	1	10	1%
Rojo	2	100	2%
Narajna	3	1K	
Amarillo	4	10K	
Verde	5	100K	0.5%
Azul	6	1M	0.25%
Morado	7	10M	0.1%
Gris	8	100M	0.05%
Blanco	9	1G	

Nota. Adaptado de Que es una resistencia eléctrica y que tipos existen [Fotografía], por Ingeniería Mecafenix, 2022, Obtenido de https://www.ingmecafenix.com/electronica/componentes/resistencia-electrica/#google_vignette.

4.1.7.3. Resistencias en serie.

Un conjunto de resistencias conectadas en serie tiene la misma corriente fluyendo a través de estas, por lo tanto, la cantidad de corriente que fluye será la misma en todos los puntos de conexión. Al tener resistencias conectadas en serie es posible reducir a una resistencia total o equivalente del circuito, la resistencia equivalente o total es igual a la suma de las resistencias individuales. (Mecatronica LATAM, 2021)

4.1.7.4. Resistencias en paralelo.

En un circuito paralelo, las resistencias están dispuestas en ramas paralelas, de modo que el voltaje en cada rama es el mismo, pero la corriente puede variar. La fórmula para calcular la resistencia total (R_T) en un circuito paralelo con resistencias R_1 , R_2 , ..., R_n es: $1/R_T = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n$. (Electricism Magnetism, 2023)

Cada resistencia consume la misma corriente que si solo estuviera conectada a la fuente de voltaje (siempre que la fuente de voltaje no esté sobrecargada). Por ejemplo, los faros de un automóvil, la radio, etc., están cableados en paralelo, de modo que utilizan el voltaje completo de la fuente y pueden operar de manera completamente independiente. Lo mismo ocurre en tu casa, o en cualquier edificio. (LibreTexts Español, 2022)

4.1.8. Capacitores o Condensadores

Un capacitor o condensador eléctrico es un dispositivo que se utiliza para almacenar energía (carga eléctrica) en un campo eléctrico interno. Es un componente electrónico pasivo y su uso es frecuente tanto en circuitos electrónicos, como en los analógicos y digitales. Al colocar un capacitor o condensador eléctrico en un circuito que tiene una corriente activa, los electrones del lado negativo se acumulan en la placa que se encuentra más cercana a ellos. Cuando la placa ya no puede sostenerlos, pasan al dieléctrico y a la otra placa, por lo que los electrones son desplazados de vuelta al circuito, a través de una descarga. (Quartux, 2021)

4.1.8.1. Tipos de capacitores.

Según Pini (2020) en el artículo “Fundamentos: Comprender las características de los tipos de condensadores para utilizarlos de manera apropiada y segura” publicado en la página web DigiKey, existen los siguientes tipos de capacitores:

- **De cerámica.** – son aquellos que utilizan un dielectrico ceramico, y pueden existir 2 clases, la clase 1 se compone de cerámicas para-electricas, teniendo una alta estabilidad, mientras que, en la clase 2 se basa en

materiales ferroeléctricos, ofreciendo un alto nivel de capacitancia, pero poca estabilidad.

- **De película.** – Esta clase de capacitores utilizan una fina película de plástico como dieléctrico y pueden venir en diferentes formas como el Polipropileno (PP) donde tiene una tolerancia y estabilidad bajas, mientras que los Tereftalato de polietileno (PET) tienen una mayor constante dieléctrica, siendo más eficientes volumétricamente. Por otro lado, los Sulfuro de polifenileno (PPS) son usados como dispositivos de película metalizada, teniendo una temperatura y frecuencia estable.
- **Electrolíticos.** - Tienen mayor capacitancia y mayor eficiencia volumétrica. Este condensador comprende de cuatro capas: cátodo de papel, separador de papel cubierto de electrolitos, un ánodo de aluminio, y otro separador de papel. Esta clase de capacitores son elementos polarizados de corriente continua.
- **De mica.** – Su importancia radica en su nivel de tolerancia de capacitancia, con un bajo coeficiente de temperatura. Siendo, la mica considerada como un mineral estable que no interactúa con los contaminantes electrónicos más comunes.

4.1.8.2. Capacitores en serie.

La conexión de capacitores (condensador eléctrico) en serie significa que dos o más capacitores están conectados en una línea donde, la placa positiva de un capacitor está conectada a la placa negativa del próximo capacitor. La corriente de carga (IC) que fluye a través de los capacitores será la misma ya

que únicamente tiene una ruta a seguir, esto se puede interpretar como una entrada y una salida. (Mecatronica LATAM, 2021)

4.1.8.3. Capacitores en paralelo.

La conexión de capacitores (condensador eléctrico) en paralelo significa que todas las terminales positivas están conectadas a un punto y las terminales negativas están conectadas a otro punto. El voltaje (VC) conectado a todos los condensadores en paralelo tendrá el mismo voltaje en común a la fuente de suministro. (Mecatronica LATAM, 2021)

4.1.9. Transistores

Según la página web UNIT Electronics (2020), los transistores son componentes eléctricos que poseen una entrada de corriente, una de salida, y una de señal, es decir, el transistor funciona casi como un interruptor, donde pase corriente entre la entrada y salida, siempre y cuando actúe la entrada de la señal. Además, posee tres regiones:

- **Activo.** – Permite el paso de un nivel de corriente variable.
- **En corte.** – No pasa la corriente.
- **En saturación.** – Deja pasar toda la corriente eléctrica.

4.1.9.1 Transistores FET.

“Un transistor de efecto de campo (FET) es un tipo de transistor que altera el comportamiento eléctrico de un dispositivo que utiliza un efecto de campo eléctrico. Utilizan el campo eléctrico para controlar la conductividad eléctrica de un canal” (Proveedora Cano, 2021).

4.1.9.2. Transistores BJT.

El transistor de unión bipolar (BJT o Bipolar Junction Transistor) es un dispositivo electrónico de estado sólido compuesto por dos uniones PN muy cercanas, permitiendo el aumento de corriente, la disminución de voltaje y el control del flujo de corriente a través de sus terminales. La conducción en este tipo de transistor involucra portadores de carga de ambas polaridades (huecos positivos y electrones negativos). Los BJT son ampliamente utilizados en electrónica analógica y algunas aplicaciones de electrónica digital, como la tecnología TTL o BiCMOS. (HWlibre, 2023)

4.1.9.3. Transistores Mosfet.

En un transistor Canal N, el sustrato es de semiconductor tipo p, este se conecta de manera interna a la terminal de la fuente. La fuente y drenaje, están conectadas a un material tipo n a través de un contacto metálico, sin embargo, en este caso no tenemos un canal que conecte estas terminales. La compuerta, sigue conectada a una placa metálica, separada al material del sustrato por un óxido de silicio, con propiedades dieléctricas. (Proveedora Cano, 2021)

4.1.10. Flips flops

Según la página web de Cienciayt (2022), los flip flops son componentes eléctricos que guardan un bit de información y se pueden clasificar en:

- **RS.** – Tiene dos entradas de Enviar (S) y Resetear (R), donde se activa la entrada S y la salida se convierte en 1, mientras que, si se activa la entrada R, la salida será 0.

- **JK.** – es muy similar al RS, solo que en ambas se activan ambas entradas y el valor de salida será inverso a su ultimo valor.
- **D.** – Este tipo de flip flop guarda el valor de la entrada.
- **T.**- Invierte el ultimo valor de salida cuando T vale 1, y mantiene el valor cuando T vale 0.

4.1.11. Autoevaluación

a) **La energía que se mantiene en un material concreto produce electricidad estática**

- Verdadero
- Falso

b) **¿Cuál es el tipo de electricidad que llega a nuestros hogares?**

- Estática
- Dinámica

c) **Es la presión o fuerza con la que una fuente de energía impulsa la corriente eléctrica a través de un elemento conductor**

- Tensión
- Resistencia
- Intensidad

d) **¿Qué instrumento mide los parámetros eléctricos como el voltaje, corriente y resistencia?**

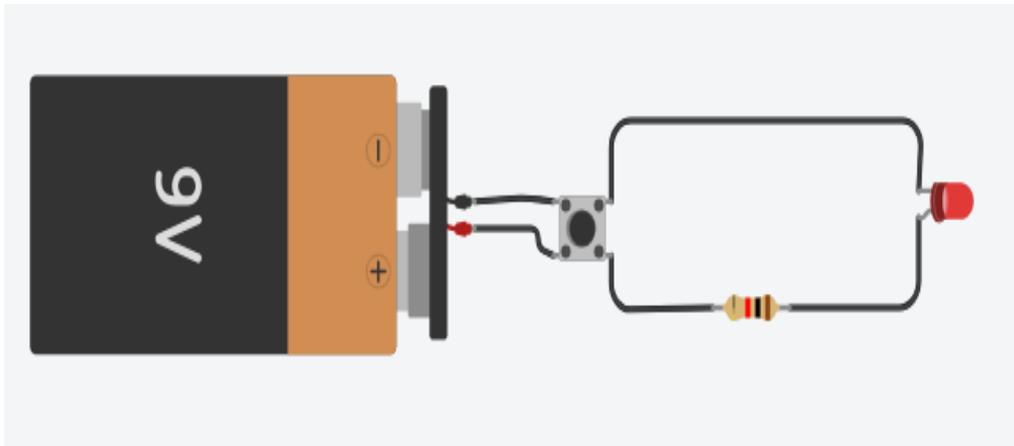
- Óhmetro
- Vatímetro
- Frecuencímetro
- Multímetro

e) ¿Qué tipo de Flip flop se encarga de guardar el valor de la entrada?

- T
- D
- JK
- RS

4.1.12. Actividad Propuesta

Implementar un circuito donde parpadea un led con un pulsador.



4.2. Conceptos y prácticas de compuertas lógicas y uso de proteus

En esta unidad, los estudiantes podrán comprender el funcionamiento y uso adecuado de las compuertas lógicas, además, les ayudara a utilizar la herramienta de simulación Proteus.

4.2.1. Conceptos y principio de funcionamiento de las compuertas lógicas

Según el sitio web Polaridad.es (2024), las compuertas lógicas son esenciales al momento de diseñar y ejecutar un circuito digital, ya que toman uno o mas valores de entrada para generar un valor de salida en función a una tabla de verdad, y pueden ser negación (NOT), conjunción (AND), disyunción, implicación, etc.

4.2.2. Clasificación de las compuertas lógicas

Según la plataforma de Edrawsoft (2021) las compuertas lógicas son dispositivos electrónicos digitales que realizan una función booleana, donde existen 7 compuertas lógicas básicas:

- **Compuerta AND.** – Es una compuerta básica de la cual se desprenden otras clases de compuertas como la NAND, además, realiza la operación de multiplicación, en donde solo si ambas entradas son verdaderas, la salida será verdadera, caso contrario, será falso.
- **Compuerta OR.** – Es una compuerta básica que realiza la operación de conjunción, en donde si ambas entradas son falsas, la salida será falsa, caso contrario, será verdadera.
- **Compuerta NOT.** – Esta compuerta es la mas sencilla, ya que tiene una sola entrada y si es verdadera, la salida será falso, y viceversa.

