

TEMARIO FINAL 2023

Electrónica



102 Años
del carisma de
San Jerónimo Emiliani
en América (1921-2023)
Misión, Memoria y Esperanza



Autoridades

Instituto Emiliani Somascos

Comunidad Somasca

Obras Somascas en Guatemala

Lic. Raúl Hernández Chacón

Director Técnico-Administrativo Instituto Emiliani Somascos

Lic. Henry Caal

Sub-director Instituto Emiliani Somascos

Lic. Juan Carlos Morales

Coordinador Académico

Prof. David Subuyuj

Coordinador Técnico

Armando Garcia

Coordinación de Pastoral

Perito en Electrónica y Dispositivos Digitales

Wilson Santos

Asesor de Práctica Supervisada

Christian Pocol

Asesor de Práctica Supervisada

Josué de León

Asesor de Práctica Supervisada

Promocion 2023

SECCIÓN

Nombres

- Monica Giselle
- Beverly Dayana
- Alexis Guillermo
- Josué Daniel
- Diego Gerardo
- Wagner Isaac Leví
- Pablo Esteban
- Marvin Estuardo
- Angelo Alessandro
- Mattew Ismael
- Luis Diego
- Michael Josué
- Mario Alejandro
- Jesenia Raquel
- Jorge José Desiderio
- Sergio David
- Ludvik Mauricio
- Edwin Geovanni
- Hesler Arnoldo
- Julio Cesar
- Stephany Guiselle

Apellidos

Albizures Alvarez
 Alvarado Pirir
 Arriola De La Roca
 Axpucaca Armas
 Bajxac Lopez
 Barrientos Hernández
 Cámbara Jiménez
 Cardona Perez
 Chamalé Garcia,
 Chen Alvarado
 Espinoza Mazariegos
 García Ramírez
 González Saldaña
 González Vicente
 Guzmán Aguilar
 Jimenez Alburez
 Jimenez Torres
 Juárez Cobox
 Juárez Osorio
 Lopez Figueroa
 Maldonado Galicia

SECCIÓN B

Nombres

- Mario Alejandro
- Angie Islena
- Oscar Josué
- Cesar Eduardo
- Luis Alberto
- Justin Steve
- Johnny Eduardo
- Carlos Fernando
- Javier Rodolfo
- Rudy Gerald Eliú
- Mario Andree
- Angel Gabriel
- Alan Misael
- Jose Pablo
- Erick Gerardo
- Billy Daniel
- Josué David
- Adrian Esteban
- Jose Angel
- José Miguel

Apellidos

Méndez Obando
 Méndez Ochoa
 Morales De León
 Moscoso Orellana
 Ordoñez Monroy
 Ortiz Godinez
 Paiz Castillo
 Patzán Culajay
 Pérez Yoc
 Pineda Obregón
 Quiñonez Gonzalez
 Rodas Arrecis
 Sequen Soc
 Sical Flores
 Sipac Sían
 Solomán Raxcaco
 Sosa Luna
 Vergara Angulo
 Vergara Angulo
 Zaput Espinoza

Centenario Somasco en América

La humilde Congregación de los religiosos somascos tiene su origen en la Compañía de los Servidores de los Pobres, suscitada en la iglesia de Dios por San Jerónimo Emiliani, bajo la acción del Espíritu Santo. Convertido a Dios y renovado profundamente por intercesión de María, en su ardiente deseo de seguir el camino del Crucificado y de imitar a Cristo, su Maestro, se hizo pobre y se entregó, en cuerpo y alma, al servicio de los pobres. Movidado por la caridad divina, contagió a otros hombres, los cuales, por amor del Evangelio, se ofrecieron, junto con él, a Cristo. Mediante el ejercicio de toda clase de obras de misericordia, nuestro ardentísimo Padre propuso, para sí y sus compañeros, un estilo de vida que, mediante el servicio a los pobres, expresa su propia entrega a Cristo. Por eso, en los primeros tiempos, el pueblo los llamó: "Padres de las obras y de los pobres".

El 6 de diciembre de 1568, San Pio V adscribió esta nueva Compañía -que se iba desarrollando y cosechaba copiosos frutos para la Iglesia- entre las Congregaciones de Clérigos Regulares, y le concedió la facultad de poder profesar votos solemnes, sometiéndola directamente a la Sede Apostólica. Nuestra Congregación, respondiendo a la llamada de sus pastores y para bien de la Iglesia, ha emprendido desde sus orígenes, diversas actividades apostólicas, todas ellas inspiradas en el amor a Cristo. Con el mismo amor Intenso del Fundador sigue dedicándose al cuidado material y espiritual de los huérfanos y de los pobres, se ocupa con tesón de la educación humana y cristiana de la juventud y del ministerio pastoral.

La Congregación Somasca es un instituto clerical de derecho pontificio, formado por religiosos, sacerdotes y laicos, cuyo estilo de vida no supone distinciones, aun respetando la diversidad de ministerios. Siguiendo el ejemplo de Jesús y sus discípulos, sus miembros viven en común, y en común lo ponen todo, perseveran unánimes en la oración y en las obras, fienden a la perfección de la caridad con humildad de corazón,

mansedumbre y benignidad, amando la pobreza y el trabajo, y deseando ardientemente atraer y unir a todos los hombres a Dios.

La vida de la congregación se rige por sus constituciones y reglas, las cuales mantienen el espíritu de las primitivas ordenanzas adaptándolas a las condiciones de los tiempos. La congregación se las propone a cuantos quieren vivir y perseverar en ellas.

En el año 1921, los somascos llegaron a América por primera vez, y con amor hicieron obras, entre ellas el Instituto Emiliani Somascos y Hogar de Huerfanos Santa Teresa. Por ello, celebramos el trienio posterior al centenario somasco en América, a celebrarse en 2021.



Introducción

El presente trabajo comprende los temas estudiados durante el ciclo escolar 2023 por los alumnos de 6to grado de la carrera Bachiller Industrial y Perito con Especialidad en Electronica, alumnos del prestigioso establecimiento Instituto Emiliani Somascos y Hogar para Huérfanos Santa Teresa, con el objetivo de fomentar el aprendizaje entre los estudiantes.

El presente trabajo da a conocer los diferentes temas que abarca el mundo de la tecnología por medio de las materias teoría de la información, análisis de sistemas y programación. Nos enfocaremos en La creacion de circuitos con el fin de estudiar la estructura de su proceso, sobre todo para formar en el alumno la habilidad para la solución de problemas lógicos, estimular la creatividad y pensamiento critico. dy

Durante el curso teoria de la información abarcamos los principales conceptos que conforman la tecnología y complementamos con análisis de los sistemas la cual se encarga de analizar sistemas grandes y complejos junto con la interacción entre los mismos y caracterizar su estructura y funcionamiento.

Justificación

La necesidad de esta recopilación de información sobre lo que es nuestra carrera, tanto en nivel teórico como práctico, lleva el fin de retroalimentar a los estudiantes que conlleven leerlo, por propuesta propia o por la participación en las pruebas destacadas como lo que es un temario, con el propósito de hacer conciencia para la recaudación de información y las pruebas sean más conceptuales, prácticas de manera que estudien lo deseado.

Lógicamente este Temario está separado por partes en las cuales se encuentran los temas principales y finales de cada bimestre que hayan visto en el año cursado que se desea: refrescar, recopilar, o leer. En el caso de los temas que se le sean propuestos en sus pruebas didácticas, que se realizarán a cabo en la institución.

En los temas que corresponden a cada bimestre del año cursado tiene como fin

- Se explica al estudiante cual es el tema principal.
- La perspectiva o perspectivas desde las que se aborda el estudio de ese tema.
- Explicación del contexto en el que se enmarca a estudiar. Dispone de ejemplos tanto prácticos como teóricos.

Y así con tantos factores que tienen o encuentren los estudiantes a la hora de tener la recepción de este temario para su propio estudio.

Objetivos

El presente documento tiene como finalidad dar a conocer todos los temas, que fueron abarcados durante 4to Bachillerato Industrial y Perito con especialidad en Computación, de una manera clara y fácil de comprender para los estudiantes.

También pretendemos apoyar a los estudiantes, preparando esta herramienta de estudios, esto con el fin de que todos estén al mismo nivel y así poder llevar a cabo una evaluación eficiente y exitosa.

Por último, el objetivo principal es formar y preparar a los jóvenes, brindándoles una especie de retroalimentación de todo lo visto en años anteriores, esto con la finalidad de medir sus conocimientos y reforzar todo aquello que podría no estar claro.

Temas

Cuarto grado

Electrónica Analógica

Capitulo I: Conceptos de electrónica y conectores.

Unidad I: Conceptos de electrónica y conectores.

1. Electrónica básica, tipos de conectores

1.1 Definición de corriente eléctrica, voltaje y resistencia eléctrica

1.2 Materiales eléctricos

1.2.1 Conductores

1.2.2 Conductividad

1.2.3 Aislantes (malos conductores)

1.2.4 Resistividad

1.2.4.1 Código de colores de resistencias de 3 bandas

1.2.5 Tabla AWG

1.3 Conectores

1.3.1 Conectores de corriente

1.3.2 Conectores de audio

1.3.3 Conectores de video

1.3.4 Conectores de datos

.

Capitulo II: Componentes electrónicos.

2. Componentes electrónicos

2.1. Tipos de interruptores

2.1.1. Interruptor de acción permanente

2.1.2. Interruptor de acción momentánea

2.1.3. Interruptor de acción controlada

2.2. Simbología y Nomenclatura

2.3. Dispositivos Pasivos

2.3.1. Resistencias

2.3.1.1 Resistencias fijas

2.3.1.2 Resistencias Variables

2.3.1.3 Resistencias termicas

2.3.1.4 Resistencias en serie

2.3.1.5 Resistencias en paralelo

2.3.1.6 Resistencias mixtas

2.3.2. Condensadores

2.3.2.1 Condensadores en serie, paralelo y mixtos

2.3.3. Bobinas

2.3.4. Fusibles

2.3.5. Transformadores

2.3.6. Cristal Oscilador

2.4. Dispositivos Activos

2.4.1. El diodo Semiconductor

2.4.2. El diodo Zener

2.4.3. Diodo Emisor de luz

2.4.4. Diodo Schottky

2.4.5. Diodo Túnel

2.4.6. Diodo Avalancha

2.4.7. Diodo Varicap

2.4.8. Diodo Pin

2.4.9. Puente de Diodos

2.4.10. Transistores bipolares

2.4.11. Transistores de efecto de campo

2.4.12. Regulador de voltaje fijos

2.4.13 Regulador de voltaje variable

Capítulo III: Componentes electrónicos activos.

3. Semiconductores

3.1 materiales semiconductores

3.1.1 Extrínsecos

3.1.2 Intrínsecos Tipo P y N

3.2 Niveles de energía

3.3 El transistor

3.3.1 Construcción y características de Operación

3.3.2 Configuración Base Común

3.3.3 Configuración Emisor Común

3.3.4 Configuración Colector Común

3.3.5 Acción amplificadora

3.3.6 Límites de operación

3.3.7 Polarización

3.3.8 transistores FET, JFET y MOSFET

3.3.9 Amplificadores clase A, B, C, AB

3.4 Redes de corriente directa

3.4.1 Ley de Ohm

3.4.2 Circuitos serie, paralelo y mixtos

3.4.3 Primera y segunda ley de Kirchhoff

3.4.3.1 Ley de mallas

3.4.3.2 Ley de nodos

3.4.4 Conversión triángulo-estrella

3.4.5 Conversión estrella-triángulo

3.4.6 Teorema de superposición

3.4.7 Teorema de Thévenin

3.4.8 Teorema de Norton

3.4.9 Teorema de máxima transferencia de potencia.

Capítulo IV: Microcontroladores

4 introducción a los microcontroladores

4.1 Arquitectura del Microcontrolador

4.1.1 Arquitectura Harvard

4.1.2 Arquitectura Von Neumann

4.2 Registros del microcontrolador

4.3 Tipos de microcontroladores

4.4 Lenguajes de programación

4.5 Aplicación de los microcontroladores

4.6 Dispositivos de movimiento

4.6.1 Motores DC

4.6.2 servomotor

4.7 Dispositivos de visualización.

4.7.1 Display 7 segmentos

4.7.2 LCD 16x2

4.7.3 Matrix 7x5

4.8 Dispositivos adquisición de datos.

4.8.1 Sensor ultrasonico

4.8.2 Sensor de temperatura y humedad

4.8.3 Sensores de luz

4.8.4 Sensor infrarrojo

Cuarto grado

Taller Electrónica Analógica

Capitulo V: Seguridad industrial y herramienta electrónica.

1. Seguridad Industrial,
equipo y herramienta

1.1 Seguridad industrial

1.1.1 Uso de Equipo de protección personal

1.1.2 Bioseguridad

1.1.3 Normas de uso de herramientas

1.1.4 Normas de seguridad sobre instalaciones eléctricas

1.1.5 E-Waste

1.1.6 Manejo de desechos

1.1.7 Señalizaciones

1.2 Equipo y herramienta para electrónica

1.3 Clasificación de equipo y herramienta de taller

1.4 Valoración mantenimiento y uso adecuado de la herramienta

1.5 Mediciones básicas, Voltaje, corriente, potencia

1.6 El ProtoBoard

1.7 Definición de soldadura y desoldadura

1.8 Técnicas de soldadura y desoldadura

1.9 Clasificación de dispositivos electrónicos fundamentales

1.10 Interpretación de diagramas

1.11 interpretación de parámetros de funcionamiento

1.11.1 Aplicación de NTE

1.11.2 Lectura de Datasheet

1.12 Software de simulación y diseño de circuitos electrónicos

1.13 Técnicas de Elaboración de circuitos impresos

1.14 Análisis

1.15 De diseño de circuitos electrónicos

1.16 Valoración y ventajas del uso de simuladores

1.17 Detección de fallas de circuitos electrónicos

1.18 Elaboración de proyectos

Capitulo VI: Componentes electronicos pasivos

2. Componentes electrónicos

2.1. Tipos de interruptores

2.1.1. Interruptor de acción permanente

2.1.2. Interruptor de acción momentánea

2.1.3. Interruptor de acción controlada

2.2. Simbología y Nomenclatura

2.3. Dispositivos Pasivos

2.3.1. Resistencias

2.3.2. Condensadores

2.3.3. Bobinas

2.3.4. Fusibles

2.3.5. Transformadores

2.3.6. Cristal Oscilador

2.4. Dispositivos Activos

2.4.1. El diodo Semiconductor

2.4.2. El diodo Zener

2.4.3. Diodo Emisor de luz

2.4.4. Diodo Schottky

2.4.5. Diodo Túnel

2.4.6. Diodo Avalancha

2.4.7. Diodo Varicap

2.4.8. Diodo Pin

2.4.9. Puente de Diodos

2.4.10. Transistores bipolares

2.4.11. Transistores de efecto de campo

2.4.12. Regulador de voltaje fijos y variables

Capitulo VII: Componentes electrónicos activos

3. Sensores

3.1 Fotorresistencias

3.2 Fotodiodos

3.3 Fototransistores

3.4 Diodo infrarrojo

3.4.1 Módulo infrarrojo CNY70

3.5 Termo resistencia

3.6 Sensor LM35

- 3.7 Dispositivos de 4 capas
- 3.8 Circuitos integrados
 - 3.8.1 Oamps
 - 3.8.2 Configuraciones de oamps
 - 3.8.2.1 Sumador
 - 3.8.2.2 Diferenciador
 - 3.8.2.3 Seguidor
 - 8.2.3 Amplificador Inversor
 - 8.2.4 Amplificador no inversor
 - 8.2.5 Amplificador comparador de voltaje
 - 8.2.6 Amplificador sumador inversor
- 3.9 Diseño de placas a doble cara
- 3.10 Componentes pasivos y activos SMD

Capitulo VIII: Microcontroladores

- 4. Microcontroladores
 - 4.1 Microcontroladores Arduino
 - 4.2 técnicas de reparación.
 - 4.2.1 Tecnicas de soldadura
 - 4.2.2 Tecnicas de desoldadura
 - 4.2.3 Mediciones con multímetro
 - 4.2.3.1 Voltaje
 - 4.2.3.1.1 Voltaje AC
 - 4.2.3.1.2 Voltaje DC
 - 4.2.3.2 Corriente AC y DC
 - 4.2.3.3 Resistencia
 - 4.2.3.4 Continuidad
 - 4.2.3.5 Escala de diodos
 - 4.2.3.6 Capacitometro

Quinto Grado

Electrónica Digital

Capítulo I: Redes AC

- 1.1 Leyes y teoremas en circuitos AC con dispositivos mixtos
- 1.2 Resistencia
- 1.3 Capacitor
- 1.4 Bobinas
- 1.5 Diodos
- 1.6 Transistores
- 1.7 Estado Permanente
- 1.8 Ley de Ohm en AC
- 1.9 Circuitos en Serie
- 1.10 Circuitos en Paralelo
- 1.11 Circuito Delta
- 1.12 Circuitos Estrella
- 1.13 Leyes de Kirchhoff en AC
- 1.14 Ley de Mallas
- 1.15 Ley de Nodos
- 1.16 Teoremas de superposición en AC
- 1.17 Teorema de Thevenin y Norton

Capítulo II: Electrónica Digital

- 2.1 Sistemas numéricos
 - 2.1.1 Binario
 - 2.1.2 Octal
 - 2.1.3 Hexadecimal
 - 2.1.4 Decimal
- 2.2 Sistemas de Conversiones
- 2.3 Operaciones básicas con sistemas numéricas
- 2.4 Algebra Boole Y teorema de Morgan
- 2.5 Compuertas Lógicas y tablas de verdad
 - 2.5.1 AND, OR, NOT

- 2.6 Estructura interna de las compuertas lógicas
- 2.7 Circuitos lógicos combinacionales
 - 2.7.1 Mapas de Karnaugh
- 2.8 Diseño de circuitos combinacionales
- 2.9 Circuitos lógicos secuenciales
- 2.10 Flip-flops, tipos de flip-flops, simbología
- 2.11 Máquinas de estados
 - 2.11.1 Máquina de Moore
 - 2.11.2 Máquina de Mealy
- 2.12 Diseño de circuitos lógicos Secuenciales

Capítulo III: Microcontroladores y lenguajes de programación

- 3.1 Microcontrolador
- 3.2 Arquitectura del Microcontrolador
 - 3.2.1 Arquitectura de Harvard
 - 3.2.2 Arquitectura Von Neumann
- 3.3 Registros del microcontrolador
- 3.4 Tipos de microcontroladores
- 3.5 Lenguajes de programación
- 3.6 Síntesis de los diversos lenguajes de programación
- 3.7 Python
- 3.8 Instrucciones en Python
 - 3.8.1 Funciones condicionales
 - 3.8.1.1 Funciones if y if/else
 - 3.8.1.2 Función Switch
 - 3.8.1.3 Función Try
 - 3.8.2 Funciones repetitivas
 - 3.8.2.1 Funciones while
 - 3.8.2.2 Funciones do
 - 3.8.2.3 Funciones fo

Capítulo IV: Amplificadores Operacionales

4.1 Características

4.2 Principales funciones

4.3 Configuraciones

4.3.1 Seguidor unitario

4.3.2 Amplificador inversor

4.3.3 Amplificador no inversor

4.3.4 Sumador inversor

4.3.5 Sumador no inversor

4.3.6 Comparador

4.3.7 Derivador

4.3.8 Integrador

4.4 Filtros activos

4.4.1 Filtros pasa bajos

4.4.2 Filtros pasa altos

4.4.3 Filtros pasa banda

4.4.4 Filtros rechaza banda

4.5 Filter Pro

Quinto Grado

Taller de Electrónica Digital y Reparación de Computadoras

Capítulo I: Redes AC y Networking

- 1.1 Introducción al análisis de circuitos en AC
 - 1.1.1 Numeros Complejos
 - 1.1.2 Impedancia compleja y notación fasorial
 - 1.1.3 Circuito en serie y paralelo
 - 1.1.4 Circuito RLC
 - 1.1.5 Introducción a redes
 - 1.1.6 Networking
 - 1.1.7 Protocolos de red
 - 1.1.8 Modelos OSI
 - 1.1.9 Conceptos básicos sobre redes
 - 1.1.10 Dirección IP
 - 1.1.11 Máscara de red
 - 1.1.12 Puerta de enlace predeterminada
 - 1.1.13 Servicios DNS
 - 1.1.14 Red de área local(LAN) y redes de área amplia(WAN)
 - 1.1.15 1.1.15 Medios Networking
 - 1.1.16 1.1.16 Dispositivos de networkinh

Capítulo II: Electrónica Digital

- 2.1 Componentes
 - 2.1.1 Compuertas lógicas
 - 2.1.2 Familias TTL y CMOS

- 2.2 Con lógica combinatorial y secuencial
 - 2.2.1 Construcción y diseño de circuitos combinatoriales y secuenciales
 - 2.2.2 Flip-Flops
 - 2.2.2.1 Flipflops tipo D, T, RS
 - 2.2.2.2 Simulación de circuitos combinatoriales en proteus o multsim

Capítulo III: MICROCONTROLADORES

- 3.1 Microcontrolador
- 3.2 Características de un PIC
 - 3.2.1 Microcode
 - 3.2.2 Implementación de la sintaxis del programa en Microcode
 - 3.2.3 Simulación en Proteus
 - 3.3.3 Uso de módulos externos con Microcontrolador
 - 3.3.4 Pantalla LCD (Liquid cristal display)

CAPITULO IV: Aplicaciones con microcontroladores

- 4.1 Uso de módulos Externos con PIC
- 4.2 PUENTE H
- 4.3 OPTOACOPLADORES
- 4.4 RELES DE ESTADO SOLIDO
- 4.5 MOTORES
 - 4.5.1 MOTOR DC
 - 4.5.2 SERVOMOTOR
 - 4.5.3 MOTOR STEPPER
- 4.6 protocolos de transmisión de datos
- 4.7 SISTEMAS DE ENTRADA DE DATOS y VISUALIZACIÓN

Sexto grado

Electrónica Digital II

Capítulo I

Unidad I: Señales variantes en el tiempo

- 1.1 Señales variantes en el tiempo
- 1.2. Conceptos sobre corriente alterna
- 1.3. Concepto sobre corriente monofásica y trifásica
- 1.4. Fundamentos sobre dispositivos en AC
 - 1.6.1. El resistor en AC
 - 1.6.2. Inductor en AC
 - 1.6.3. Condensador en AC
- 1.5. Concepto sobre impedancia Eléctrica
- 1.6. Circuitos Trifásicos
- 1.7. Concepto sobre corriente trifásica
- 1.8. Concepto sobre circuitos Trifásicos
- 1.9. Potencia en sistemas AC
 - 1.9.1. Potencia Activa
 - 1.9.2. Potencia Aparente
 - 1.9.3. Potencia Compleja
 - 1.9.4. Corrección de factor de potencia
- 1.10. Conversión de circuitos trifásicos
 - 1.10.1. delta-estrella
 - 1.10.2. estrella-delta
- 1.11. Solución de circuitos trifásicos
 - 1.11.1. Dispositivos de 4 capas
 - 1.11.2. Diodos de Potencia
 - 1.11.3. Rectificadores controlados de silicio (SCR's)
 - 1.11.4. El Triac
 - 1.11.5. Transistores de Potencia
 - 1.11.6. Transistores especiales
 - 1.11.7. El Diac.
 - 1.11.8. Análisis de AC
 - 1.11.9. El transistor unijuntura (UJT).

1.10. Fundamentos básicos de contactores y diagramas eléctricos.

Capítulo II

2. Microcontroladores

2.1. Arquitectura de microcontroladores

2.1.1. Harvard

2.1.2. Von Neumann

2.2. Microprocesadores

2.3. Unidades de Control

2.4. Familias de microcontroladores

2.4.1. Microcontroladores PIC

2.4.2. Tiva C

2.4.3. Arduino

2.5. Lenguajes de programación aplicados a sistemas embebidos

2.5.1. Estructuras de control

2.5.2. Estructuras de repetición

2.5.3. Subrutinas

2.5.4. Variables

2.5.5. Constantes

2.6. Comunicación Serial

2.6.1. Comunicación pc a pc

2.6.2. Comunicación pc a microcontrolador

2.6.3. Comunicación microcontrolador a Android.

2.7. Elementos de adquisición de datos.

2.8. Sensores y actuadores

2.9. Sensores resistivos

2.10. sensores Capacitivos

Capítulo III

3. Introducción a Python para electrónica.

3.1. Fundamentos de programación en Python.

3.1.1. Variables, tipos de datos y operadores en Python.

- 3.1.2. Estructuras de control de flujo (Condicionales, bucles) en Python.
- 3.2. Programación orientada a objetos en Python.
- 3.3. Protocolos de comunicación serial en python
- 3.4. Interfaz entre Python y Arduino/ESP32
- 3.5. Manejo de actuadores mediante Python y Arduino
- 3.6. Comunicación inalámbrica con Python y ESP32 mediante Wi-Fi y Bluetooth

Capítulo IV

- 4. Introducción a IOT y sus aplicaciones
 - 4.1. Historia de IOT
 - 4.2. Etapas de una solución IOT
 - 4.3. Aplicaciones de IOT
 - 4.3.1. Industrial
 - 4.3.2. Agrícola
 - 4.3.3. Salud
 - 4.4. Arquitectura de IOT
 - 4.5. Herramientas para IOT
 - 4.6. Hardware para IOT
 - 4.6.1. Arduino
 - 4.6.2. Node MCU ESP8266
 - 4.6.3. ESP32
 - 4.6.4. Programación micro Python
 - 4.6.5. programación Ide arduino
 - 4.6.6. Raspberry
 - 4.7. Sensores analógicos
 - 4.8. Software para IOT (Node-Red)
 - 4.9. MQTT y BROCKERS
 - 4.10. Bases de datos

Sexto grado

Taller de Electrónica Digital y Reparación de Computadoras II

Capitulo I

1. Señales variantes en el tiempo
 - 1.1 Conceptos sobre corriente alterna.
 - 1.2 Concepto sobre corriente monofásica y trifásica
 - 1.3 Fundamentos sobre dispositivos en AC.
 - 1.4 El resistor, Inductor y Condensador en AC.
 - 1.5 Concepto sobre impedancia eléctrica.
 - 1.6 Circuitos Trifásicos
 - 1.6.1 Concepto sobre corriente trifásica
 - 1.6.2 Concepto sobre circuitos Trifásicos
 - 1.7 Conversión de circuitos trifásicos delta-estrella, estrella-delta
 - 1.9 Dispositivos de 4 capas
 - 1.10 Diodos de Potencia
 - 1.11 Rectificadores controlados de silicio (SCR's)
 - 1.12 El Triac
 - 1.13 Transistores de Potencia
 - 1.14 Transistores especiales
 - 1.15 El Diac.
 - 1.16 Análisis de AC
 - 1.17 El transistor unijuntura (UJT).
 - 1.18 Fundamentos básicos de contactores y diagramas eléctricos.
 - 1.19 Fundamentos básicos de contactores y diagramas eléctricos.

Capítulo II

2. Microcontroladores

2.1. Componentes electrónicos THT

2.2. Componentes electrónicos SMD

2.2.1. Integrados SMD

2.2.2. Resistores SMD

2.2.3. Diodos SMD

2.2.4. Capacitores SMD

2.3. Componentes electrónicos THT

2.4. Componentes electrónicos SMD

2.2.5. Integrados SMD

2.2.6. Resistores SMD

2.2.7. Diodos SMD

2.2.8. Capacitores SMD

2.2. Diseño de tarjetas SMD

2.3. Diseño de tarjetas doble cara

2.5. Arquitectura de microcontroladores

2.4. Familias de microcontroladores

2.4.1. Microcontroladores PIC

2.4.2. Tiva C

2.4.3. Arduino

2.5. Lenguajes de programación aplicados a sistemas embebidos: C++, Pascal, Basic, C

2.6. Comunicación Serial

2.6.1. Comunicación pc a pc

2.6.2. Comunicación pc a microcontrolador

2.7. Sensor ultrasónico

2.8. Sensor de temperatura

2.9. Sensor infrarrojo

2.10. Motor DC

2.11. Display 7 segmentos

2.12. Matriz de led 8x8

2.13. Pantalla LCD

2.14. Pantalla OLED

Capítulo III

3. Aplicación de Python en sistemas embebidos.

3.1 Comunicación serial Python ESP32.

3.2 Librerías utilizadas en python

3.2.1 Tkinter

3.2.2 OpenCV

3.3 Control de actuadores mediante GUI

3.4 Aplicación de la librería OpenCv-ESP32

3.5 Control de actuadores utilizando OpenCv

3.5.1 Control de servomotor con OpenCv

3.5.2 Control de módulos de relés con OpenCv

Capítulo IV

4. IOT y sus aplicaciones

4.1. Introducción a IoT y ESP32.

4.1.1 Conceptos básicos de ESP32

4.1.2. Sensores analógicos y digitales

4.2. MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)

4.2.1. Introducción a MQTT

4.2.2. Arquitectura y componentes de MQTT

4.2.3. Implementación de MQTT en ESP32

4.3. HTTP (Hypertext Transfer Protocol)

4.3.1 Introducción a HTTP y su relevancia en IoT

4.3.2. Funcionamiento y estructura de las peticiones HTTP

4.3.3. Realización de solicitudes y respuestas HTTP con ESP32

4.4. TCP (Transmission Control Protocol)

4.4.1. Fundamentos de TCP y su aplicación en IoT

4.4.2. Establecimiento de conexiones TCP

4.4.3. Envío y recepción de datos mediante TCP en ESP32

4.5. UDP (User Datagram Protocol)

4.5.1. Conceptos básicos de UDP y su uso en IoT

4.5.2. Envío y recepción de datagramas UDP con ESP32

4.6. Servicios de BOTS

4.6.1. Telegram

4.6.2. Whatsapp

Electrónica Analógica

Cuarto grado

Capítulo I

1. Electronica y Conectores

Por: Monica Albizures

Según es.wikipedia.org; La electrónica es una rama de la física aplicada que comprende la física, la ingeniería, la tecnología y las aplicaciones que tratan con la emisión, el flujo y el control de los electrones u otras partículas cargadas eléctricamente en el vacío y la materia. La electrónica trata con circuitos eléctricos que involucran componentes eléctricos activos como tubos de vacío, transistores, diodos, circuitos integrados, optoelectrónica y sensores, asociados con componentes eléctricos pasivos y tecnologías de interconexión.

Según tme.eu; Los conectores son componentes que conectan circuitos eléctricos entre sí. La mayoría de los conectores son removibles o temporales, pero algunos pueden ser permanentes. Los conectores facilitan el montaje, la fabricación y la reparación de circuitos, y proporcionan flexibilidad en el diseño y la modificación. Son ampliamente utilizados en sistemas de comunicación, computadoras, maquinaria industrial y electrónica de consumo. Los tipos de conectores que existen son:

- Conector audio-video
- Conectores USB
- Conectores de borde
- Conectores eléctricos automotrices
- Conectores solares
- Conectores redondos
- Conectores coaxiales
- Conectores rectangulares de alta resistencia

1.1 Definición de corriente eléctrica, voltaje y resistencia eléctrica.

Por: Monica Albizures

1.1.1 Corriente eléctrica

Según es.wikipedia.org La corriente eléctrica es el flujo de carga eléctrica que recorre un material. También se puede definir como un flujo de partículas cargadas, como electrones o iones, que se mueven a través de un conductor eléctrico o un espacio. Se mide como la tasa neta de flujo de carga eléctrica a través de una superficie o en un volumen de control. Se debe al movimiento de las cargas en el interior del mismo.

1.1.2 Voltaje

Segun concepto.de; El voltaje es la magnitud que da cuenta de la diferencia en el potencial eléctrico entre dos puntos determinados. También llamado diferencia de potencial eléctrico o tensión eléctrica, es el trabajo por unidad de carga eléctrica que ejerce sobre una partícula un campo eléctrico, para lograr moverla entre dos puntos determinados. Cuando se unen dos puntos que presentan diferencia de potencial

eléctrico con un material conductor, se producirá un flujo de electrones, lo que se conoce como corriente eléctrica, que llevará parte de la carga desde el punto de mayor al de menor potencial.



Imagen: Ejemplo de señal de voltaje
Fuente: <https://concepto.de/voltaje/>

1.1.3 Resistencia eléctrica

Por: Monica Albizures

Según Fluke.com; La resistencia es una medida de la oposición al flujo de corriente en un circuito eléctrico. La resistencia se mide en ohmios, que se simbolizan con la letra griega omega (Ω). Se denominaron ohmios en honor a Georg Simon Ohm (1784-1854), un físico alemán que estudió la relación entre voltaje, corriente y resistencia. Se le atribuye la formulación de la ley de Ohm

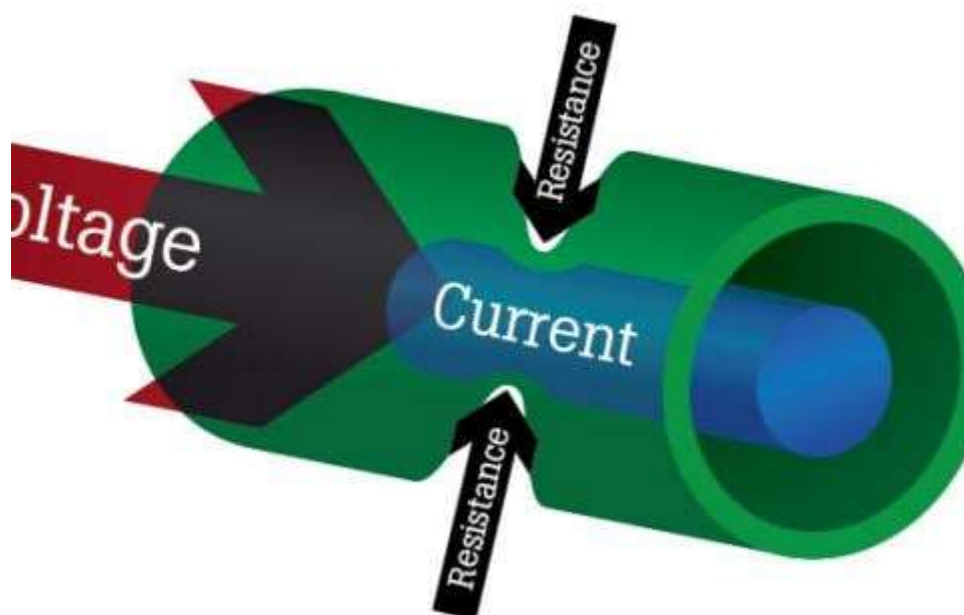


Imagen: Ejemplo de la resistividad eléctrica

Fuente: <https://www.fluke.com/es-gt/informacion/blog/electrica/que-es-la-resistencia#:~:text=La%20resistencia%20es%20una%20medida,entre%20voltaje%2C%20corriente%20y%20resistencia.>

1.2 Materiales eléctricos

Por: Monica Albizures

Según idea.es; El sector de material eléctrico está formado por: cables, contadores, aparataje industrial, cajas y envolventes, pequeños transformadores, dispositivos de conexión, dispositivos de protección para uso doméstico, domótica e inmótica, iluminación, interruptores para uso doméstico, bases de toma de corriente y clavijas domésticas e industriales. Todos estos productos aportan seguridad en el uso de la energía y tienen una incidencia directa sobre la eficiencia energética de las instalaciones eléctricas para baja tensión.



Imagen: Ejemplo de materiales eléctricos

Fuente: <https://idelectricos.com.co/materiales-electricos-instalaciones/>

1.2.1 Materiales conductores

Por: Monica Albizures

Según ferrovial.com; Los materiales conductores son aquellos que, en mayor o menor medida, son capaces de conducir electricidad. Este tipo de materiales permiten el desplazamiento libre y fluido de electrones de un punto a otro si se conectan a un punto de tensión. Los metales como el cobre, hierro, oro, aluminio y plata son los mejores materiales conductores de electricidad.