- **Compuerta NAND.** – Se desprende de la compuerta AND, solo que se une con la compuerta NOT, es decir, si ambas entradas son verdaderas, la salida es falsa, caso contrario, será verdadera.
- **Compuerta NOR.** – Se desprende de la compuerta OR, solo que sus salidas son contrarias, es decir, si ambas entradas son falsas la salida será verdadera, mientras que, en los otros casos son falsas.
- **Compuerta XOR.** – Es una clase de compuerta OR, donde si ambas entradas son diferentes la salida es verdadera, es decir que, si una entrada es verdadera y la otra falsa, la salida es verdadera.
- **Compuerta XNOR.** – Es una clase de compuerta NOR, donde si ambas entradas son verdaderas o falsas, su salida será verdadero, mientras que, en los otros casos es falso.

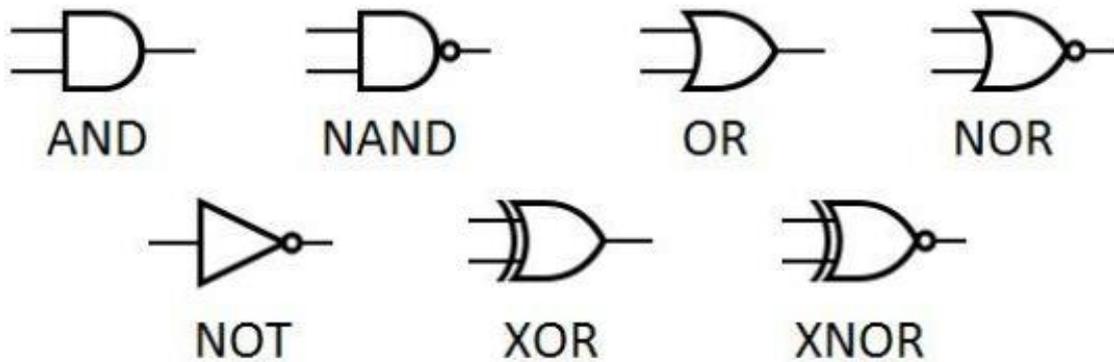
4.2.3. Simbología de las compuertas lógicas

“Este tipo de dispositivos lógicos se encuentran implementados con transistores y diodos en un semiconductor y actualmente podemos encontrarlas en formas de circuitos integrados lógicos” (HETPRO, 2023).

Las compuertas lógicas son componentes eléctricos importantes en la electrónica digital y tienen la siguiente simbología.

Figura 9

Simbología de compuertas lógicas.



Nota. Adaptado de Qué es una compuerta lógica - Guía para principiantes [Fotografía], por Edrawsoft, 2021, Obtenido de <https://www.edrawsoft.com/es/logic-gate/>

4.2.4. Aplicaciones de las compuertas lógicas

Las compuertas lógicas se encuentran en la raíz de los sistemas digitales y se utilizan en una variedad de aplicaciones, como la realización de cálculos aritméticos, control de procesos, y en la toma de decisiones en sistemas automatizados. Los microprocesadores, memoria, y muchos otros componentes electrónicos están contruidos usando compuertas lógicas.

(Electricity Magnetism, 2023)

4.2.5. Mapas de Karnaugh

Es un esquema que se utiliza con frecuencia para reducir y empequeñecer una aplicación y término de operaciones de los cálculos de Boole, haciendo un esquema del modelo dando como resultado la realización de las operaciones grandes en una simple expresión booleana. La cantidad de recuadros o celdas que se encuentran en los Mapas de Karnaugh es similar a total de la composición de los montos que están en la entrada, al igual que funciona en la Tabla de la Verdad se usa al conjunto de columnas, por

ejemplo, en un mapa que cuente con tres valores, entonces cuando el dos se eleva a tres el resultado es ocho ($2^3=8$). (Vidabytes, 2022)

La tabla de Karnaugh consiste en una representación bidimensional de la función que se quiere simplificar. Si la función viene expresada como una tabla de verdad, entonces la tabla de Karnaugh puede verse como una forma alternativa de representación 2D. Puesto que la tabla de verdad de una función de n variables posee 2^n filas, la tabla de Karnaugh correspondiente debe poseer también 2^n celdas. La construcción de la tabla de Karnaugh pasa por codificar cada celda en código binario reflejado (o código Gray) de manera que celdas adyacentes tengan un código que difiere en un solo dígito. (Bookdown, 2020)

Figura 10

Descripción del mapa de Karnaugh

cd\ab	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	2	6	14	10
10	3	7	15	11

abcd	
0000: 0	1000: 8
0001: 1	1001: 9
0010: 2	1010: 10
0011: 3	1011: 11
0100: 4	1100: 12
0101: 5	1101: 13
0110: 6	1110: 14
0111: 7	1111: 15

Nota. Adaptado de 3.3 Mapa de Karnaugh [Fotografía], por Bookdown, 2020, Obtenido de https://bookdown.org/alberto_brunete/intro_automatica/mapa-de-karnaugh.html

4.2.6. Introducción a la herramienta de simulación Proteus

Proteus es un software de diseño electrónico desarrollado por la empresa Labcenter Electronics. ISIS es uno de los componentes de Proteus que se emplea para la simulación de circuitos electrónicos. Los circuitos con microcontroladores hacen uso del simulador incorporado Proteus-VSM. ISIS permite crear y simular circuitos electrónicos empleando una amplia variedad de dispositivos. (Tecmikro, 2020)

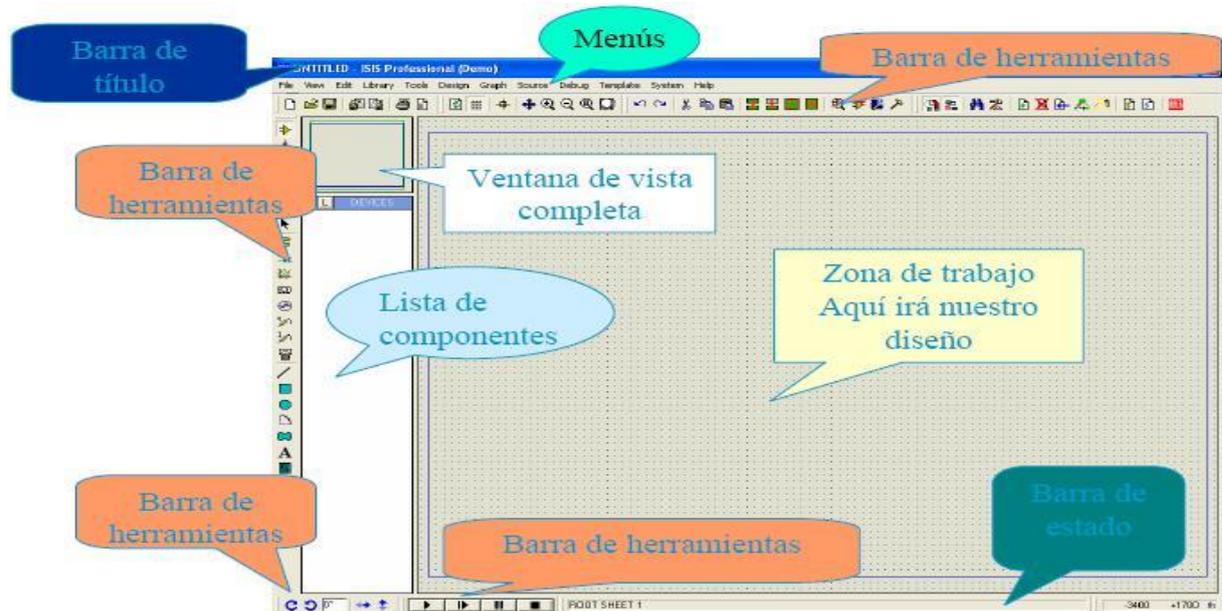
4.2.6.1. Manejo y características de la herramienta

Según la plataforma web Microchipotle (2023), las principales características de Proteus son:

- **Captura de esquemáticos.** – Se pueden crear circuitos esquemáticos electrónicos con resistencias, condensadores, transistores, etc.
- **Simulación.** – Simula el funcionamiento de circuitos electrónicos usando el modelo SPICE (Programa de simulación con énfasis en circuitos integrados)
- **Diseño de PCB.** – Se puede transferir el diseño de un circuito al diseño de placas de circuito impreso.
- **Visualización 3D.** – Permite visualizar en 3D tu diseño PCB.
- **Simulación de microcontroladores.** – Permite programar sistemas integrados de manera virtual.
- **Instrumentación virtual.** – Se pueden medir las señales de tus circuitos usando instrumentos virtuales como osciloscopios.

Figura 11

PROTEUS



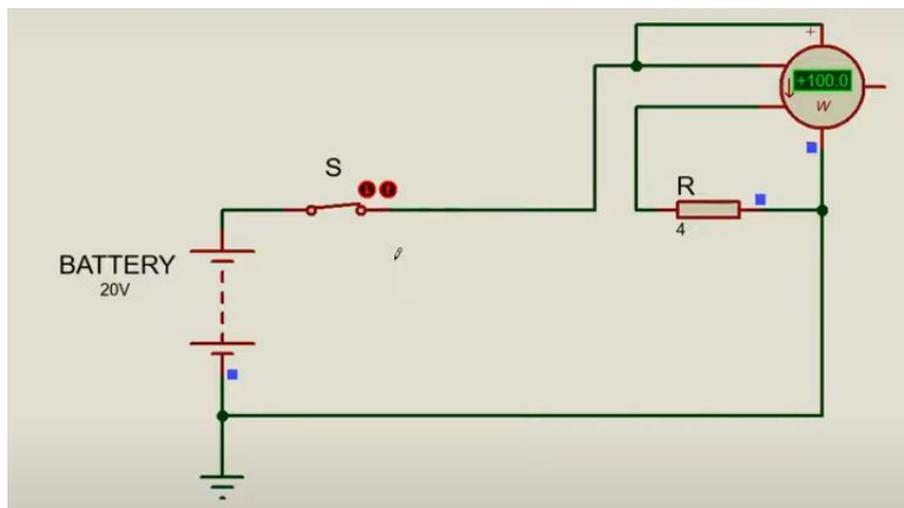
Nota. Adaptado de Práctica 3 Introducción Al Programa De Diseño Proteus [Fotografía], por Pereyra, 2019, Obtenido de <https://docplayer.es/110169118-Practica-3-introduccion-al-programa-de-diseno-proteus.html>

4.2.6.2. Ejercicios y solución de problemas en Proteus.

Ejercicio 1 – Medir la potencia eléctrica de un circuito.