Imagen: Ejemplo de materiales conductores

Fuente: <https://cablesyconductores.com/materiales-conductores-de-electricidad/>

1.2.2 Conductividad

Por: Monica Albizures

Según waterboards.ca.gov; Los sólidos se encuentran en la naturaleza en forma disuelta. Las sales disueltas en agua se descomponen en iones cargados positivamente y negativamente. La conductividad se define como la capacidad del agua para conducir una corriente eléctrica a través de los iones disueltos. Los iones más positivos son sodio (Na^+), calcio (Ca^{+2}), potasio (K^+) y magnesio (Mg^{+2}). Los iones más negativos son cloruro (Cl^-), sulfato (SO_4^{-2}), carbonato, bicarbonato. Los nitratos y fosfatos no contribuyen de forma apreciable a la conductividad, aunque son muy importantes biológicamente.



Imagen: Ejemplo de conductividad

Fuente: <https://www.experimentoscientificos.es/conductividad/>

1.2.3 Aislantes (malos conductores)

Por: Beverly Alvarado

Según ejemplos los aislantes son materiales a través del cual la electricidad no puede circular o lo hace de forma deficiente ya que imponen resistividad al paso de corriente eléctrica. Esta resistividad ocurre porque en estos materiales se genera una barrera de potencial entre la banda de valencia y a banda de conducción, que dificulta la existencia de electrones libres capaces de conducir corrientes eléctricas. La banda de valencia es el nivel de energía electrónico más alto que está ocupado por electrones, por encima de esta banda existe una banda prohibida y luego aparece la banda de conducción, que es un nivel de energía electrónico aún más alto donde los electrones se pueden acelerar por un campo eléctrico y generar una corriente eléctrica. Los aislantes eléctricos son ampliamente utilizados cuando se quiere evitar descargas en un sistema eléctrico, cuando se quiere evitar que las personas que utilizan aparatos eléctricos entren en contacto con la corriente eléctrica y para evitar cortocircuitos.

1.2.3.1 Bandas de energía

Por: Beverly Alvarado

Según wikipedia la banda de Valencia: está ocupada por los electrones de Valencia de los átomos, es decir, aquellos electrones que se encuentran en la última capa o nivel energético de los átomos. Los electrones de valencia son los que forman los enlaces entre los átomos, pero no intervienen en la conducción eléctrica.

Banda de Conducción: está ocupada por los electrones libres, es decir, aquellos que se han desligado de sus átomos y pueden moverse fácilmente. Estos electrones son los responsables de conducir la corriente eléctrica. Entre la banda de valencia y la de conducción existe una zona denominada banda prohibida o gap, que separa ambas bandas y en el cual no pueden encontrarse los electrones.

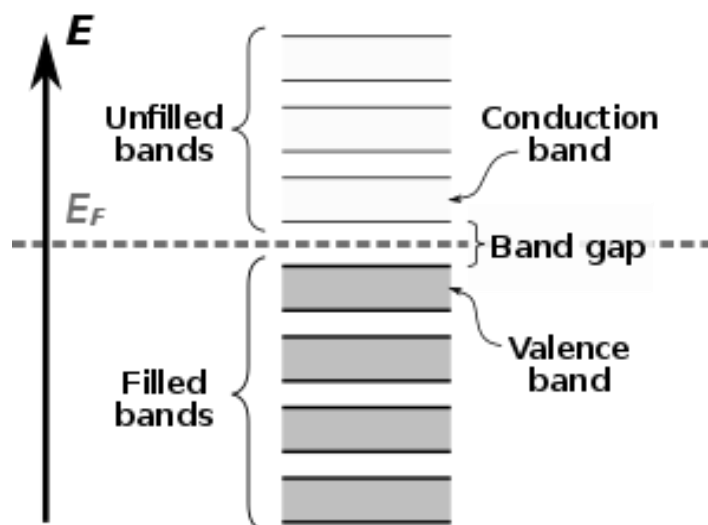


Imagen: Bandas de energía

Fuente:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/12/Semiconductor_band_structure_%28lots_of_bands_2%29.svg/300px-Semiconductor_band_structure_%28lots_of_bands_2%29.svg.png

1.2.3.2 Clasificación de materiales aislantes

Por: Beverly Alvarado

Según slideshare los aislantes sólidos: en los sistemas de aislamiento de transformadores destacan las cintas sintéticas PET (tereftalato de polietileno), PEN (naltfalato de polietileno) PPS (sulfido de polifenileno) que se utilizan para envolver los conductores magnéticos de los bobinados. Tienen excelentes propiedades dieléctricas y buena adherencia sobre los alambres magnéticos. Las líneas de alta tensión se aíslan con vidrio, porcelana y otro material cerámico.

Aislantes líquidos: El más empleado es el aceite mineral. El problema es que es altamente inflamable. El líquido aislante sintético más utilizado desde principios de la década de 1930 hasta fines de los 70's fue el Askarel o PCB (policloruro de bifenilo), que dejó de usarse por ser muy contaminante. Entre los nuevos líquidos sintéticos destacan las siliconas y los poly-alfa-olefinas. Tienen un alto costo, eso dificulta su masificación.

Aislantes gaseosos: Los gases aislantes más utilizados en los transformadores son el aire y el nitrógeno. Estos transformadores son generalmente de construcción sellada. El aire y otros gases tienen elevadísima resistividad y están prácticamente exentos de pérdidas dieléctricas. El SF₆ (hexafluoruro de azufre) es otro gas aislante que se caracteriza por ser incoloro, inodoro, no tóxico, química y fisiológicamente inerte, no corrosivo no inflamable y no contaminante. Por sus características dieléctricas es ideal como medio aislante, tiene una rigidez dieléctrica muy elevada, tanto a la frecuencia industrial como a impulso, gracias a su peculiar característica de gas.

Algunos materiales aislantes son:

- Vidrio
- Papel
- Teflón
- Madera
- Cerámica
- Goma o caucho
- Plásticos o polímeros orgánicos



Imagen: Materiales aislantes

Fuente: <https://es.slideshare.net/luisftube/conductores-semiconductores-y-aislantes>

1.2.4 Resistividad

Por: Beverly Alvarado

Según yubrain la resistividad eléctrica se define como la resistencia de un conductor de longitud y área de sección transversal unitaria. Es una propiedad intensiva de los materiales que mide su capacidad para oponerse a, o inhibir (es decir, de resistir) el flujo de corriente eléctrica en su seno. En este sentido, resulta el inverso o lo contrario a la conductividad, la cual también es una propiedad intensiva que mide la capacidad de un material de permitir el flujo de corriente eléctrica.

La resistividad se representa con la letra griega ρ (ro) y es una propiedad intensiva: no depende ni de la cantidad ni de las dimensiones de un material sino únicamente de su composición. Por ejemplo, la conductividad del cobre puro es la misma sin importar que tengamos un alambre fino como un cabello humano o una barra de 5cm de espesor.

Resistividad vs resistencia: al hablar de resistividad es muy común hablar también sobre la resistencia. Ambos conceptos están relacionados, mas no son lo mismo. Mientras que la resistividad mide la resistencia intrínseca de un material al flujo de corriente eléctrica y está relacionada únicamente con su composición y estructura interna, la resistencia es una propiedad extensiva que mide la resistencia absoluta de un cuerpo particular al flujo de corriente.

Formula de la resistividad: la resistividad se puede determinar de distintas. Maneras la forma mas simple es midiendo experimentalmente la resistencia de un conductor y sus dimensiones físicas, y luego aplicando la siguiente fórmula.

$$\rho = \frac{R \times S}{l}$$

Donde:

R= es la resistencia.

S= es el área de la sección transversal.

L es la longitud del conductor en cuestión.

Unidades de la resistividad: dada la fórmula anterior para la determinación de la resistividad, es fácil adivinar cuáles deben ser las unidades de esta propiedad intensiva.

En el sistema internacional de unidades, la unidad de resistencia es el (Ω) mientras que las unidades de longitud y de superficie son m y m^2 respectivamente. En vista de lo anterior, las unidades de la resistividad en el S.I. son:

$$[\rho] = \frac{[R] \times [S]}{[l]} = \frac{(\Omega)(m^2)}{(m)} = \Omega \cdot m$$

$$\Rightarrow \boxed{[\rho] = \Omega \cdot m}$$

Es decir, **las unidades internacionales de la resistividad eléctrica son los ohm.metro o $\Omega \cdot m$** . Sin embargo, al momento de su uso en distintos tipos de cálculos, estas unidades no siempre resultan prácticas.

Ejemplo No 1

Queremos construir una catenaria de 100 km de largo para un tren, con unos filamentos metálicos de 25 cm de diámetro, de manera que haya una resistencia de 0.03 Ω . ¿Cuál ha de ser la resistividad del material utilizado?

$$L = 100\text{km} = 1000\text{m}$$

hallamos el area

$$D=25\text{cm} \quad r = 12,5\text{cm} = 0,125\text{m}$$

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$R = 0.03 \Omega$$

$$A = \pi \cdot 0,125\text{m} = 0,05\text{m}^2$$

La resistividad es de **$1.5 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$**

Ahora que tenemos todos los datos vamos a sustituir valores:

$$[\rho] = \frac{[R] \times [S]}{[l]} = \frac{(\Omega)(m^2)}{(m)} = \Omega \cdot m$$

$$p = \frac{(0.03)(0.05)}{100000} = 1.5 \times 10^{-8} \Omega m$$

Imagen: Formulas de resistividad

Fuente: <https://www.yubrain.com/ciencia/fisica/resistividad-electrica-definicion/>

1.2.4.1 Código de colores de resistencias de 3 bandas

Por: Beverly Alvarado

Según mecatronicalatam el código de colores de las resistencias sirve para expresar el valor de una Resistencia en ohmios (Ω) y su tolerancia, a través de varias bandas de colores impresas en el cuerpo de la resistencia, que se pueden ver desde cualquier posición.

- La primera banda que corresponde al extremo izquierdo representa el dígito más significativo del resistor
- La segunda banda representa el segundo dígito más significativo.
- La tercera banda representa la potencia de 10 elevada al color correspondiente y multiplicado por el número obtenido de la primer y segunda banda.
- La tolerancia para resistencias de tres bandas generalmente es del 20%.

COLOR	BANDA 1	BANDA 2	MULTIPLICADOR
NEGRO	0	0	x 1 Ω
MARRÓN	1	1	x 10 Ω
ROJO	2	2	x 100 Ω
NARANJA	3	3	x 1K Ω
AMARILLO	4	4	x 10K Ω
VERDE	5	5	x 100K Ω
AZUL	6	6	x 1M Ω
VIOLETA	7	7	x 10M Ω
GRIS	8	8	
BLANCO	9	9	
DORADO			x 0,1 Ω

Imagen: Tabla de valores de bandas

Fuente: <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/electronica/componentes-electronicos/resistor/codigo-de-colores-de-resistencias/>

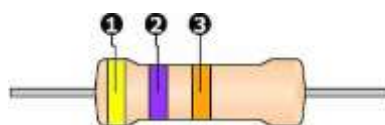


Imagen: Resistencia de 3 bandas

Fuente: <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/electronica/componentes-electronicos/resistor/codigo-de-colores-de-resistencias/>

Ejemplos No. 1:

Hallar el valor nominal de la resistencia con código de colores dada.

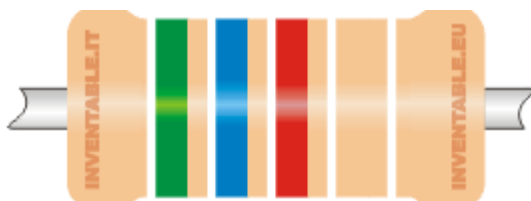


Imagen: Resistencia de 3 bandas

Fuente: <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/electronica/componentes-electronicos/resistor/codigo-de-colores-de-resistencias/>

Revisamos el valor de cada color en la tabla

Primera banda verde = 5

Segunda banda azul = 6

Tercera banda rojo = 100

Los valores de las dos primeras bandas se unen (no se suman solo de unen).

5 y 6 = 56

Ahora lo multiplicamos por el valor de la última banda.

$56 * 100 = 5,600 \Omega = 5.6k\Omega$

Ejemplos No. 2:

Hallar el valor nominal de la resistencia con código de colores dada.

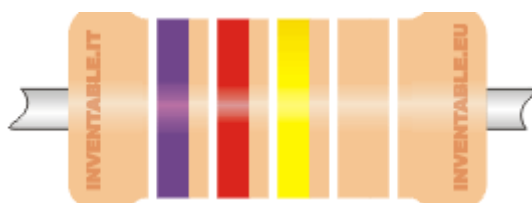


Imagen: Resistencia de 3 bandas

Fuente: <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/electronica/componentes-electronicos/resistor/codigo-de-colores-de-resistencias/>

Primera banda morado = 7

Segunda banda rojo = 2

Tercera banda amarillo = 10,000

7 y 2 = 72

$72 * 10,000 = 720,000 \Omega = 720k\Omega$

1.2.5 Tabla AWG

Por: Beverly Alvarado

Según beyondtech la tabla AWG indica el grosor del conductor por el cual el electrón proveniente de la corriente eléctrica pasa; si se desea reducir la resistencia y permitir una mejor transmisión el tamaño del alambre deberá ser mayor.

El AWG se refiere a la cantidad de veces que un metal necesita pasar a través de las hileras de trefilado a fin de lograr el diámetro deseado, lo que significa, por ejemplo, que un alambre de 24 AWG ha sido trefilado 24 veces.

El sistema AWG está basado en 44 tamaños estandarizados de alambre, y su rango va de 0 al 40, pero también contiene las medidas 00, 000 y 0000, que se refieren al grosor del alambre.

Número AWG	Diámetro (mm)	Sección (mm ²)	Número espiras por cm.	Kg. por Km.	Resistencia (Ohm/Km.)	Capacidad (A)
0000	11,86	107,2			0,158	319
000	10,40	85,3			0,197	240
00	9,226	67,43			0,252	190
0	8,252	53,48			0,317	150
1	7,348	42,41		375	1,40	120
2	6,544	33,63		295	1,50	96
3	5,827	26,67		237	1,63	78
4	5,189	21,15		188	0,80	60
5	4,621	16,77		149	1,01	48
6	4,115	13,30		118	1,27	38
7	3,665	10,55		94	1,70	30
8	3,264	8,36		74	2,03	24
9	2,906	6,63		58,9	2,56	19
10	2,588	5,26		46,8	3,23	15
11	2,305	4,17		32,1	4,07	12
12	2,053	3,31		29,4	5,13	9,5
13	1,828	2,63		23,3	6,49	7,5
14	1,628	2,08	5,6	18,5	8,17	6,0
15	1,450	1,65	6,4	14,7	10,3	4,8
16	1,291	1,31	7,2	11,6	12,9	3,7
17	1,150	1,04	8,4	9,26	16,34	3,2
18	1,024	0,82	9,2	7,3	20,73	2,5
19	0,9116	0,65	10,2	5,79	26,15	2,0
20	0,8118	0,52	11,6	4,61	32,69	1,6
21	0,7230	0,41	12,8	3,64	41,46	1,2
22	0,6438	0,33	14,4	2,89	51,5	0,92
23	0,5733	0,26	16,0	2,29	56,4	0,73
24	0,5106	0,20	18,0	1,82	85,0	0,58
25	0,4547	0,16	20,0	1,44	106,2	0,46
26	0,4049	0,13	22,8	1,14	130,7	0,37
27	0,3606	0,10	25,6	0,91	170,0	0,29
28	0,3211	0,08	28,4	0,72	212,5	0,23
29	0,2859	0,064	32,4	0,57	265,6	0,18
30	0,2546	0,051	35,6	0,45	333,3	0,15
31	0,2268	0,040	39,8	0,36	425,0	0,11
32	0,2019	0,032	44,5	0,28	531,2	0,09
33	0,1798	0,0254	56,0	0,23	669,3	0,072
34	0,1601	0,0201	56,0	0,18	845,8	0,057
35	0,1426	0,0159	62,3	0,14	1069,0	0,045
36	0,1270	0,0127	69,0	0,10	1338,0	0,036
37	0,1131	0,0100	78,0	0,089	1700,0	0,028
38	0,1007	0,0079	82,3	0,070	2152,0	0,022
39	0,0897	0,0063	97,5	0,056	2696,0	0,017
40	0,0799	0,0050	111,0	0,044	3400,0	0,014
41	0,0711	0,0040	126,8	0,035	4250,0	0,011
42	0,0633	0,0032	138,9	0,028	5312,0	0,009
43	0,0564	0,0025	156,4	0,022	6800,0	0,007
44	0,0503	0,0020	169,7	0,018	8500,0	0,005

Imagen: Tabla AWG

Fuente: <https://beyondtech.us/blogs/beyondtech-en-espanol/la-importancia-del-american-wire-gauge-awg-en-los-cables-ethernet>

1.3 Conectores

Por: Beverly alvarado

Según rs-online los conectores son componentes esenciales que se utilizan en casi cualquier pieza de equipo eléctrico o electrónico utilizada a diario. La selección correcta depende exclusivamente del proyecto aplicación o entorno. Los conectores proporcionan una ruta para que la tensión, corriente o señales fluyan libremente de un dispositivo a otro. Tradicionalmente, a los conectores se hace referencia por género para facilitar la identificación: macho y hembra.

Enchufe o conector macho: el enchufe o conector macho de la carcasa contiene normalmente los contactos. Los contactos o clavijas son las piezas de metal sólidas, protuberan, que están conectadas a conductores eléctricos.

Toma o conector hembra: la toma o conector hembra de la carcasa contiene contactos de metal huecos. Los contactos hembra están diseñados para sujetar o retener los contactos machos. Cuando las piezas macho y hembra del conector entran en contacto se terminan acomodando entre sí.



Imagen: conectores

Fuente: <https://es.rs-online.com/web/c/conectores/>

1.3.1 Conectores de Corriente

Por: Alexis Arriola

Según conectores Mery:(o de potencia) Son utilizadas para permitir la alimentación eléctrica al dispositivo al cual está conectada, monitor del tipo CRT y algunos tipos de Scanner y

se conecta a la fuente de alimentación del PC.

Características:

Facilita la unión mecánica entre dos dispositivos o el intercambio de corrientes. La fuente de alimentación convierte la línea de la corriente alterna (C.A) de su hogar a la corriente directa

(C.C.) necesitada por el ordenador personal.

Los circuitos eléctricos están compuestos por una multitud de componentes, incluidos cables y alambres.

Los conectores eléctricos se utilizan para unirlos y formar una trayectoria continua para que

fluya la corriente eléctrica, reduciendo drásticamente el tiempo, el esfuerzo y la mano de obra

necesarios para fabricar, ensamblar e instalar dispositivos eléctricos, sus componentes y el

cableado.

Los conectores eléctricos tienen extremos machos y extremos hembra (conectores) que se

conectan entre sí formando una conexión permanente o una conexión temporal que se puede

ensamblar y extraer.

Propiedades de los Conectores Eléctricos

Lo primero cuando elegimos un conector eléctrico será conocer perfectamente:

- La sección del cable o cables que va a unir el conector, normalmente en milímetros cuadrados.
- La Corriente o Intensidad a soportar: la clasificación de corriente describe la tasa de flujo de electricidad (corriente) máxima para la que un conector está diseñado. Esto se mide en amperios (A o amperios). La clasificación de corriente en un conector generalmente estará en el rango de 1A a 50A, aunque hay disponibles más grandes para aplicaciones especiales.
- Voltaje o Tensión de trabajo: la clasificación de voltaje describe el rango y el tipo de voltaje para la que el conector está diseñado y que puede soportar.

Se mide en voltios (V) y pueden ser para corriente alterna (CA) o corriente continua (CC).

Por lo general, las clasificaciones pueden ser 12V, 24V y 48V para corriente continua y de 50V,

125V, 250V y 600V para corriente alterna.

- Temperatura de funcionamiento: el rango de temperatura de funcionamiento describe el

rango, la temperatura recomendada y la temperatura de funcionamiento segura mínima / máxima

para el conector eléctrico.



Imagen: Conectores de corriente

Fuente: <https://sites.google.com/site/puertosyconectoresmery/conector-de-corriente>

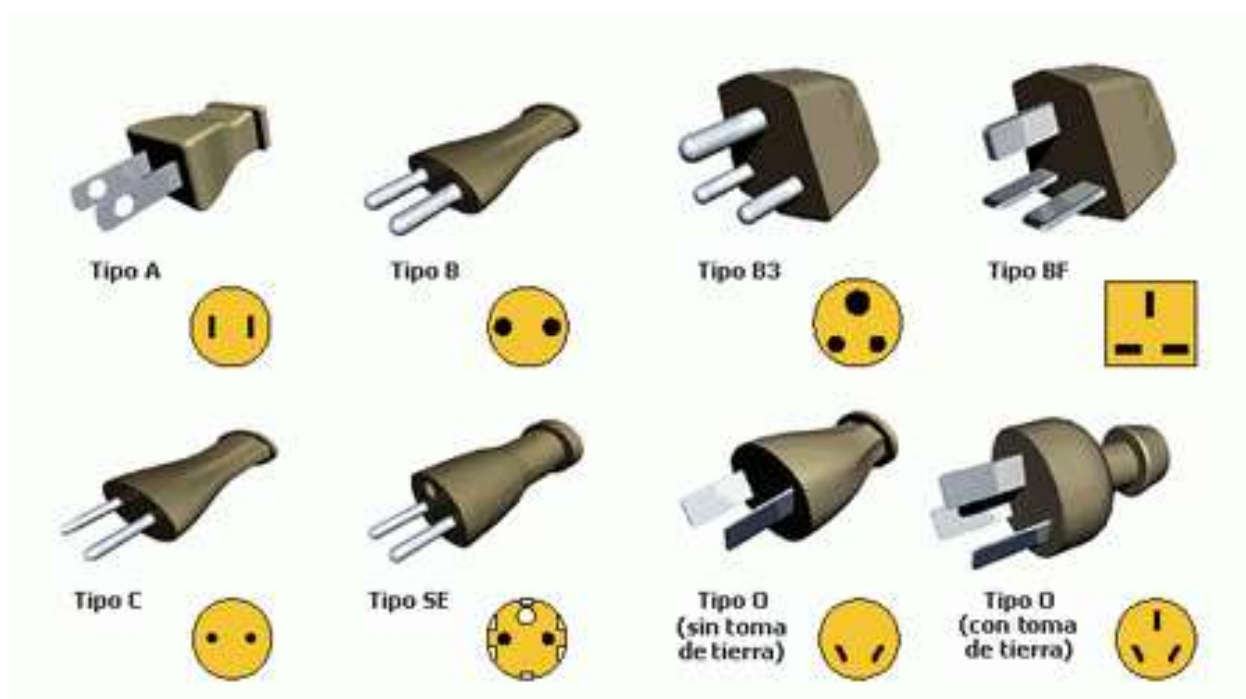


Imagen: Conectores de corriente

Fuente: <https://sites.google.com/site/puertosyconectoresmery/conector-de-corriente>

1.3.2 Conectores de Audio

Por: Alexis Arriola

Según Circuitoslistos:

¿Qué son Conectores de Audio?

Se entiende por "Audio Jack" como aquel dispositivo que permite el paso de señales analógicas que pueden conectar micrófonos y/o auriculares y generar la entrada o salida de un

sonido ante un dispositivo externo o interno llamado "corneta o parlante". El código de colores que

se utiliza para ser distinguido es el verde, azul, rosa /rojo, gris, negro y naranja.

También es llamado conector TS, es básicamente un dispositivo de diferentes medidas, los cuales son usados en su mayoría por dispositivos móviles de la actualidad, específicamente en la

parte interna del teléfono en el micrófono, donde también se puede ubicar el conector TRRS. Un

conector de audio que puede ser usado para la transmisión de sonidos en un formato analógico.

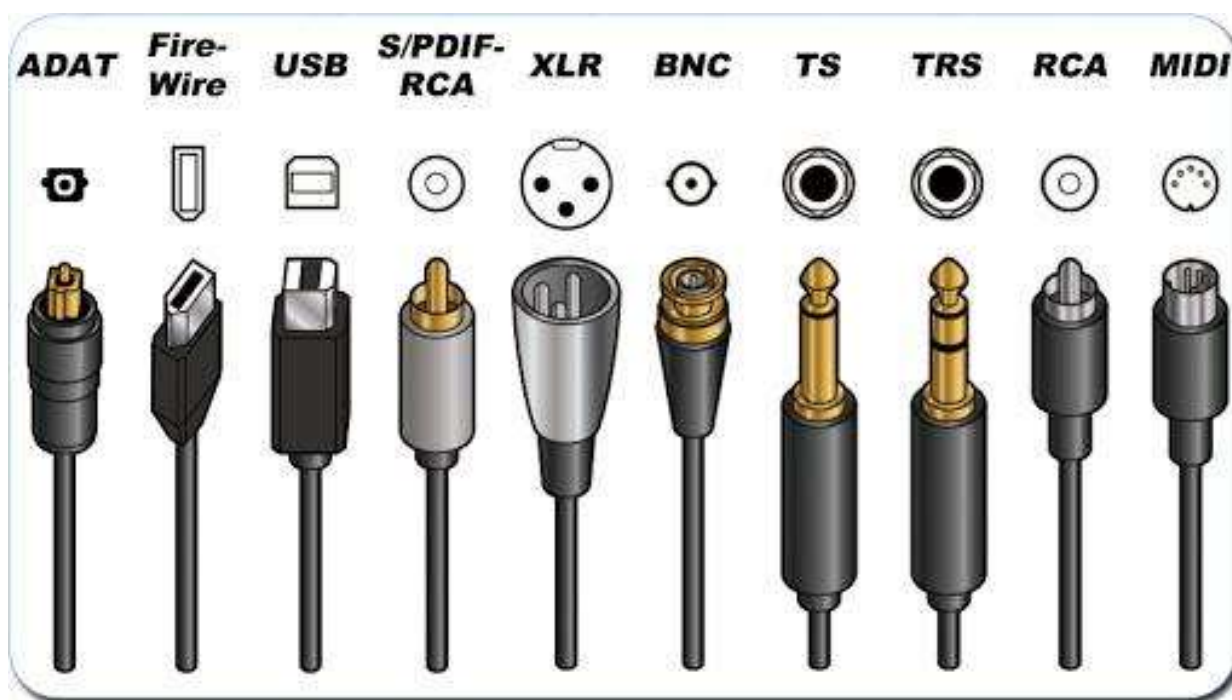


Imagen: Conectores de Audio

Fuente: <https://circuitoslistos.com/tipos-de-conectores-de-audio/>

Código de colores en PC

Los conectores de audio para pc tienen diversos códigos de colores en formato estándar

que han sido creados por Microsoft e Inter para el año 1999 y únicamente para ordenadores

personales, comenzando desde la primera PC en el año 1999.

- Verde, se constituye como un conector de 3,5 mm cuya función es la salida de audio en los canales frontales.
- Negro, la función específica de este conector es la salida de audio en los canales traseros.
- Gris, tiene la función de la salida de audio en los canales laterales.

- Naranja, ofrece una función de salida dual en el centro y el subwoofer.
- Azul, tiene función de entrada de audio y nivel de línea.
- El rosado o rojo tiene la única función de entrada de micrófono en mono y/o estéreo.

Tipos de Conectores de Audio

- Cables XLR. Los cables XLR son siempre balanceados. ...
- Cables TRS. Los TRS (Tip-Ring-Sleeve) son conectores que tienen tres cables en el interior (dos conductores y una toma de tierra), como he explicado en la sección de cables

balanceados. ...

- Cables TS. ...
- Cables RCA. ...
- Cables MIDI. ...
- Cables USB.



Imagen: tipos de conectores de Audio

Fuente: <https://circuitoslistos.com/tipos-de-conectores-de-audio/>

1.3.3 Conectores de Video

Por: Alexis Arriola

Según Softcontrol.es: ¿Qué es el conector de video?

Es un tipo de conector que utiliza canales de audio separados estéreo (izquierdo y derecho), bien diferenciados en dos cables, uno con un conector de color rojo, generalmente el derecho, y otro de color negro o blanco para el izquierdo. Se puede utilizar solamente uno de los canales lo que dará lugar a una señal Mono.

Los diferentes puertos de vídeo presentes

Para los soportes de vídeo:

- TV: DisplayPort , HDMI, VGA, DVI ,YUV, RCA, Scart, USB.
- Monitores de PC: DisplayPort, HDMI, VGA, DVI, RCA, USB.
- Proyector de vídeo (cine en casa): HDMI, YUV, Vídeo (C-pulgadas), S-Video.
- Proyector de vídeo (profesionales): DisplayPort, VGA, DVI.

Para ordenadores y tabletas:

- Ordenadores: DisplayPort (y mini), HDMI, VGA y DVI, USB-C
- Estanterías: USB-C.

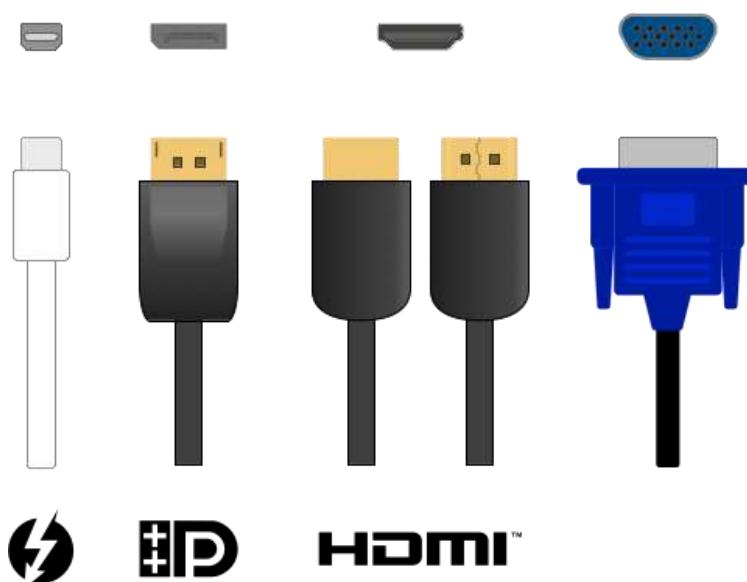


Imagen: Tipos de conectores de Video

Fuente: <https://softcontrols.es/cables-de-video/>

los puertos HDMI, DisplayPort, USB-C y VGA, que son hoy en día los más utilizados y, por tanto, los más comunes.

El puerto HDMI

HDMI (High Definition Multimedia Interface) transfiere vídeo y audio de alta definición en varios formatos. Este tipo de conexión es el más frecuente en ordenadores y televisores. A lo largo del tiempo han aparecido numerosas versiones y tipos de cables HDMI que permiten compartir la pantalla del ordenador con otro medio.

Los primeros puertos HDMI se introdujeron en 2002. ¡Fue un gran avance tecnológico ya que se podía compartir audio Y vídeo conectando un solo cable!

Con el tiempo, esta conexión ha evolucionado en diferentes versiones desde la 1.0 hasta la 2.0 con una velocidad de datos que oscila entre 4,9 Gb/s y 18 Gb/s.

Según estas versiones, el HDMI permite compartir una calidad de imagen que va desde el FULL HD (1920×1080) hasta el ULTRA HD (3840×2160) entre 25 y 60 IPS(imágenes por segundo), así como el 3D en 24 IPS .

- El DisplayPort

El DisplayPort es una combinación de todas las ventajas de DVI y HDMI. La finalidad de este conector es utilizarlo para conectar un ordenador a su pantalla o un ordenador a un sistema de cine en casa. El DisplayPort es omnipresente en el mundo profesional y, por tanto, en los PC vendidos por SesamePC.

Publicado en 2006, el DisplayPort ha evolucionado en diferentes versiones, al igual que el HDMI.

Dependiendo de la versión, puede soportar FULL HD (1920×1080) hasta ULTRA HDR (7680×4320) entre 30 y 240 IPS. Podrá transmitir audio y vídeo a una velocidad de bits entre 10,9 Gb/s a 32,4 Gb/s según la versión. Como habrá notado, sus características son, en general, ligeramente mejores que las del HDMI.

La diferencia en la calidad de la imagen, la fluidez y el color es notable una vez que se conecta.

- El puerto USB-C

El USB-C o tipo-C puede transmitir datos, vídeo, audio y energía (entre 60W y 100W), por lo que se considera un puerto polivalente. Sin embargo, no hay que confundir el USB-C con el micro USB, ya que, a primera vista, sus conectores pueden parecer similares. Para ayudarte a diferenciarlos, el USB-C tendrá una punta más redondeada que el micro USB. También es más práctico porque puedes conectar tu cable de forma reversible. Pero volvamos a nuestro tema principal, el USB-C.

Creado en 2014, el USB-C fue diseñado para productos con el objetivo de ser cada vez más delgados. Lo encontrarás sobre todo en smartphones, tabletas y algunos portátiles y cámaras.

Es a partir de 2016 cuando los puertos mini Display y mini Jack de 3,5 mm desaparecieron, sustituidos por el USB-C.

- El puerto VGA

Creado por IBM en 1987, el cable VGA (Video Graphics Array) es uno de los estándares y puertos de vídeo más antiguos. Este puerto, a diferencia de los vistos anteriormente, sólo transmite la imagen. Por lo tanto, tendrás que utilizar tu clavija si quieres beneficiarte del sonido en tu pantalla.

VGA es para el público en general, se utiliza para tarjetas de vídeo, televisores, ordenadores de sobremesa y portátiles y monitores de PC.

Su resolución puede ir de 320×240 a 2048×1536 y puede transmitir vídeo en RGBHV (rojo, verde, azul, sincronización horizontal y vertical).

Por desgracia, con el avance de las tecnologías, el VGA tiende a desaparecer, sustituido por el HDMI.

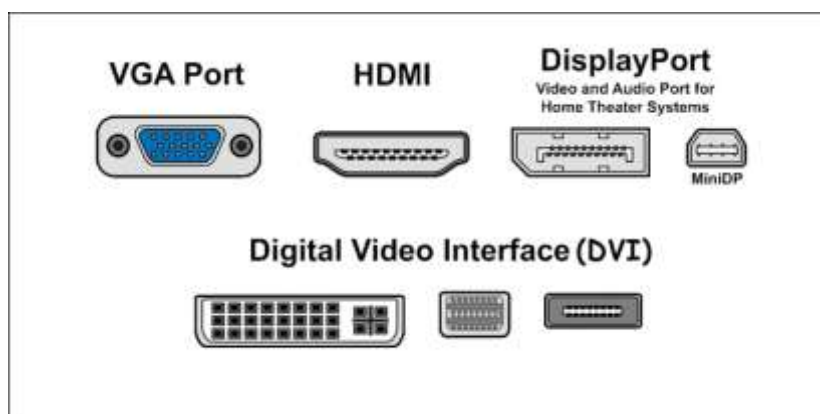


Imagen: Tipos de Conectores de Video

Fuente: <https://softcontrols.es/cables-de-video/>

1.3.4 Conectores de datos

Por: Alexis Arriola

Segun Conectores-para-datos: los conectores tienen un papel muy importante en la aplicación industrial, tanto en Ethernet Industrial como en los sistemas de transmisión de datos de bus de campo. El rango de soluciones de las familias de productos EPIC® DATA y EPIC® SENSOR son el complemento perfecto para conectar la máquina, robot o línea de producción en un entorno industrial sin ninguna herramienta especial.

EPIC® DATA RJ45

Conector Industrial Ethernet RJ45 instalable en campo, recto y acodado, IP20, apto para hasta 10 Gbit/s, conductor con codificación de colores PROFINET o TIA A y TIA B. Disponible para versiones de 2 pares y 4 pares (Cat. 5, Cat. 5e y Cat. 6A) con certificación UL. En la versión acodada es posible realizar la salida del cable en 4 ángulos diferentes de 90°.