Figura 12

Practica 1

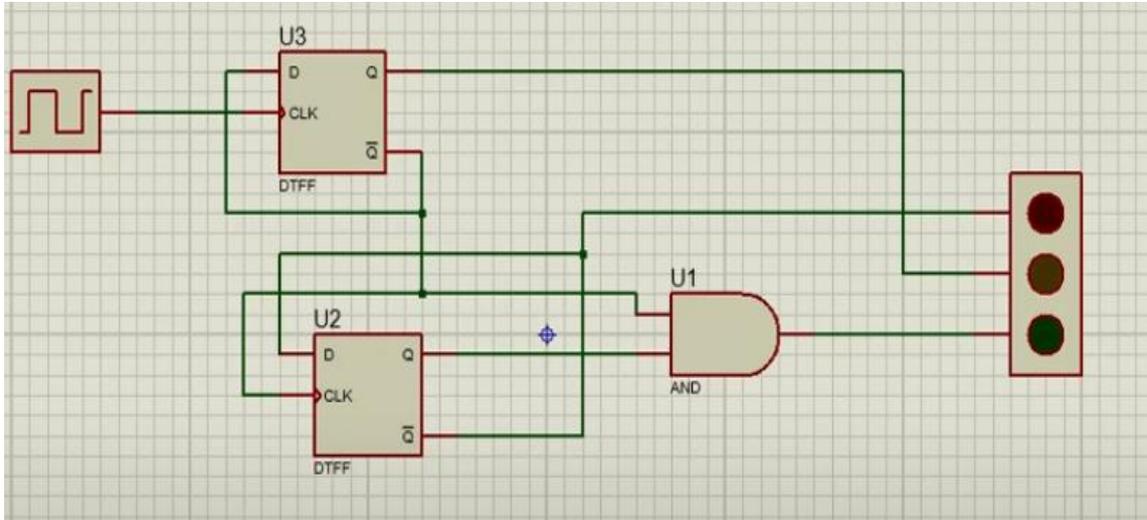


Nota. Adaptado de - Proteus - Medir la Potencia Eléctrica [Fotografía], por Heraldo, 2021, Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=rbnfxvqfnjl>

Ejercicio 2 - Simulación de semáforo

Figura 13

Práctica 2



Nota. Adaptado de Simulación de Semáforo en Proteus [Fotografía], por Microtutoriales CC, 2021, Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=6pf-0XEbctM>

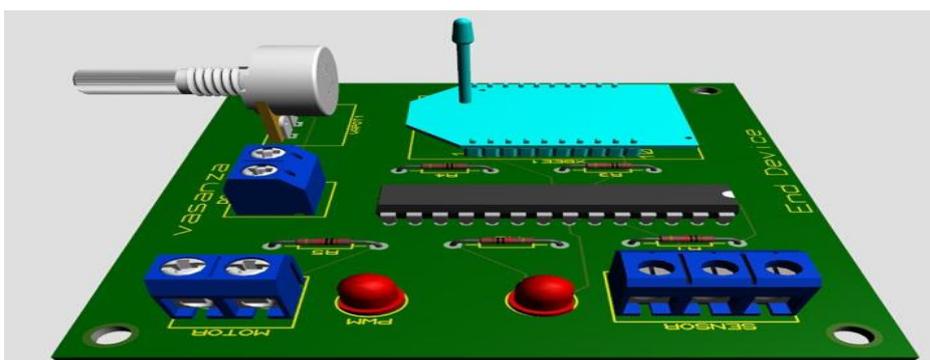
4.2.7. Diseño de PCB en Proteus

Esta herramienta también se utiliza para el diseño de placas de circuito impreso (PCB). Los ingenieros pueden transferir sus diseños de esquemáticos a PCB, colocar y enrutar componentes en la placa, y verificar la

Figura 14

Diseño PCB.

disposición antes de enviarla a la producción. (Microchipotle, 2023)



Nota. Adaptado de Proteus PCB Design [Fotografía], por Vasanza CC, 2021, Obtenido de <https://vasanza.blogspot.com/2020/08/proteus-pcb-design.html?m=1>

4.2.8. Autoevaluación

a) ¿Qué compuerta analógica tiene una sola entrada y si es verdadera, la salida será falsa y viceversa?

- NOT
- AND
- OR

b) Seleccione la simbología de la compuerta OR

- 
- 
- 

c) ¿Cuál es la empresa que desarrollo PROTEUS?

- Microsoft
- Amazon
- Labcenter Electronics ISIS
- Google

d) ¿Qué significa las siglas PCB?

- Placas de circuito impreso
- Placas booleanas en circuitos
- Placas binarias impresa

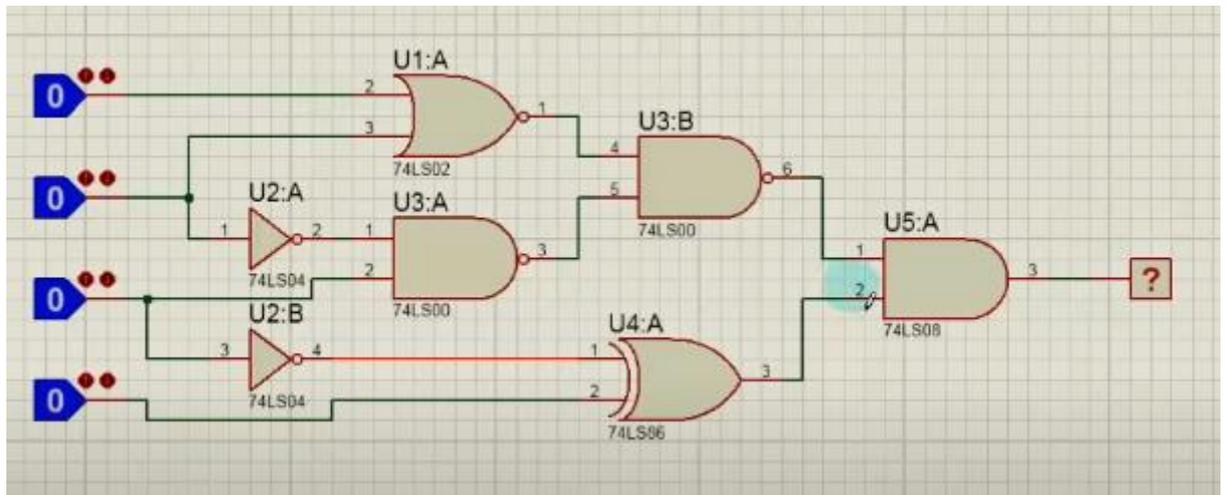
e) La tabla de Karnaugh consiste en una representación tridimensional de la función que se quiere simplificar

- Verdadero
- Falso

4.2.9. Actividad Propuesta

Implementar el siguiente circuito en PROTEUS y determinar cuál será la salida si:

- Una entrada es verdadera
- Dos entradas son verdaderas
- Tres entradas son verdaderas
- Todas las entradas son verdaderas
- Todas las entradas son falsas



4.3. Manejo de instrumentos de soldadura y fabricación de placas

En esta unidad, los estudiantes podrán manipular y conocer los diferentes instrumentos de soldadura para la fabricación de placas.

4.3.1. Conceptos de herramientas de soldadura

Según la plataforma de Alcázar (2023), la soldadura sirve para garantizar la circulación de la corriente en un circuito y este compuesto de tres principales elementos:

- **Soldador.** – Es la herramienta que suelda, puede ser un lápiz o un tipo de pistola, con puntas especiales.
- **Estaño.** – Es el componente necesario para realizar la unión de los elementos a soldar.
- **Decapante.** – Facilita la distribución del estaño en el componente a soldar.

4.3.2. Uso de las herramientas de soldadura

Los equipos de soldadura son herramientas esenciales en diversas industrias para unir materiales mediante la aplicación de calor y, en algunos casos, añadiendo un material de relleno. Estos equipos generalmente se utilizan para crear conexiones permanentes entre piezas de metal y otros materiales.
(AJ Transmisiones, 2023)

4.3.3. Simbología de herramienta de soldadura

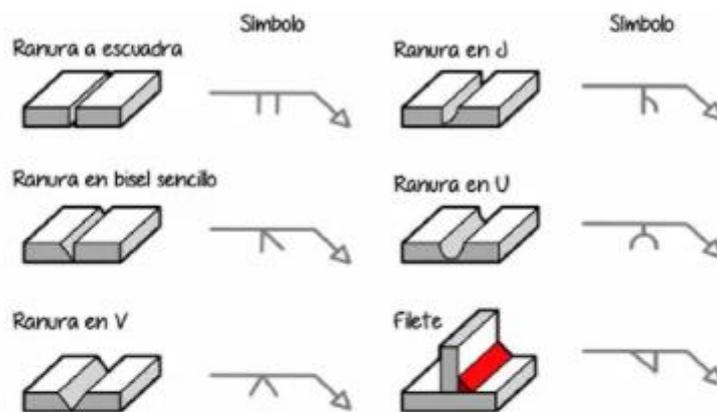
Es importante conocer y saber interpretar los símbolos de soldadura que encontramos en los planos porque de esta manera cuidaremos la máquina y podremos realizar un trabajo más preciso y limpio, además, el tipo de

soldadura que está especificado allí nos indica diversas especificaciones sobre cómo soldar. (Aeromaquinados, 2022)

Figura 15

Soldadura

Tipo de soldadura							
Cordón	Filete	Tapón o muesca	Ranura				
			Cuadrada	V	Bisel	U	J



CHAFLAN							
PLANO	INCLINADO	V	BISEL	U	J	V ENSANCHADA	BISEL ENSANCHADO

ANGULO	TAPON U OJAL	ESPAÑARRA-GO	PUNTO O PROYECCION	COSTURA	REVERSO O RESPALDO	RECARQUE	BORDE	
							CANTO	ESQUINA

Nota. Adaptado de Símbolos de soldadura [Fotografía], por Aeromaquinados, 2022, Obtenido de <https://aeromaquinados.com/simbolos-de-soldadura/>

4.3.4. Manipulación de las herramientas

Según la Universidad Nacional de plata (2020), se debe considerar lo siguiente al momento de manipular herramientas de soldadura:

- Organizar el área de trabajo para garantizar un estado óptimo de la instalación eléctrica.
- Siempre se debe tener a mano un botiquín de emergencia, en caso de lesiones físicas.
- Como se trabaja con electricidad, se debe contar con un extintor en el área laboral.
- Lavarse las manos entre 4 a 5 veces al día, debido a que se exponen a partículas de varios componentes.
- Revisar que los equipos e insumos de soldadura se encuentren en buenas condiciones.
- Antes de usar las herramientas, se debe leer el manual correspondiente a ello, y tener las manos totalmente limpias.