EPIC® SENSOR M8 y M12

Conectores M8 y M12 para montaje en campo para la conexión de sensores y actuadores con longitudes de cable a medida. Disponibles en versiones IDC, piercing y atornillado. Pueden pedirse en versión de 3, 4 y 5 polos tanto en conectores macho como hembra. Además, disponemos de conectores específicos para cables apantallados.

EPIC® DATA M12

Conector Ethernet Industrial para montaje en campo M12, codificación D (Cat. 5) y en codificación X (Cat. 6A)

y Cat. 7). Adecuado para aplicaciones industriales con resistencia mecánica y a vibraciones y grado de protección IP 67. Las versiones con codificación X, cuentan con certificación UL.

Conectores fibra óptica

Conector HFBR

Conectores para cables de fibra óptica polimérica POF y fibra óptica de plástico PCF, en versiones de tipo crimpado o adhesión. Disponibles tanto en versiones simplex o dúplex.

Conector F-SMA y ST

Conectores para cables de fibra óptica polimérica POF y fibra óptica de plástico PCF. Conector ST(BFOC) y FSMA con tuerca moleteada o tuerca hexagonal para el crimpado, pulido o fijación fácil.

Conector SC-RJ

Conector para cables de fibra óptica polimérica POF y fibra óptica de plástico PCF. Este conector es apto para los cables de fibra óptica para PROFINET. Versión crimpada para montaje rápido. El kit incluye dos conectores SC, carcasa SC-RJ, dos protectores anticurvatura y tapas protectoras frente al polvo.

Conectores GOF

Conectores para cables de fibra de vidrio GOF, tipos de conector LC, SC, ST y FC. Para fibras monomodo y multimodo. Para proceso de precableado: preparación / adhesión / crimpado / pulido del cable. El montaje de los conectores debe hacerse por instaladores cualificados.



Imagen: Conectores de Datos

Fuente: <https://www.phoenixcontact.com/es-pc/productos/conectores/conector-para-datos>

Capítulo II

2. Componentes Electrónicos

Por: Alexis Arriola

Según es.wikipedia.org/wiki/Componente: Un componente electrónico es un dispositivo que forma parte de un circuito electrónico.¹ Se suelen encapsular, generalmente en un material cerámico, metálico o plástico, y terminar en dos o más terminales o patillas metálicas. Se diseñan para ser conectados entre ellos, normalmente mediante soldadura, a un circuito impreso, para formar el mencionado circuito.

Los componentes son dispositivos físicos, mientras que los elementos son modelos o abstracciones idealizadas que constituyen la base para el estudio teórico de los mencionados componentes. Así, los componentes aparecen en un listado de dispositivos que forman un circuito, mientras que los elementos aparecen en los desarrollos matemáticos de la teoría de circuitos.

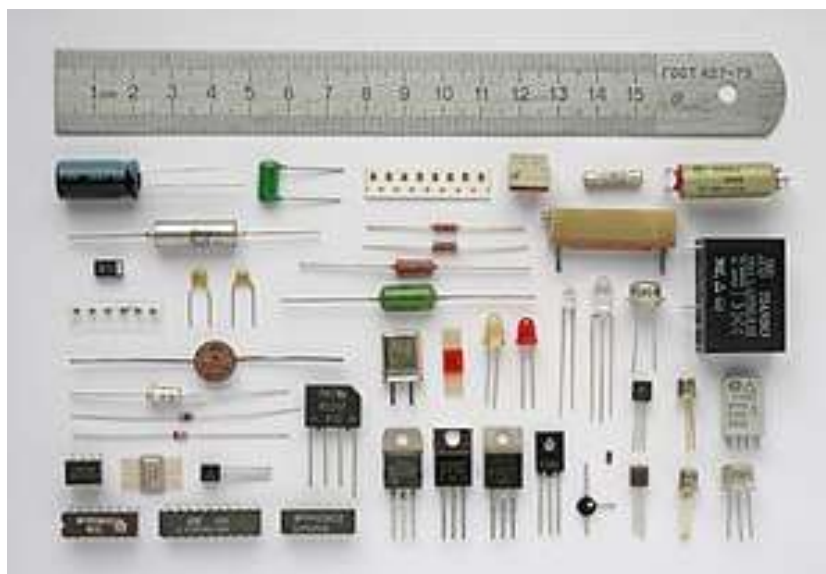


Imagen: Componentes electrónicos

Fuente:

https://es.wikipedia.org/wiki/Componente_electr%C3%B3nico#/media/Archivo:Componentes.JPG

Los componentes se pueden clasificar como pasivos, activos o electromecánicos. La definición estricta de la física trata a los componentes pasivos como aquellos que no pueden suministrar energía por sí mismos, mientras que una batería sería vista como un componente activo ya que realmente actúa como una fuente de energía.

1. Según su estructura física

- Discretos: son aquellos que están encapsulados uno a uno, como es el caso de los resistores, condensadores, diodos, transistores, etc.
- Integrados: forman conjuntos más complejos, por ejemplo, un amplificador operacional o una puerta lógica, que pueden contener desde unos pocos componentes discretos hasta millones de ellos. Son los denominados circuitos integrados.

2. Según el material base de fabricación.

- Semiconductores (ver listado).
- No semiconductores.

3. Según su funcionamiento.

- Activos: proporcionan excitación eléctrica, ganancia o control (ver listado), y generalmente pueden inyectar energía en un circuito, aunque esto no es parte de la definición.²
- Pasivos: son los encargados de la conexión entre los diferentes componentes activos, asegurando la transmisión de las señales eléctricas o modificando su nivel (ver listado).¹

4. Según el tipo de energía.

- Electromagnéticos: aquellos que aprovechan las propiedades electromagnéticas de los materiales (fundamentalmente transformadores e inductores).
- Electroacústicos: transforman la energía acústica en eléctrica y viceversa (micrófonos, altavoces, bocinas, auriculares, etc.).
- Optoelectrónicos: transforman la energía lumínica en eléctrica y viceversa (LED, células fotoeléctricas, etc.).

2.1.1 Componentes semiconductores

Por: Alexis Arriola

Un semiconductor es una sustancia que se comporta como conductor o como aislante dependiendo de las condiciones en que se encuentre de campo eléctrico, campo magnético, presión, radiación o temperatura ambiente.⁴ Un componente electrónico semiconductor es aquel que emplea las propiedades eléctricas de los materiales semiconductores, principalmente el silicio, el germanio y el arseniuro de galio, así como de los semiconductores orgánicos.

2.2.2 Componentes activos

Por: Alexis Arriola

Los componentes activos son aquellos que son capaces de controlar el flujo de corriente de los circuitos o de realizar ganancias. Fundamentalmente son los generadores eléctricos y ciertos componentes semiconductores. Estos últimos, en general, tienen un comportamiento no lineal, esto es, la relación entre la tensión aplicada y la corriente demandada no es lineal.

Componentes electromecánicos

A este grupo pertenecen los interruptores, fusibles y conectores.

Componentes optoelectrónicos

- Componentes optoelectrónicos, son aquellos que transforman la energía lumínica en energía eléctrica, denominados fotosensibles, o la energía eléctrica en lumínica, denominados a menudo electroluminiscentes.



Imagen: Ejemplo componentes electrónicos

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Componente_electr%C3%B3nico#/media/Archivo:Componentes.JPG

2.1. Tipos de interruptores

Por: Diego Bajxac

1. Interruptor de circuito: es el tipo más común de interruptor electrónico y se utiliza para cortar o interrumpir el flujo de corriente eléctrica en un circuito. Estos interruptores pueden ser unipolares o bipolares y se activan manualmente.
2. Interruptor de mercurio: es un interruptor electrónico que utiliza el mercurio como conductor. El mercurio se encuentra en un recipiente sellado y se activa mediante un electroimán. Los interruptores de mercurio se utilizan en aplicaciones de alta frecuencia y alta potencia.
3. Interruptor de relé: es un interruptor que utiliza un electroimán para activar un conjunto de contactos eléctricos. Los relés se utilizan para controlar dispositivos de alta corriente o tensión a través de un circuito de baja corriente o tensión.
4. Interruptor de estado sólido: es un interruptor electrónico que no tiene partes móviles y se utiliza para controlar el flujo de corriente en un circuito. Estos interruptores son más confiables que los interruptores mecánicos y se utilizan en aplicaciones de alta frecuencia y alta potencia.
5. Interruptor de conmutación electrónica: es un interruptor electrónico que se utiliza para cambiar la dirección del flujo de corriente en un circuito. Estos interruptores se utilizan en aplicaciones de alta velocidad y precisión, como en sistemas de comunicación y control de motores.
6. Interruptor de transferencia automática: es un interruptor que se utiliza para cambiar automáticamente la fuente de alimentación en caso de un fallo en la red eléctrica. Estos interruptores se utilizan en sistemas de alimentación de emergencia, como en hospitales y centros de datos.

2.1.1. Interruptor de acción permanente

Por: Diego Bajxac

Un interruptor de acción permanente es un tipo de interruptor que, una vez que se activa, permanece en esa posición hasta que se vuelve a activar para cambiar de posición. Es decir, no se requiere un constante mantenimiento de la posición para mantener la corriente encendida o apagada.

Por ejemplo, un interruptor de luz de una sola palanca es un ejemplo común de un interruptor de acción permanente. Cuando se enciende, la palanca se queda en esa posición hasta que se apaga manualmente.

En cuanto a su funcionamiento, el interruptor de acción permanente funciona de manera similar a otros tipos de interruptores. Se compone de un mecanismo interno que se activa al mover la palanca o el botón, el cual conecta o desconecta la corriente eléctrica en el circuito.

En resumen, un interruptor de acción permanente es un tipo de interruptor que se mantiene en la posición en la que se activa hasta que se vuelve a activar, y su funcionamiento es similar a otros interruptores. Espero que esto te haya ayudado a entender mejor este concepto.

2.1.2. Interruptor de acción momentánea

Por: Diego Bajxac

Un interruptor de acción momentánea es un tipo de interruptor que solamente está activado mientras se está presionando o manteniendo presionado su botón o palanca. En otras palabras, cuando se suelta el botón o palanca, el interruptor vuelve a su posición original (desactivado).

Un ejemplo común de interruptor de acción momentánea es un botón de timbre. Mientras se mantiene presionado el botón, el timbre suena, pero en cuanto se suelta el botón, el timbre deja de sonar.

El funcionamiento de un interruptor de acción momentánea es bastante simple. Cuando se presiona el botón o palanca, se cierra un circuito eléctrico, permitiendo que la corriente fluya a través del circuito. En cuanto se suelta el botón o palanca, el circuito se interrumpe, cortando la corriente eléctrica.

Los interruptores de acción momentánea se utilizan en una gran variedad de aplicaciones, como por ejemplo en interruptores de botón para timbres, interruptores de pedales para controlar maquinaria, interruptores de encendido para automóviles, entre otros.



Figura: interruptor momentáneo

2.1.3. Interruptor de acción controlada

Por: **Diego Bajxac**

Los interruptores de acción controlada son dispositivos electrónicos que permiten controlar el flujo de corriente eléctrica en un circuito mediante una señal de control. Estos interruptores se activan y desactivan a través de una señal de entrada externa, que puede ser una señal eléctrica, magnética o incluso óptica.

Existen varios tipos de interruptores de acción controlada, pero los más comunes son los siguientes:

- 2 Triac: es un interruptor de estado sólido que puede controlar el flujo de corriente en ambas direcciones. Se utiliza en aplicaciones de iluminación y motores eléctricos.
- 3 SCR (Rectificador Controlado de Silicio): es un interruptor unidireccional que se utiliza en aplicaciones de control de potencia, como en motores eléctricos y calefacción por resistencia.
- 4 Transistor de potencia: es un interruptor de estado sólido que se utiliza en aplicaciones de alta potencia, como en motores eléctricos, fuentes de alimentación y sistemas de iluminación.
- 5 Mosfet: es un interruptor de estado sólido que se utiliza en aplicaciones de alta frecuencia, como en fuentes de alimentación y circuitos de conmutación.

En resumen, los interruptores de acción controlada son dispositivos electrónicos que permiten controlar el flujo de corriente eléctrica en un circuito mediante una señal de control externa. Estos interruptores se utilizan en una gran variedad de aplicaciones, como en motores eléctricos, iluminación y sistemas de alimentación, entre otros.

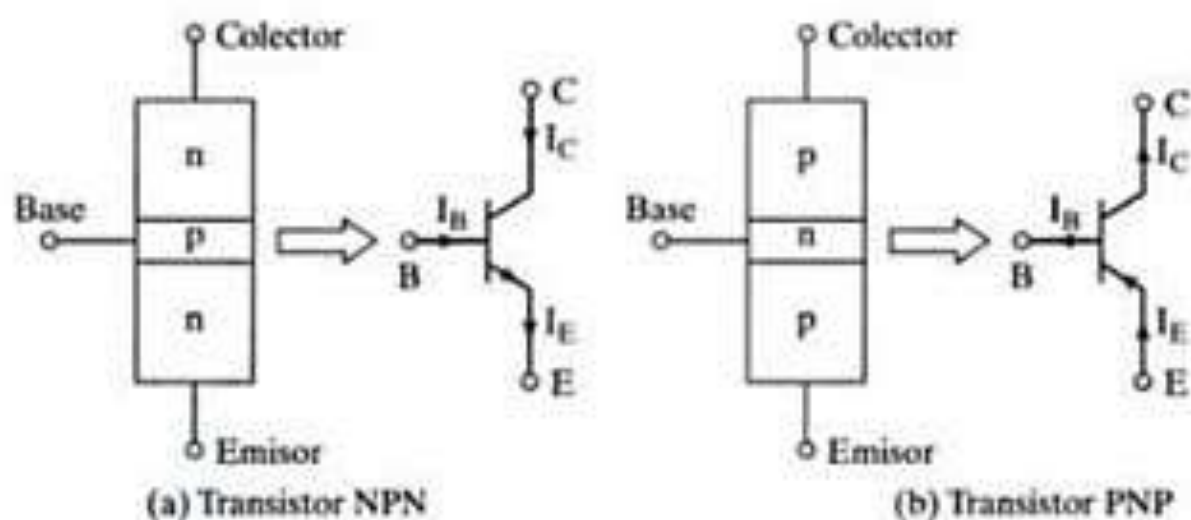


Figura: Transistores bipolares de de unión

Fuente: www.quest.com

2.2. Simbología y Nomenclatura

Por: Diego Bajxac

Sacado de la fuente ww.edrawsoft.com

- Interruptor unipolar: se representa en un circuito mediante un símbolo de línea vertical con una letra "A" en la parte superior. El interruptor tiene dos terminales, uno conectado al polo "A" y el otro conectado a la fuente de alimentación o al circuito que se está controlando.
- Interruptor bipolar: se representa en un circuito mediante un símbolo de línea vertical con una letra "A" y una letra "B" en la parte superior. El interruptor tiene cuatro terminales, dos conectados a cada polo "A" y "B".
- Interruptor de tres posiciones: se representa mediante un símbolo de línea vertical con tres posiciones, cada una con una letra "A", "B" o "C" en la parte superior. El interruptor tiene seis terminales, dos conectados a cada polo "A", "B" y "C".
- Interruptor pulsador: se representa mediante un símbolo de línea vertical con una letra "S" en la parte superior y una línea horizontal que representa el botón pulsador. El interruptor se activa pulsando el botón y se desactiva cuando se suelta.
- Interruptor conmutador: se representa mediante un símbolo de línea vertical con tres terminales, uno conectado al polo "A" y dos conectados a los polos "B" y "C". El interruptor se utiliza para cambiar entre dos circuitos diferentes.

En cuanto a la nomenclatura, los interruptores electrónicos suelen identificarse mediante una combinación de letras y números que indican sus características y especificaciones. Por ejemplo, un interruptor unipolar puede identificarse como "SW1", mientras que un interruptor bipolar puede identificarse como "SW2-2P". La letra "SW" indica que se trata de un interruptor, mientras que el número "1" o "2" indica la posición o el número de polos del interruptor, y "2P" indica que es un interruptor bipolar.

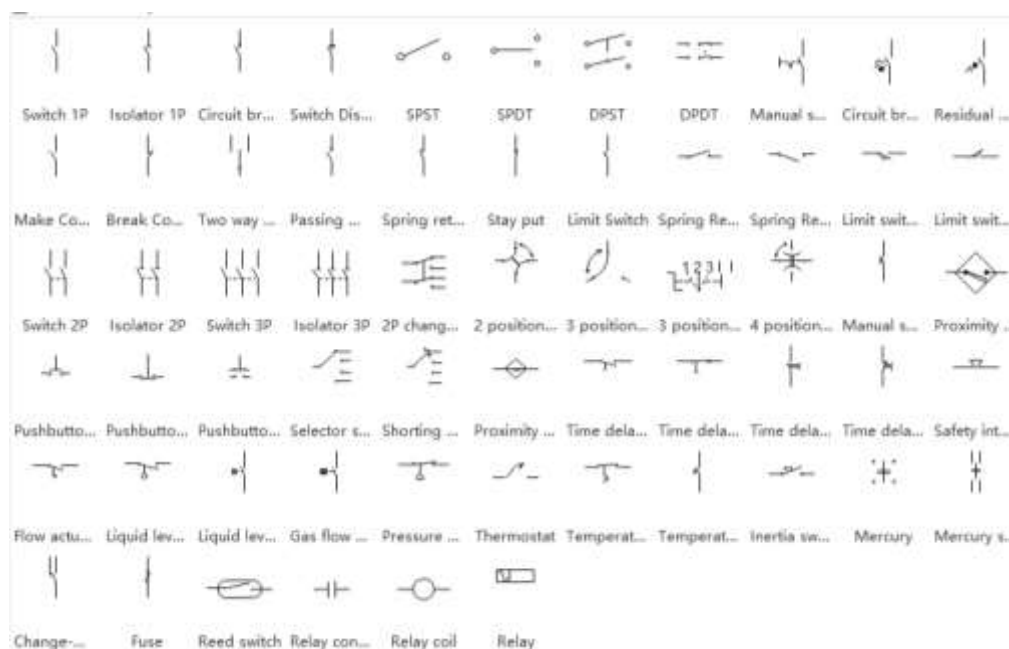


Figura:

Fuente:

2.3.1.4 Resistencias en serie

Por: Pablo Esteban Cámbara Jiménez

Según www.Openstax.org se dice que los resistores están en serie cuando la corriente fluye a través de ellos de forma secuencial. Como solo hay un camino por el que fluyen las cargas, la corriente es la misma a través de cada resistor. La resistencia equivalente de un conjunto de resistores en una conexión en serie es igual a la suma algebraica de los resistores individuales. La corriente procedente de la fuente de voltaje fluye a través de cada resistor, por lo que la corriente que pasa por cada resistor es la misma. La corriente que atraviesa el circuito depende del voltaje que suministra la fuente y de la resistencia de los resistores. Para cada resistor, se produce una caída de potencial que es igual a la pérdida de energía potencial eléctrica cuando una corriente viaja a través de cada resistor. Según la ley de Ohm, la caída de potencial V a través de un resistor cuando una corriente fluye por ella se calcula mediante la ecuación $V=IR$, donde, I es la corriente en amperios, A y R es la resistencia en ohmios, Ω . Dado que se conserva la energía, y que el voltaje es igual a la energía potencial por carga, la suma del voltaje aplicado al circuito por la fuente y las caídas de potencial a través de los resistores individuales alrededor de un bucle debe ser igual a cero. Dado que la corriente que atraviesa cada componente es la misma, la igualdad puede simplificarse a una resistencia equivalente, que no es más que la suma de las resistencias de cada uno de los resistores. Su fórmula es algo simple, que viene siendo R_{eq} , que significa Resistencia equivalente y R_1 , R_2 , etc... Las resistencias que vamos a utilizar quedarían tal que así para poder sacar la resistencia final en nuestro esquema: $R_{eq} = R_1+R_2+R_3...$ Uno de los resultados de los componentes conectados en un circuito en serie es que, si algo le ocurre a un componente, afecta a todos los demás. Por ejemplo, si varias lámparas están conectadas en serie y una de ellas se funde, todas las demás se apagan. Entonces, concluimos que Los resistores individuales en serie no obtienen el voltaje total de la fuente, sino que lo dividen. La caída de potencial total a través de una configuración en serie de resistores es igual a la suma de las caídas de potencial a través de cada resistor.

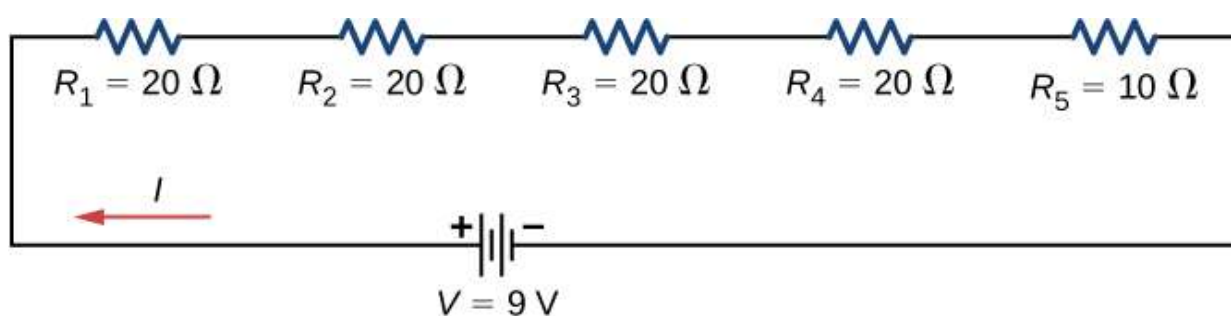


Imagen: Ejemplo de un esquema en serie de resistencias.

Fuente: https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-2/pages/10-2-resistores-en-serie-y-en-paralelo#CNX_UPhysics_27_01_ThreeSerRs

2.3.1.5 Resistencias en paralelo

Por: Pablo Esteban Cámbara Jiménez

Según www.Openstax.org los resistores están en paralelo cuando un extremo de todos los resistores está conectado por un alambre continuo de resistencia insignificante y el otro extremo de todos los resistores también están conectados entre sí por un alambre continuo de resistencia insignificante.

La caída de potencial a través de cada resistor es la misma. La corriente a través de cada resistor se puede calcular mediante la ley de Ohm $I=V/R$, donde el voltaje es constante a través de cada resistor.

Por ejemplo, los faros, la radio y otros sistemas de un automóvil se conectan en paralelo, de modo que cada subsistema utiliza todo el voltaje de la fuente y puede funcionar de forma totalmente independiente. La corriente que fluye depende del voltaje suministrado por la fuente y de la resistencia equivalente del circuito. En este caso, la corriente fluye desde la fuente de voltaje y entra en una unión, o nodo, donde el circuito se divide fluyendo a través de resistores **R1** y **R2**.

Cuando las cargas fluyen desde la batería, algunas pasan por el resistor **R1** y un poco de flujo a través del resistor **R2**. La suma de las corrientes que fluyen hacia una unión debe ser igual a la suma de las corrientes que fluyen fuera de la unión. En este caso también vamos a usar R_{eq} , resistencia equivalente, pero con otra fórmula, que sería: **$R_{eq} = (1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots)$**

Esta relación da como resultado una resistencia equivalente R_{eq} , que es menor que las resistencias individuales más pequeñas.

Cuando los resistores están conectados en paralelo, fluye más corriente desde la fuente que la que fluiría por cualquiera de ellas individualmente, por lo que la resistencia total es menor. Entonces podemos concluir que los resistores en paralelo no reciben cada uno la corriente total, sino que la dividen. La corriente que entra en una combinación en paralelo de resistores es igual a la suma de la corriente que pasa por cada resistor en paralelo.

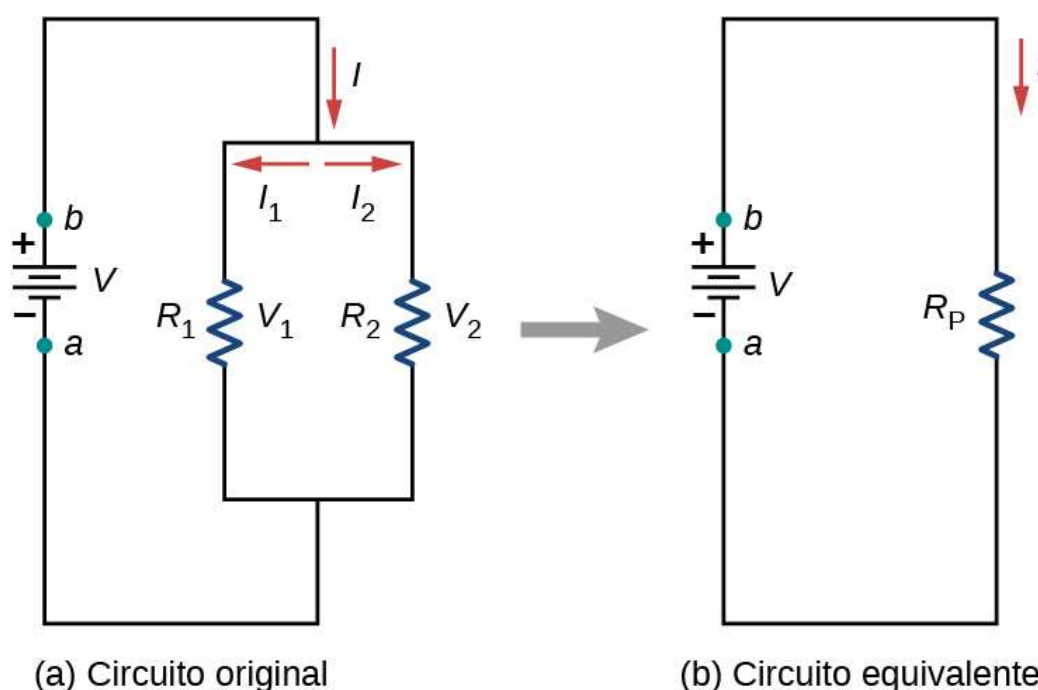


Imagen: Ejemplo de un esquema en paralelo de resistencias convertido a una resistencia equivalente.

Fuente: https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-2/pages/10-2-resistores-en-serie-y-en-paralelo#CNX_UPhysics_27_01_ThreeSerRs

2.3.1.6 Resistencias mixtas

Por: Pablo Esteban Cámara Jiménez

Según www.Openstax.org las conexiones más complejas de los resistores suelen ser solo combinaciones de conexiones en serie y en paralelo. Estas combinaciones son habituales, sobre todo si se tiene en cuenta la resistencia de los cables. En ese caso, la resistencia del cable está en serie con otras resistencias que están en paralelo. Las combinaciones en serie y en paralelo pueden reducirse a una única resistencia equivalente mediante las fórmulas ya mencionadas. Varias partes pueden identificarse como conexiones en serie o en paralelo, reducidas a sus resistencias equivalentes, y luego reducidas aún más hasta que quede una sola resistencia equivalente. Generalmente, en los circuitos eléctricos no sólo parecen resistencias en serie o paralelo, si no una combinación de ambas. Para analizarlas, es común calcular la resistencia equivalente calculando la resistencia equivalente de cada asociación en serie y/o paralelo sucesivamente hasta que quede una única resistencia. Si un problema tiene una combinación en serie y en paralelo puede reducirse por pasos utilizando las fórmulas. Al calcular R_{eq} para una conexión en paralelo, el recíproco debe tomarse con cuidado. Además, las unidades y los resultados numéricos deben ser razonables. La resistencia equivalente en serie debe ser mayor, mientras que la resistencia equivalente en paralelo debe ser menor, por ejemplo. La potencia debe ser mayor para los mismos dispositivos en paralelo que en serie, y así sucesivamente.

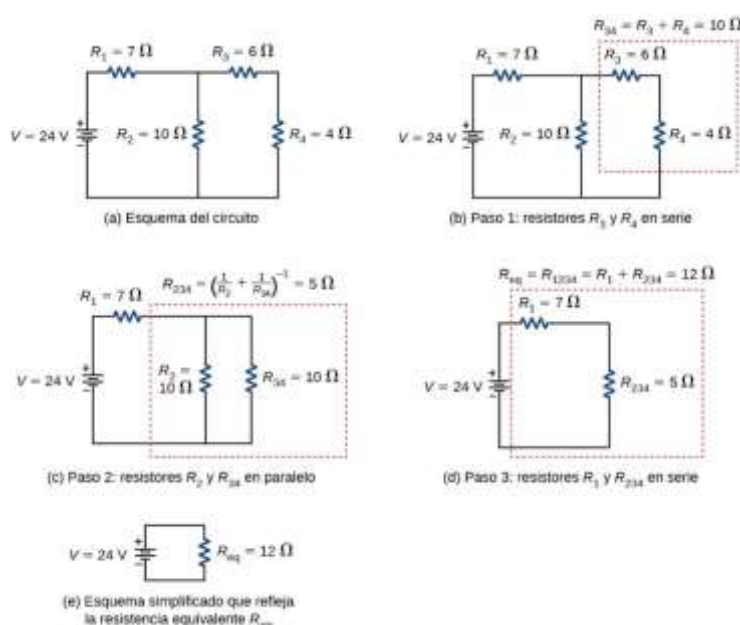


Imagen: Ejemplo paso a paso de como resolver un esquema de resistencias mixto.

Fuente: https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-2/pages/10-2-resistores-en-serie-y-en-paralelo#CNX_UPhysics_27_01_ThreeSerRs

2.3.2 Condensadores

Por: Pablo Esteban Cámara Jiménez

Según Wikipedia.org los condensadores son un dispositivo pasivo capaz de almacenar energía sustentando un campo eléctrico.¹² Está formado por un par de superficies conductoras, generalmente en forma de láminas o «placas», en situación de influencia total (esto es, que todas las líneas de campo eléctrico que parten de una van a parar a la otra) separadas por un material dieléctrico o por vacío.³⁴ Las placas, sometidas a una diferencia de potencial, adquieren una determinada carga eléctrica, positiva en

una de ellas y negativa en la otra, siendo nula la variación de carga total. Aunque desde el punto de vista físico un condensador no almacena carga ni corriente eléctrica, sino simplemente energía mecánica latente, al ser introducido en un circuito, se comporta en la práctica como un elemento «capaz» de almacenar la energía eléctrica que recibe durante el periodo de carga, la misma energía que cede después durante el periodo de descarga.

Funcionamiento:

Por: Pablo Esteban Cámbara Jiménez

La carga almacenada en una de las placas es proporcional a la diferencia de potencial entre esta placa y la otra, siendo la constante de proporcionalidad la llamada capacidad o capacitancia. En el Sistema internacional de unidades se mide en Faradios, F, siendo 1 faradio la capacidad de un condensador en el que, sometidas sus armaduras a una diferencia de potencial de 1 voltio, estas adquieren una carga eléctrica de 1 culombio. La capacidad de 1 faradio es mucho más grande que la de la mayoría de los condensadores, por lo que en la práctica se suele indicar la capacidad en micro- $\mu\text{F} = 10^{-6}$, nano- $\text{nF} = 10^{-9}$ o pico- $\text{pF} = 10^{-12}$ -faradios. Los condensadores obtenidos a partir de supercondensadores son la excepción. Están hechos de carbón activado para conseguir una gran área relativa y tienen una separación molecular entre las placas. Así se consiguen capacidades del orden de cientos o miles de faradios.

Tipos:

Por: Pablo Esteban Cámbara Jiménez

Estos son los condensadores o capacitores que más se suelen utilizar:

Condensadores electrolíticos:

Es un tipo de condensador que utiliza un electrolito, como su primera armadura, la cual actúa como cátodo. Con la tensión adecuada, el electrolito deposita una capa aislante, la cual es en general una capa muy fina de óxido de aluminio, sobre la segunda armadura o cuba (ánodo), consiguiendo así capacidades muy elevadas. Son inadecuados para funcionar con corriente alterna.

Condensadores cerámicos.

Utiliza cerámicas de varios tipos para formar el dieléctrico. Existen diferentes tipos formados por una sola lámina de dieléctrico, pero también los hay formados por láminas apiladas. Dependiendo del tipo, funcionan a distintas frecuencias, llegando hasta las microondas.

Condensadores de poliestireno:



También conocidos comúnmente como Styroflex, otro tipo de condensadores de plástico, muy utilizado en radio, por disponer de coeficiente de temperatura inverso a las bobinas de sintonía, logrando de este modo estabilidad en los circuitos resonantes.



Imagen: Capacitores electrolíticos de diferentes tamaños.

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Condensador_el%C3%A9ctrico#Usos

2.3.2.1 Condensadores en serie, paralelo y mixtos

Por: Pablo Esteban Cámara Jiménez

Según www.significado.com los condensadores eléctricos de un circuito generalmente pueden asociarse de tal forma que pueden ser sustituidos por un único condensador cuyo funcionamiento es equivalente al producido por todos ellos. Este condensador recibe el nombre de condensador equivalente o resultante. Principalmente los condensadores se pueden asociar en serie, paralelo o una combinación de ambas llamadas mixta.

En serie:

Un capacitor puede ser armado acoplando otros en serie y/o en paralelo. El acoplamiento de capacitores en serie se realiza conectando en una misma rama uno y otro capacitor, obteniendo una capacidad total entre el primer borne del primer capacitor y el último del último. Capacitores conectados uno después del otro, están conectados en serie. Estos capacitores se pueden reemplazar por un único capacitor que tendrá un valor que será el equivalente de los que están conectados en serie. Para obtener el valor de este único capacitor equivalente se utiliza la fórmula: $1/C_T=1/C_1+1/C_2+1/C_3+1/C_4$

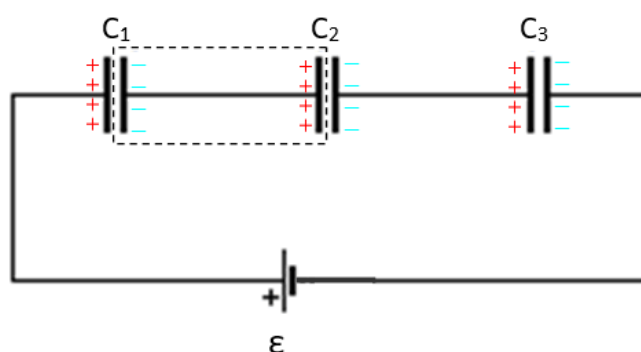


Imagen: Esquema de capacitores en serie.

Fuente: <https://significado.com/capacitores-serie-paralelo/>

En paralelo:

Los capacitores en paralelo están a la misma diferencia de potencial, pero en general pueden tener distintas cargas, Un capacitor equivalente almacena la carga total de la configuración y está a la misma diferencia de potencial que los capacitores participantes, El acoplamiento en paralelo de los capacitores se realiza conectándolos a todos a los mismos dos bordes. En este caso la fórmula sería **$C_P=C_1+C_2+C_3$** .

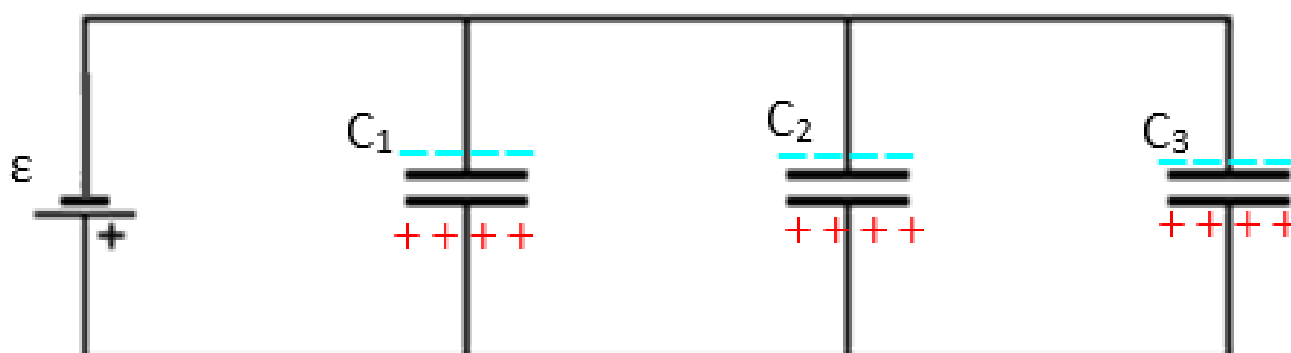


Imagen: Esquema de capacitores en paralelo.

Fuente: <https://significado.com/capacitores-serie-paralelo/>

Mixtos:

Un circuito mixto es una mezcla de componentes, en este caso condensadores, que sea como dan de tal forma que llegan a formar una combinación de condensadores agrupados de tal forma que la circulación de la corriente no se hace en un solo sentido a lo largo de toda su trayectoria.

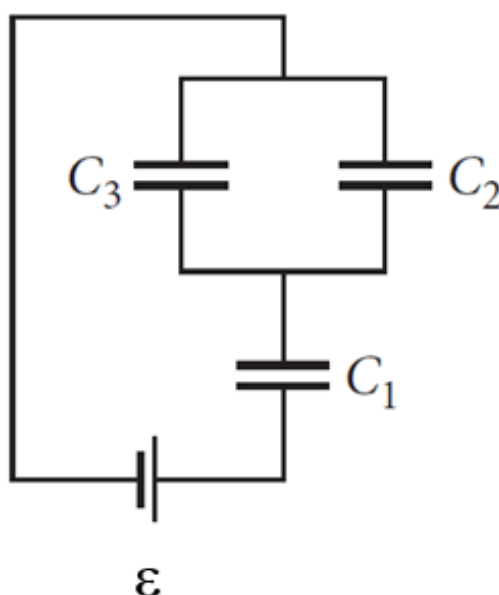


Imagen: Esquema de capacitores mixtos.

Fuente: <https://significado.com/capacitores-serie-paralelo/>

7.3.3 Bobinas

Por: Marvin Cardona

Según la fuente como-funciona.co Las bobinas son componentes pasivos de dos terminales que generan un flujo magnético cuando se hace circular por ellas una corriente eléctrica. Se fabrican arrollando un hilo conductor sobre un núcleo de material ferromagnético o al aire. Su unidad de medida es el Henrio (H). El término bobina es también conocido como inductor o reactor,

Debido a su capacidad para generar un flujo magnético con el que se posibilita que la corriente eléctrica circule, este dispositivo es muy útil. También se puede oponer a los cambios en la corriente eléctrica, por ende, las fluctuaciones de corriente se pueden controlar y evitar que un cambio brusco en la intensidad de la corriente ocasione un daño o desperfecto. Asimismo, son múltiples sus aplicaciones en la electrónica y en la industria automotriz.

Principalmente existen 2 tipos de bobinas, las bobinas fijas y las bobinas variables.

7.3.4 Bobinas Fijas

Por: Marvin Cardona

Como su nombre lo indica, este tipo de bobina su valor es fijo y dentro de este grupo podemos encontrar bobinas con núcleo de aire y núcleo sólido.



Fuente: <https://como-funciona.co/wp-content/uploads/2020/03/Una-bobina.jpg>

Bobinas Variables

Las inductancias variables se requieren para ciertas aplicaciones especiales y están provistas de un sistema por el cual se pueden cambiar sus características principales como el número de vueltas o espiras, o la posición del núcleo.



Imagen:

Fuente: <https://n9.cl/54dez>

El componente principal de la bobina es su cabeza hueca, la cual es de un material conductor. Este conductor puede ser un alambre o hilo de cobre esmaltado, y puede estar instalado en un circuito integrado. El resto de las componentes de una bobina son: la pieza polar, el devanado inductor, el núcleo, la expansión polar, la culata y el polo auxiliar.

9.3.4 Fusibles

Por: Marvin Cardona

Según la fuente: ww.edrawsoft.com. El fusible es un componente de instalaciones eléctricas que se interrumpe o funde cuando la corriente resulta excesiva. Los fusibles están compuestos por una lámina o un filamento hecho de una aleación o de un metal que se caracteriza por presentar un punto de fusión bajo. Este elemento está ubicado en un punto estratégico de la instalación eléctrica para que se funda si la intensidad de la corriente supera un cierto valor. Así, el fusible interrumpe la corriente y salvaguarda la integridad de los conductores minimizando el riesgo de incendio y/o avería.

Puede decirse que un fusible es un elemento de protección ante eventuales fallas que se pueden registrar en un circuito eléctrico. Podemos encontrar fusibles en electrodomésticos, automóviles e instalaciones industriales

Al ser un dispositivo muy usado en diferentes maquinarias y sistemas, existe una gran variedad de fusibles, y se pueden clasificar de diferentes maneras, ya sea por su tipo de material, por su uso, por el amperaje, etc. En este glosario, hablaremos de una forma más generalizada sobre que tipos existen. Como, por ejemplo:

Cilíndricos: Elaborados con un tubo cerámico resistente a los choques y la presión interna. En el interior podemos encontrar la lámina que hace el trabajo del fusible

De cuchillas: También conocidos como fusibles NH, se utilizan contra cortocircuitos y sobrecargas. Podemos diferenciar fusibles de cuchillas con percutor y sin percutor.

De pastilla: Mismo funcionamiento que el fusible cilíndrico, pero con forma aplastada.

Encapsulado de vidrio: Son construidos con hilo metálico o lámina y cubiertos por un tubo de vidrio. Se instalan entre la fuente de alimentación y el circuito. Llegan a derretirse cuando una corriente pasa superando sus valores admitidos rompiendo la corriente.

Chicote: Formado por un hilo metálico o plomo que se funde cuando detecta un sobrecalentamiento

Tapón en roscable: Forma de tubo generalmente hecho de porcelana. Hace uso de una camisa roscada que se utiliza para introducirse en el circuito.

Cartucho: Compuesto por un tubo fabricado de material aislante con soportes metálicos de cierre.

De plomo: Se muestra como un tramo de alambre con base de plomo el cual se intercala en el circuito. Una vez que detecta intensidad alta se funde. Es el fusible más antiguo y el menos seguro.

Diazed: Compuesto por una base de cartucho o balín. Es colocado en la coronilla roscada y atornillado a la base portafusibles.

11.3.5 Transformadores

Por: Marvin Cardona

Los transformadores son un elemento clave en el desarrollo de la industria eléctrica. Gracias a ellos se pudo realizar, de una manera práctica y económica, el transporte de energía eléctrica a grandes distancias. Un transformador eléctrico es una máquina estática de corriente alterna que permite variar alguna función de la corriente como el voltaje o la intensidad, manteniendo la frecuencia y la potencia, en el caso de un transformador ideal.

Para lograrlo, transforma la electricidad que le llega al devanado de entrada en magnetismo para volver a transformarla en electricidad, en las condiciones deseadas, en el devanado secundario.

Los transformadores están compuestos por diferentes elementos entre los que destacan como principales el núcleo y los devanadores.



Fuente: <https://n9.cl/rttso>

El núcleo de los transformadores está formado por chapas de acero al silicio aisladas entre ellas. Están compuestas por dos partes principales: las columnas, que es la parte donde se montan los devanados, y las culatas, que es la parte donde se realiza la unión entre las columnas. El núcleo se utiliza para conducir el flujo magnético, ya que es un gran conductor.

Por su parte el devanado es un hilo de cobre enrollado a través del núcleo en uno de sus extremos y recubierto por una capa aislante, que suele ser barniz. Está compuesto por dos bobinas, la primaria y la secundaria. La relación de vueltas del hilo de cobre entre el devanado primario y el secundario indicará la relación de transformación. El nombre de primario y secundario es algo simbólico: por definición allá donde apliquemos la tensión de entrada será el primario y donde obtengamos la tensión de salida será el secundario.

Los transformadores se basan en la inducción electromagnética. Al aplicar una fuerza electromotriz en el devanado primario, es decir una tensión, se origina un flujo magnético en el núcleo de hierro. Este flujo viajará desde el devanado primario hasta el secundario. Con su movimiento originará una fuerza electromagnética en el devanado secundario.

Según la Ley de Lenz, la corriente debe ser alterna para que se produzca esta variación de flujo. El transformador no puede utilizarse con corriente continua.

Tipos de transformadores: Aunque basados en los mismos principios básicos, se diferencian varios tipos de transformadores que se clasifican en dos grandes grupos: transformadores de potencia y de medida.

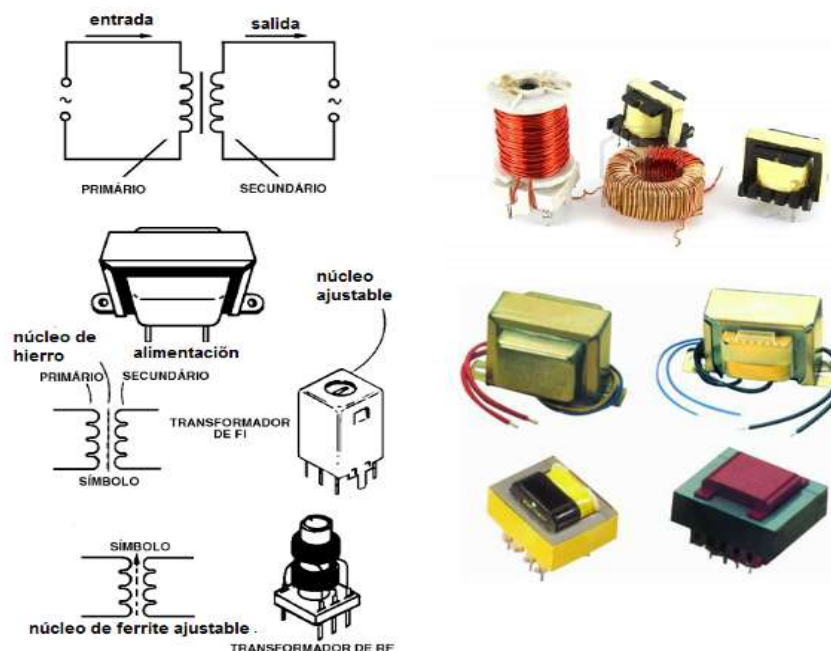


imagen: Tipos de transformadores

Fuente: <https://n9.cl/gojwn>

11.3.6 Oscilador de Cristal

Por: Marvin Cardona

Según la fuente <https://tecnología.de.oscilador.org> nos dice que: En el campo de la electrónica un oscilador de cristal es un elemento completamente indispensable para crear o formular las repeticiones vibrantes que se emplean en áreas de envergaduras magnéticas, pudiendo así ejercer una función en actividades digitales.

El oscilador de cristal es denominado de ese modo por tener la capacidad de ser significativo en la electrónica, pues se identifica como un elemento bastante usado en el área de resonancia mecánica que reside en un cristal extremadamente vibrante es capaz de forjar una señal eléctrica de variada repetición de manera que es empleada en tres principales actividades digitales (reloj de circuitos, fijar frecuencias de transmisores y también de receptores de radio).



imagen: osciladores de cristal

Fuente: <https://www.soselectronic.com/>

Para darle utilidad a la frecuencia llámese también de otro modo repetición como un reloj, basta someter al citado antes, oscilador de cristal a una definitiva tensión, sucederá que el material o elemento del oscilador que particularmente obedece a un dispositivo designado piezoeléctrico, parecido característicamente al cuarzo, que logra originar una corriente determinada con una frecuencia definitiva y precisa.

Ahora bien, cuando hablamos de la forma que presenta una frecuencia nos referimos a la manifestación por medio de flancos de subida y que a la vez es igual de flancos de bajada, vale mencionar que, al utilizar los flancos de subida de manera de contador, logramos concebir la función de reloj. Vayamos a un ejemplo:

Cada número (cifra), entregado de flancos ascendentes o de subida del oscilador el común procesador/ordenador elaborara un número o serie de instrucciones concretas, unida a otros mecanismos de la propia placa. Para luego producir las conocidas resonancias que pueden darse el uso a dispositivos muy buscado por su función, nos referimos a auriculares, relojes y otros.

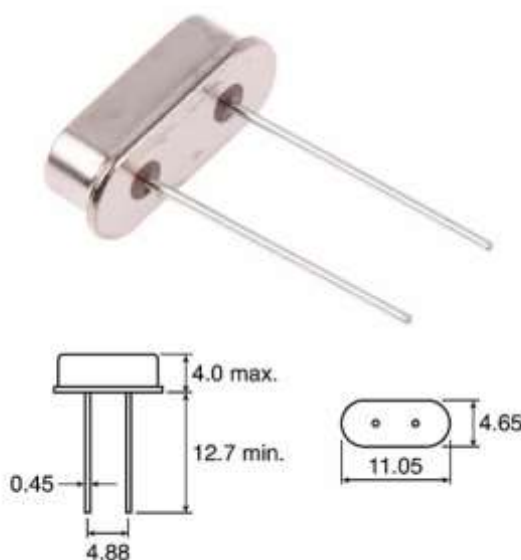


imagen: Osciladore de cristal

Fuente: <https://n9.cl/17a00>

13.4 Dispositivos Activos

Por: Marvin Cardona

Los elementos activos son aquellos que pueden controlar el flujo de electricidad. La mayoría de las placas de circuito impreso tienen al menos un componente activo. Algunos ejemplos de componentes electrónicos activos son transistores, tubos de vacío, rectificadores controlados de silicio. Dentro de los componentes activos se enmarcan los generadores eléctricos y ciertos semiconductores.

Como ya hemos expuesto muchos de los llamados elementos activos son denominados semiconductores, ya que su funcionamiento se activa al “captar” una cantidad de energía limitada de un circuito. ¿Para que utilizan los semiconductores esa fuente energética? En este tipo de componentes una barrera permite separar aquellas partículas cargadas en positivo de aquellas que se encuentran cargadas en negativo, por lo que al establecer un voltaje iniciamos la ruptura de la barrera y el encendido de ese semiconductor. Otro punto a tener en cuenta de este tipo de componentes activos es su falta de linealidad entre la tensión aplicada y la corriente que se demanda.

Estos elementos tienen su origen inicial en el diodo de Fleming y el triodo de Lee de Forest; y sus antecesores fueron las válvulas, que permitieron hitos tecnológicos como la

radio o el televisor. Han sufrido desde entonces una clara evolución, desde los transistores y los diodos que pueden considerarse más básicos, hasta los microprocesadores actuales que pueden controlar desde una cámara hasta una nave espacial.

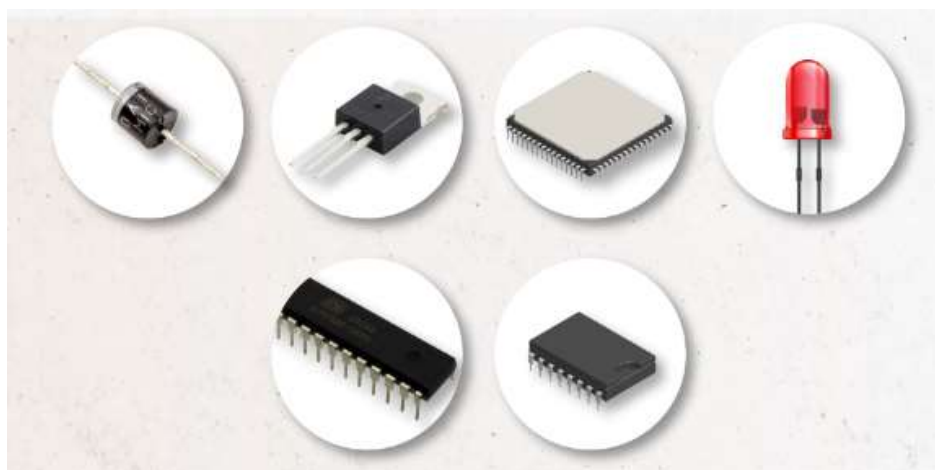


Imagen: Dispositivos activos

Fuente: <https://n9.cl/bjhlh>

2.4.1 Diodo semiconductor

Por: Angelo Alessandro Chamalé Garcia

Según www.fluke.com: como su nombre lo indica, es semiconductor y este actúa esencialmente como un interruptor unidireccional para la corriente. Permite que la corriente fluya en una dirección, pero no permite a la corriente fluir en la dirección opuesta.

Los diodos también se conocen como rectificadores (**dispositivo electrónico que permite convertir la corriente alterna en corriente continua**). Los diodos se clasifican según su tipo, voltaje y capacidad de corriente; también tienen una polaridad determinada por un ánodo y un cátodo. La mayoría de los diodos permiten que la corriente fluya solo cuando se aplica tensión al ánodo positivo. A continuación, se muestran varias configuraciones de los diodos:



Imagen: Los diodos están disponibles en varias configuraciones. Desde la izquierda: estuche metálico, soporte de montaje, estuche de plástico con correa, estuche de plástico con bisel, estuche de cristal.

Fuente: [¿Qué es un diodo? | Fluke](#)

Cuando un diodo permite un flujo de corriente, tiene polarización directa. Cuando un diodo tiene polarización inversa, actúa como un aislante y no permite que fluya la corriente.

Extraño pero cierto: la flecha del símbolo del diodo apunta en sentido opuesto al sentido del flujo de electrones. Razón: los ingenieros concibieron que el símbolo y sus esquemas muestran la corriente que fluye desde el lado positivo (+) de la fuente de voltaje hacia el lado negativo (-). Es la misma convención que se utiliza para los símbolos de semiconductores que incluyen flechas.

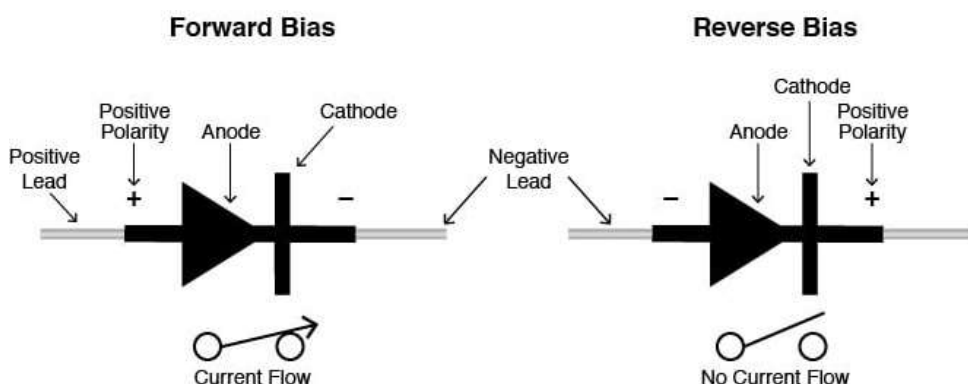


Imagen: La flecha apunta en la dirección permitida del flujo "convencional" y contra la dirección permitida del flujo de electrones.

Fuente: [¿Qué es un diodo? | Fluke](#)

El modo de prueba de diodos de un multímetro digital produce un pequeño voltaje entre las puntas de prueba suficiente para aplicar polarización directa a la juntura de un diodo. La caída de tensión normal es de 0.5 V a 0.8 V. La resistencia de un diodo en buen estado con polarización directa debe variar de 1000 ohmios a 10 ohmios. Cuando se aplica polarización inversa, la pantalla de un DMM muestra OL (que indica resistencia muy alta).

Se asignan capacidades de corriente a los diodos. Si se supera la capacidad y el diodo falla, puede producirse un cortocircuito y a) permitir que la corriente fluya en ambos sentidos o b) interrumpir el flujo de corriente en los dos sentidos.



Imagen: Digital Multimeter Principles (Principios de los multímetros digitales) por Glen A. Mazur, American Technical Publishers.

Fuente: [¿Qué es un diodo? | Fluke](#)

2.4.2 Diodo Zener

Por: Angelo Alessandro Chamalé Garcia

Según es.wikipedia.org Es un diodo de silicio fuertemente dopado que se ha construido para que funcione en las zonas de rupturas, recibe ese nombre por su inventor Clarence Melvin Zener. El diodo Zener es la parte esencial de los reguladores de tensión casi constantes con independencia de que se presenten grandes variaciones de la tensión de red, de la resistencia de carga y temperatura.

Son mal llamados a veces diodos de avalancha, pues presentan comportamientos similares a estos, pero los mecanismos involucrados son diferentes. Además, si el voltaje de la fuente es inferior a la del diodo este no puede hacer su regulación característica.

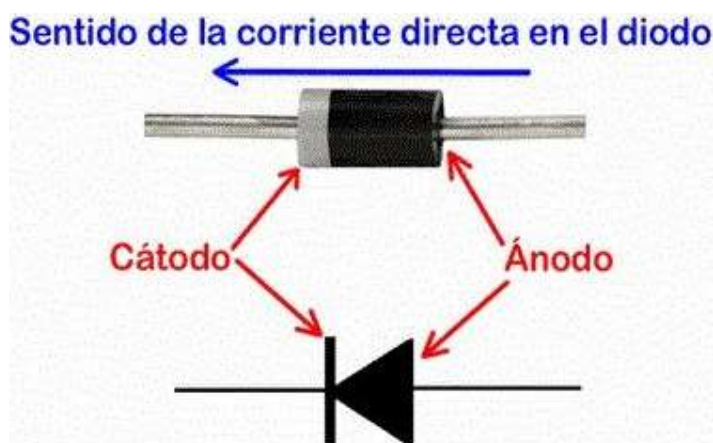


Imagen: diodo zener

Fuente: [Diodo Zener Funcionamiento Tipos Características - AREA TECNOLOGIA](#)

Características:

Por: Angelo Alessandro Chamalé Garcia

Si a un diodo Zener se le aplica una tensión eléctrica positiva del ánodo respecto a negativa en el cátodo (polarización directa) toma las características de un diodo rectificador básico (la mayoría de casos), pero si se le suministra tensión eléctrica positiva de cátodo a negativa en el ánodo (polarización inversa), el diodo mantendrá una tensión constante. No actúa como rectificador sino como un estabilizador de tensión

Variando la tensión V a valores mayores que la tensión de ruptura del Zener, V_z se mantiene constante.

Su símbolo es como el de un diodo normal, pero tiene dos terminales a los lados. Se deberá tener presente que, el diodo Zener al igual que cualquier dispositivo electrónico, tiene limitaciones y una de ellas es la disipación de potencia. Si no se toman en consideración sus parámetros, el componente se quemará.

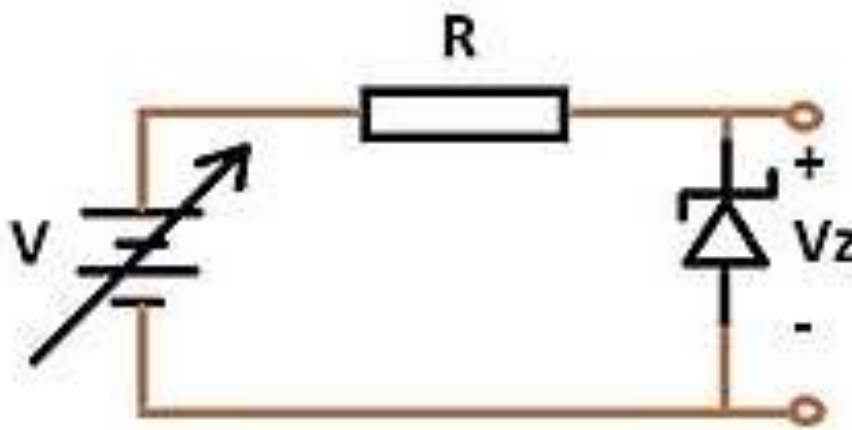


Imagen: Regulador de tensión utilizando diodo Zener

Fuente: [Diodo Zener](#)

Operación:

Un diodo de estado sólido convencional permite una corriente significativa si está polarizado en inversa por encima de su voltaje de ruptura inversa.

Cuando se excede el voltaje de ruptura de polarización inversa, un diodo convencional está sujeto a alta corriente debido a la ruptura de avalancha. A menos que esta corriente esté limitada por la circuitería, el diodo puede dañarse permanentemente debido al sobrecalentamiento.

Un diodo Zener exhibe casi las mismas propiedades, excepto que el dispositivo está especialmente diseñado para tener un voltaje de ruptura reducido, el denominado voltaje Zener. En contraste con el dispositivo convencional, un diodo Zener con polarización inversa exhibe una falla controlada y permite que la corriente mantenga el voltaje a través del diodo Zener cerca del voltaje de ruptura de Zener.

Por ejemplo, un diodo con una tensión de ruptura Zener de 3.2 V presenta una caída de voltaje de casi 3.2 V en un amplio rango de corrientes inversas. El diodo Zener es por lo tanto ideal para aplicaciones tales como la generación de un voltaje de referencia (por ejemplo, para una etapa de amplificación), o como un estabilizador de voltaje para aplicaciones de baja corriente.

Otro mecanismo que produce un efecto similar es el efecto de avalancha como en el diodo de avalancha.

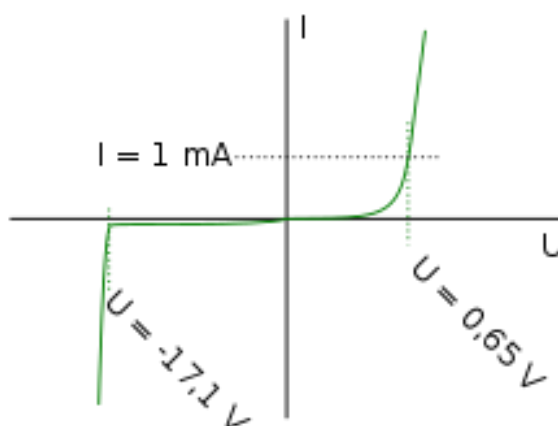


Imagen: Características de voltaje-corriente de un diodo Zener con un voltaje de ruptura de 17V, observen el cambio de escala de voltaje entre la dirección polarizada hacia delante (positiva) y la dirección polarizada hacia atrás (negativa).

Fuente: [Diodo Zener](#)

2.4.3 Diodo Emisor de Luz/LED

Por: Angelo Alessandro Chamalé Garcia

Según es.wikipedia.org es una fuente de luz constituida por un material semiconductor dotado de dos terminales. Se trata de un diodo de unión p-n, que emite luz cuando está activado. Si se aplica una tensión adecuada a los terminales, los electrones se recombinan con los huecos en la región de la unión p-n del dispositivo, liberando energía en forma de fotones. Este efecto se denomina electroluminiscencia, y el color de la luz generada (que depende de la energía de los fotones emitidos) viene determinado por el ancho de la banda prohibida del semiconductor. Los ledes son normalmente pequeños (menos de 1 mm²) y se les asocian algunos componentes ópticos para configurar un patrón de radiación.

Los primeros ledes fueron fabricados como componentes electrónicos para su uso práctico en 1962 y emitían luz infrarroja de baja intensidad. Estos ledes infrarrojos se siguen empleando como elementos transmisores en circuitos de control remoto, como son los mandos a distancia utilizados dentro de una amplia variedad de productos de electrónica de consumo. Los primeros ledes de luz visible también eran de baja intensidad y se limitaban al espectro rojo. Los ledes modernos pueden abarcar longitudes de onda dentro de los espectros visible, ultravioleta e infrarrojo, y alcanzar luminosidades muy elevadas.



Imagen: Ledes azul, amarillo, verde y rojo en un encapsulamiento de difusión de 5 mm

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Led>

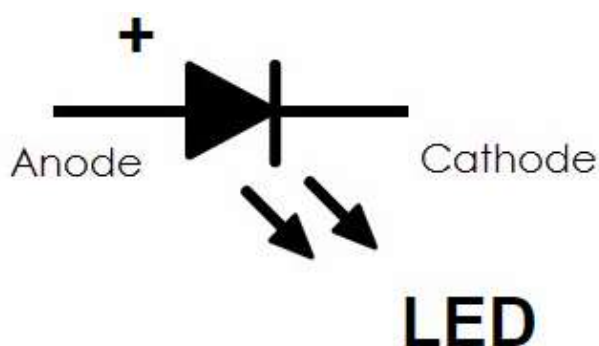


Imagen: Para que el LED funcione correctamente, el Ánodo del LED debería tener un potencial más alto que el del Cátodo, ya que la corriente en el LED fluye de Ánodo a Cátodo.

Fuente: [LED - Diodo emisor de luz: conceptos básicos, tipos y características ...](#)

2.4.4 Diodo Schottky

Por: Angelo Alessandro Chamalé Garcia

Según es.wikipedia.org es llamado así en honor del físico alemán Walter H. Schottky, es un dispositivo semiconductor que proporciona conmutaciones muy rápidas entre los estados de conducción directa e inversa (menos de 1 ns en dispositivos pequeños de 5 mm

de diámetro) y muy bajas tensiones umbral (también conocidas como tensiones de codo, aunque en inglés se refieren a ella como "knee", es decir, rodilla).

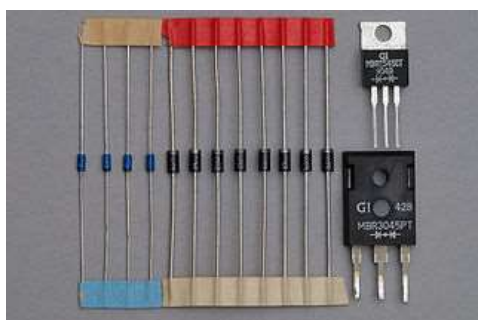


Imagen: Elemento pasivo, semiconductor

Fuente: [Diodo Schottky](#)

Funcionamiento:

Por: Angelo Alessandro Chamalé Garcia

A frecuencias bajas un diodo normal puede conmutar fácilmente cuando la polarización cambia de directa a inversa, pero a medida que aumenta la frecuencia el tiempo de conmutación puede llegar a ser muy alto, poniendo en peligro el dispositivo.

El diodo Schottky está constituido por una unión metal-semiconductor (barrera de Schottky), en lugar de la unión convencional semiconductor P - semiconductor N utilizada por los diodos normales.

Así se dice que el diodo Schottky es un dispositivo semiconductor "portador mayoritario". Esto significa que, si el cuerpo semiconductor está dopado con impurezas tipo N, solamente los portadores tipo N (electrones móviles) desempeñarán un papel significativo en la operación del diodo y no se realizará la recombinación aleatoria y lenta de portadores tipo N y P que tiene lugar en los diodos rectificadores normales, con lo que la operación del dispositivo será mucho más rápida.

La alta velocidad de conmutación permite rectificar señales de muy alta frecuencia y eliminar excesos de corriente en circuitos de alta intensidad.

A diferencia de los diodos convencionales de silicio, que tienen una tensión umbral valor de la tensión en directa a partir de la cual el diodo conduce de 0,7 V, los diodos Schottky tienen una tensión umbral de aproximadamente 0,2 V a 0,4 V empleándose, por ejemplo, como protección de descarga de células solares con baterías de plomo ácido.

La limitación más evidente del diodo de Schottky es la dificultad de conseguir resistencias inversas relativamente elevadas cuando se trabaja con altos voltajes inversos



Imagen: Diodo Schottky 1N5822 con un corte en su encapsulado.

Fuente: [Diodo Schottky](#)

2.4.5 Diodo Túnel

Por: Angelo Alessandro Chamalé Garcia

Según es.wikipedia.org es un diodo semiconductor que tiene una unión pn, en la cual se produce el efecto túnel que da origen a una conductancia diferencial negativa en un cierto intervalo de la característica corriente-tensión.¹

La presencia del tramo de resistencia negativa permite su utilización como componente activo (amplificador/oscilador).

También se conocen como diodos Esaki, en honor del físico japonés Leo Esaki quien descubrió que una fuerte contaminación con impurezas podía causar un efecto de tunelización de los portadores de carga a lo largo de la zona de depleción en la unión. Una característica importante del diodo túnel es su resistencia negativa en un determinado intervalo de voltajes de polarización directa. Cuando la resistencia es negativa, la corriente disminuye al aumentar el voltaje. En consecuencia, el diodo túnel puede funcionar como amplificador, como oscilador o como biestable. Esencialmente, este diodo es un dispositivo de baja potencia para aplicaciones que involucran microondas y que están relativamente libres de los efectos de la radiación.



Imagen: símbolo del diodo túnel

Fuente: [Diodo túnel - Wikipedia, la enciclopedia libre](#)

2.4.6 Diodo avalancha

Por: Matthew Chen

Según [electrónica online.net](https://electronicaonline.net) Un diodo avalancha es similar a un diodo Zener y este diodo opera dentro de la región de polarización inversa. El símbolo de este diodo es el mismo que el de un Zener porque es un tipo de diodo de unión PN.

El diodo avalancha es un tipo especial de dispositivo semiconductor diseñado para funcionar en la región de ruptura inversa. Los diodos de avalancha se utilizan como válvulas de descarga (un tipo de válvula utilizado para controlar la presión en un sistema) para proteger los sistemas eléctricos de los excesos de tensión.

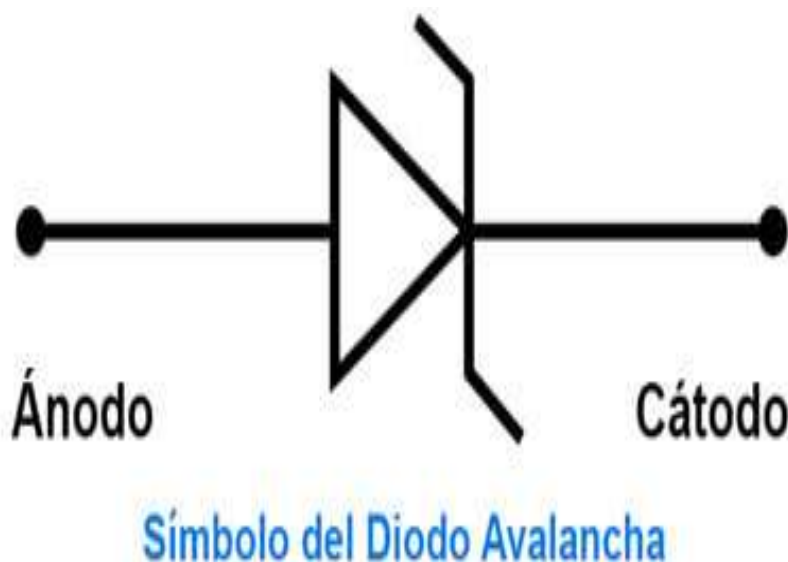
Construcción:

Los diodos avalancha se fabrican generalmente con silicio u otros materiales semiconductores. La construcción del diodo de avalancha es similar a la del Diodo Zener, pero el nivel de dopaje en el diodo de avalancha difiere del diodo zener.

Funcionamiento:

el diodo avalancha está diseñado específicamente para funcionar en condiciones de polarización inversa.

El diodo avalancha permite la corriente eléctrica en dirección inversa cuando la tensión de polarización inversa supera la tensión de ruptura. El punto o la tensión a la que la corriente eléctrica aumenta repentinamente se denomina tensión de ruptura.



Fuente: <https://electronicaonline.net/componentes-electronicos/diodo/diodo-avalancha/lo>

2.4.7 Diodo Varicap

Por: Matthew Chen

Segun <https://www.onubaelectronica.es/> El diodo Varicap conocido como diodo de capacidad variable o varactor, es un diodo que aprovecha determinadas técnicas constructivas para comportarse, ante variaciones de la tensión aplicada, como un condensador variable.

este dispositivo electrónico presenta características que son de suma utilidad en circuitos sintonizados (L-C), donde son necesarios los cambios de capacidad.