4.3.5. Introducción a la herramienta de simulación proteus

Proteus es un software de diseño electrónico desarrollado por la empresa Labcenter Electronics. ISIS es uno de los componentes de Proteus que se emplea para la simulación de circuitos electrónicos. Los circuitos con microcontroladores hacen uso del simulador incorporado Proteus-VSM. ISIS permite crear y simular circuitos electrónicos empleando una amplia variedad de dispositivos. (Tecnimikro, 2020)

4.3.6. Creación de placas electrónicas

Según el sitio web de Fabricación industrial (2024) se deben seguir los siguientes pasos:

- **Diseño.** – Se lo debe realizar usando un software de diseño de circuitos y exportarlo a un archivo Gerber.
- **Creación de la placa de circuito impreso.** – Se debe crear usando un proceso de grabado, en una placa de cobre cubriéndola con una capa de material fotosensible, después se expone a luz ultravioleta a través del archivo Gerber para así crear el patrón de circuito.
- **Agujereado.** – Se realizan los agujeros en la placa, para que se puedan instalar los componentes.
- **Colocación de componentes.** – Los componentes se instalan en los agujeros hechos.
- **Inspección.** – Se debe revisar que los componentes estén colocados adecuadamente.
- **Prueba.** – La tarjeta o placa realizada se debe ejecutar en varias pruebas para ver que funcione correctamente.

4.3.7. Autoevaluación

a) ¿Qué componente es el encargado de unir los elementos a soldar?

- Estaño
- Soldador

b) ¿Para que sirve un botiquín de emergencia cuando se trabaja en soldadura?

- Para curar o evitar lesiones físicas

- Para evitar incendios
- Para soldar.

c) Los equipos o consumos de soldadura deben estar ...

- En un lugar seguro
- En buenas condiciones
- Apagados

d) ¿Para que se deben realizar agujeros en una placa electrónica?

- Para soldar
- Para instalar componentes
- Para evitar que existen fallas eléctricas

e) ¿Qué se debe realizar antes de dar por termina una placa electrónica

- Soldar
- Instalar los componentes
- Sistema de pruebas

4.3.8. Actividad Propuesta

Objetivo

Diseñar y fabricar una placa electrónica funcional que incluya componentes básicos y cumpla con estándares de calidad y precisión.

Pasos a seguir:

Diseño del Circuito:

- Elige un circuito simple que incluya componentes básicos como resistencias, condensadores y diodos.

- Utiliza un software de diseño asistido por computadora (CAD) como Eagle, Altium Designer, KiCad, o cualquier otro de tu elección para crear el diseño del circuito impreso (PCB).

Diseño del PCB:

- Transfiere el diseño del circuito a un diseño de PCB en el mismo software.
- Define las dimensiones del PCB y la ubicación de los componentes.
- Asegúrate de seguir las reglas de diseño para minimizar interferencias y asegurar la integridad de la señal.

Enrutamiento de la Placa:

- Enruta las conexiones entre los componentes utilizando las herramientas del software.
- Opta por rutas cortas y directas para minimizar la interferencia y mejorar la eficiencia del circuito.

Verificación del Diseño:

Realiza una verificación exhaustiva del diseño del PCB para garantizar que todas las conexiones estén correctas y cumplan con las especificaciones del circuito.

Generación de Archivos Gerber:

Genera los archivos Gerber a partir del diseño del PCB. Los archivos Gerber son necesarios para la fabricación del PCB y contienen la información de las capas, pistas, y ubicación de los componentes.

Fabricación del PCB:

- Selecciona el material y el acabado superficial adecuado para tu PCB

Ensamblaje de Componentes:

- Una vez que recibas los PCBs fabricados, procede al ensamblaje de los componentes.
- Solda los componentes en las posiciones correctas siguiendo las especificaciones del diseño.

Pruebas y Verificación:

- Realiza pruebas funcionales para verificar el funcionamiento del circuito.
- Utiliza instrumentos de prueba como multímetros, osciloscopios y generadores de señales según sea necesario.

4.4. Impresión 3d

En esta unidad, los estudiantes podrán capacitarse sobre el diseño de prototipos que se pueden desarrollar con la impresión 3D.

4.4.1. Fundamentos de la impresión 3d

La impresión 3D (también conocida como fabricación aditiva) es el proceso de fabricación de objetos físicos en 3D a partir de un archivo digital añadiendo sucesivamente capas de material mediante una impresora 3D. Al utilizar un proceso aditivo, la 3DP es lo contrario de los métodos convencionales de fabricación sustractiva, en los que el material se corta sucesivamente de un bloque sólido. (ERASMU, 2022)

- **Tecnologías de impresión 3D Disponibles.** – Una de las impresiones 3D es la estereolitografía donde se crean objetos curando selectivamente una resina de capa por capa a través de una fuente laser o un proyector (ERASMU, 2022).
- **Flujo de trabajo.** – Comprende todas las etapas de la fabricación desde el modelado hasta la impresión (BCN3D Technologies, 2020).
- **Obtención de modelos.** – “Hay varias formas de obtener un modelo 3D para la 3DP: modelando en 3D con un software adecuado, escaneando en 3D o descargándolo de un repositorio online especializado” (ERASMU, 2022).

Figura 16

Programas para crear modelos 3d

Nombre	Link	Nivel	Gratuito/pagado
TinkerCAD	www.tinkercad.com/	Beginner	Gratis
Blender	www.blender.org/	Intermediate	Gratis
FreeCAD	www.freecadweb.org/	Intermediate	Gratis
OpenSCAD	www.openscad.org/	Intermediate	Gratis
Onshape	www.onshape.com/	Professional	De pago
Fusion 360	www.autodesk.com/products/fusion-360	Industrial	De pago*
Solidworks	www.3ds.com/	Industrial	De pago
Creo	www.ptc.com/en/products/cad/creo	Industrial	De pago

Nota. Adaptado de Fundamentos de la impresión 3D [Fotografía], por EROSMU, 2022, Obtenido de <https://andcom.erasmus.site/es/cursos/module-2-3d-printing-as-an-adult-education-tool/lessons/basics-of-3d-printing/>

- **Ventajas.** – Una de las ventajas de la impresión 3d es la flexibilidad debido a que cualquier impresor puede crear objetos que se ajusten al volumen de construcción (Crehana, 2022).
- **Limitaciones.** – La principal desventaja de la impresión 3d es el precio de los equipos, otra desventaja es el tamaño de las impresiones, debido a que, entre

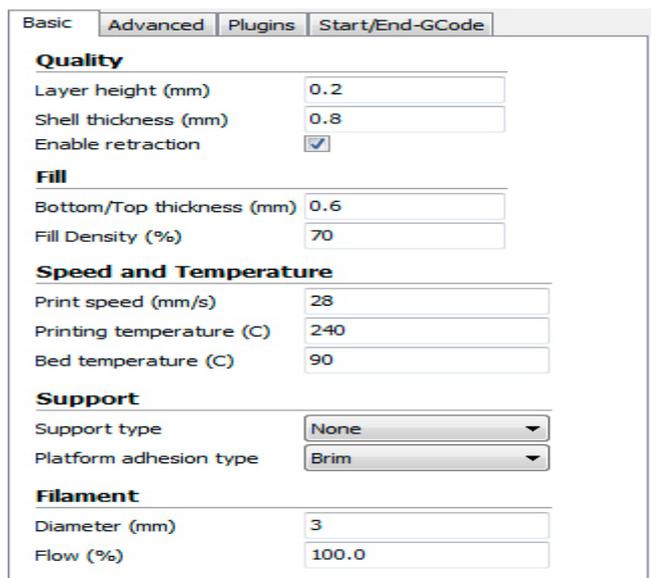
más grande es la impresión, se debe conseguir impresoras para construcciones amplias (Dassault Systemes, 2023).

4.4.2. Laminado de piezas en software: configuración de parámetros de la impresión

Un laminador es una aplicación de software que convierte los modelos digitales 3D en código G, o lenguaje de control, que indica a la impresora cómo formar el modelo en el espacio tridimensional. Sin el laminador, todas las impresoras 3D serían un pisapapeles muy elegante. (Markforges, 2021)

Figura 17

Parámetros de laminado



Category	Parameter	Value
Quality	Layer height (mm)	0.2
	Shell thickness (mm)	0.8
	Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/>
Fill	Bottom/Top thickness (mm)	0.6
	Fill Density (%)	70
Speed and Temperature	Print speed (mm/s)	28
	Printing temperature (C)	240
	Bed temperature (C)	90
Support	Support type	None
	Platform adhesion type	Brim
Filament	Diameter (mm)	3
	Flow (%)	100.0

Nota. Adaptado de Categoría: Laminado [Fotografía], por Gobierno de canarias, 2020, Obtenido de <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/3d/category/programas/laminado/>

4.4.3. Modelado paramétrico: conceptos y herramientas

El modelado paramétrico es una manera de trabajar en diseño 3D que se basa en establecer unos parámetros y sus relaciones entre ellos para la creación de distintos tipos de modelos. Estos parámetros son variables que

definen unas determinadas propiedades geométricas y de comportamiento para un objeto. (TOKIO, 2024)

Según la plataforma de Tokio school (2024), el modelado paramétrico cuenta con dos herramientas esenciales:

- **Blender con nodos.** – El software de blender es una herramienta gratuita que te permite modelar, animar y renderizar, además, cuenta con un sistema de nodos.
- **Rhino con Grasshopper.** – El software de rhino se utiliza en disciplinas de arquitectura, ingeniería o albañilería. Asimismo, puede crear modelos 3d intuitivos optando por una interfaz de nodos y conexitos.
- **Dynamo para Revit.** – Autodesk Revit permite crear modelos 3d paramétricos con información detallada o como se relacionan distintos elementos de un edificio, es muy fácil de manipular y permite la automatización de tareas.

4.4.4. Materiales de impresión 3d: propiedades y aplicaciones

Según Martínez (2021), tras la adaptación de las distintas industrias se han presentado los siguientes materiales:

- **PLA.** – Es una clase de filamento estable y muy flexible, obtenido del maíz y del trigo, su temperatura de impresión esta entre los 180 ° - 230 °C. Asimismo, no es un componente soluble.
- **PETG.** – Es un filamento de plástico usado normalmente en envases de comidas y bebidas, es un material resistente ante la corrosión, la

temperatura, y algunos agentes químicos. Su temperatura de impresión esta entre los 220 – 250 °C, tampoco es soluble.