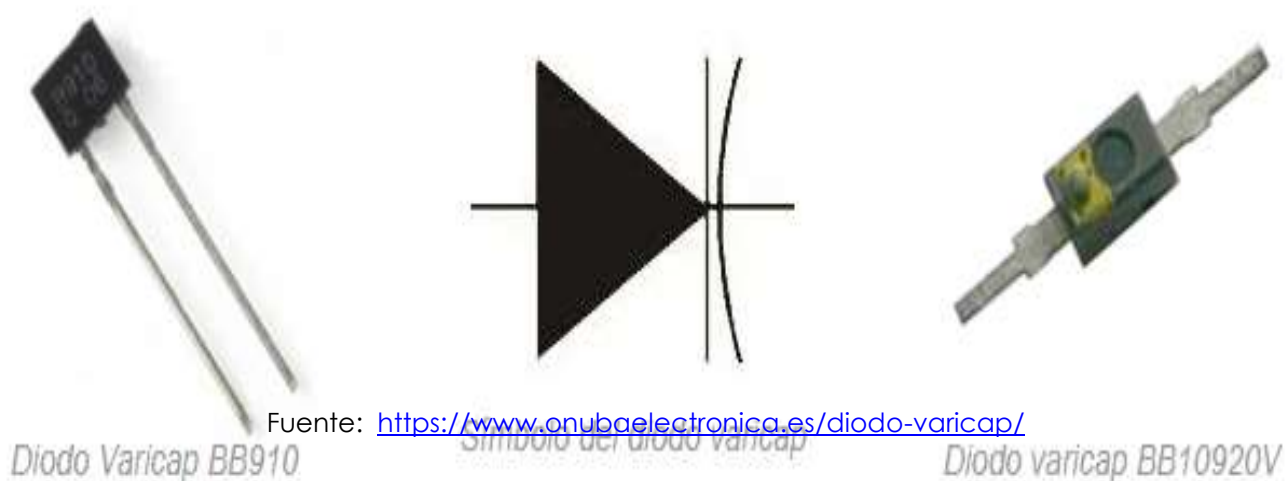
Funcionamiento:

El diodo de capacidad variable o Varactor (Varicap) es un tipo de diodo que basa su funcionamiento en el fenómeno que hace que la anchura de la barrera de potencial en una unión PN varíe en función de la tensión inversa aplicada entre sus extremos. Al aumentar dicha tensión, aumenta la anchura de esa barrera, disminuyendo así la capacidad del diodo. De este modo se obtiene un condensada variable controlado por tensión. Los valores de capacidad obtenidos van desde 1 a 500 pF. La tensión inversa mínima tiene que ser de 1 V.

La capacidad formada en extremos de la unión PN puede resultar de suma utilidad cuando, al contrario de lo que ocurre con los diodos de RF, se busca precisamente utilizar dicha capacidad en provecho del circuito en el cual está situado el diodo.

Al polarizar un diodo de forma directa se observa que, además de las zonas constitutivas de la capacidad buscada, aparece en paralelo con ellas una resistencia de muy bajo valor óhmico, lo que conforma un condensador de elevadas pérdidas. Sin embargo, si

polarizamos el mismo en sentido inverso la resistencia paralela que aparece es de un valor muy alto, lo cual hace que el diodo se pueda comportar como un condensador con muy bajas pérdidas. Si aumentamos la tensión de polarización inversa las capas de carga del diodo se espacian lo suficiente para que el efecto se asemeje a una disminución de la capacidad del hipotético condensador (similar al efecto producido al distanciar las placas de un condensador estándar).



2.4.8 Diodo PIN

Por: Matthew Chen

Segun <https://electronicaonline.net/> El diodo PIN es un tipo de fotodetector que se utiliza para convertir la señal óptica en una señal eléctrica. La denominación completa del diodo PIN es, Positivo-Intrínseco-Negativo. El diodo PIN puede definirse como un diodo en el que la capa intrínseca 'I' de alta resistividad está situada entre las dos capas de material semiconductor como P y N. Normalmente, las regiones P y N están muy dopadas porque se utilizan como contactos óhmicos. Entre estas dos regiones, la región intrínseca proporciona un alto campo eléctrico que induce el movimiento de portadores de carga como electrones y huecos. Aquí, la dirección del campo eléctrico será de la región N a la P.

un diodo PIN se puede definir como: Un diodo con una región semiconductor intrínseca amplia y no dopada entre una región semiconductor de tipo p y otra de tipo n.

El alto campo eléctrico producirá enormes pares de agujeros de electrones porque el diodo procesará incluso las señales más pequeñas. Este diodo es un tipo de fotodetector que se utiliza para cambiar la energía de la luz a la eléctrica.

Construcción del Diodo PIN:

Este diodo incluye tres capas compuestas por la región P, una región intrínseca y una región N. Aquí, la formación de la región P puede hacerse mediante el dopaje de impurezas trivalentes hacia el semiconductor. La región n puede formarse mediante el dopaje de impurezas pentavalentes hacia el material semiconductor. En este caso, la región semiconductor intrínseca no es un material dopado.

La construcción del diodo PIN puede realizarse mediante dos estructuras diferentes: la estructura Planar o la estructura Mesa.

En una estructura planar, se impone una capa epitaxial estrecha (fina) sobre la región intrínseca para formar una región P+. Del mismo modo, también se crea una región N+ en otro lado del sustrato. La región intrínseca ofrece una resistividad muy alta de $0.1 \Omega\cdot m$.

En una estructura mesa, las capas semiconductoras previamente dopadas se desarrollan (crecen) en la región intrínseca. De este modo se genera un diodo PIN.



imagen diodo pin

Fuente: <https://electronicaonline.net/>

2.4.9 Puente de diodos

Por: **Matthew Chen**

Según <https://solectroshop.com/> El puente rectificador es básicamente un circuito que se usa cuando se necesita convertir la corriente alterna (CA) en corriente continua (DC). Esta estructura también se conoce como puente de diodos, y cómo circuito o puente de GraetzCentury.

Este puente viene habitualmente como un dispositivo eléctrico más, el cual ampliamente utilizado en niveles de todo todos los ámbitos, tanto industriales como domésticos.

es un circuito rectificador de onda completa, el puente de diodos requiere de cuatro diodos rectificadores o diodos de potencia conectados en serie en forma de puente, la principal ventaja de este circuito de puente rectificador permite la rectificación de onda completa de un transformador que no tenga una toma central (tap central) lo que reduce su tamaño y costo.

Aunque se puede utilizar cuatro diodos rectificadores o de potencia para hacer un puente de diodos es posible encontrar componentes electrónicos que ya disponen internamente de 4 diodos y listo para utilizar, estos "puentes de diodos" tienen rango de diferentes voltajes, corriente, tamaños y demás datos que podremos verificar en la hoja de datos de cada componente.

Semiciclo positivo del puente de diodos:

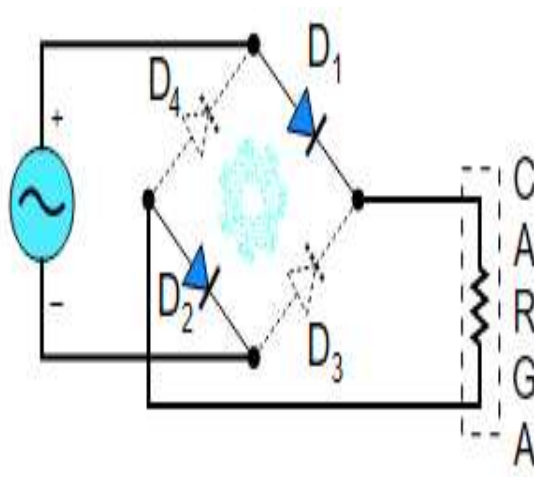


imagen: puente de diodos

Fuente: <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/electronica/componentes-electronicos/diodo/puente-de-diodos/>

Durante el semiciclo positivo los diodos D1 y D2 son los que conducen en serie, mientras que los diodos D3 y D4 tienen polarización inversa por lo tanto se comportarían como un circuito abierto.

Semiciclo negativo del puente de diodos

Por: Matthew Chen

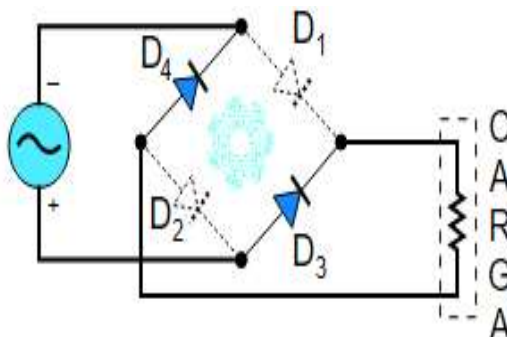


imagen: semicio puente de diodos

Fuente: <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/electronica/componentes-electronicos/diodo/puente-de-diodos/>

Durante el semiciclo negativo los diodos D3 y D4 son los que conducen en serie, mientras que los diodos D1 y D2 tienen polarización inversa por lo tanto se comportarían como un circuito abierto

2.4.10 Transistor de unión bipolar

Por: Matthew Chen

Según industriasglsp. blogs Un transistor bipolar es un pequeño dispositivo electrónico de tipo semiconductor, empleado para dar una señal de salida en franca respuesta a una señal de entrada.

El transistor bipolar ejecuta o realiza funciones de oscilador, de rectificador o conmutador y de amplificador. El término o vocablo transistor significa resistor de transferencia.

En la actualidad, estos transistores se encuentran incorporados prácticamente en todos los artefactos electrónicos de utilidad diaria tales como: teléfonos celulares, reproductores de video y audio, radios y televisores, relojes, equipos de computadoras, tomógrafos, lámparas fluorescentes, etc, generalmente, en los llamados circuitos cerrados.

Los transistores bipolares tienen una serie de ventajas. Algunas de ellas son las siguientes:

En cuanto a la energía, el consumo es levemente bajo.

Mantienen una vida prolongada.

Pueden permanecer almacenados durante mucho tiempo.

Estos transistores están exentos de utilizar tiempo de calentamiento.



Imagen:

Fuente: <https://industriasgsl.com/blogs/automatizacion/transistor-bipolar>

2.4.11. Transistores de efecto de campo

Por: Luis Espinoza

Según <https://transistores.info/transistor-de-efecto-> El transistor de efecto campo es un transistor que usa el campo eléctrico para controlar la forma y, por lo tanto, la conductividad de un canal que transporta un solo tipo de portador de carga, por lo que también suele ser conocido como transistor unipolar. Características: El FET es un dispositivo cuyo funcionamiento puede ser asimilado al de una fuente de corriente controlada por tensión y presenta las siguientes características: es un dispositivo unipolar, tiene un único tipo de portadores. presenta alta impedancia de entrada. La corriente de entrada es prácticamente nula (I_G). Construcción: El FET está compuesto de una parte de silicio tipo N, a la cual se le adicionan dos regiones con impurezas tipo P llamadas compuerta (gate) y que están unidas entre si. Los terminales de este tipo de transistor se llaman Drenador (drain), Fuente (source) y el tercer terminal es la compuerta (gate) que ya se conoce. Ventajas: Las ventajas de los FET en relación con los BJT se resumen a continuación: Los FET son dispositivos sensibles al voltaje con alta impedancia de entrada (del orden de 10^9). Una clase de FET (JFET) genera menos ruido que los BJT. Los FET son más estables a la temperatura que los BJT.

Tipo: Semiconductor

Terminales: Puerta (G), drenador (D) y fuente (S)

Invención: Julius Edgand(1951)

Principio de funcionamiento: Efecto de campo

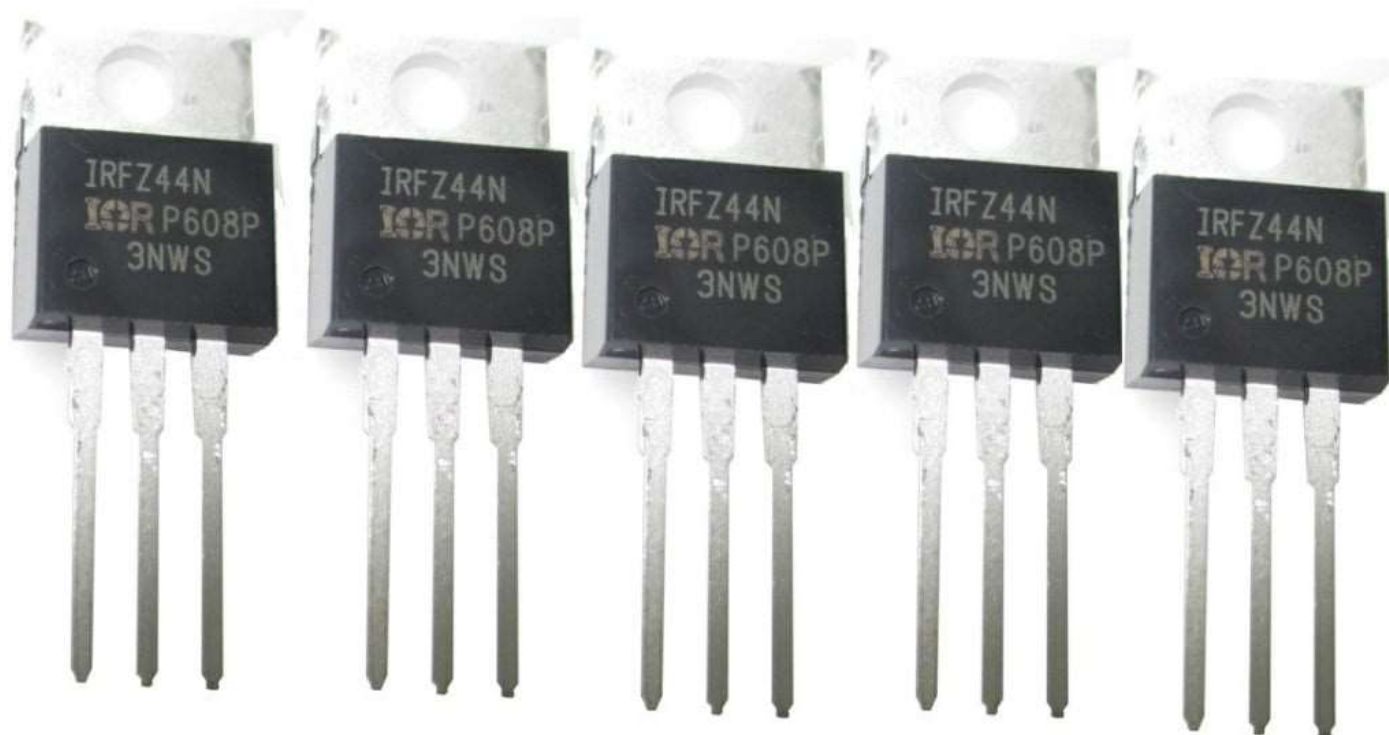


Imagen: Transistores de efecto de campo

Fuente: <https://transistores.info/transistor-de-efecto-de-campo-fet/>

2.4.12. Regulador de voltaje fijos

Por: Luis Espinoza

Qué es un regulador de voltaje fijo

Según <https://transistores.info/transistor-de-efecto-> Un regulador de voltaje es un equipo especializado en proteger su instalación eléctrica de las variaciones de voltaje, uno de los problemas eléctricos más comunes. Dichas variaciones no sólo guardan relación con el suministro de energía sino también con las prácticas de otros usuarios de la red. Un regulador de voltaje puede ser de dos tipos " básicos ". Analógico o Conmutado: En el primer caso su forma de regular su función, esta ligada a un sistema interno, que básicamente compara la entrada y la salida, cuando la diferencia entre ambas alcanza un limite, empieza a " cerrar " el paso de corriente, debido a ello y por efecto del consumo de la carga, se reduce el voltaje presente en la salida, y ello permite la apertura de nuevo. Es como un " grifo de agua " controlado por su propio funcionamiento, de modo que, si llena demasiado deprisa su cubo, el peso de este empuja la palanca y lo va cerrando un poco, y así se autorregula. Básicamente es un servosistema retroalimentado. Los sistemas analógicos, son menos eficientes que los conmutados, pero no introducen tantas " espureas " o interferencias en los circuitos. El problema es la gran cantidad de energía perdida en forma de " calor " que debe ser extraída del semiconductor principal, pues de lo contrario su capacidad es ínfima para cualquier circuito que consuma minimamente.

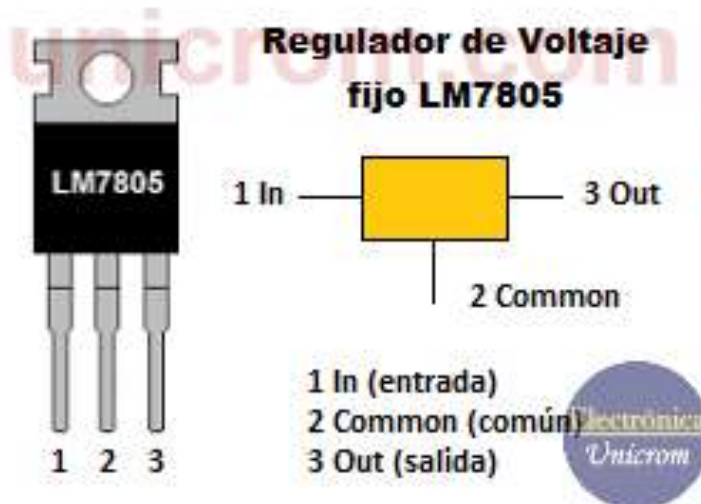


Imagen: Regulador de voltaje fijo

Fuente: <https://unicrom.com/historia-reguladores-monoliticos-voltaje/>

2.4.13 Regulador de voltaje variable

Por: Luis Espinoza

Según <https://transistores.info/transistor-de-efecto-> Cómo funciona el regulador de voltaje variable LM317

El regulador de voltaje LM317 tiene la característica de tener una configuración variable. Esta fuente regulable es controlada vía una resistencia variable. La principal función de una fuente de voltaje es la de suministrar la potencia que la carga necesita. El regulador LM317 tiene distintas configuraciones o circuitos de acuerdo a la aplicación. Por ejemplo, puede ser un regulador de voltaje de 0 a 30V o de 1.25 a 30V. Su variabilidad es controlada por distintos arreglos. Qué es una fuente de poder variable: La fuente de voltaje variable es aquella cuya salida de voltaje se puede ajustar, es decir, no es un valor fijo y puede cambiar dependiendo la aplicación. Regresando al ejemplo de nuestra fuente de 30Voltios, esa fuente puede dar cualquier valor de 0 voltios a 30 voltios.

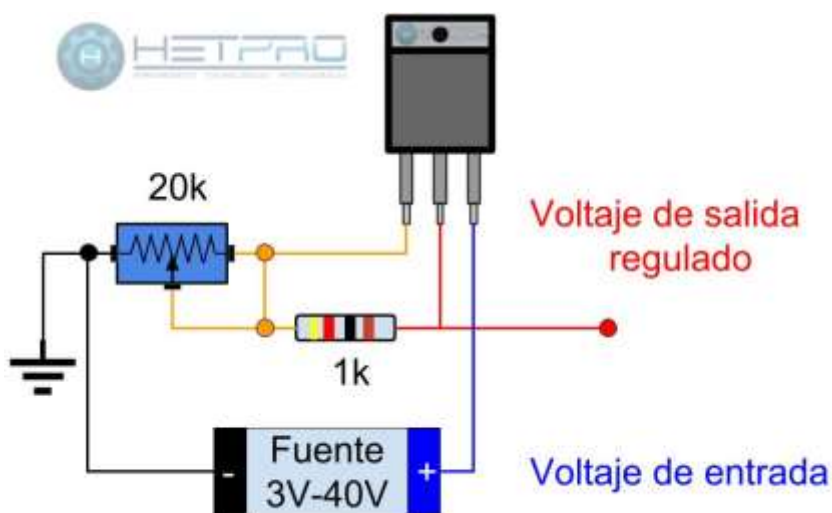


Imagen: Regulador de voltaje variable

Fuente: <https://hetpro->

[store.com/TUTORIALES/lm317/#:~:text=El%20regulador%20de%20voltaje%20LM317,potencia%20que%20la%20carga%20necesita.](https://hetpro-store.com/TUTORIALES/lm317/#:~:text=El%20regulador%20de%20voltaje%20LM317,potencia%20que%20la%20carga%20necesita.)

Capítulo III

3. Semiconductores

Según Wikipedia.org Un semiconductor es todo aquel material que, dependiendo de las circunstancias —temperatura, presión, radiación y campos magnéticos—, puede actuar como conductor, permitiendo el paso de la corriente, o como aislante, impidiendo el paso de la misma. Los semiconductores, por tanto, se diferencian de los conductores en que pueden ejercer ambas funciones al mismo tiempo. En la actualidad, el semiconductor más utilizado es el silicio, especialmente en la industria electrónica e informática, por ser el más abundante en la naturaleza y el que mejor se comporta a altas temperaturas. TIPOS DE SEMICONDUCTORES: Dependiendo de su pureza, los semiconductores se clasifican en dos tipos: Intrínsecos: son puros, ya que su estructura molecular está conformada por un solo tipo de átomo, como el silicio, el germanio, el estaño, el selenio o el telurio. Extrínsecos: son aquellos a los que se añaden impurezas en un proceso conocido como dopaje, cuyo fin es aumentar la conductividad de los materiales. Al dopar un semiconductor intrínseco con impurezas, se pueden obtener dos tipos de semiconductores extrínsecos: Tipo P: al dopar un átomo tetravalente (como el silicio) con otro trivalente (como el aluminio, el boro o el galio), hay tres electrones para cuatro enlaces covalentes, generándose un hueco por el que se produce el flujo de electrones que da lugar a la corriente eléctrica. Debido a la carga positiva del hueco, son conocidos con la letra P. Tipo N: se forman al dopar un átomo tetravalente (como el silicio) con otro pentavalente (como el fósforo, el antimonio o el arsénico). Al haber cinco electrones y cuatro enlaces covalentes, un electrón con carga negativa, de ahí la letra N, queda libre para desplazarse a través de la red cristalina, aumentando la conductividad del semiconductor intrínseco.

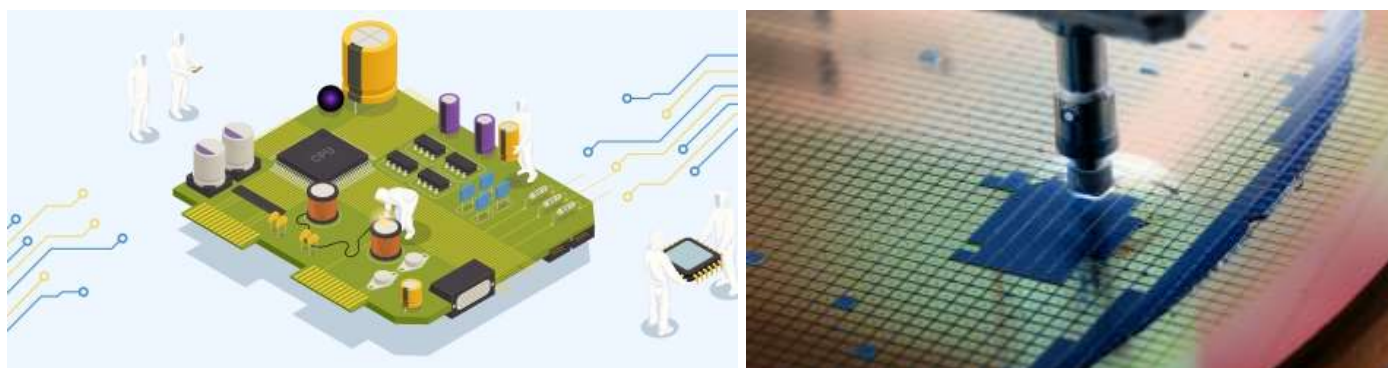


Imagen: Semiconductores

Fuente:

<https://www.iberdrola.com/innovacion/semiconductores#:~:text=Un%20semiconductor%20es%20todo%20aquel,el%20paso%20de%20la%20misma.>

3.1 materiales semiconductores

Por: Luis Espinoza

Según -ejemplos-de-materiales-semiconductores/# Si bien todos los materiales permiten la conducción de corriente eléctrica en algún grado, se reconocen como conductores a aquellos que mejor lo hacen, mientras que, por el contrario, serán aislantes los materiales que no dejen pasar la electricidad. Un material es semiconductor cuando se comporta o bien como conductor o bien como aislante, según el campo eléctrico en el que se encuentre. No es tan buen conductor como un metal, pero no es aislante. Tipos de semiconductores según su pureza: Semiconductores intrínsecos. Cuando un material es semiconductor intrínseco es capaz de transmitir electricidad en estado puro, es decir, sin impurezas ni átomos de otro tipo en su estructura.

Semiconductores extrínsecos: Se diferencian del semiconductor intrínseco porque contienen un pequeño porcentaje de impurezas (elemento trivalente o pentavalentes). A la estructura molecular cristalina del silicio o del germanio se le puede introducir cierta alteración para que permitan el paso de la corriente eléctrica en una sola dirección. El proceso de aplicación de impurezas se denomina "dopado". Semiconductor tipo N: Se añade material dopante para aumentar la cantidad de electrones libres, permitiendo la conducción de la carga eléctrica. Sin embargo, el semiconductor tipo N no es tan buen conductor como un cuerpo metálico conductor. Semiconductor tipo P: En lugar de agregarse material dopante que aumente la cantidad de electrones, se agrega al material átomos o impurezas trivalentes que, al unirse a los átomos del semiconductor, crean huecos (la falta de un electrón). Así, el material se vuelve conductor con carga positiva. Para que un semiconductor tenga mayor conductividad, además de administrar el dopaje se le puede elevar la temperatura.

Ejemplos de semiconductores: Elementos: Cadmio (metal). Boro (metaloide). Aluminio (metal). Galio (metal). Indio (metal). Germanio (metaloide). Silicio (metaloide). Fósforo (no metal). Arsénico (metaloide). Antimonio (metaloide). Azufre (no metal). Selenio (no metal). Telurio (metaloide). Orgánicos: Antraceno. Naftaleno. Ftalocianinas. Hidrocarburos polinucleares. Polímeros.

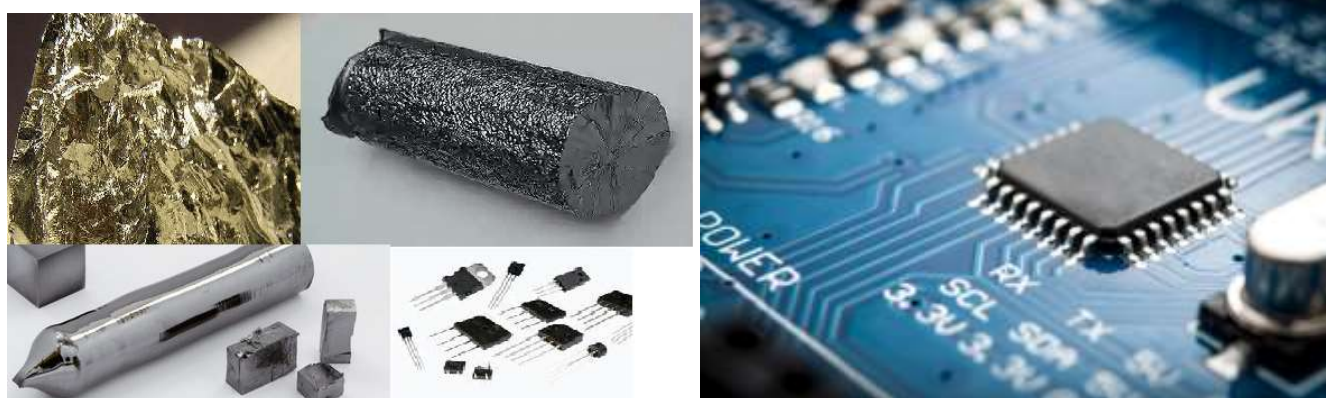


Imagen: materiales semiconductores

Fuente: <https://www.ejemplos.co/15-ejemplos-de-materiales-semiconductores/#ixzz7t6xiXDTc>

3.1.1 Extrínsecos

Por: Michael Garcia

Según seasblog, el **semiconductor extrínseco** es el resultado de introducir átomos de otros elementos a fin de que el semiconductor primitivo pierda su pureza y gane en conductividad. Este proceso de impurificación se conoce como "dopaje". Según el tipo de impureza que se le añade al semiconductor tendremos dos tipos de semiconductores extrínsecos.

3.1.2 Intrínsecos

Por: Michael Garcia

Según seasblog.com el **semiconductor intrínseco** es aquel que está formado por un solo tipo de átomo. Los más frecuentes y empleados son el **germanio (Ge)** y el **silicio (Se)**. De ambos, el silicio es el que encontraremos en la mayoría de los dispositivos electrónicos, por ser el que más abunda en la naturaleza y el que mejor se comporta a grandes temperaturas.

Los átomos de los semiconductores poseen **4 electrones** en su órbita externa, que comparte con los átomos adyacentes y forman **4 enlaces covalentes**. Así, cada átomo tiene 8 electrones en su capa más externa. Esto forma una red muy fuerte entre átomos y sus electrones, que en circunstancias normales no se desplazan y son aislantes.

Cuando se aumenta la temperatura mediante la aplicación de una carga eléctrica, los electrones ganan energía y empiezan a moverse. Se separan del enlace y se convierten en conductores eléctricos. Por lo tanto, su resistencia disminuye con la temperatura.

Semiconductor Tipo P

Por: Michael Garcia

Según seasblog.com en el semiconductor **tipo P**, se emplean como dopantes elementos trivalentes, que se son aquellos que cuentan con 3 electrones de valencia. Los semiconductores tipo P más habituales son el **boro (B)**, el **indio (In)** y el **galio (Ga)**. Al solo aportar tres electrones, no se pueden formar los cuatro enlaces covalentes que veíamos en el semiconductor intrínseco. La red que conforman estos átomos presenta una serie de huecos que permiten más fácilmente el movimiento de los electrones y, por ende, la conducción eléctrica.

Semiconductor Tipo N

Por: Michael Garcia

Según seasblog.com en este semiconductor se utilizan elementos pentavalentes como dopantes, con cinco electrones de valencia. El **fósforo (P)**, el **arsénico (As)** y el **Antimonio** son los más frecuentes. Al aportar un exceso de electrones, algunos se quedan libres y se empiezan a mover fácilmente por la red, con lo que aumentan la conductividad.

Los semiconductores tienen un papel crucial en un mundo cada día más tecnificado. La industria necesita una fuente barata y abundante de este tipo de materiales.



Imagen: Componentes Electronicos Activos

Fuente: [OIP.DilvRjyoTsRyW7T1UilnUAAAAA \(400x266\)](https://www.bing.com/images/search?view=detailv2&thid=OIP.DilvRjyoTsRyW7T1UilnUAAAAA) (bing.com)

3.2 Niveles de Energia

Por: Michael Garcia

Según ecured.com existen 7 niveles de energía o capas donde pueden situarse los electrones para girar alrededor del núcleo, numerados del 1, el más interno o más cercano al núcleo (el que tiene menor nivel de energía), al 7, el más externo o más alejado del núcleo (el que tiene mayor nivel de energía).

Estos niveles de energía corresponden al número cuántico principal (n) y además de numerarlos de 1 a 7, también se usan letras para denominarlos, partiendo con la K. Así:

$$K = 1, L = 2, M = 3, N = 4, O = 5, P = 6, Q = 7.$$

A su vez, cada nivel de energía o capa tiene sus electrones repartidos en distintos subniveles, que pueden ser de cuatro tipos: s, p, d, f. Para determinar la configuración electrónica de un elemento sólo hay que saber cuantos electrones debemos acomodar y distribuir en los subniveles empezando con los de menor energía e ir llenando hasta que todos los electrones estén ubicados donde les corresponde. Recordemos que partiendo desde el subnivel s, hacia p, d o f se aumenta el nivel de energía.

En cada subnivel hay un número determinado de orbitales que pueden contener, como máximo, 2 electrones cada uno. Así, hay 1 orbital tipo s, 3 orbitales p, 5 orbitales d y 7 del tipo f. De esta forma el número máximo de electrones que admite cada subnivel es: 2 en el s; 6 en el p (2 electrones x 3 orbitales); 10 en el d (2 x 5); 14 en el f (2 x 7) La distribución de niveles, subniveles, orbitales y número de electrones posibles en ellos se resume, para las 4 primeras capas.

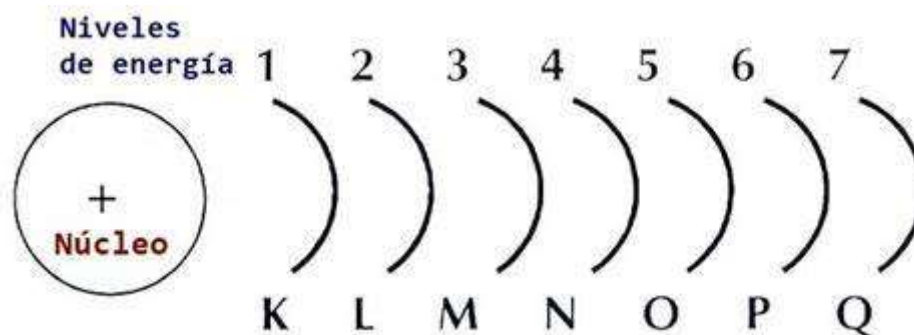


Imagen: Niveles de Energía

Fuente: [OIP.XRuI5qFbf_ZHWNmFrqMIwgHaC1 \(474x181\) \(bing.com\)](https://www.bing.com/images/search?view=detailv2&cc=1&imgurl=https://www.chemistryworld.com/wp-content/uploads/2015/04/energy-levels-diagram-1.png)

3.3 Transistor

Por: Michael Garcia

Según wikipedia.org el transistor es un dispositivo electrónico semiconductor. Permite el paso de una señal en respuesta a otra. Se puede configurar o "comportar" como amplificador, oscilador, conmutador o rectificador. El término transistor, del acrónimo transfer resistor (resistor de transferencia). Se encuentra prácticamente en todos los aparatos electrónicos como radios, televisores y computadoras. Habitualmente dentro de los llamados circuitos integrados.

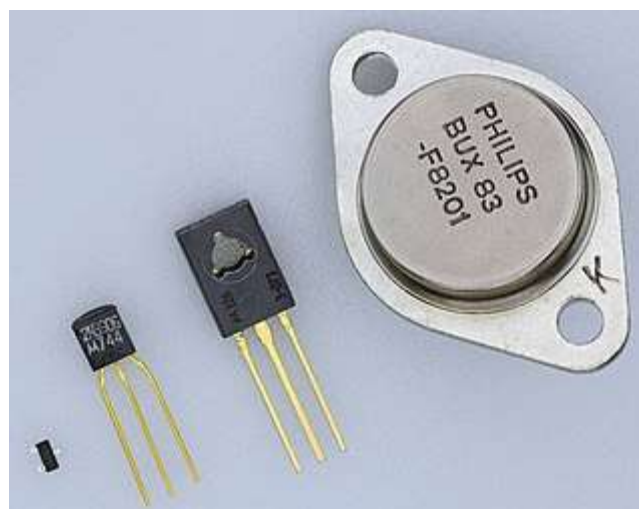


Imagen: Transistores

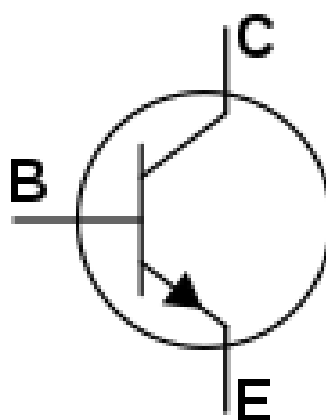
Fuente: [Transistor - Wikipedia, la enciclopedia libre](https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor)

Imagen: Símbolo Electrónico

Fuente: [Transistor - Wikipedia, la enciclopedia libre](https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor)

Funcionamiento

El transistor consta de tres partes dopadas artificialmente (contaminadas con materiales específicos en cantidades específicas) que forman dos uniones bipolares: el emisor que emite portadores, el colector que los recibe o recolecta y la tercera, que está intercalada entre las dos primeras, modula el paso de dichos portadores (base). A diferencia de las válvulas, el transistor es un dispositivo controlado por corriente y del que se obtiene corriente amplificada. En el diseño de circuitos a los transistores se les considera un elemento activo, a diferencia de los resistores, condensadores e inductores que son elementos pasivos.