- **ABS.** – Es el filamento mas resistente y usado en ambientes profesionales, es parte de los procesos de fabricación actuales como piezas de lego, carcasas de electrodomésticos, etc. Su temperatura de impresión esta entre 210 – 250 °C y es soluble en esteres, cetonas y acetonas.
- **Nailon.** – Es un polímero sintético muy usado en la impresión 3d debido a su dureza, flexibilidad y durabilidad. Su temperatura de impresión es 240 – 260 °C y no es un componente soluble.
- **TPE, TPU, TPC.** – Es un componente plástico con propiedades elásticas, convirtiéndose en un elemento flexible y duradero. Su temperatura de impresión esta entre 210 – 230 °C y no es un componente soluble.
- **PC (policarbonato).** – Es un filamento resistente a golpes y al calor usado para cristales a prueba de balas, mascararas de buceo y pantalla de dispositivos electrónicos. Su temperatura de impresión esta entre 270 – 310 °C y no es soluble.
- **PC- ABS.** – Es la combinación entre el policarbonato y ABS, creando un termoplástico fuerte resistente y flexible, sin embargo, se necesita elevar la temperatura del cabezal y la cama de impresión.

4.4.5. Programas para diseño 3d

Según la página BENQ (2021), los mejores programas para diseño 3d son los siguientes:

- **Maya.** – Es un software de simulación, modelado y animación con herramientas integrados para crear entornos gráficos, realidad virtual y creación de personajes.
- **Autodesk 3ds Max.** – Es un software que cuenta con herramientas integradas y es muy parecido al Maya.
- **Houdini.** – Es un software especializado en conexión de nodos, permitiendo crear objetos detallados en un numero corto de pasos.
- **Cinema 4D.** – Es un software de carácter profesional, siendo una aplicación perfecta para la producción 3D exigente y de ritmo rápido, asimismo, su licencia es costosa.
- **Zbrush.** – Es un software para impresiones 3d en relación a modelado, escultura y pintura digital. Es una aplicación muy intuitiva y fácil de manejar.

4.4.6. Aplicabilidad del diseño 3d en la vida cotidiana

El modelado 3D permite crear personajes, escenarios y efectos especiales en industrias como el cine, la animación o lo videojuegos, con el objetivo de cautivar al público. En la arquitectura, permite crear representaciones digitales detalladas de edificios, interiores, muebles y otros objetos. Por otra parte, en la medicina, se pueden realizar representaciones precisas de estructuras anatómicas, facilidad la planificación de cirugías y el diseño de prótesis. (Mint for people, 2023)

4.4.7. Autoevaluacion

a) ¿Qué tipo de tecnología utiliza una impresora 3D?

- FDM
- LED
- LCD

b) **¿Qué significa FDM en el contexto de impresión 3D?**

- Fabricación Digital Mecánica
- Fabricación Directa de Materiales
- Fusión de Depósitos Fundidos

c) **¿Qué material es comúnmente utilizado en impresoras 3D FDM para fabricar objetos?**

- Aluminio
- PLA
- Cobre

d) **¿Cuál de las siguientes no es una tecnología común de impresión 3D?**

- SLA
- SLS
- IDT

e) **¿Qué significa SLS en impresión 3D?**

- Solid Layer Synthesis

- Selective Laser Sintering
- Structured Layer Scanning

4.4.8. Actividad Propuesta

Diseño y Producción de un Soporte para Teléfono Móvil

Objetivo:

Diseñar y imprimir en 3D un soporte funcional para un teléfono móvil utilizando una impresora FDM y un software de modelado 3D.

Materiales y Herramientas Necesarias:

- Computadora con software de diseño 3D (por ejemplo, Tinkercad, Fusion 360, FreeCAD).
- Acceso a una impresora 3D FDM.
- Filamento PLA u otro material compatible con la impresora.

Pasos a seguir:

Diseño del Soporte:

- Utiliza el software de diseño 3D de tu elección para crear un modelo de soporte para teléfono móvil.
- Considera el tamaño y la forma del teléfono móvil para asegurar un ajuste adecuado.
- Diseña el soporte con una base estable y un mecanismo de sujeción seguro.

Preparación del Modelo:

- Añade los detalles necesarios al modelo, como ranuras para cables de carga, ventilación o detalles estéticos.
- Verifica que el modelo esté listo para la impresión, asegurándote de que no haya errores de diseño como geometrías no válidas o muros demasiado delgados.

Configuración del Slicer:

- Abre el archivo del modelo en el software slicer correspondiente (por ejemplo, Cura, PrusaSlicer).
- Ajusta los parámetros de impresión como la densidad de relleno, la velocidad de impresión y la temperatura del extrusor según las recomendaciones de tu impresora y el material utilizado.

Preparación de la Impresora:

- Prepara la plataforma de impresión aplicando cinta adhesiva o una superficie de impresión adecuada (como BuildTak).
- Carga el filamento PLA en la impresora y calienta el extrusor y la plataforma de impresión según las especificaciones del material.

Inicio de la Impresión:

- Inicia el proceso de impresión desde el software slicer y monitorea el progreso inicial para asegurarte de que la adhesión inicial sea adecuada.
- Permite que la impresión se complete según el tiempo estimado.

Post-Procesamiento:

- Una vez finalizada la impresión, deja que la plataforma de impresión se enfríe antes de retirar el soporte impreso.
- Limpia cualquier residuo de soportes o filamento sobrante del modelo impreso.
- Realiza cualquier acabado adicional según sea necesario, como lijar superficies rugosas o ajustar ajustes de encaje.

Pruebas y Ajustes:

- Prueba el soporte con tu teléfono móvil para verificar el ajuste y la funcionalidad.
- Realiza ajustes si es necesario para mejorar la estabilidad o el rendimiento del soporte.

4.5. Introducción a lenguaje de programación

En esta unidad, los estudiantes comprenderán como se debe realizar un programa en C++ y diagramas de flujos y su aplicabilidad.

4.5.1. Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación es un idioma utilizado por desarrolladores y programadores que permite transformar una serie de comandos e instrucciones escritas en datos y actividades específicas. Se utilizan para dar instrucciones a un ordenador indicándole qué hacer y cómo hacerlo. (Romano, 2022)

4.5.2. Estructura de lenguajes de programación

Según la página web UNIR FP (2023) existen tres tipos de estructuras básicas:

- **Secuencia.** – Es la estructura natural en el lenguaje de programación, debido a que, las sentencias se ejecutan conforme van apareciendo.
- **Selección o condicional.** – Esta estructura se basa en ejecutar según el valor atribuido a la variable booleana de la sentencia. Además, se puede ejecutar de dos maneras distintas dependiendo su variable booleana.
- **Iteración (ciclo o bucle).** – La estructura de repetición se ejecuta en una sentencia siempre que la variable booleana sea verdadera.

4.5.3. Sintaxis y semántica de los lenguajes de programación

La sintaxis de un lenguaje de programación se refiere a las reglas y estructuras que se utilizan para escribir el código, siendo equivalente a las reglas gramaticales y de redacción que rigen a cada idioma. La sintaxis define

cómo deben escribirse las instrucciones, variables y estructuras de control para que el programa funcione correctamente. (Douran, 2023)

Mientras que, La semántica de un lenguaje de programación se refiere a que el código tenga un equivalente (un símil) con la realidad que representa. Es decir, el significado detrás del código, qué hace y cuál es su propósito. La semántica se preocupa por las reglas y operaciones que se utilizan en el código y cómo interactúan entre sí para lograr un resultado. (Douran, 2023)

4.5.4. ¿Qué es un diagrama de flujo?

Los diagramas de flujo son el recurso visual para explicar todo tipo de procesos. Un sinnúmero de acciones que hacemos día a día, como comprar un producto, llamar por teléfono, retirar dinero de un cajero o enviar un paquete, están guiadas por diagramas de flujo. (EBAC, 2023)

4.5.5. Componentes de un diagrama de flujo

Según la Universidad Veracruzana (2020) el diagrama de flujo se compone de los siguientes elementos:

- Inicio / Fin
- Proceso
- Entrada / Salida
- Decisión
- Conector
- Conector fuera de página.
- Flujo del programa
- Salida de información impresa
- Mostrar información en la pantalla.

4.5.6. Utilización de componentes de los diagramas de flujo

Figura 18

Componentes de un diagrama de flujo



Nota. Adaptado de Elementos de un diagrama de flujo [Fotografía], por WE Educación Ejecutiva, 2021, Obtenido de https://scontent.fgye18-1.fna.fbcdn.net/v/t39.30806/259588513_4518949944866193_3938469419854635271_n.jpg?_nc_cat=105&ccb=1-7&_nc_sid=5f2048&_nc_ohc=jx16jo5lfJsAX9h-q_XH&_nc_ht=scontent.fgye18-1.fna&oh=00_AfDRLVt6lqNh9Yoy19dZPIzYzDfScP7A9vT4XdjBhFvoJg&oe=65FC1C3E

4.5.7. Actividad propuesta: Ejercicios de diagramas de flujo y

Figura 19

Ejercicio 1

programación

Desarrolle un algoritmo que permita leer dos valores distintos, determinar cual de los dos valores es el mayor y escribirlo.

Pseudocódigo	Diagrama de Flujo
<ol style="list-style-type: none"> 1. Inicio 2. Inicializar variables: $A = 0$, $B = 0$ 3. Solicitar la introducción de dos valores distintos 4. Leer los dos valores 5. Asignarlos a las variables A y B 6. Si $A = B$ Entonces vuelve a 3 porque los valores deben ser distintos 7. Si $A > B$ Entonces Escribir A, "Es el mayor" 8. De lo contrario: Escribir B, "Es el mayor" 9. Fin_si 10. Fin 	<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> Input[/Introduzca dos valores distintos/] Input --> Process[A, B] Process --> Dec1{A = B} Dec1 -- Si --> Input Dec1 -- No --> Dec2{A > B} Dec2 -- Si --> OutputA[A. Es el mayor] Dec2 -- No --> OutputB[B. Es el mayor] OutputA --> Fin([Fin]) OutputB --> Fin </pre>