Transistor de Contacto Puntual

Llamado también «transistor de punta de contacto», fue el primer transistor capaz de obtener ganancia, inventado en 1947 por John Bardeen y Walter Brattain. Consta de una base de germanio, semiconductor para entonces mejor conocido que la combinación cobre-óxido de cobre, sobre la que se apoyan, muy juntas, dos puntas metálicas que constituyen el emisor y el colector. La corriente de base es capaz de modular la resistencia que se «ve» en el colector, de ahí el nombre de transfer resistor. Se basa en efectos de superficie, poco conocidos en su día. Es difícil de fabricar (las puntas se ajustaban a mano), frágil (un golpe podía desplazar las puntas) y ruidoso. Sin embargo, convivió con el transistor de unión debido a su mayor ancho de banda. En la actualidad ha desaparecido.

Transistor de Union Bipolar

El transistor de unión bipolar (o BJT, por sus siglas del inglés bipolar junction transistor) se fabrica sobre un monocristal de material semiconductor como el germanio, el silicio o el arseniuro de galio, cuyas cualidades son intermedias entre las de un conductor eléctrico y las de un aislante. Sobre el sustrato de cristal se contaminan en forma muy controlada tres zonas sucesivas, N-P-N o P-N-P, dando lugar a dos uniones PN.

Las zonas N (en las que abundan portadores de carga Negativa) se obtienen contaminando el sustrato con átomos de elementos donantes de electrones, como el arsénico o el fósforo; mientras que las zonas P (donde se generan portadores de carga Positiva o «huecos») se logran contaminando con átomos aceptadores de electrones, como el indio, el aluminio o el galio.

Las tres zonas contaminadas dan como resultado transistores PNP o NPN, donde la letra intermedia siempre corresponde a la región de la base, y las otras dos al emisor y al colector que, si bien son del mismo tipo y de signo contrario a la base, tienen diferente contaminación entre ellas (por lo general, el emisor está mucho más contaminado que el colector).

El mecanismo que representa el comportamiento semiconductor dependerá de dichas contaminaciones, de la geometría asociada y del tipo de tecnología de contaminación (difusión gaseosa, epitaxial, etc.) y del comportamiento cuántico de la unión.

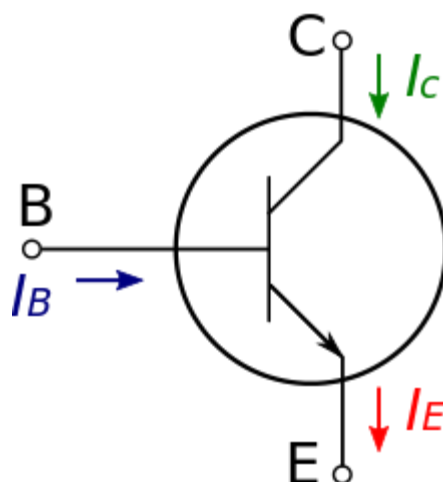


Imagen: Diagrama de Transistor NPN

Fuente: [Transistor - Wikipedia, la enciclopedia libre](#)

Transistor de Efecto de Campo

Por: Michael Garcia

El transistor de efecto de campo de unión (JFET), fue el primer transistor de efecto de campo en la práctica. Lo forma una barra de material semiconductor de silicio de tipo N o P. En los terminales de la barra se establece un contacto óhmico, tenemos así un transistor de efecto de campo tipo N de la forma más básica. Si se difunden dos regiones P en una barra de material N y se conectan externamente entre sí, se producirá una puerta. A uno de estos contactos le llamaremos surtidor y al otro drenador. Aplicando tensión positiva entre el drenador y el surtidor y conectando la puerta al surtidor, estableceremos una corriente, a la que llamaremos corriente de drenador con polarización cero. Con un potencial negativo de puerta al que llamamos tensión de estrangulamiento, cesa la conducción en el canal.

El transistor de efecto de campo, o FET por sus siglas en inglés, que controla la corriente en función de una tensión; tienen alta impedancia de entrada.

- Transistor de efecto de campo de unión, JFET, construido mediante una unión PN.
- Transistor de efecto de campo de compuerta aislada, IGFET, en el que la compuerta se aísla del canal mediante un dieléctrico.
- Transistor de efecto de campo MOS, MOSFET, donde MOS significa Metal-Óxido-Semiconductor, en este caso la compuerta es metálica y está separada del canal semiconductor por una capa de óxido.

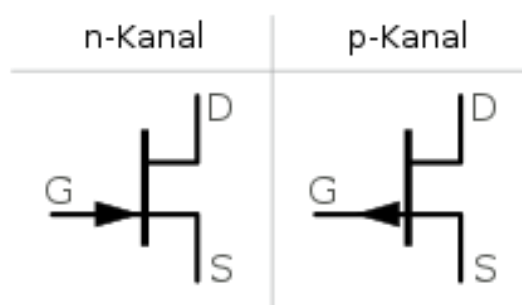


Imagen: Símbolo de Transistor JFET, en el que se indican: drenador, surtidor y compuerta

Fuente: [Transistor - Wikipedia, la enciclopedia libre](#)

Fototransistor

Por: Michael Garcia

Los fototransistores son sensibles a la radiación electromagnética en frecuencias cercanas a la de la luz visible; debido a esto su flujo de corriente puede ser regulado por medio de la luz incidente. Un fototransistor es, en esencia, lo mismo que un transistor normal, solo que puede trabajar de 2 maneras diferentes:

- Como un transistor normal con la corriente de base (I_B) (modo común);
- Como fototransistor, cuando la luz que incide en este elemento hace las veces de corriente de base. (I_P) (modo de iluminación).



Imagen: Diagrama de fototransistor

Fuente: [Transistor - Wikipedia, la enciclopedia libre](#)

3.3.2 Configuración Base Común

Por: Mario Alejandro González Saldaña

Según unicrom.com: El **amplificador de base común** tiene ese nombre por que la base del transistor es común tanto a la entrada como a la salida. Este amplificador es una de las tres configuraciones básicas del amplificador que utiliza el transistor bipolar.

El amplificador de base común es usado normalmente como un buffer de corriente o amplificador de voltaje. En esta configuración la entrada se aplica al terminal emisor del transistor bipolar o BJT y la salida se obtiene del terminal colector.

La base es común a la entrada y a la salida y se conecta a tierra a través del condensador C1. Ver el diagrama.

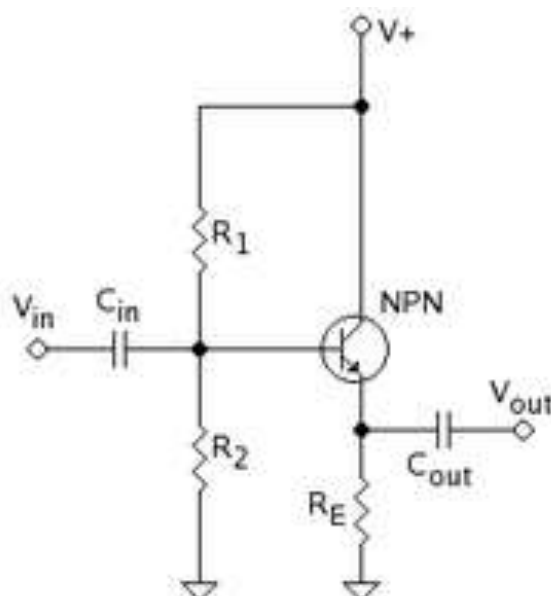


Imagen: Imagen de un circuito amplificador de base comun
Fuente: <https://electro-cev.blogia.com/2010/090703-base-com-n.php>

Esta configuración se encuentra en amplificadores alta frecuencia, también es utilizado como buffer de corriente ya que la ganancia de corriente es aproximadamente unitaria. $A_i = 1$

Según electro-cev.blogia.com: La señal se aplica al emisor del transistor y se extrae por el colector. La base se conecta a las masas tanto de la señal de entrada como a la de salida.

En esta configuración se tiene ganancia sólo de tensión. La impedancia de entrada es baja y la ganancia de corriente algo menor que uno, debido a que parte de la corriente de emisor sale por la base.

La base común se suele utilizar para adaptar fuentes de señal de baja impedancia de salida como, por ejemplo, micrófonos dinámicos.NPN.

3.3.3 Configuración Emisor Común

Por: Mario Alejandro González Saldaña

Según <https://mielelectronicafacil.com>: Esta configuración de transistor es probablemente la más utilizada. El circuito proporciona niveles promedio de impedancia de entrada y salida. La ganancia de corriente y voltaje se puede describir como promedio, pero la salida es la inversa de la entrada, es decir, cambia de fase de 180 °. Esto proporciona un buen rendimiento general.

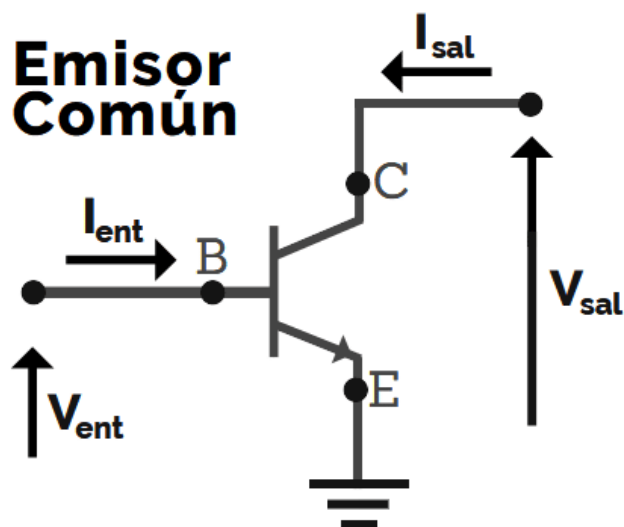


Imagen: Circuito de emisor común.

Fuente: <https://mielelectronicafacil.com/componentes/transistor/#emisor-comun>

Segun wilaebaelectronica Presenta las siguientes características:

- Ganancia alta de voltaje.
- Ganancia alta de corriente.
- Inversión de señal de voltaje en la salida.
- No inversión de la señal de corriente en la salida.
- Impedancias de entrada grande.
- Impedancia de salida grande.

Aplicaciones: Un transistor en configuración emisor común se usa como amplificador de voltaje y corriente a bajas frecuencias, a altas frecuencias su comportamiento no es bueno debido al efecto Miller, pero en combinación con un base común conforman la configuración cascode, que tiene el beneficio de la alta impedancia del emisor común y la buena respuesta a altas frecuencias del base común.

En un emisor común se pueden usar todas las polarizaciones ya que en ningún momento se pone en corto circuito la entrada o la salida, a diferencia de un base común o

colector común en donde no se pueden usar todas las diferentes topologías de polarización.

3.3.4 Configuración Colector Común

Según <https://clasesparatodos.org>: El amplificador de colector común es otro tipo de transistor de unión bipolar, configuración (BJT) donde la señal de entrada se aplica al terminal base y la señal de salida tomada del terminal emisor. Por lo tanto, el terminal del colector es común a los circuitos de entrada y salida. Este tipo de configuración se llama Colector común, (CC) porque el terminal del colector está efectivamente «conectado a tierra» o «polo a tierra» a través de la fuente de alimentación.

En muchos aspectos, la configuración del colector común de (CC) es el opuesto de la configuración de emisor común (CE), como la resistencia de carga conectada se mueve desde el terminal de colector de costumbre, etiquetado RC, a la terminal de emisor donde su marca es RE.

La configuración de colector común o colector con conexión a tierra se utiliza generalmente cuando se necesita conectar una fuente de entrada de alta impedancia a una carga de salida de baja impedancia que requiere una alta ganancia de corriente.

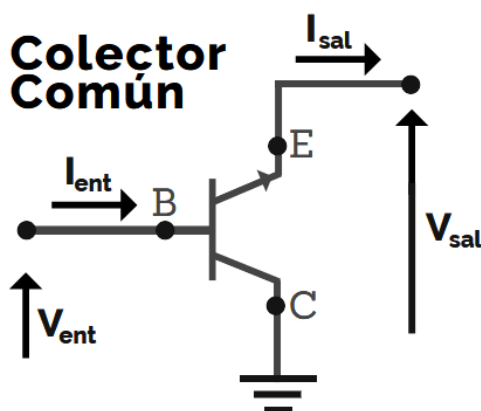


Imagen: Circuito de colector común.

Fuente: <https://clasesparatodos.org/amplificador-de-colector-comun/>

Según wilaebaelectronica Presenta las siguientes características:

- Alta ganancia de corriente.
- Ganancia de voltaje menor a 1.
- Inversión de corriente de salida.
- No inversión de voltaje en la salida
- Impedancia de entrada grande.
- Impedancia de salida pequeña.

Aplicaciones: La configuración colectora común tiene un comportamiento similar a un buffer de voltaje, ya que lo que hace es tomar una señal de voltaje de baja potencia, y transformarla en la misma señal de voltaje, pero con una mayor potencia, sin llegar a distorsionar en ningún momento la señal de entrada. Como buffer tiene ciertas limitaciones, por ejemplo: tiene una impedancia de entrada alta, pero no en el orden Mega Ohms, tiene una impedancia de salida baja, pero no en el orden de mili Ohms, y tiene una ganancia de voltaje cercana a uno, pero no de uno. Por todo lo anterior al colector común se le puede considerar como un buffer de voltaje imperfecto.

3.3.5 Acción amplificadora

Por: Mario Alejandro González Saldaña

Según <https://www.electronicafacil.top>: Un transistor es un semiconductor con tres terminales, a saber, el emisor (E), la base (B) y el colector (C) y, por lo tanto, tiene dos uniones, la del emisor de base (BE) y la del colector de base (BC), como se muestra en la figura 1a. Este dispositivo puede funcionar en tres regiones diferentes, a saber, corte, activo y saturación. Los transistores están totalmente apagados en la región de corte mientras que están totalmente encendidos cuando funcionan en la región de saturación. Sin embargo, mientras funcionan en la región activa, actúan como amplificadores, es decir, pueden utilizarse para aumentar la fuerza de la señal de entrada sin alterarla significativamente

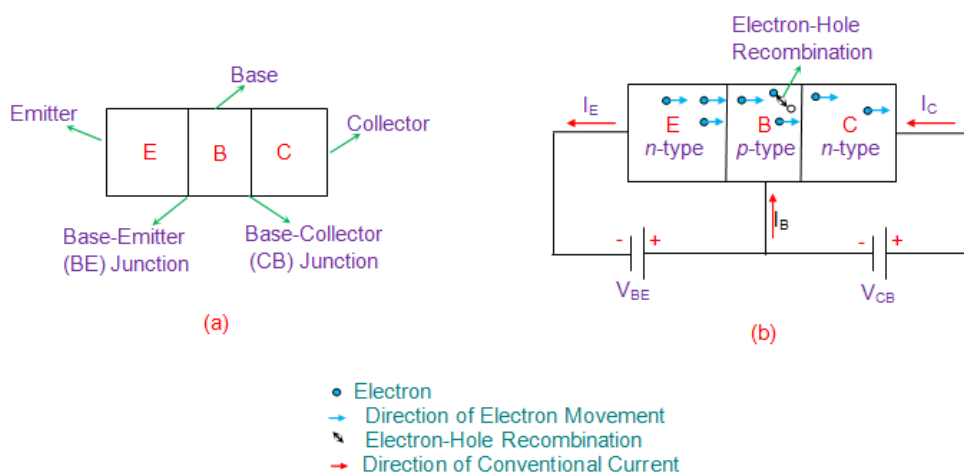


Figure 1 (a) Bipolar Junction Transistor (BJT) Showing Regions and Junctions
(b) npn BJT Biased to Operate in Active Region

Imagen: Terminales de un Transistor

Fuente: <https://www.electronicafacil.top/transistor/el-transistor-como-amplificador/>

Según <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu>: A veces es útil la analogía con una válvula. La corriente más pequeña en la base actúa como una "válvula", controlando la corriente mayor del colector al emisor. Una variación en la corriente de base en forma de "señal", se reproduce con una mayor amplitud sobre la corriente de colector-emisor, lográndose con ello una amplificación de dicha señal.

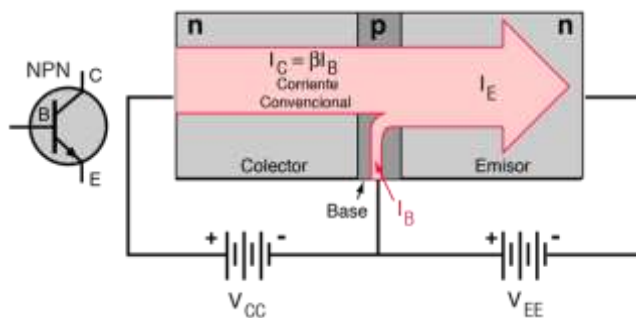


Imagen: Circuito amplificador con un transistor.

Fuente: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Solids/trans.html#:~:text=La%20corriente%20más%20pequeña%20en,una%20amplificación%20de%20dicha%20señal>

3.3.6 Límites de operación

Por: Mario Alejandro González Saldaña

Según lo que dice <https://slideplayer.es/slide/5520205/>: Límites de operación del transistor. Para cada transistor existe una región de operación sobre las características, la cual asegurara que los valores nominales máximos no sean excedidos y la señal de salida exhibe una distorsión mínima.

Algunos de los límites se explican por sí mismos, como la corriente máxima de colector (denominada, por lo general, en la hoja de especificaciones, como corriente continua de colector) y el voltaje máximo de colector a emisor (abreviada a menudo como V_{CE0} .)

La línea vertical de las características definida como V_{CEsat} especifica la mínima V_{CE} que puede aplicarse sin caer en la región no lineal denominada región de saturación.

V_{CBO} : Máxima tensión que soporta entre el Colector y la base. V_{CE0} : Máximo voltaje entre Colector y Emisor, como en el caso anterior nos limita el voltaje de alimentación del circuito. V_{EBO} : Máxima tensión entre Base y Emisor, si cuando polarizas el transistor excedes los voltios especificados se quemará la base y nunca más funcionara, el no exceder los voltios tampoco es garantía de que no se queme, si superas la intensidad máxima de base se quema también. I_C : Corriente que es capaz de soportar el transistor en su parte de fuerza, esto es entre Colector y Emisor. P_C : Potencia nominal que disipa el transistor.

BC546/547/548/549/550

Switching and Applications

- High Voltage: BC546, $V_{CE0}=65V$
- Low Noise: BC549, BC550
- Complement to BC556 ... BC560



NPN Epitaxial Silicon Transistor

Absolute Maximum Ratings $T_a=25^{\circ}C$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Value	Units
V_{CBO}	Collector-Base Voltage : BC546	80	V
	: BC547/550	50	V
	: BC548/549	30	V
V_{CE0}	Collector-Emitter Voltage : BC546	65	V
	: BC547/550	45	V
	: BC548/549	30	V
V_{EBO}	Emitter-Base Voltage : BC546/547	6	V
	: BC548/549/550	5	V
I_C	Collector Current (DC)	100	mA
P_C	Collector Power Dissipation	500	mW
T_J	Junction Temperature	150	$^{\circ}C$
T_{STG}	Storage Temperature	-65 ~ 150	$^{\circ}C$

Imagen: Hoja de especificaciones de un transistor BC

Fuente: <https://slideplayer.es/slide/5520205/>

3.3.7 Polarización

Por: Jesenia González

Según Definicion.de, La polarización es el procedimiento y el resultado de polarizar. Este verbo puede referirse la alteración de la luminosidad mediante la reflexión o la refracción; al aporte de una cierta tensión a un dispositivo electrónico; a la disminución de la corriente eléctrica de una pila a causa de un incremento de la resistencia; o, en un sentido más amplio, al surgimiento de dos sentidos o direcciones que resultan opuestos.

La polarización electromagnética se produce cuando la luz u otras ondas similares oscilan en un cierto plano, definido por un vector perpendicular a la difusión de la onda y por otro paralelo.

El electromagnetismo clásico define la polarización eléctrica como el campo vectorial que representa la densidad de los momentos eléctricos dipolares inducidos o permanentes en un material dieléctrico. Cabe mencionar que este concepto también se conoce con el nombre de densidad de polarización o sencillamente como polarización. Se trata de uno de los tres campos eléctricos macroscópicos que proporcionan una descripción del comportamiento de los materiales, complementando al desplazamiento eléctrico D y al campo eléctrico E .



Imagen: Polarización es el proceso y el efecto de polarizar.

Fuente: <https://definicion.de/wp-content/uploads/2013/05/polarizacion.png>

3.3.8 Transistores FET, JFET y MOSFET

Por: Jesenia González

TRANSISTORES FET:

Por: Jesenia González

Según transistors.info, El transistor de efecto de campo abreviado por las siglas del inglés FET (Field Effect Transistor), es un dispositivo activo de 3 terminales que usa un campo eléctrico para controlar el flujo de corriente y tiene una alta impedancia de entrada que es útil en muchos circuitos y equipos. El transistor de efecto de campo o FET, es un componente electrónico clave que se utiliza en muchas áreas de la industria electrónica como los HEMT, MESFET, Transistor de Puerta Flotante y otros tipos de transistores. El FET se utiliza en muchos circuitos construidos a partir de componentes electrónicos; en áreas que van desde la tecnología de RF hasta el control de potencia y la conmutación electrónica hasta la amplificación general.

El uso principal del transistor de efecto de campo (FET) se encuentra dentro de los circuitos integrados. En esta aplicación, los circuitos FET consumen niveles mucho más bajos de energía que los circuitos integrados que utilizan tecnología de transistores bipolares. Esto permite que funcionen los circuitos integrados de gran escala. Si se usara tecnología bipolar, el consumo de energía sería órdenes de magnitud mayor y la energía generada sería demasiado grande para disiparse del circuito integrado. Además de utilizarse en circuitos integrados, las versiones discretas de transistores de efecto de campo están disponibles como componentes electrónicos con plomo y también como dispositivos de montaje en superficie.



Imagen: Transistores FET

Fuente: <https://sensoricx.com/wp-content/uploads/2018/01/scr-3-e1568129375114.jpg>

TRANSISTORES JFET:

Por: **Jesenia González**

Según electrotec.pe, JFET es un componente esencial para los controles operados por voltaje de nivel de precisión en electrónica analógica. Podemos usar JFET como resistencias controladas por voltaje o como un interruptor, o incluso hacer un amplificador usando el JFET. También es una versión de eficiencia energética para reemplazar los BJT. JFET proporciona un bajo consumo de energía y disipaciones de energía bastante bajas, lo que mejora la eficiencia general del circuito. También proporciona una impedancia de entrada muy alta, lo cual es una gran ventaja sobre los BJT.

Hay diferentes tipos de transistores, en la familia FET, hay dos subtipos: JFET y MOSFET.

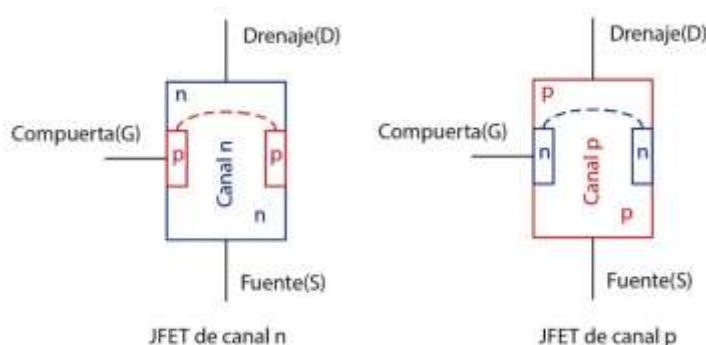


Imagen: Como trabaja el JFET

Fuente: <http://admin.electrotec.pe/elements/images/image-article-5a105207152bdb21c2e2d085dbccd81b.jpg>

TRANSISTORES MOSFET:

Por: Jesenia González

Según transistors.info, El transistor de efecto de campo de silicio de óxido metálico (transistores de efecto de campo de óxido metálico) se abrevia como MOSFET. Es un transistor unipolar utilizado como interruptor electrónico como el BJT y para amplificar señales eléctricas. El dispositivo tiene tres terminales, que consisten en fuente (Source), puerta (Gate) y drenaje (Drain). Además de estos terminales, hay un sustrato, comúnmente denominado carcasa, que siempre está conectado al terminal de origen para aplicaciones prácticas.

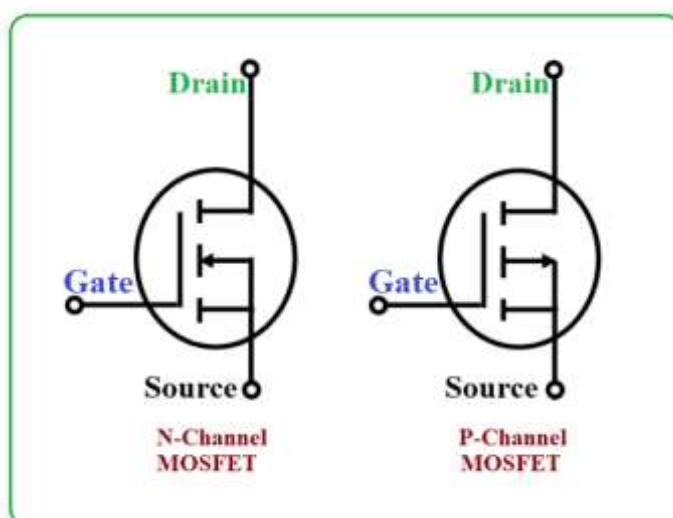


Imagen: Mosfet

Fuente: https://res.cloudinary.com/rs-designspark-live/image/upload/c_limit,w_643/f_auto/v1/article/What_is_mosfet_7e47df2da83b4a21b7ab68272f549aadf2c9957f

3.3.8 Amplificadores clase A, B, C, AB

Por: Jesenia González

Según unicom.com, los Amplificadores de potencia se clasifican:

A. Amplificadores de clase A: un amplificador de potencia funciona en clase A cuando la tensión de polarización y la amplitud máxima de la señal de entrada poseen valores tales que hacen que la corriente de salida circule durante todo el período de la señal de entrada.

B. Amplificadores de clase B: un amplificador de potencia funciona en clase B cuando la tensión de polarización y la amplitud máxima de la señal de entrada poseen valores tales que hacen que la corriente de salida circule durante un semiperíodo de la señal de entrada.

C. Amplificadores de clase AB: son, por así decirlo, una mezcla de los dos anteriores, un amplificador de potencia funciona en clase AB cuando la tensión de polarización y la amplitud máxima de la señal de entrada poseen valores tales que hacen que la corriente de salida circule durante menos de un período y más de un semiperíodo de la señal de entrada.

D. Amplificadores de clase C: un amplificador de potencia funciona en clase C cuando la tensión de polarización y la amplitud máxima de la señal de entrada poseen valores tales que hacen que la corriente de salida circule durante menos de un semiperíodo de la señal de entrada.

Clasificación Amplificadores de Potencia

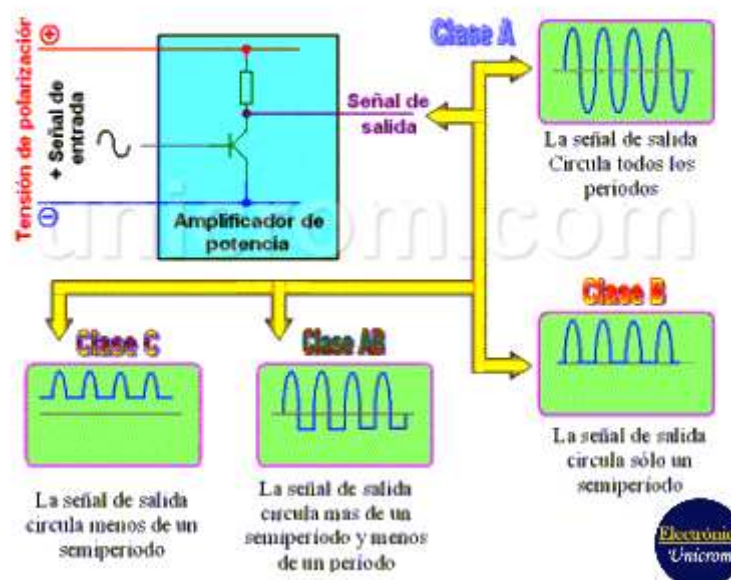


Imagen: Clasificación de Amplificadores de Potencia

Fuente: <https://unicrom.com/wp-content/uploads/clasificacion-amplificadores-de-potencia.png>

3.4 Redes de corriente directa

Por: Jesenia González

Según diferenciador.com, la corriente directa, también conocida como corriente continua es un flujo de carga eléctrica que no cambia su dirección, por lo que siempre va del polo positivo al polo negativo.

Si bien se consideró que la corriente directa no era tan eficiente como la corriente alterna, la realidad es que hoy en día este tipo de corriente tiene aplicaciones prácticas, especialmente en el mundo de la electrónica.

Además, el desarrollo de la corriente directa de alta tensión ha reemplazado a la corriente alterna en sistemas de envergadura, como los cables submarinos de larga distancia.

Ventajas de la corriente directa

- Se puede almacenar en forma de baterías, lo que permite tener una fuente de energía a disposición para los dispositivos, aparatos, o máquinas que permitan este tipo de recursos.
- En algunos casos, las baterías pueden ser recargables.
- Su uso es más seguro que el de la corriente alterna, lo que ha permitido desarrollar múltiples soluciones, especialmente con fines domésticos.
- Permite un uso de voltajes más bajos para transmitir electricidad por medio de cables.

Aplicaciones de la corriente directa

- Automóviles.
- Sistemas de transporte subterráneo y ferrocarriles.
- Telefonía móvil.
- Computadoras (deben alimentarse con corriente alterna, pero internamente esta se transforma en corriente directa).
- Todo dispositivo o aparato que requiera el uso de baterías.

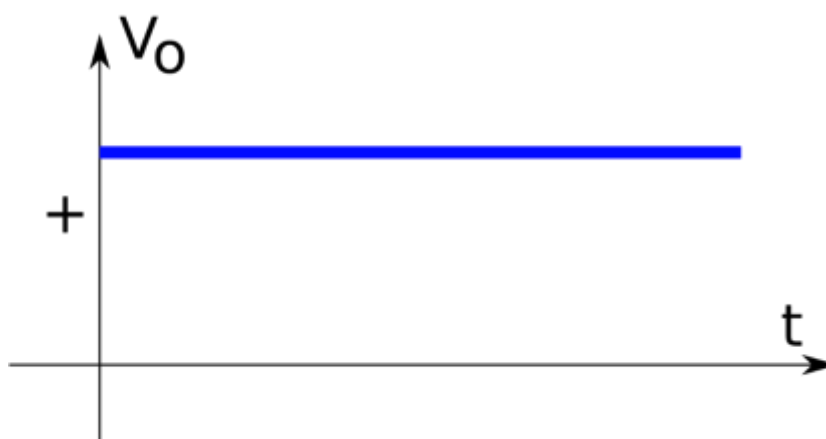


Imagen: Ejemplo de corriente directa.

Fuente:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9c/Tensi%C3%B3n_corriente_continua.svg/1200px-Tensi%C3%B3n_corriente_continua.svg.png

3.4.1 Ley de Ohm

Por: **Jesenia González**

Según todamateria.com, La ley de Ohm establece que la corriente que pasa por los conductores es proporcional al voltaje aplicado en ellos.

El físico alemán Georg Simon Ohm (1787-1854) fue el primero en demostrar experimentalmente la relación entre los conductores eléctricos y su resistencia.

Ohm descubrió al principio del siglo XIX que la corriente a través de un metal era directamente proporcional al voltaje o diferencia de potencial eléctrico por el metal, tal como lo expresa su enunciado. El descubrimiento de Ohm condujo a la idea de la resistencia en los circuitos.

Fórmula de la ley de Ohm

La ley de Ohm expresada en forma de ecuación es

$$V = RI$$

- V es el potencial eléctrico en voltios.
- I es la corriente en amperios.
- R es la resistencia en ohms.

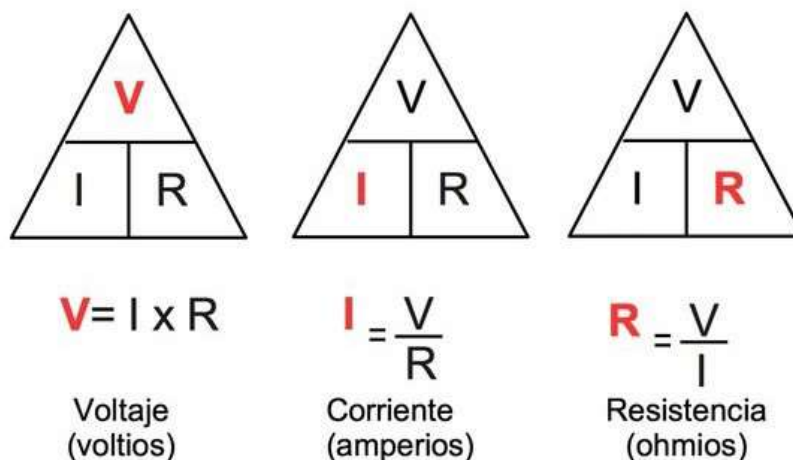


Imagen: Ejemplo Triángulo de Ohm, donde se observan las relaciones entre voltaje, corriente y resistencia.

Fuente: <https://cdn.todamateria.com/imagenes/ley-de-ohm1-0-cke-edited-1.jpg>

3.4.2 Circuitos Serie, Paralelo y Mixtos

Por: Jorge José Desiderio Guzmán Aguilar

13.4.1 Circuitos Serie

Por: Jorge José Desiderio Guzmán Aguilar

Según la pág. circuitos-en-serie. Se llama circuito en serie a un tipo de circuito eléctrico provisto de un único camino para la corriente, que debe alcanzar a todos los bornes o terminales conectados en la red de manera sucesiva, es decir uno detrás de otro, conectando sus puntos de salida con el de entrada del siguiente

- **Una fuente eléctrica:** En donde se origina la energía que se transmite por el conductor.
- **Un conductor:** Usualmente elaborado de un material metálico (cobre, etc.) que va desde la fuente hasta los terminales y de vuelta, permitiendo el flujo electrónico que es la electricidad.
- **Terminales o receptores:** Que son cada uno de los dispositivos conectados a la red eléctrica, los cuales reciben la corriente y la transforman en otro tipo de energía: lumínica si son bombillas, cinética si son motores, etc.

Voltaje: $V_f = V_1 + V_2 + V_3... + V_n$, donde "n" es la cantidad de voltajes individuales que estén conectados al circuito.

Intensidad de Corriente: $I_t = I_1 = I_2 = I_3... I_n$

Resistencia total: $R_1 + R_2 + R_3 = R_T$.

Capacitancia: $1/C_t = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3... + 1/C_n$.

Inductancia: Cuando los inductores están conectados en serie, la inductancia total es la suma de las inductancias de los inductores individuales.

Ley de Ohm:

- $V = I \times R$.
- $R = V / I$.

- $I = V / R$.

Fuente: <https://concepto.de/circuito-en-serie/#ixzz7sssQufZt>

13.4.2 Circuitos en Paralelo

Por: Jorge José Desiderio Guzmán Aguilar

Según la pág. circuitos-en-paralelo. Cuando hablamos de un circuito en paralelo o una conexión en paralelo, nos referimos a una conexión de dispositivos eléctricos (como bobinas, generadores, resistencias, condensadores, etc.) colocados de manera tal que tanto los terminales de entrada o bornes de cada uno, como sus terminales de salida, coincidan entre sí.

13.4.3 Circuitos Mixtos

Por: Jorge José Desiderio Guzmán Aguilar

Según la pág. circuito-mixto. Un circuito mixto es una combinación de varios elementos conectados tanto en serie como en paralelo. Sus propiedades y características son una combinación de ambos tipos de conexión.

¿Qué conexiones se presentan en un circuito mixto?

Los dos tipos de conexión presentes en los circuitos mixtos son la conexión en serie y en paralelo.

¿Cómo funciona?

En general, los circuitos mixtos tienen una fuente de alimentación conectada en serie con un interruptor que energiza todo el sistema por igual.