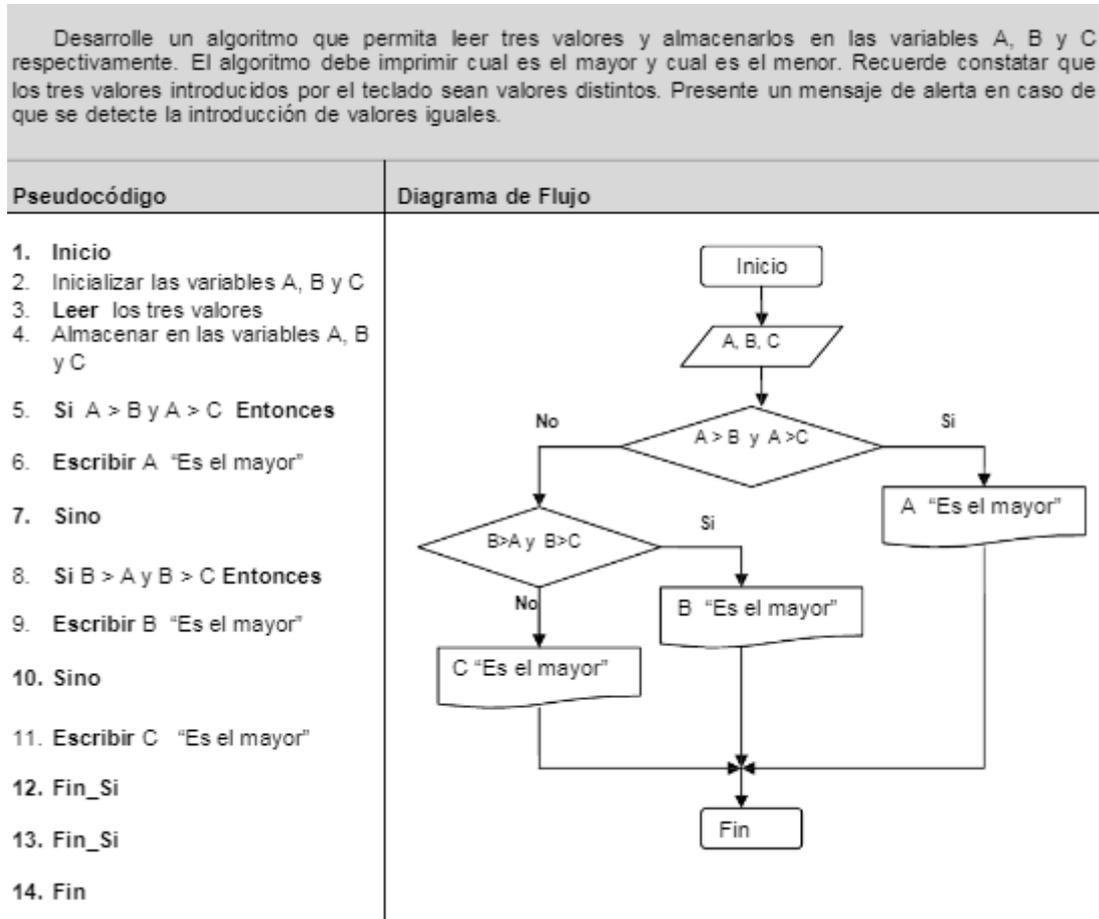
Ejercicios propuestos:

- a. Realizar un algoritmo que permita leer dos valores, determinar cual de los dos valores es el menor y escribirlo
- b. Realizar un algoritmo que sume dos números.

Nota. Adaptado de Ejercicios-resueltos I Algoritmos y Diagramas de Flujo [Fotografía], por Studocu, 2023, Obtenido de <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-experimental->

Figura 20

Ejercicio 2



Nota. Adaptado de Ejercicios-resueltos I Algoritmos y Diagramas de Flujo [Fotografía], por Studocu, 2023, Obtenido de <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-experimental-politecnica-de-la-fuerza-armada-bolivariana/lenguaje-y-programacion-i/ejercicios-resueltos-i-algoritmo-s-y-diagramas-de-flujo/21120980>

4.5.8. Autoevaluación

a) ¿Cuál de los siguientes lenguajes es conocido por su uso extenso en desarrollo web y aplicaciones de servidor?

- Java
- Swift
- JavaScript

b) ¿Cuál de los siguientes lenguajes se utiliza principalmente para análisis numérico, ciencia de datos y machine learning?

- Python
- Ruby
- PHP

c) ¿Qué lenguaje de programación es conocido por su uso en sistemas embebidos y desarrollo de sistemas operativos?

- C++
- Perl
- Haskell

d) ¿Qué lenguaje de programación es conocido por su uso en desarrollo de aplicaciones móviles para dispositivos iOS?

- Objective-C
- Kotlin
- Swift

e) ¿Cuál de los siguientes lenguajes es ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones de bases de datos y administración de sistemas?

- SQL
- Bash
- R

4.6. Arduino

En esta unidad, los estudiantes van a comprender sobre programación en Arduino para el uso de sensores y actuadores en una automatización.

4.6.1. ¿Qué es Arduino?

“Arduino es uno de los microcontroladores de código abierto más populares. Computadoras, robots, sistemas de automatización del hogar, textiles, drones,

Internet de las cosas (IoT) y muchos otros campos están utilizando este hardware de código abierto” (ALFAIOT, 2023)

4.6.2. Uso de Arduino en automatización

Arduino se ha convertido en una herramienta invaluable para llevar a cabo una amplia variedad de proyectos de automatización. Con su versatilidad, facilidad de uso y comunidad activa, Arduino permite a los entusiastas, estudiantes e ingenieros crear sistemas automatizados personalizados de manera asequible. (RBTECHIES, 2023)

4.6.3. Programación básica en el IDE de Arduino

Programación básica con Arduino es parte de la asignatura Pensamiento Computacional y está dirigido a estudiantes entre 15 y 16 años. El objetivo de este curso es introducir a los estudiantes en el mundo de la programación utilizando la plataforma Arduino, desarrollando sus habilidades en el diseño y construcción de circuitos electrónicos. Durante el curso, los estudiantes aprenderán a programar Arduino, controlar LEDs, utilizar variables y solucionar problemas comunes al programar. También tendrán la oportunidad de aplicar sus conocimientos en la creación de proyectos prácticos. (Edutekalab, 2023)

4.6.4. ¿Qué son los sensores y actuadores?

“Los sensores funcionan a través de señales eléctricas para leer la condición ambiental especificada y realizar la tarea asignada. Sin embargo, los actuadores miden el calor o la energía de movimiento para determinar la acción resultante” (Upkeep, 2023).

4.6.5. Actividad propuesta

- **Practica 1.** Encender un led.

Figura 21

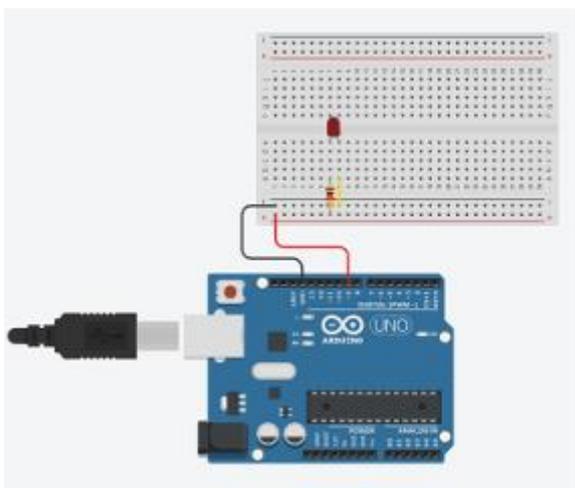
Código 1

```
01_Encender_LED.ino  ReadMe.adoc
1 /*
2
3 */
4 const int ledPIN = 9;
5
6 /*
7
8 */
9 void setup() {
10   pinMode(ledPIN , OUTPUT);    //definir pin como salida
11 }
12
13 /*
14
15 */
16 void loop() {
17   digitalWrite(ledPIN , HIGH); // poner el Pin en HIGH
18   delay(1000);                 // esperar un segundo
19   digitalWrite(ledPIN , LOW);  // poner el Pin en LOW
20   delay(1000);                 // esperar un segundo
21 }
```

Nota. Adaptado de ARDUINO [Fotografía], por Gobierno de canaria, 2020, Obtenido de <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/dtrugar/files/2020/01/03-arduino.pdf>

Figura 22

Conexión led



Nota. Adaptado de ARDUINO [Fotografía], por Gobierno de canaria, 2020, Obtenido de <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/dtrugar/files/2020/01/03-arduino.pdf>

4.7. Actividad propuesta

La actividad propuesta es crear un circuito simulando en proteus, la función de 4 semáforos usando el siguiente código en la placa de Arduino:

```
int sefR1=0; int sefR2=1; int sefR3=2; int sefR4=3; int sefV1=4; int sefV2=5; int
sefV3=6; int sefV4=7;
int sefN1=8; int sefN2=9; int sefN3=10; int sefN4=11;
void setup() {
  pinMode(sefR1, OUTPUT);
  pinMode(sefR2, OUTPUT);
  pinMode(sefR3, OUTPUT);
  pinMode(sefR4, OUTPUT);
  pinMode(sefV1, OUTPUT);
  pinMode(sefV2, OUTPUT);
  pinMode(sefV3, OUTPUT);
  pinMode(sefV4, OUTPUT);
  pinMode(sefN1, OUTPUT);
  pinMode(sefN2, OUTPUT);
  pinMode(sefN3, OUTPUT);
  pinMode(sefN4, OUTPUT);
}
void loop() {

//ciclo 1 Semaforo 1 En Funcionamiento
digitalWrite(sefR1, 0);
digitalWrite(sefR2, 1); //Al principio Semaforo 2 3 y 4 en rojo
digitalWrite(sefR3, 1);
digitalWrite(sefR4, 1);
digitalWrite(sefV1, 1); //Semaforo 1 Da paso (Verde)
delay(5000);
digitalWrite(sefV1, 0);
digitalWrite(sefN1, 1); //Luz Naranja
delay(2000);
```

```
digitalWrite(sefN1, 0);
digitalWrite(sefR1, 1); //Luz roja Semaforo 1 Inicia
digitalWrite(sefR2, 0); //Luz Roja Semaforo 2 se Apaga Para iniciar Su ciclo

//ciclo 2 Semaforo 2 En Funcionamiento
digitalWrite(sefV2, 1);
delay(5000);
digitalWrite(sefV2, 0);
digitalWrite(sefN2, 1);
delay(2000);
digitalWrite(sefN2, 0);
digitalWrite(sefR2, 1); //Luz Roja semaforo 2 se enciende
digitalWrite(sefR3, 0); //Luz Roja Semamforo 3 se Apaga para iniciar su ciclo

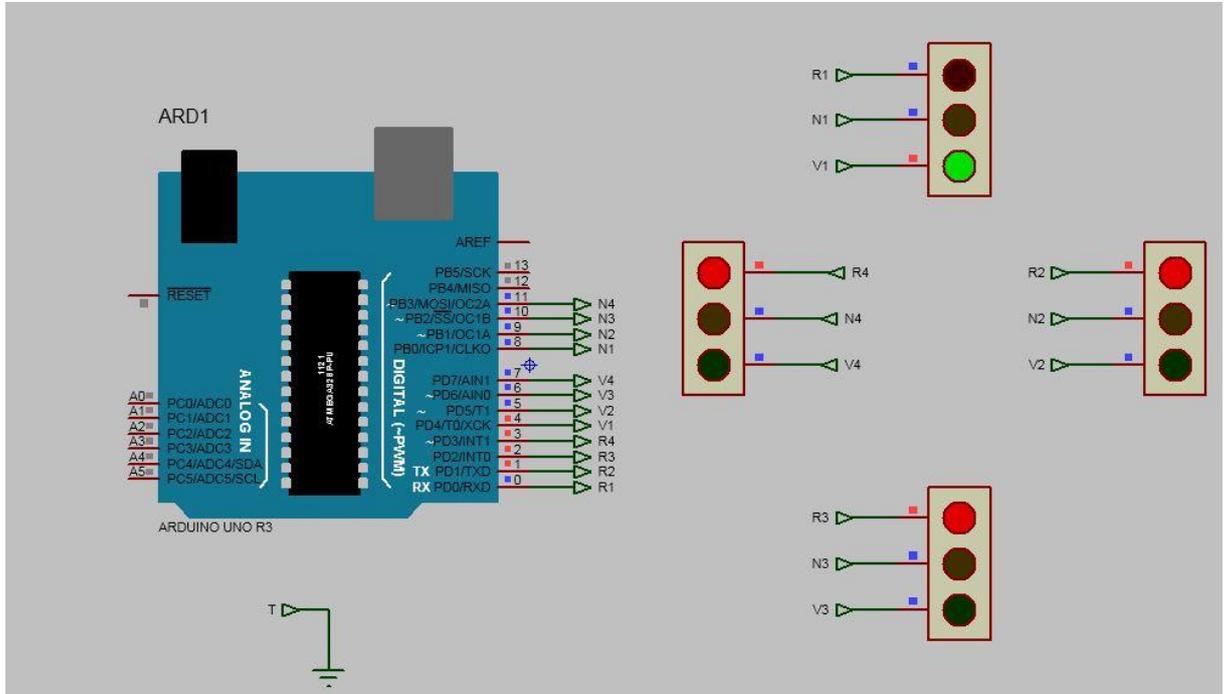
//Clico 3 Semaforo 3 En funcionamiento
digitalWrite(sefV3, 1);
delay(5000);
digitalWrite(sefV3, 0);
digitalWrite(sefN3, 1);
delay(2000);
digitalWrite(sefN3, 0);
digitalWrite(sefR3, 1); //Luz Roja semaforo 3 se enciende
digitalWrite(sefR4, 0); //Luz Roja semaforo 4 se apaga para iniciar si Ciclo

//Ciclo 4 Semaforo 4 en Funcionamiento
digitalWrite(sefV4, 1);
delay(5000);
digitalWrite(sefV4, 0);
digitalWrite(sefN4, 1);
delay(2000);
digitalWrite(sefN4, 0);
}
```

Para ello vamos a realizar el siguiente circuito:

Figura 23

Circuito proteus



Nota. Adaptado de Programar Semáforo Básico en Arduino Simulado en Proteus [Fotografía], por WordPress, 2021, Obtenido de <https://elprofemichely.wordpress.com/2021/03/03/programar-semaforo-basico-en-arduino-simulado-en-proteus/>

4.8. Autoevaluación

1. **¿Cuál es la electricidad que llega a nuestros hogares?**
 - a. Electricidad estática
 - b. Electricidad dinámica
2. **¿La electrónica digital es la encargada de transmitir señales que se encuentran en constante cambio?**
 - a. Verdadero
 - b. Falso
3. **¿Cuáles son las tres principales características de la electrónica?**
 - a. Tensión
 - b. Electricidad
 - c. Resistencia
 - d. Intensidad
 - e. Voltaje
4. **¿El voltímetro sirve para medir la diferencia de potencial entre dos puntos?**
 - a. Verdadero
 - b. Falso
5. **¿Las resistencias variables son aquellas que no cambian su valor?**
 - a. Verdadero
 - b. Falso
6. **¿Cuáles son las tres regiones de los transistores**
 - a. En pausa
 - b. En corte
 - c. Activo
 - d. Apagado

- e. En saturación
- 7. ¿Cuál es la compuerta lógica que da como salida un valor falso, cuando la entrada es verdadera y viceversa?**
- a. NOR
 - b. AND
 - c. XNOR
 - d. OR
 - e. NOT
- 8. ¿Cuál es el componente necesario para unir los equipos a soldar?**
- a. Soldador
 - b. Descamparte
 - c. Estaño
- 9. ¿La estructura secuencial es una estructura repetitiva que se ejecuta cuando el valor booleano es verdadero?**
- a. Verdadero
 - b. Falso
- 10. ¿Los sensores funcionan a través de señales eléctricas para leer la condición ambiental especificada?**
- a. Verdadero
 - b. Falso

5. Créditos y Responsables

En este apartado se debe colocar el perfil del docente responsable de la elaboración, emisión, control, vigilancia de la creación del manual; así como también, quien es el responsable de la revisión y aprobación del mismo.

¿Como se realiza el perfil de un docente?

Se debe colocar una breve descripción del perfil profesional, formación Profesional (títulos, cursos, seminarios de relevancia), experiencia laboral e investigaciones realizadas.

Autor: _____

Año: _____

Editorial: _____

Institución: _____ -

Ciudad: _____

ISBN: _____

Responsable:

Jorge David Herrera Sarango

Revisado y aprobado por:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

6. Glosario

- **Enfoque:** “El enfoque determina la naturaleza del estudio que se va a realizar; es decir, define características específicas de la investigación” (Investigalia, 2020).
- **Circuito:** “Un circuito es una interconexión de componentes eléctricos (como baterías, resistores, inductores, condensadores, interruptores, transistores, entre otros) que transportan la corriente eléctrica a través de una trayectoria cerrada” (Industria GSL, 2022).
- **Flujo de electrones:** “Suceden cuando los electrones pasan de un potencial menor a un potencial mayor” (Fiore, 2020).
- **Parámetros eléctricos:** “Es el proceso mediante el cual se identifican y cuantifican varias características eléctricas presentes en un sistema” (PROMELSA, 2024).
- **Display:** “Se refiere a la intención de mostrar datos que son interesantes y relevantes para el usuario que, a su vez, ve esos datos en una pantalla” (MasMovil, 2022).
- **Función Booleana:** “Son expresiones matemáticas que evalúan a verdaderas o falsas en función de los valores de sus entradas” (Faster Capital, 2023).
- **Bucle:** “Los bucles son una estructura de control de lenguajes de programación usada para realizar repeticiones” (Desarrollo Web, 2022)

8. Referencias

Aeromaquinados. (16 de Abril de 2022). *Símbolos de soldadura*. Obtenido de <https://aeromaquinados.com/simbolos-de-soldadura/>

AJ Transmisiones. (1 de Septiembre de 2023). *Equipos de soldadura: qué son, aplicaciones y tipos*. Obtenido de <https://www.ajtransmisiones.com/blog/equipos-de-soldadura-y-sus-usos#:~:text=Los%20equipos%20de%20soldadura%20son,de%20metal%20y%20otros%20materiales.>

Albasolar. (25 de Noviembre de 2021). *Cómo funciona un wattmetro*. Obtenido de <https://albasolar.es/como-funciona-un-wattmetro/>

Alcázar, P. (17 de Julio de 2023). *¿Qué herramientas necesitas para cada tipo de soldadura?* Obtenido de Leroymerlin: <https://www.leroymerlin.es/ideas-y-consejos/consejos/que-herramientas-necesitas-para-cada-tipo-de-soldadura.html>

ALFAIOT. (20 de Septiembre de 2023). *¿Qué es Arduino? ¿Para qué sirve? Todo lo que necesitas saber*. Obtenido de <https://alfaiot.com/iot/que-es-arduino-todo-lo-que-necesitas-saber/>

BCN3D Technologies. (19 de Marzo de 2020). *Un recorrido completo por el flujo de trabajo de la impresión 3D*. Obtenido de <https://www.bcn3d.com/es/recorrido-completo-flujo-de-trabajo-impresion-3d/>

BENQ. (11 de Mayo de 2021). *Los 7 mejores softwares para diseñar en 3D*. Obtenido de <https://www.benq.com/es-mx/centro-de-conocimiento/conocimiento/softwares-para-disenar-en-3d.html>

Bookdown. (18 de Abril de 2020). *3.3 Mapa de Karnaugh*. Obtenido de https://bookdown.org/alberto_brunete/intro_automatica/mapa-de-karnaugh.html

CEAC. (18 de Enero de 2024). *¿Cuáles son las principales diferencias entre la electricidad y la electrónica?* Obtenido de <https://www.ceac.es/blog/cual-es-la-diferencia-entre-electricidad-y-electronica>

CEUPE. (30 de Abril de 2021). *ELECTRICIDAD ESTÁTICA Y DINÁMICA*. Obtenido de <https://www.ceupe.pe/blog/electricidad-estatica-y-dinamica.html>

Cienciayt. (14 de Agosto de 2022). *Flip Flops*. Obtenido de <https://cienciayt.com/electronica/sistemas-digitales/flip-flops/>

Crehana. (18 de enero de 2022). *¿Cuáles son las ventajas de la impresión 3D que te ayudarán a crear diseños únicos?* Obtenido de <https://www.crehana.com/blog/estilo-vida/ventajas-de-impresion-3d/>

Curso de Instalador. (12 de Febrero de 2024). *Curso de Electrónica básica*. Obtenido de <https://cursodeinstalador.com/curso-de-electronica-basica/>

Dassault Systemes. (8 de Abril de 2023). *Ventajas e inconvenientes de la impresión 3D*. Obtenido de <https://www.3ds.com/es/make/solutions/blog/pros-and-cons-3d-printing>

DBpedia. (25 de Julio de 2021). *About: Frecuencímetro*. Obtenido de <https://es.dbpedia.org/page/Frecuenc%C3%ADmetro>

Desarrollo Web. (30 de Enero de 2022). *Bucles*. Obtenido de <https://desarrolloweb.com/home/bucles>

Douran, M. (29 de Agosto de 2023). *¿Qué es un lenguaje de programación?* Obtenido de HACKABOSS: <https://www.hackaboss.com/blog/que-es-lenguaje-de-programacion#:~:text=La%20sintaxis%20de%20un%20lenguaje,que%20rigen%20a%20cada%20idioma>.

EBAC. (4 de Septiembre de 2023). *¿Qué es un diagrama de flujo y cómo hacer uno?* Obtenido de <https://ebac.mx/blog/diagrama-de-flujo#:~:text=Los%20diagramas%20de%20flujo%20son,guiadas%20por%20diagramas%20de%20flujo>.