Después de este alimentador, generalmente hay varios circuitos secundarios cuya configuración varía de acuerdo con la estructuración de los receptores: circuitos en serie y paralelo sin un patrón específico.

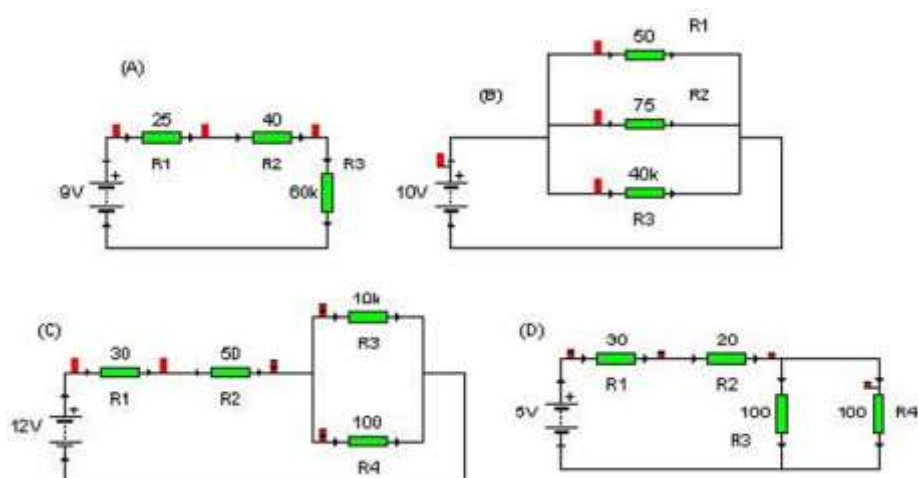


Imagen: Ejemplo de Circuito Mixto, Serie y Paralelo.

Fuente: <https://i0.wp.com/todoelectronico.tech/wp-content/uploads/2022/03/resistencia-equivalente-calculo.jpg?fit=811%2C424&ssl=1>

3.4.3 Primera y Segunda Ley de Kirchhoff

Por: Jorge José Desiderio Guzmán Aguilar

Las leyes de Kirchhoff consisten en aplicar el principio de conservación de la carga eléctrica y el principio de conservación de la energía a los circuitos eléctricos, con la finalidad de resolver los que tienen varias mallas.

Estas reglas, ya que no son leyes en el sentido estricto, se deben al físico alemán Gustav Kirchhoff (1824-1887). Su uso es imprescindible cuando la ley de Ohm no es suficiente para determinar voltajes y corrientes en el circuito.

Previo al enunciado y aplicación de las leyes de Kirchhoff, es conveniente recordar el significado de algunos conceptos importantes sobre circuitos eléctricos:

Nodo: punto de unión entre dos o más alambres conductores.

Rama: elementos del circuito que se encuentran entre dos nodos consecutivos, a través de los cuales circula la misma corriente.

Malla: trayectoria o lazo cerrado compuesto de dos o más ramas y que se recorre en un mismo sentido, sin pasar dos veces por el mismo punto.

13.4.4 Primera Ley de Kirchhoff

Por: Jorge José Desiderio Guzmán Aguilar

Según la página La ley de corriente de Kirchhoff o primera ley está basada en la ley de la conservación de la carga, lo cual implica que la suma algebraica de las cargas dentro de un sistema no puede cambiar.

“Estableciendo en la ley de corriente de Kirchhoff (o LCK por sus siglas) que, la suma algebraica de las corrientes que entran a un nodo es cero.”

Esto se puede expresar matemáticamente como,

$$\sum_{n=1}^N i_n = 0$$

Donde:

N = Número de ramas conectadas al nodo.

i_n = n-ésima corriente que entra o sale del nodo.

De acuerdo a la ley de corriente de Kirchhoff (LCK), se pueden considerar positivas o negativas las corrientes que entran a un nodo, siempre y cuando las corrientes que salen de ese nodo se tomen con el signo opuesto a las corrientes que entran al mismo nodo.

De acuerdo a la ley de corriente de Kirchhoff (LCK), se pueden considerar positivas o negativas las corrientes que entran a un nodo, siempre y cuando las corrientes que salen de ese nodo se tomen con el signo opuesto a las corrientes que entran al mismo nodo.

$$\sum_{k=1}^n V_k = V_1 + V_2 + V_3 \dots + V_n = 0$$

Para hallar las corrientes, primero se aplica la ley de Ohm:

$$V_1 = 4I_1$$

$$V_2 = 4I_2$$

$$V_3 = 2I_3$$

Por consiguiente, se aplica la ley de corriente de Kirchhoff en el nodo Va:

$$I_1 = I_2 + I_3$$

A continuación, se obtienen las ecuaciones de I1, I2 e I3 con la ley de ohm, considerando un diferencial de potencial. Para este caso se emplea el uso de la dirección de las flechas para indicar Vx - Vy, correspondiente a "inicio de la flecha" - "fin de la flecha".

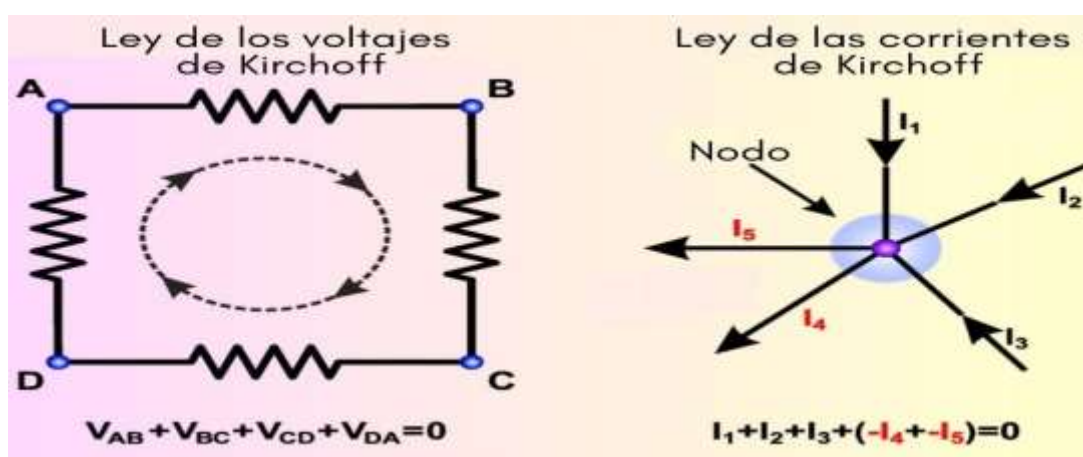


Imagen: Ejemplo de La Primera Ley de Kirchoff

Fuente: <https://www.lifeder.com/wp-content/uploads/2018/05/Leyes-de-Kirchoff-esquema.jpg>

13.4.5 Segunda Ley de Kirchoff

Por: Jorge José Desiderio Guzmán Aguilar

Según la pág. leyes-de-kirchoff. La ley de voltaje de Kirchoff o segunda ley está basada en el principio de conservación de la energía, lo cual implica que la suma algebraica de la energía producida dentro de un sistema siempre permanece constante.

“Estableciendo en la ley de voltaje de Kirchoff (o LTK por sus siglas) que, la suma algebraica de las tensiones en una trayectoria cerrada (o malla) es cero.”

Esto se puede expresar matemáticamente como,

Donde:

M = Número de tensiones presentes en la malla.

V_m = m-ésima tensión en la malla.

De acuerdo a la ley de voltaje de Kirchhoff (LTK), se pueden considerar positivas o negativas las tensiones presentes en una malla, esto depende de la polaridad que se le asigne a cada tensión y del sentido de la corriente en cada malla, ya sea en sentido de las manecillas del reloj o en sentido contrario.

Para hallar las tensiones V_1 y V_2 , primero se aplica la ley de Ohm:

$$V_1 = 6I$$

$$V_2 = -9I$$

Concepto para analizar: El signo se considera debido a la dirección de entrada del flujo de corriente, así que el signo corresponde al signo de entrada de nuestro elemento o componente electrónico.

Por consiguiente, se aplica la ley de tensión de Kirchhoff en la malla de acuerdo a la polaridad marcada en las tensiones;

$$-30 + V_1 - V_2 = 0$$

Ahora bien, se sustituyen las ecuaciones obtenidas por ley de Ohm en la ecuación obtenida de la ley de tensión de Kirchhoff, así:

$$-30 + 6I - (-9I) = 0$$

$$-30 + 6I + 9I = 0$$

$$-30 + 15I = 0$$

$$15I = 30$$

$$I = 2 \text{ A}$$

Una vez que se obtiene la corriente de la malla, se prosigue a sustituir este valor en las ecuaciones obtenidas por ley de Ohm para conocer los valores de las tensiones, así:

$$V_1 = 6I = 6(2) = 12 \text{ V}$$

$$V_2 = -9I = -9(2) = -18 \text{ V}$$

Concepto Importante: El signo negativo nos indica que la consideración es contraria, se planteó de esta manera para saber que ocurre si planteamos los signos a nuestro criterio e incorrectamente.

De acuerdo a las tensiones obtenidas, se corrobora que la suma de las tensiones en la malla es cero.

$$-30 + V_1 - V_2 = 0$$

$$-30 + 12 - (-18) = 0$$

$$-30 + 12 + 18 = 0$$

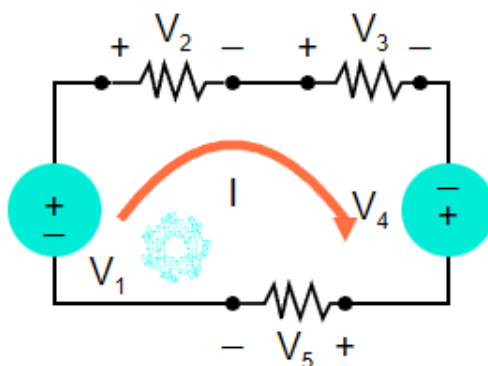


Imagen: Ejemplo de la Segunda Ley de Kirchhoff

Fuente: <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/teoria/leyes-de-kirchhoff/>

3.4.4 Ley de Mallas

Por: Jorge José Desiderio Guzmán Aguilar

Otros nombres para la segunda ley de Kirchhoff son: ley de los voltajes, ley de las tensiones o ley de las mallas. En cualquier caso, establece que:

La suma algebraica de las caídas de tensión a lo largo de una malla es igual a 0.

Esta es una forma de aplicar la conservación de la energía en el circuito, ya que el voltaje en cada elemento es el cambio de energía por unidad de carga.

Por lo tanto, al recorrer una porción cerrada (una malla), la suma algebraica de las subidas y caídas de tensión es 0 y se puede escribir:

$$\sum V = 0$$

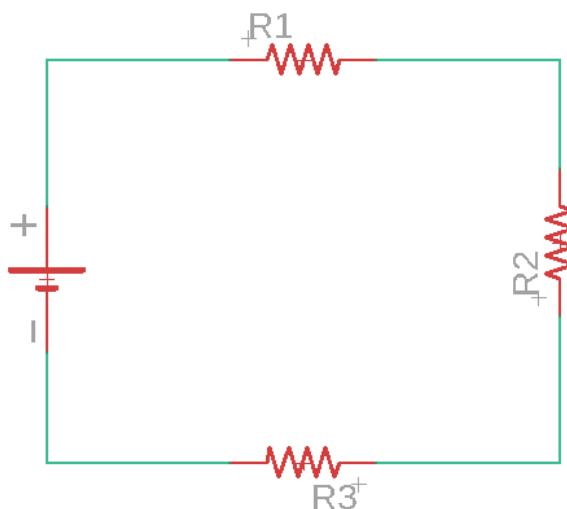
13.4.6 ¿Qué establece la Ley de Mallas?

La ley de las mallas de Kirchhoff nos dice que: En un lazo cerrado, la suma de todas las caídas de tensión es igual a la tensión total suministrada. De forma equivalente, la suma algebraica de las diferencias de potencial eléctrico en un lazo es igual a cero.

13.4.7 Análisis de Mallas

Por: Jorge José Desiderio Guzmán Aguilar

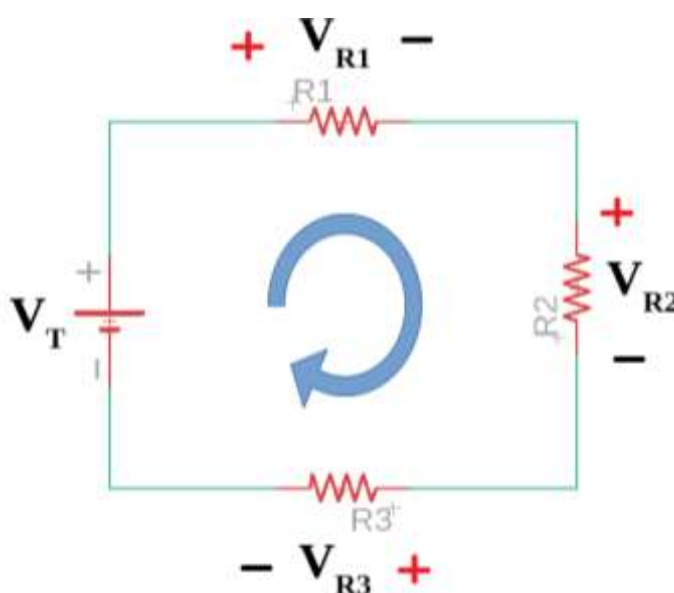
La ley de las mallas de Kirchhoff nos dice que: En un lazo cerrado, la suma de todas las caídas de tensión es igual a la tensión total suministrada. De forma equivalente, la suma algebraica de las diferencias de potencial eléctrico en un lazo es igual a cero.



La segunda ley de Kirchhoff nos dice que la suma algebraica de todos los voltajes en una malla o bucle cerrado debe ser igual a cero. Viéndolo de una forma matemática, la segunda ley de Kirchhoff se expresa de la siguiente manera:

$$\sum \text{Voltajes del bucle cerrado} = 0$$

Al referirnos a la suma algebraica, implica el cuidado de las polaridades de la fuente de energía, así como todos los signos de las caídas de tensión de cada uno de los componentes eléctricos.



De modo que, al momento de aplicar la segunda ley de Kirchhoff, hay que ser muy precavidos en sentido de la orientación de la corriente y, por ende, con los signos de los voltajes de los componentes contenidos dentro de la malla.

Esta ley está fundamentada en la ley de la conservación de la energía, ya que establece que cada malla es un camino conductor cerrado, en el cual no se genera ni se pierde potencial. Por ello, la corriente no puede aparecer ni desaparecer de la nada.

En consecuencia, la suma de todos los voltajes alrededor de este camino debe ser nula, para mantener el balance energético dentro del lazo.

$$V_T - V_{R1} - V_{R2} - V_{R3} = 0$$

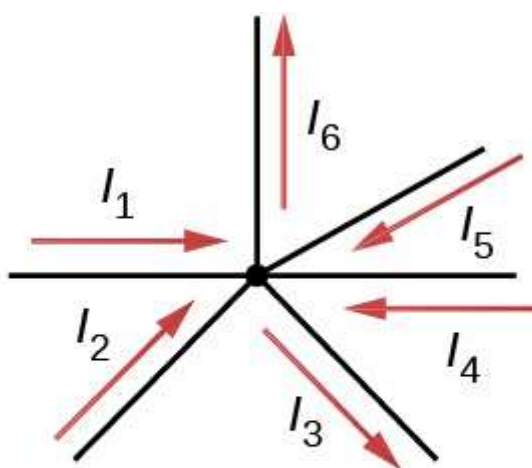
3.4.5 Ley de Nodos

Por: Jorge José Desiderio Guzmán Aguilar

13.4.8 ¿Qué establece la Ley de Nodos?

Primera regla de Kirchhoff: la regla de nodos. La suma de todas las corrientes que entran en un nodo debe ser igual a la suma de todas las corrientes que salen del nodo:

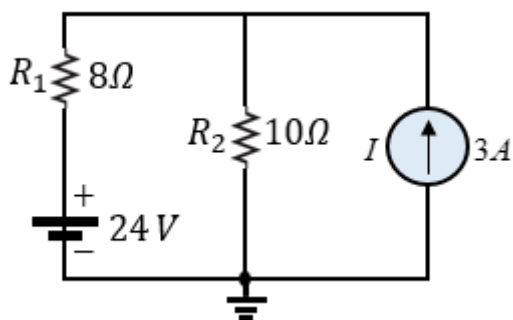
La primera regla de Kirchhoff (la regla de nodos) se aplica a la carga que entra y sale de un nodo. Como ya se ha dicho, una unión, o nodo, es una conexión de tres o más cables. La corriente es el flujo de carga, y la carga se conserva; por lo tanto, cualquier carga que entre en el nodo debe salir.



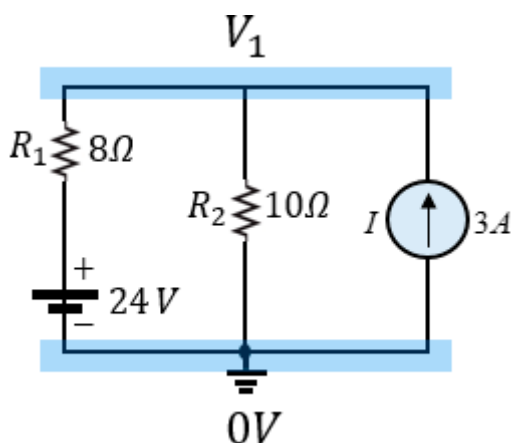
$$\sum I_{dentro} = \sum I_{fuera}$$

$$I_1 + I_2 + I_4 + I_5 = I_3 + I_6$$

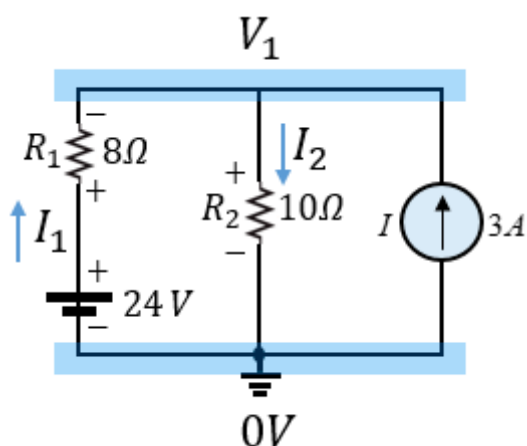
□ Paso 1.- Si observamos, tenemos una fuente de 24 V, dos resistencias eléctricas, una de 8 ohms y otra de 10 ohms, después tenemos una fuente de corriente de 3A, y finalmente nuestra referencia. Entonces una vez analizando el paso 1, podemos seguir con el paso 2.



2 Paso 2.- Dibujamos nuevamente nuestro circuito, pero ya con las marcas mencionadas para el paso 2.



3 Paso 3.- El siguiente paso, es suponer como creemos nosotros que las corrientes están entrando o saliendo del nodo 1, que le hemos puesto V1; por ejemplo nosotros asumiremos lo siguiente: diremos que está entrando una corriente I1 que sale de la fuente, y que también está entrando 3A, y solamente sale una corriente que pasa por la resistencia 2, hacía el nodo de referencia, o sea algo así:



Hemos colocado " + " en la resistencia por donde entra la corriente, y un " - " por donde sale la corriente, esto nos servirá para entender mejor el proceso de la ley de nodos, sin embargo, recordemos que estamos suponiendo el sentido de las corrientes, puede que una corriente al momento de realizar los cálculos nos de negativo, eso quiere decir que al momento de realizar la asignación de corrientes, lo pusimos en sentido contrario. Así que ahora realicemos las ecuaciones de corrientes de Kirchhoff.

$$I_1 + I = I_2$$

Para la corriente I2 sabemos que por la Ley del Ohm

$$I_2 = \frac{V_{R_2}}{R_2} = \frac{V_1}{R_2}$$

Para la corriente I_1 también la podemos calcular por la ley del ohm, como:

$$I_1 = \frac{V_{R_1}}{R_1} = \frac{24 - V_1}{R_1}$$

Ahora si podemos unir nuestras ecuaciones:

$$\frac{24 - V_1}{R_1} + I = \frac{V_1}{R_2}$$

4 Paso 4.- Ahora es momento de resolver nuestra ecuación, para ello sabemos que lo único que no tenemos en esa ecuación es el valor de V_1 , entonces procedemos a encontrarlo. Primero vamos a despejar a V_1 .

$$\frac{24}{R_1} + I = \frac{V_1}{R_2} + \frac{V_1}{R_1} = V_1 \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} \right)$$

Seguimos despejando:

$$\frac{24 + IR_1}{R_1} = V_1 \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} \right)$$

De aquí podemos hacer el despeje mucho más claro:

Por lo que:

$$V_1 = R_2 \left(\frac{24 + IR_1}{R_1 + R_2} \right)$$

Colocando nuestros datos, tenemos que:

$$V_1 = R_2 \left(\frac{24 + IR_1}{R_1 + R_2} \right) = 10\Omega \left(\frac{24V + 3A(8\Omega)}{18\Omega} \right) = 10\Omega \left(\frac{48V}{18\Omega} \right)$$

Por lo que:

$$V_1 = 26.67V$$

La tensión del nodo es de 26.67 Volts.

Entonces, podemos calcular el valor de las demás corrientes.

Obteniendo la Corriente I_1

De la formula observamos que la corriente I_1

$$I_1 = \frac{V_{R_1}}{R_1} = \frac{24 - V_1}{R_1} = \frac{24V - 26.67V}{8\Omega} = -0.334A$$

Nos da un valor negativo, eso quiere decir que como nosotros consideramos que entraba la corriente al nodo, en realidad la corriente salía del nodo, por eso sale negativo.

Obteniendo la Corriente I_2

$$I_2 = \frac{V_{R_2}}{R_2} = \frac{V_1}{R_2} = \frac{26.67}{10\Omega} = 2.666A$$

Nos da un valor positivo, eso quiere decir que nuestra forma en como tomamos la dirección de la corriente está bien. Entonces comprobamos las corrientes.

$$-0.334A + 3A = 2.666A$$

3.4.6 Conversión Triangulo-Estrella

Por: Jorge José Desiderio Guzmán Aguilar

Una regla para que te acuerdes fácilmente puede ser la siguiente:

De triángulo a estrella, la resistencia equivalente a cada una se calcula efectuando el cociente entre el producto de las adyacentes y la suma de todas las resistencias.

CONVERSIÓN DE TRIÁNGULO A ESTRELLA

$$R_A = \frac{R_{AC} \cdot R_{AB}}{R_A + R_B + R_C}$$

$$R_B = \frac{R_{AB} \cdot R_{BC}}{R_A + R_B + R_C}$$

$$R_C = \frac{R_{AC} \cdot R_{BC}}{R_A + R_B + R_C}$$

Las resistencias de 3, 5 y 6 K Ω estaban asociadas en triángulo. Vamos a llamarlas, respectivamente, RA, RB y RC.

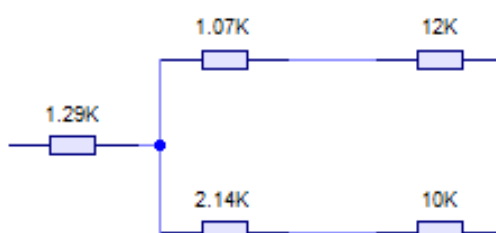
Convertimos a estrella a través de las fórmulas:

$$R_A = \frac{R_{AC} \cdot R_{AB}}{R_A + R_B + R_C} = \frac{3 \cdot 6}{3 + 5 + 6} = \frac{18}{14} = 1,29 K\Omega$$

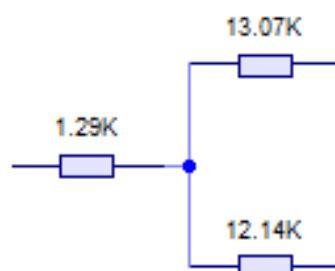
$$R_B = \frac{R_{AB} \cdot R_{BC}}{R_A + R_B + R_C} = \frac{3 \cdot 5}{3 + 5 + 6} = \frac{15}{14} = 1,07 K\Omega$$

$$R_C = \frac{R_{AC} \cdot R_{BC}}{R_A + R_B + R_C} = \frac{6 \cdot 5}{3 + 5 + 6} = \frac{30}{14} = 2,14 K\Omega$$

Con lo que el montaje se transforma en el siguiente:



Y, aplicando ya las reglas de los equivalentes serie y paralelo, tendremos:



Y, finalmente:



3.4.5 Conversión triángulo-estrella

Por: Sergio Jimenez.

Según es.khanacademy.org para que la transformación sea equivalente, la resistencia entre ambos pares de terminales debe ser la misma antes y después. Es posible escribir tres ecuaciones simultáneas para hacer evidente esta restricción.

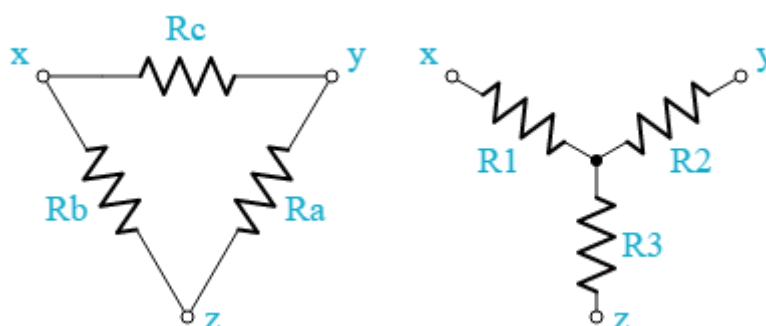


Imagen: Ejemplo del circuito triángulo y estrella.

Fuente: <https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/05cc24f20113bc6937dec9b8e85ee09e032d2a66.svg>

Considera las terminales x & y (y por el momento supón que la terminal z no está conectada a nada, así que la corriente en R3 es 0). En la configuración Δ delta, la resistencia entre x y y es R_c , en paralelo con $R_a + R_b$.

Del lado de la Y, la resistencia entre x y y es la combinación en serie de $R_1 + R_2$ (de nuevo, supón que la terminal z no está conectada a nada, así que R_1 y R_2 llevan la misma corriente y se pueden considerar en serie). Igualamos estas entre sí para obtener la primera de tres ecuaciones simultáneas.

$$R1 + R2 = \frac{Rc (Ra + Rb)}{Rc + (Ra + Rb)}$$

Imagen: Fórmula para triángulo-estrella.

Fuente: <https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/05cc24f20113bc6937dec9b8e85ee09e032d2a66.svg>

3.4.5.1 Ecuaciones para triángulo a estrella.

Por: Sergio Jimenez.

Según es.khanacademy.org las ecuaciones para transformar una red Δ en una red Y son:

$$R1 = \frac{Rb Rc}{Ra + Rb + Rc}$$

$$R2 = \frac{Ra Rc}{Ra + Rb + Rc}$$

$$R3 = \frac{Ra Rb}{Ra + Rb + Rc}$$

Imagen: Fórmula para triángulo-estrella.

Fuente: <https://es.khanacademy.org/>

Ecuaciones para estrella a triángulo.

Por: Sergio Jimenez.

Según es.khanacademy.org las ecuaciones para transformar una red Y en una red Δ son:

$$Ra = \frac{R1 R2 + R2 R3 + R3 R1}{R1}$$

$$Rb = \frac{R1 R2 + R2 R3 + R3 R1}{R2}$$

$$Rc = \frac{R1 R2 + R2 R3 + R3 R1}{R3}$$

Imagen: Fórmula para estrella a triángulo.

Fuente: <https://es.khanacademy.org/>

3.4.5.2 Ejemplos.

Según es.khanacademy.org haciendo un ejemplo simétrico. Supón que tenemos un circuito Δ con resistores de

3Ω Obtén el equivalente de Y mediante las ecuaciones $\Delta \rightarrow Y$.

$$R_1 = \frac{R_b R_c}{R_a + R_b + R_c} = \frac{3 \cdot 3}{3 + 3 + 3} = 1\Omega$$

$$R_2 = \frac{R_a R_c}{R_a + R_b + R_c} = \frac{3 \cdot 3}{3 + 3 + 3} = 1\Omega$$

$$R_3 = \frac{R_a R_b}{R_a + R_b + R_c} = \frac{3 \cdot 3}{3 + 3 + 3} = 1\Omega$$

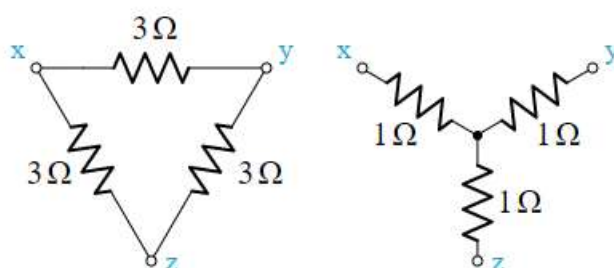


Imagen: Ejemplo de triángulo a estrella.

Fuente: <https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/c6789351f8a5107cacd2c0010b937032f073ac73.svg>

Según es.khanacademy.org si lo hacemos a la inversa estrella a triángulo.

$$R_a = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_1} = \frac{1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1}{1} = 3\Omega$$

$$R_b = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_2} = \frac{1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1}{1} = 3\Omega$$

$$R_c = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_3} = \frac{1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1}{1} = 3\Omega$$

Imagen: Ejemplo de estrella a triángulo.

Fuente: <https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/c6789351f8a5107cacd2c0010b937032f073ac73.svg>

3.4.6 Teorema de superposición.

Por: Sergio Jimenez.

Según unicornm.com el teorema de superposición establece que, el efecto dos o más fuentes de voltaje y/o corriente tienen sobre un punto cualquiera en un circuito lineal, es igual a la suma de cada uno de los efectos de cada fuente tomados por separado, sustituyendo todas las fuentes de voltaje restantes por un corto circuito y las fuentes de corriente por circuitos abiertos.

El teorema de superposición ayuda a encontrar:

- Valores de tensión, en una posición de un circuito, que tiene más de una fuente de tensión y/o corriente.
- Valores de corriente, en un circuito con más de una fuente de tensión y/o voltaje.

3.4.6.1 Ejemplo.

Ejemplo de unicornm.com se desea saber cual es la corriente que circula por la resistencia R_L (resistencia de carga) en un circuito con dos fuentes de voltaje.

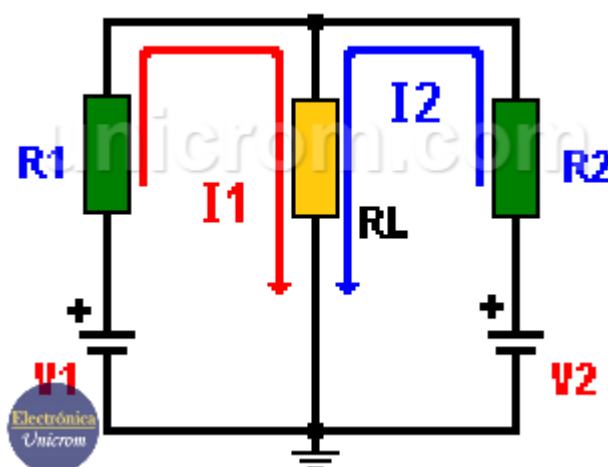


Imagen: Teorema de Superposición – Circuito original

Fuente: <https://unicrom.com/wp-content/uploads/teorema-superposicion-1.png>

Los valores de las resistencias del circuito son las siguientes:

$R_1 = 2$ kilohmios

$R_2 = 1$ kilohmio

$R_L = 1$ kilohmio

$V_1 = 10$ voltios

$V_2 = 20$ voltios

Como hay dos fuentes de voltaje, se utiliza una a la vez mientras se cortocircuita la otra. En el siguiente diagrama se toma en cuenta solo la fuente V_1 .

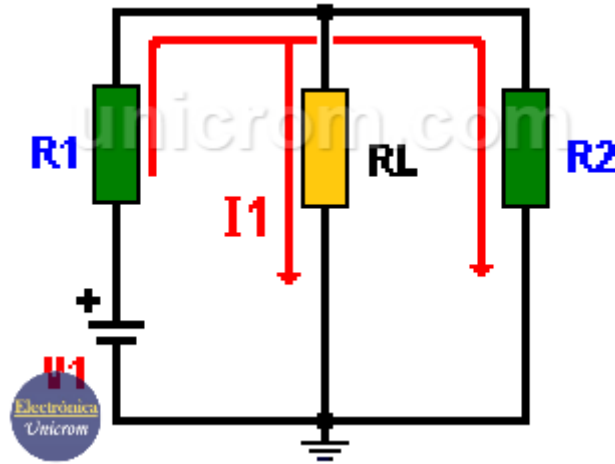


Imagen: Teorema de Superposición – Primera fuente (V1)

Fuente: <https://unicrom.com/wp-content/uploads/teorema-superposicion-2.png>

En el diagrama inferior se toma en cuenta solo la fuente V2.

De cada caso se obtiene la corriente que circula por la resistencia RL y después estos dos resultados se suman para obtener la corriente total en la resistencia RL.

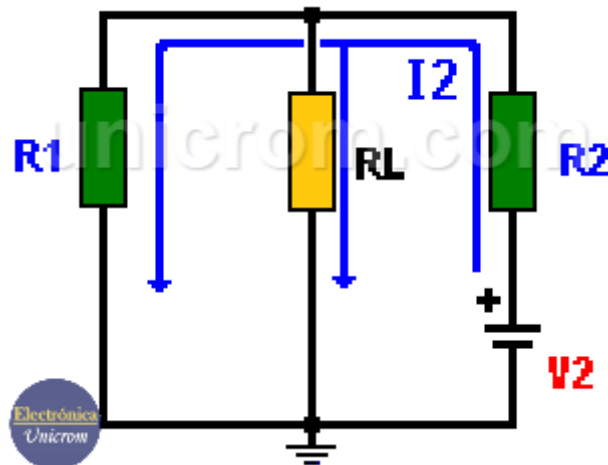


Imagen: Teorema de Superposición – Segunda fuente (V2)

Fuente: <https://unicrom.com/wp-content/uploads/teorema-superposicion-3.png>

3.4.6.2 Procedimientos y cálculos.

Según unicrom primero se analiza el caso en que solo está conectada la fuente V1. Se obtiene la corriente total que entrega esta fuente obteniendo la resistencia equivalente de las dos resistencias en paralelo R1 y RL.

$$Req. = RL // R2 = 0.5 \text{ kilohmios.}$$

Nota: // significa paralelo.

A este resultado se le suma la resistencia R1 (R1 está en serie con Req.) y la resistencia total $RT = R1 + Req. = 0.5 + 2 = 2.5$ kilohmios.

De esta manera se habrá obtenido la resistencia total equivalente en serie con la fuente V1.

Para obtener la corriente total se utiliza la Ley de Ohm:

$$I = V/R. I \text{ total} = 10 \text{ Voltios} / 2.5 \text{ kilohmios} = 4 \text{ mA (miliamperios).}$$

Por el teorema de división de corriente se obtiene la corriente que circula por RL:

$$I_{RL} = [I \times R_L // R_2] / R_L, \text{ donde } R_L // R_2 \text{ significa el paralelo de } R_L \text{ y } R_2 \text{ (se obtuvo antes Req.} \\ = 0.5 \text{ kilohmios).}$$

$$\text{Reemplazando: } I_{RL} = [4 \text{ mA} \times 0.5 \text{ kilohmios}] / 1 \text{ kilohmio} = 2 \text{ mA. (miliamperios).}$$

El caso de la fuente V2 se desarrolla de la misma manera, solo que se deberá cortocircuitar la fuente V1. En este caso la corriente se debe solo a la presencia de V2 y es 8 mA. (miliamperios). La corriente tiene el mismo sentido que la corriente encontrada debido a la fuente V1 y por eso se suman.

Sumando las dos corrientes se encontrará la corriente que circula por la resistencia RL del circuito original. Corriente total = $I_T = 2 \text{ mA.} + 8 \text{ mA.} = 10 \text{ mA. (miliamperios).}$

Nota: Si las corrientes tuvieran sentidos opuestos se deben restar y el valor de la corriente resultante tendrá el sentido de la corriente de mayor valor.