Edrawsoft. (9 de Julio de 2021). *Qué es una compuerta lógica - Guía para principiantes*. Obtenido de <https://www.edrawsoft.com/es/logic-gate/>

EduTekalab. (30 de Agosto de 2023). *Curso: Programación básica con Arduino*. Obtenido de <https://edtk.co/plan/1986>

Electricism Magnetism. (21 de Septiembre de 2023). *¿Cómo afecta la adición de resistencias en un circuito paralelo a la resistencia total?* Obtenido de <https://www.electricity-magnetism.org/es/como-afecta-la-adicion-de-resistencias-en-un-circuito-paralelo-a-la-resistencia-total/>

Electricity Magnetism. (21 de septiembre de 2023). *¿Qué es una compuerta lógica?*

Obtenido de <https://www.electricity-magnetism.org/es/que-es-una-compuerta-logica/#:~:text=Las%20compuertas%20l%C3%B3gicas%20se%20encuentran,de%20decisiones%20en%20sistemas%20automatizados.>

ERASMU. (25 de Marzo de 2022). *Fundamentos de la impresión 3D*. Obtenido de

<https://andcom.erasmus.site/es/cursos/module-2-3d-printing-as-an-adult-education-tool/lessons/basics-of-3d-printing/>

EUROINNOVA. (7 de Febrero de 2022). *¿Qué estudia la electrónica?* Obtenido de

<https://www.euroinnova.ec/blog/que-estudia-la-electronica>

Europeo, C. T. (14 de Septiembre de 2023). *Diferencias entre electricidad y*

electrónica. Obtenido de <https://www.cteep.com/baja-tension/diferencias-entre-electricidad-y-electronica-enfoque-principal-ambito-de-trabajo-y-formacion-requerida/>

Fabricación Industrial. (16 de Febrero de 2024). *Cómo se fabrican tarjetas*

electrónicas: proceso completo. Obtenido de <https://fabricacionindustrial.com/como-se-fabrican-tarjetas-electronicas-proceso-completo/>

Faster Capital. (12 de Diciembre de 2023). *Funciones booleanas: desentrañar el*

poder de las funciones booleanas en álgebra. Obtenido de <https://fastercapital.com/es/contenido/Funciones-booleanas--desentranar-el-poder-de-las-funciones-booleanas-en-algebra.html#:~:text=Las%20funciones%20booleanas%20son%20expresiones,realizar%20una%20amplia%20gama%20de>

Ferrovial. (12 de Julio de 2021). *Electricidad*. Obtenido de <https://www.ferrovial.com/es/recursos/electricidad/>

Ferrovial. (19 de Agosto de 2022). *¿Qué son los instrumentos de medición eléctrica?* Obtenido de <https://www.ferrovial.com/es/stem/instrumentos-de-medida/>

Fiore, J. (30 de Octubre de 2020). 3.2: *Flujo de corriente convencional y flujo de electrones*. Obtenido de LibreTexts Español: [https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/An%C3%A1lisis_de_circuitos_el%C3%A9ctricos_de_CC%3A_un_enfoque_pr%C3%A1ctico_\(Fiore\)/03%3A_Circuitos_resistivos_en_serie/3.02%3A_Flujo_de_corriente_convencional_y_flujo_de_electrones](https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/An%C3%A1lisis_de_circuitos_el%C3%A9ctricos_de_CC%3A_un_enfoque_pr%C3%A1ctico_(Fiore)/03%3A_Circuitos_resistivos_en_serie/3.02%3A_Flujo_de_corriente_convencional_y_flujo_de_electrones)

HETPRO. (2023). *Compuertas Lógicas*. Obtenido de <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/compuertas-logicas/>

HIOKI. (17 de Noviembre de 2023). *¿Qué es la resistencia? Aprenda sobre los fundamentos de la resistencia, los métodos de cálculo y las resistencias*. Obtenido de <https://www.hioki.com/us-es/learning/electricity/resistance.html>

HWlibre. (22 de Diciembre de 2023). *BJT: todo lo que tienes que saber sobre el transistor bipolar*. Obtenido de <https://www.hwlibre.com/bjt-todo-sobre-transistor-bipolar/>

Industria GSL. (24 de Junio de 2022). *¿QUE ES UN CIRCUITO ELECTRICO?* Obtenido de <https://industriasgsl.com/blogs/blog/que-es-un-circuito-electrico>

InElectronic. (28 de Abril de 2021). *Simbología Básica de la Electrónica*. Obtenido de <https://inelectronic.com/en/simbologia-basica-de-la->

Mecatronica LATAM. (28 de Abril de 2021). *Resistencia en serie*. Obtenido de https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/electronica/componentes-electronicos/resistor/resistencia-en-serie/#google_vignette

MELFOSUR. (26 de Marzo de 2020). *Servicios Para Equipos De Medida Eléctrica*. Obtenido de <https://www.melfosur.es/empresa-de-servicios-energeticos-espana/equipos-de-medida-electrica/>

Microchipotle. (6 de Noviembre de 2023). *Diseño y Simulación de Circuitos en Proteus Design Suite*. Obtenido de <https://microchipotle.com/disenoy-simulacion-de-circuitos-en-proteus-design-suite/>

MILENIUM TECH. (18 de Abril de 2020). *Electrónica Básica*. Obtenido de <https://www.capacitaciontecnica.ec/sitect/electronica-basica/#general>

Mint for people. (20 de Junio de 2023). *Qué es el modelado 3D: una introducción completa*. Obtenido de <https://mintforpeople.com/noticias/modelado-3d-que-es/#:~:text=Industria%20del%20entretenimiento%3A%20el%20modelado,inte,iores%2C%20muebles%20y%20otros%20objetos>

MOVILTRONICS. (28 de Abril de 2020). *Multímetro - Usos y funciones*. Obtenido de <https://moviltronics.com/multimetro-usos-y-funciones/>

Pepeenergy. (23 de Marzo de 2021). *¿QUÉ ES LA ELECTRICIDAD ESTÁTICA Y CÓMO EVITARLA?* Obtenido de <https://www.pepeenergy.com/blog/electricidad-estatica-como-evitarla/#:~:text=La%20electricidad%20est%C3%A1tica%20es%20un,un%20peque%C3%B1o%20y%20caracter%C3%ADstico%20chispazo.>

Pereyra, R. (2019). *PRÁCTICA 3 INTRODUCCIÓN AL PROGRAMA DE DISEÑO PROTEUS*. Obtenido de Docplayer: <https://docplayer.es/110169118-Practica-3-introduccion-al-programa-de-diseno-proteus.html>

Pini. (17 de Septiembre de 2020). *Fundamentos: Comprender las características de los tipos de condensadores para utilizarlos de manera apropiada y segura*. Obtenido de DigiKey: <https://www.digikey.com/es/articles/fundamentals-understand-the-characteristics-of-capacitor-types>

Polaridad.es. (15 de Marzo de 2024). *El funcionamiento de las compuertas lógicas: una guía completa*. Obtenido de <https://polaridad.es/tabla-compuertas-logicas/#:~:text=Las%20compuertas%20l%C3%B3gicas%20toman%20uno,disyunci%C3%B3n%20la%20implicaci%C3%B3n%20etc>.

PROMELSA. (23 de Enero de 2024). *Importancia de realizar la medición de parámetros eléctricos*. Obtenido de <https://www.promelsa.com.pe/blog/post/importancia-medicion-parametros-electricos.html#:~:text=La%20medici%C3%B3n%20de%20par%C3%A1metros%20el%C3%A9ctricos%20es%20el%20proceso%20mediante%20el%20resistencia%20y%20la%20frecuencia>.

Proveedora Cano. (24 de Mayo de 2021). *Diferencia entre MOSFET y JFET*. Obtenido de <http://proveedoracano.com/blog/?p=431#:~:text=Son%20dispositivos%20UNIPOLARES%20que%20pueden,un%20efecto%20de%20campo%20el%C3%A9ctrico>.

Quartux. (26 de Diciembre de 2021). *¿Qué es un capacitor o condensador eléctrico?*

Obtenido de <https://quartux.com/blog/que-es-un-capacitor-o-condensador-electrico/>

RBTECHIES. (7 de Septiembre de 2023). *ES – Automatización con Arduino.*

Obtenido de <https://rbtechies.com.br/es-automatizacion-con-arduino/>

Revista Española de Electrónica. (19 de Octubre de 2023). *Electrónica Digital.*

Obtenido de <https://www.redeweb.com/actualidad/electronica-digital/>

Romano, C. (16 de Noviembre de 2022). *Lenguajes de programación: qué son y*

cómo funcionan. Obtenido de Pixart Priting:

<https://www.pixartprinting.es/blog/lenguajes-de-programacion/>

Tecmikro. (13 de Febrero de 2020). *Proteus: Simulador.* Obtenido de

<https://tecmikro.com/content/60-proteus-simulador>

TOKIO. (5 de Marzo de 2024). *Fundamentos del modelado paramétrico para*

novatos. Obtenido de [https://www.tokioschool.com/noticias/fundamentos-modelado-](https://www.tokioschool.com/noticias/fundamentos-modelado-parametrico/#:~:text=El%20modelado%20param%C3%A9trico%20es%20una,de%20comportamiento%20para%20un%20obj%C2%A1%E2%80%9D)

[parametrico/#:~:text=El%20modelado%20param%C3%A9trico%20es%20una,de%20comportamiento%20para%20un%20obj%C2%A1%E2%80%9D](https://www.tokioschool.com/noticias/fundamentos-modelado-parametrico/#:~:text=El%20modelado%20param%C3%A9trico%20es%20una,de%20comportamiento%20para%20un%20obj%C2%A1%E2%80%9D)

TRANSELEC. (13 de Marzo de 2020). *¿QUÉ INSTRUMENTOS SE UTILIZAN PARA*

LA MEDICIÓN ELÉCTRICA? Obtenido de

<https://www.transelec.com.ar/soporte/18436/-que-instrumentos-se-utilizan-para-la-medicion-electrica-/>

UNIR FP. (21 de Junio de 2022). *¿Qué es la programación estructurada?* Obtenido de <https://unirfp.unir.net/revista/ingenieria-y-tecnologia/programacion-estructurada/>

UNIT Electronics. (2 de Abril de 2020). *¿Cómo funciona un transistor?* Obtenido de <https://uelectronics.com/como-funciona-un-transistor/>

Universidad Veracruzana. (17 de Marzo de 2020). *Diagrama de Flujo*. Obtenido de <https://www.uv.mx/personal/aherrera/files/2020/05/DIAGRAMAS-DE-FLUJO.pdf>

Universidad Autónoma de Nuevo León. (12 de Mayo de 2022). *Electrónica Analógica*. Obtenido de Studocu: <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-nuevo-leon/electronica-analogica/electronica-analogica/26589194>

Universidad Nacional de la Plata. (2020). *Instrumentos de medición*. UNLP: <https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/51/27751/5c5a8f71c013ea9277e46bcf4b1658b2.pdf>.

Universidad Nacional de la Plata. (9 de Junio de 2020). *Seguridad e Higiene en la soldadura. Factores de riesgo en el ámbito de trabajo*. Obtenido de <https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/7/27607/a7428f2c1578734187ac93587764e6b0.pdf>

Upkeep. (28 de Abril de 2023). *¿Cuál es la diferencia entre sensores y actuadores?* Obtenido de [https://upkeep.com/es/learning/whats-the-difference-between-sensors-and-](https://upkeep.com/es/learning/whats-the-difference-between-sensors-and-actuators/)