Si se tiene la corriente total en la resistencia RL, también se puede obtener su voltaje en esta resistencia con solo utilizar la ley de Ohm: $V_L = I_T \times R_L$.

3.4.7 Teorema de Thevenin

Por: Sergio Jimenez.

Segun teorema.top a través de la aplicación del teorema de Thevenin, se logra que un circuito complejo se convierta en uno más simple. De esta manera, se expresa que al estar existir dos terminales A y B dentro de la estructura de un circuito eléctrico lineal, es posible convertirlo a un circuito equivalente más simple. La teoría expresa que a través de la resistencia del circuito transformado la corriente seguirá circulando.

El hallazgo de esta idea data para el año 1853. Fue el científico alemán Hermann von Helmholtz quien por primera vez dio evidencia del procedimiento que demostraba válido el postulado. Pero no hubo ningún interés para el momento acerca de esta teoría, y quedó en el olvido hasta el año 1883, cuando el francés León Charles Thévenin, un ingeniero en telégrafos, redescubre el teorema, siendo bautizado bajo su apellido.

El enunciado se desglosa de la siguiente manera: Si el circuito original posee muchas resistencias, y se desea calcular intensidad, tensión o potencia de alguna de estas, o que se ubique entre los puntos A y B de un circuito grande, se puede simplificar el proceso a través del teorema de Thevenin. Se establece que es posible construir un circuito equivalente más pequeño, comprendido por una resistencia y una fuente de tensión dispuestos en serie. Los valores asignados a cada uno de estos se conocen como resistencia de Thevenin y tensión de Thevenin, que serán equivalentes al valor de la resistencia entre A y B, conocida como resistencia de carga.

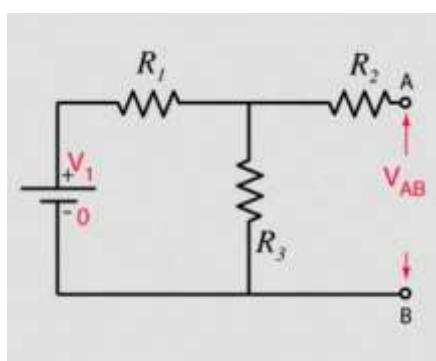


Imagen: Referencia de circuito.

Fuente: <https://www.teorema.top/wp-content/uploads/2019/11/Circuito-de-Thevenin.jpg.webp>

3.4.7.1 Calcular la resistencia de Thevenin

Por: Sergio Jimenez.

Según teorema.top para obtener el valor de la resistencia de Thevenin (R_{TH}), es necesario realizar reemplazar cada una de las fuentes de tensión que integran el circuito original a través de un cortocircuito, mientras que en el caso de las fuentes de corriente pasarán a ser circuito abierto. A partir de aquí se procede a calcular la resistencia total del circuito.

En el momento en que se vaya a realizar el cálculo de la resistencia de Thevenin, se pueden usar diversos métodos. El más común es agrupando las resistencias en paralelo, transformándolas en una sola. De esta manera, el circuito equivalente solo deberá contener resistencias en serie. Estas deberán ser sumadas, lo que nos dará como resultado la resistencia de Thevenin. Si estamos ante un circuito de corriente alterna, entonces será necesario realizar el cálculo de la impedancia equivalente

3.4.7.2 Calcular la tensión de Thevenin

Por: Sergio Jimenez.

Según teorema.top en el circuito original se calcula la tensión existente entre los puntos A y B. La mejor manera es realizando la suma y resta de los valores de las fuentes de tensión. Lo mismo será con las caídas de tensión en las resistencias, pero aplicando en este caso las leyes de Kirchhoff, la ley de ohm u otro método válido para el procedimiento.

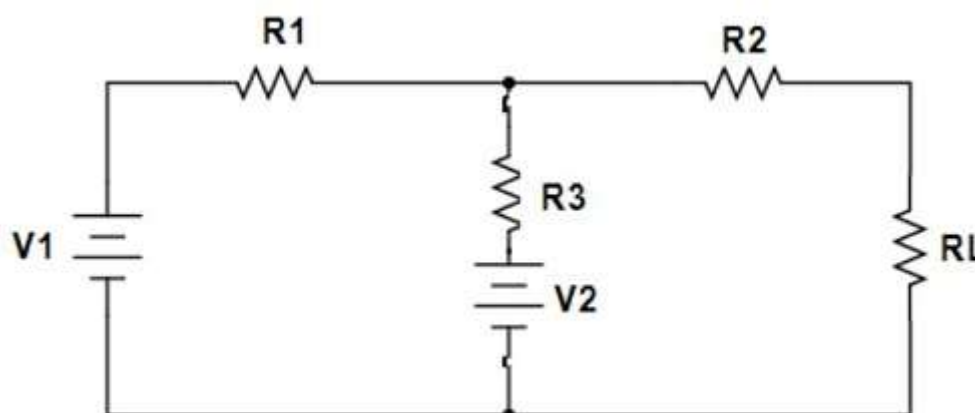


Imagen: Circuito de referencia.

Fuente: <https://www.teorema.top/wp-content/uploads/2019/11/Thevenin4.jpg.webp>

3.4.7.3 Pasos para aplicar el teorema de Thevenin

Por: Sergio Jimenez.

Según teorema.top cuando se construye un circuito equivalente de Thevenin, es posible realizar cálculos más sencillos y en menos tiempo que al trabajar con el circuito completo original. Para lograr aplicar el teorema correctamente, se deben realizar estos pasos:

Al eliminar las fuentes de alimentación del circuito original, será posible encontrar la resistencia de Thevenin. Luego se deberá calcular el valor de la resistencia total que existe entre los puntos A y B donde se encuentre conectada la resistencia de carga.

Para el caso de hallar la tensión de Thevenin, se elimina la resistencia de carga, y se calcula el voltaje de los puntos de conexión abiertos donde esta se encontraba.

Construye el circuito equivalente utilizando la tensión de Thevenin y la resistencia de Thevenin en serie. Conecta la resistencia de carga entre los puntos de conexión abiertos de este circuito.

Utilizando las reglas de circuitos en serie, se analiza la tensión y corriente de la resistencia de carga.

3.4.8 Teorema de Norton.

Por: Sergio Jimenez.

Según teorema.top el teorema de Norton es considerado el dual del teorema de Thevenin, por lo que es válido para obtener los mismos resultados. A través de la aplicación de este procedimiento, es posible crear un circuito más simple a partir de uno más grande.

El enunciado expresa que es posible calcular los valores de distintos elementos que se encuentren entre los puntos A y B donde se encuentre la resistencia de carga.

Cuando se simplifica un circuito con una fuente de intensidad, es posible obtener el valor intensidad, conocido como Norton I_N , con una resistencia en paralelo, que se conoce como resistencia de Norton. Los circuitos creados a partir de este teorema suelen componerse de una fuente de corriente, una resistencia en paralelo y una carga en paralelo.

3.4.8.1 Calcular la resistencia de Norton

Por: Sergio Jimenez.

Según teorema.top cuando se va a realizar el cálculo de la resistencia de Norton, se cumple el mismo procedimiento que para el cálculo que se hace para la resistencia de Thevenin: se debe hacer un cortocircuito en las fuentes de tensión, mientras que a partir de las fuentes de corrientes se crea un circuito abierto. De esta manera, se dice que tienen el mismo valor.

3.4.8.2 Calcular la fuente de intensidad de Norton.

Por: Sergio Jimenez.

Según teorema.top para el teorema de Norton, es necesario tener conocimientos del teorema de Thevenin. Y en este caso, se aplica la ley de ohm en Thevenin para poder obtener el valor de la fuente de intensidad de Norton, definiendo el procedimiento de la siguiente manera: la división de la tensión de Thevenin entre la resistencia de Thevenin será igual a la fuente de intensidad de Norton.

Otra manera efectiva de lograrlo es realizar un cortocircuito entre dos puntos donde se encuentre la resistencia de carga., para luego calcular en el circuito original la intensidad entre A y B.

3.4.8.3 Pasos para aplicar el teorema de Norton

Por: Sergio Jimenez.

Según teorema.top el teorema de Norton es considerado como un dual del teorema de Thevenin. Se les considera equivalentes, ya que se puede pasar fácilmente de uno a otro, sin obtener resultados erróneos; solo se debe aplicar el teorema correspondiente al caso. Los pasos para cumplir el teorema de Norton son muy similares a los del teorema de Thevenin:

Se debe eliminar las fuentes de alimentación en el circuito original, para luego calcular la resistencia total existente entre los puntos de conexión abiertos A y B.

Una vez que se elimina la resistencia de carga del circuito original, se obtendrá la fuente de corriente de Norton, y se calcula a través de un corto que se ubica entre los dos puntos de conexión abiertos, donde se encontraba la resistencia de carga.

Se procede a dibujar el circuito equivalente, utilizando la fuente de corriente de Norton y la resistencia de Norton en paralelo. Entre los puntos abiertos de este circuito, se vuelve a conectar la resistencia de carga.

Se procede a analizar a través de las reglas de circuitos en paralelo el voltaje y corriente de la resistencia de carga.

3.4.9 Teorema de máxima transferencia de potencia

Por: Sergio Jimenez

Según electrónicaunicrom las fuentes de voltaje reales tienen el circuito equivalente como la de la imagen inferior, donde $V = I \times R_i + V_L$.

Si el valor de R_i (resistencia interna en las fuentes de alimentación) es alto, en la carga aparecerá solamente una pequeña parte del voltaje debido a la caída que hay en la resistencia interna de la fuente.

Si la caída en la resistencia interna R_i es pequeña (el caso de la fuente de tensión nuevas con R_i pequeña) casi todo el voltaje aparece en la carga.

Si en el circuito $R_i = 8$ ohmios, $R_L = 8$ ohmios y $V = 24$ voltios, entonces $I = V / R_i + R_L = 24 / 16 = 1.5$ amperios. Esto significa que la tensión en R_L es: $V_{RL} = I \times R = 1.5 \times 8 = 12$ Voltios.

Este dato nos dice que cuando la resistencia interna R_i y R_L son iguales solo la mitad de la tensión original aparece la carga (R_L). La potencia en R_L será: $P = I^2 \times R_L = 1.5^2 \times 8 = 18$ watts (vatios), lo que significa que en la resistencia interna se pierde la misma potencia.

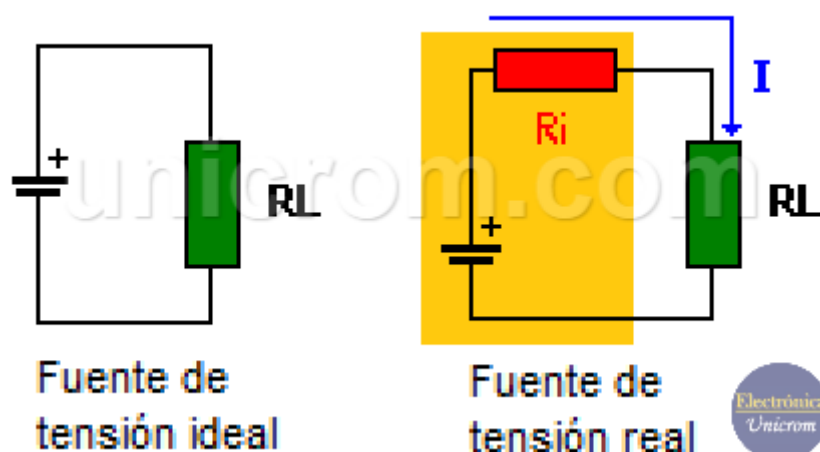


Imagen: Resistencia interna de fuente de tensión / voltaje

Fuente: <https://unicrom.com/wp-content/uploads/maxima-transferencia-potencia-resistencia-interna-fuentes-tension.png>

Capítulo IV

1. Introducción a los microcontroladores.

Por: Ludvick Torres

Según wikipedia.org **Recibe** el nombre de controlador el dispositivo que se emplea para el gobierno de uno o varios procesos. Por ejemplo, el controlador que regula el funcionamiento de un horno dispone de un sensor que mide constantemente su temperatura interna y, cuando traspasa los límites prefijados, genera las señales adecuadas que accionan los efectores que intentan llevar el valor de la temperatura dentro del rango estipulado.

Un microcontrolador es un circuito integrado de alta escala de integración que incorpora la mayor parte de los elementos que configuran un controlador. Un microcontrolador dispone normalmente de los siguientes componentes:

- Procesador o UCP (Unidad Central de Proceso).
- Memoria RAM para Contener los datos.
- Memoria para el programa tipo ROM/PROM/EPROM.
- Líneas de E/S para comunicarse con el exterior.
- Diversos módulos para el control de periféricos (temporizadores, Puertas Serie y Paralelo, CAD: Conversores Analógico/Digital, CDA: Conversores Digital/Analógico, etc.).
- Generador de impulsos de reloj que sincronizan el funcionamiento de todo el sistema.

1.1 Diferencia entre microprocesador y microcontrolador.

Por: Ludvick Torres

Según wikipedia.org **El** microprocesador es un circuito integrado que contiene la Unidad Central de Proceso (UCP), también llamada procesador, de un computador. La UCP está formada por la Unidad de Control, que interpreta las instrucciones, y el Camino de Datos, que las ejecuta. Las patitas de un microprocesador sacan al exterior las líneas de sus buses de direcciones, datos y control, para permitir conectarle con la memoria y los Módulos de E/S y configurar un computador implementado por varios circuitos integrados.

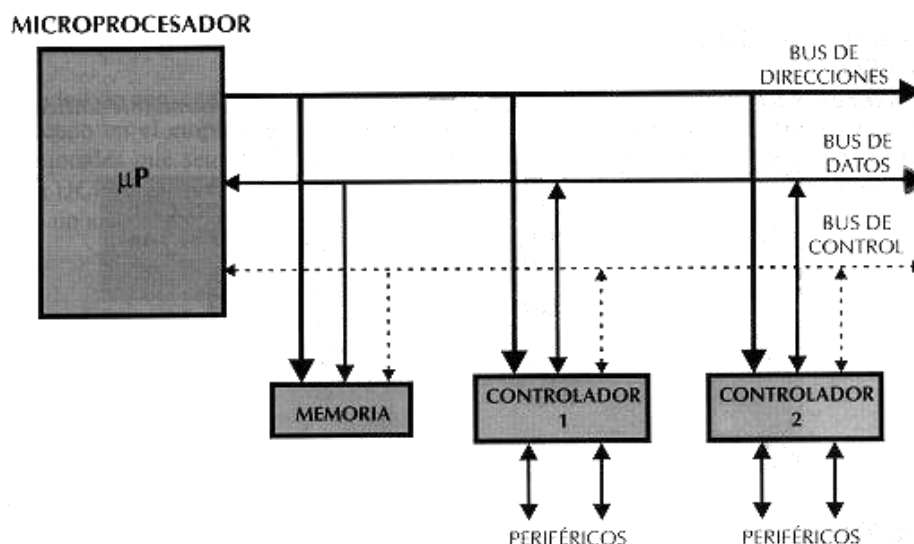
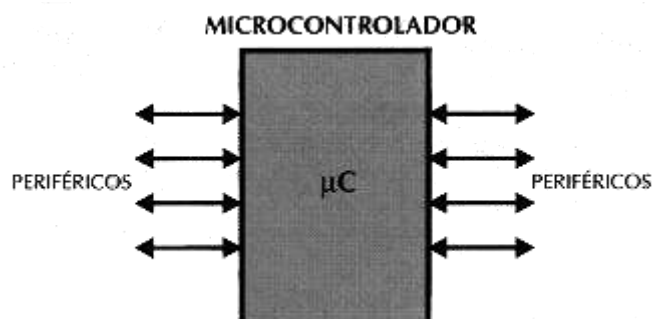


imagen: diferencias entre microprocesador y microcontrolador

fuelle: <https://www.monografias.com/trabajos12/micrcont/Image1874.gif>

Estructura de un sistema abierto basado en un microprocesador. La disponibilidad de los buses en el exterior permite que se configure a la medida de la aplicación.



<https://www.monografias.com/trabajos12/micrcont/Image1875.gif>

El microcontrolador es un sistema cerrado. Todas las partes del computador están contenidas en su interior y sólo salen al exterior las líneas que gobiernan los periféricos.

1.2 Aplicaciones de los microcontroladores.

Por: Ludvick Torres

Según wikipedia.org Los microcontroladores están siendo empleados en multitud de sistemas presentes en nuestra vida diaria, como pueden ser juguetes, horno microondas, frigoríficos, televisores, computadoras, impresoras, módems, el sistema de arranque de nuestro coche, etc. Y otras aplicaciones con las que seguramente no estaremos tan familiarizados como instrumentación electrónica, control de sistemas en una nave espacial, etc.

1.3 El mercado de los microcontroladores.

Por: Ludvick Torres

Según wikipedia.org **Existe** una gran diversidad de microcontroladores. Quizá la clasificación más importante sea entre microcontroladores de 4, 8, 16 ó 32 bits. Aunque las prestaciones de los microcontroladores de 16 y 32 bits son superiores a los de 4 y 8 bits, la

realidad es que los microcontroladores de 8 bits dominan el mercado y los de 4 bits se resisten a desaparecer.

Aplicación. Antes de seleccionar un microcontrolador es imprescindible analizar los requisitos de la aplicación:

1.5 Procesamiento de

Por: Ludvick Torres

Según wikipedia.org

- **datos:** puede ser necesario que el microcontrolador realice cálculos críticos en un tiempo limitado. En ese caso debemos asegurarnos de seleccionar un dispositivo suficientemente rápido para ello librerías para manejar los datos de alta precisión.
- **Entrada Salida:** para determinar las necesidades de Entrada/Salida del sistema es conveniente dibujar un diagrama de bloques del mismo, de tal forma que sea sencillo identificar la cantidad y tipo de señales a controlar. Una vez realizado
- **Consumo:** algunos productos que incorporan microcontroladores están alimentados con baterías y su funcionamiento puede ser tan vital como activar una alarma antirrobo.
- **Memoria:** para detectar las necesidades de memoria de nuestra aplicación debemos separarla en memoria volátil (RAM), memoria no volátil (ROM, EPROM, etc.) y memoria no volátil modificable (EEPROM).

El tipo de memoria a emplear vendrá determinado por el volumen de ventas previsto del producto: de menor a mayor volumen será conveniente emplear EPROM, OTP y ROM. En cuanto a la cantidad de memoria necesaria puede ser imprescindible realizar una versión preliminar, aunque sea en pseudo-código, de la aplicación y a partir de ella hacer una estimación de cuánta memoria volátil y no volátil es necesaria y si es conveniente disponer de memoria no volátil modificable.

1.4 Controladores más populares

Por: Ludvick Torres

Según wikipedia.org los microcontroladores más populares se encuentran, sin duda, entre las mejores elecciones:

8048 (Intel). Es el padre de los microcontroladores actuales, el primero de todos.

8051 (Intel y otros). Es sin duda el microcontrolador más popular. Fácil de programar, pero potente.

80186, 80188 y 80386 EX (Intel). Versiones en microcontrolador de los populares microprocesadores 8086 y 8088.

68HC11 (Motorola y Toshiba). Es un microcontrolador de 8 bits potente y popular con gran cantidad de variantes.

683xx (Motorola). Surgido a partir de la popular familia 68k, a la que se incorporan algunos periféricos. Son

microcontroladores de altísimas prestaciones.

PIC (MicroChip). Familia de microcontroladores que gana popularidad día a día. Fueron los primeros

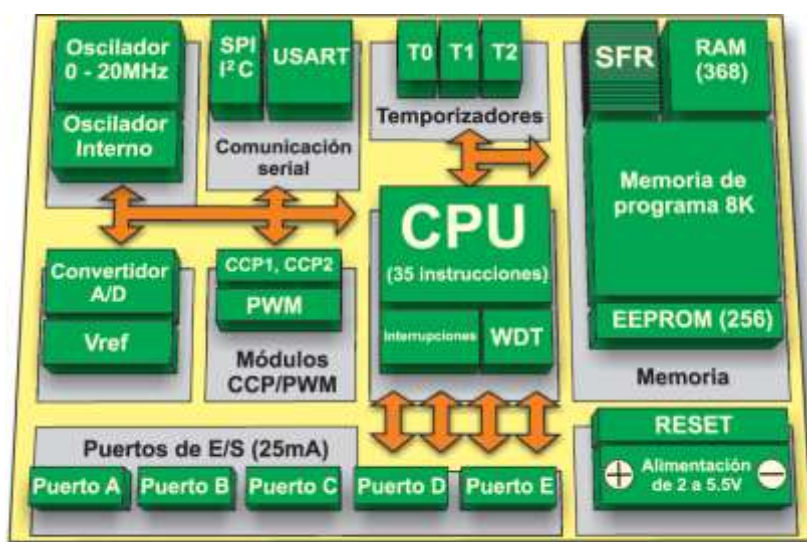
microcontroladores RISC.

1.5 Recursos comunes a todos los microcontroladores.

Por: Ludvick Torres

Según wikipedia.org Todos deben disponer de los bloques esenciales Procesador, memoria de datos y de instrucciones, líneas de E/S, oscilador de reloj y módulos controladores de periféricos.

Recursos comunes a todos los microcontroladores Al estar todos los microcontroladores integrados en un chip, su estructura fundamental y sus características básicas son muy parecidas.



Recursos comunes a todos los microcontroladores.

<https://tallertronica.files.wordpress.com/2014/11/fig3-3.gif?w=750>

1.1 Arquitectura del microcontrolador

Por: Ludvick Torres

Según wikipedia.org La abreviatura de AVR Microcontroller es 'Advanced Virtual RISC' y MCU es el término corto del Microcontroller. Un microcontrolador es una computadora pequeña en un solo chip y también se denomina dispositivo de control.

1.2 ¿Qué es un microcontrolador AVR Atmega8?

Por: Ludvick Torres

Según wikipedia.org En 1996, el microcontrolador AVR fue producido por 'Atmel Corporation'. El microcontrolador incluye la arquitectura de Harvard que trabaja rápidamente con el RISC. Las características de este microcontrolador incluyen características diferentes en comparación con otros modos de suspensión similares-6, ADC

incorporado (convertidor analógico a digital), oscilador interno y comunicación de datos en serie, realiza las instrucciones en un solo ciclo de ejecución. Tipos de microcontroladores AVR.



imagen: AVR Atmega

<https://jf-paredes.pt/img/electrical/50/avr-atmega8-microcontroller-architecture-its-applications.jpg>

Características:

Microcontrolador Atmega8

- Los microcontroladores AVR están disponibles en tres categorías diferentes, como TinyAVR, MegaAVR y XmegaAVR
- El microcontrolador Tiny AVR es de tamaño muy pequeño y se utiliza en muchas aplicaciones sencillas
- El microcontrolador Mega AVR es muy famoso debido a una gran cantidad de componentes integrados, buena memoria y se usa en aplicaciones modernas para múltiples
- El microcontrolador Xmega AVR se aplica en aplicaciones difíciles, que requieren alta velocidad y una gran memoria de programa.

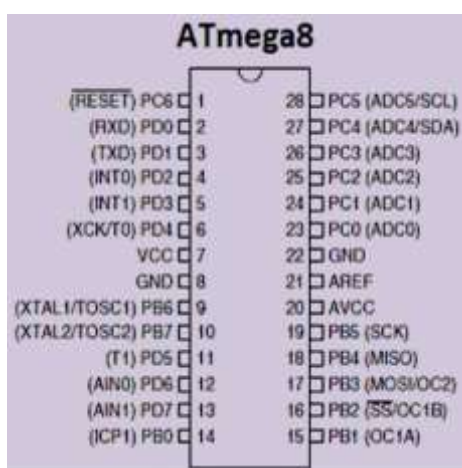


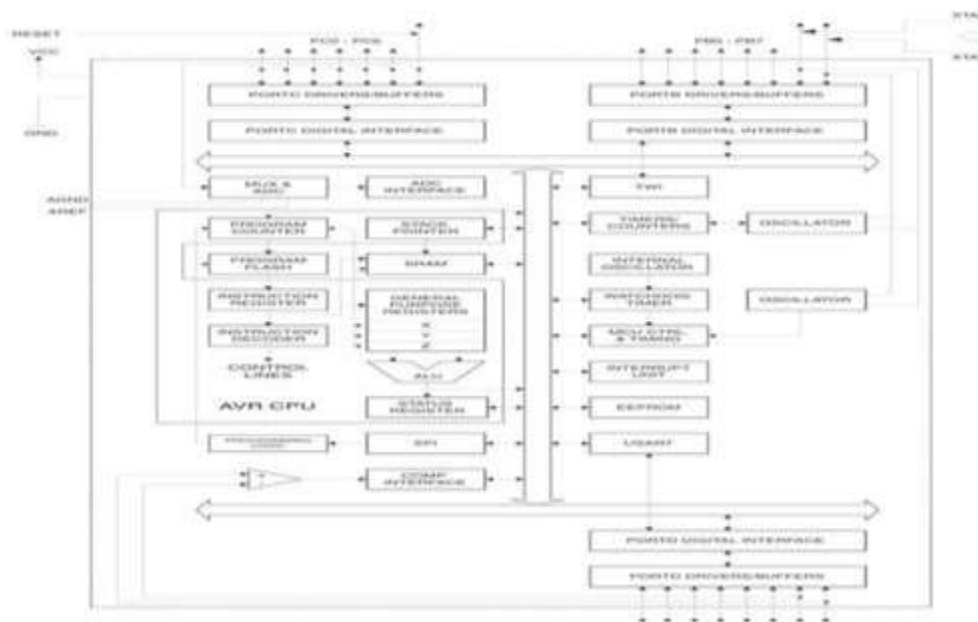
imagen: esquemático de ATmega8

<https://jf-paredes.pt/img/electrical/50/avr-atmega8-microcontroller-architecture-its-applications.png>

1.3 Arquitectura del microcontrolador Atmega8 AVR

Por: Ludvick Torres

La arquitectura del microcontrolador Atmega AVR incluye los siguientes bloques.



<https://if-paredes.pt/img/electrical/50/avr-atmega8-microcontroller-architecture-its-applications-2.jpg>

1.4 La arquitectura del microcontrolador Atmega8

Por: Ludvick Torres

Según wikipedia.org **Memoria:** Tiene SRAM interna de 1Kbyte, 8 Kb de memoria de programa Flash y 512 Bytes de EEPROM.

Puertos de E / S: Tiene tres puertos, a saber, el puerto B, el puerto C y el puerto D, y se pueden obtener 23 líneas de E / S desde estos puertos.

Interrupciones: Las dos fuentes de Interrupción Exterior están ubicadas en el puerto D. Diecinueve vectores de interrupciones diferentes que soportan diecinueve eventos producidos por periféricos interiores.

Temporizador / Contador: Hay 3 temporizadores internos accesibles, 8 bit-2, 16 bit-1, que presentan numerosos modos de funcionamiento y admiten reloj interno / externo.

Interfaz de periféricos en serie (SPI): El microcontrolador ATmega8 tiene tres dispositivos de comunicación integrados. Uno de ellos es un SPI, se asignan 4 pines al Microcontrolador para implementar este sistema de comunicación.

USART: USART es una de las soluciones de comunicación más poderosas. El microcontrolador ATmega8 admite esquemas de transmisión de datos síncronos y asíncronos. Tiene tres pines asignados para eso. En muchos proyectos de comunicación, el módulo USART se usa ampliamente para la comunicación con el microcontrolador de PC.

1.5 Sumador completo usando puertas nand

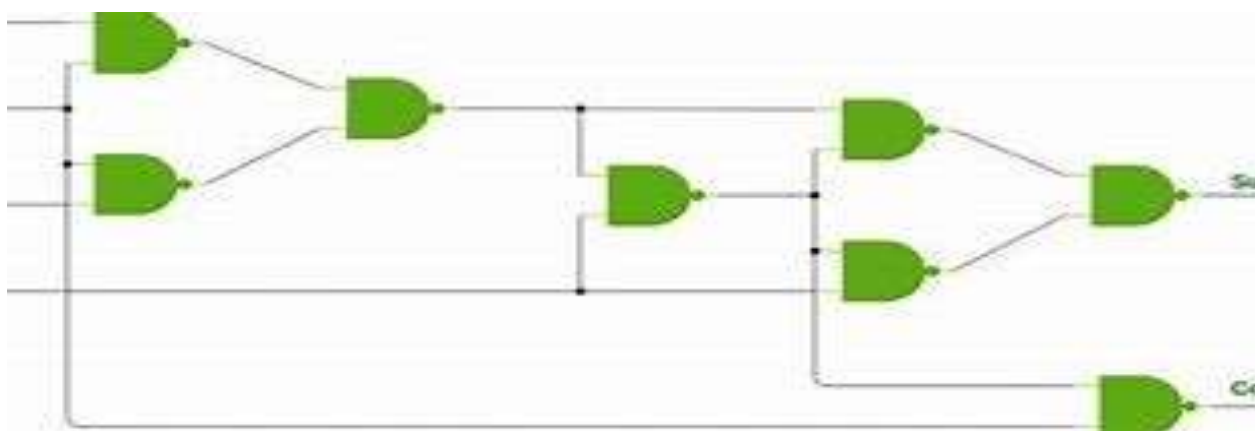
Por: Ludvick Torres

Según wikipedia.org **Interfaz de dos cables (TWI):** TWI es otro dispositivo de comunicación que está presente en el microcontrolador ATmega8. Permite a los

diseñadores configurar una comunicación b / n dos dispositivos usando dos cables junto con una conexión GND mutua, ya que el o / p del TWI se realiza usando o / ps de colector abierto, por lo tanto, las resistencias pull-up externas son obligatorias para hacer el circuito.

Comparador analógico: Este módulo está incorporado en el circuito integrado que ofrece una facilidad de contraste entre dos voltajes vinculados a las dos entradas del comparador a través de pines externos asociados al Microcontrolador.

ADC: El ADC (convertidor analógico a digital) incorporado puede alterar una señal i / p analógica en datos digitales con una resolución de 10 bits. Para un máximo de la aplicación de gama baja, esta resolución es suficiente.



sumador completo usando puertas nand

<https://dhtrust.org/wp-content/uploads/2021/09/nand-2.png>

1.6 Arquitectura Harvard: origen, modelo, cómo funciona

La arquitectura Harvard es una configuración de la computadora en la que los datos y las instrucciones de un programa se encuentran en celdas separadas de memoria, que se pueden abordar de forma independiente.

Es decir, es el término utilizado para un sistema informático que contiene dos áreas separadas: para los comandos o instrucciones y para los datos. Por tanto, la función principal de esta arquitectura es almacenar los datos separados físicamente, proporcionando diferentes rutas de señal para las instrucciones y los datos.



Imagen: Arquitectura Harvard

<https://www.lifeder.com/wp-content/uploads/2019/10/Arquitectura-Harvard-De-Nessa-los-Trabajo-propio-CC-BY-SA-3.0-httpscommons.wikimedia.orgwindex.phpcurid10303661.jpg>

1.1.2 Aplicaciones

Por: Ludvick Torres

Este tipo de arquitectura tiene una amplia aplicación en los productos de procesamiento de video y audio. Con cada herramienta para procesar video y audio se podrá advertir la figura de la arquitectura Harvard.

1.1.3 Origen

Por: Ludvick Torres

El trabajo realizado en la Universidad de Harvard en la década de 1940 bajo el liderazgo de Howard Aiken creó una computadora original basada en relés, llamada Harvard Mark I, que es el término de donde surge el concepto de la arquitectura Harvard.

1.1.4 Modelo

Por: Ludvick Torres

Este modelo se caracteriza en que los buses de información y el almacenamiento se encuentran separados físicamente para los datos y el código del programa.

1.1.5 Arquitectura Harvard modificada

Por: Ludvick Torres

En las computadoras actuales no existe físicamente una disgregación de las áreas de memoria utilizadas por los programas y los datos. Por tal motivo se podría decir que tecnológicamente tienen una arquitectura Von Neumann.

¿Cómo funciona la arquitectura Harvard?

Por: Ludvick Torres

La arquitectura Harvard tiene áreas diferentes de direcciones de memoria para el programa y para los datos.

1.1.6 Adiciones en la arquitectura

Por: Ludvick Torres

A la forma simple de la arquitectura Harvard se pueden agregar muchas variantes existentes de mayor complicación.

Una adición común es agregar un almacenamiento caché de instrucciones al bus de datos del programa, que le permita a la unidad de ejecución de instrucciones un acceso más rápido al siguiente paso del programa, sin tener que ir a una memoria más lenta para obtener el paso del programa cada vez que se requiera.

1.1.7 Direcciones de memoria

Por: Ludvick Torres

Una computadora con arquitectura Harvard tiene distintas áreas de direcciones de datos y de instrucciones: la dirección uno de instrucciones no es la misma área que la dirección uno de datos.

La dirección uno de instrucciones podría contener un valor de veinticuatro bits, mientras que la dirección uno de datos podría indicar un byte de ocho bits, que no es parte de ese valor de veinticuatro bits.

1.1.8 Sistema de memoria

Por: Ludvick Torres

Como se tiene un área de memoria separado para las instrucciones y los datos, separando tanto las señales como el almacenamiento en memoria del código y los datos, esto hace posible acceder simultáneamente a cada uno de los sistemas de memoria.

1.1.9 Ventajas

Por: Ludvick Torres

– Hay menos posibilidades de corrupción en la transmisión, ya que los datos y las instrucciones se transfieren a través de diferentes buses.

– Se accede a los datos y a las instrucciones de la misma manera.

– Permite diferentes medios de almacenamiento para las instrucciones y los datos. Por ejemplo, se pueden poner las instrucciones en una ROM económica y los datos en una RAM costosa.

– Las dos memorias pueden usar diferentes tamaños de celda, con lo cual se hace un uso efectivo de los recursos.

– Se tiene un mayor ancho de banda de memoria, que es más predecible por tener memorias separadas para las instrucciones y datos.

1.1.10 Nivel de protección

Por: Ludvick Torres

En sistemas que no tengan una unidad de administración de memoria ofrece un nivel de protección adicional, ya que no se podrá comenzar a ejecutar datos como si fuera código, lo que expondría al sistema a numerosos problemas, tal como el desbordamiento de búfer.

Es por eso que es popular con los sistemas integrados pequeños, como el microondas o un reloj.

1.1.11 Mayor velocidad

Por: Ludvick Torres

La arquitectura Harvard puede leer una instrucción y también realizar el acceso a la memoria de datos simultáneamente a una velocidad rápida.

Ofrece un mayor rendimiento, ya que permite la obtención simultánea de datos e instrucciones por guardarse en memorias separadas y viajar a través de buses diferentes.

Una arquitectura Harvard generalmente ayudará a que una computadora con cierto nivel de complejidad funcione más rápido que una arquitectura Von Neumann, siempre que no sea necesario compartir recursos entre las memorias de datos y del código

1.1.12 Desventajas

Por: Ludvick Torres

Mayor complejidad y costo

El problema con la arquitectura Harvard es su gran complejidad y costo debido a que, en lugar de un bus de datos, ahora se necesitan dos.

1.1.13 Poca utilización

Por: Ludvick Torres

La arquitectura Harvard no se usa mucho, por lo que es más difícil de implementar. Es por eso que rara vez se usa fuera de la CPU.

1.1.14 Mal uso del espacio de memoria

Por: Ludvick Torres

Cuando hay espacio libre en la memoria de datos no se puede utilizar para almacenar instrucciones y viceversa.

Por tanto, las memorias particulares que se dedican a cada uno de ellos deben hacerse cuidadosamente equilibradas en su fabricación.

1.1.1 Arquitectura von Neumann: origen, modelo, cómo funciona

Por: Ludvick Torres

La arquitectura von Neumann es un diseño teórico para que una computadora pueda tener un programa almacenado internamente, sirviendo como base para casi todas las computadoras que actualmente se realizan.

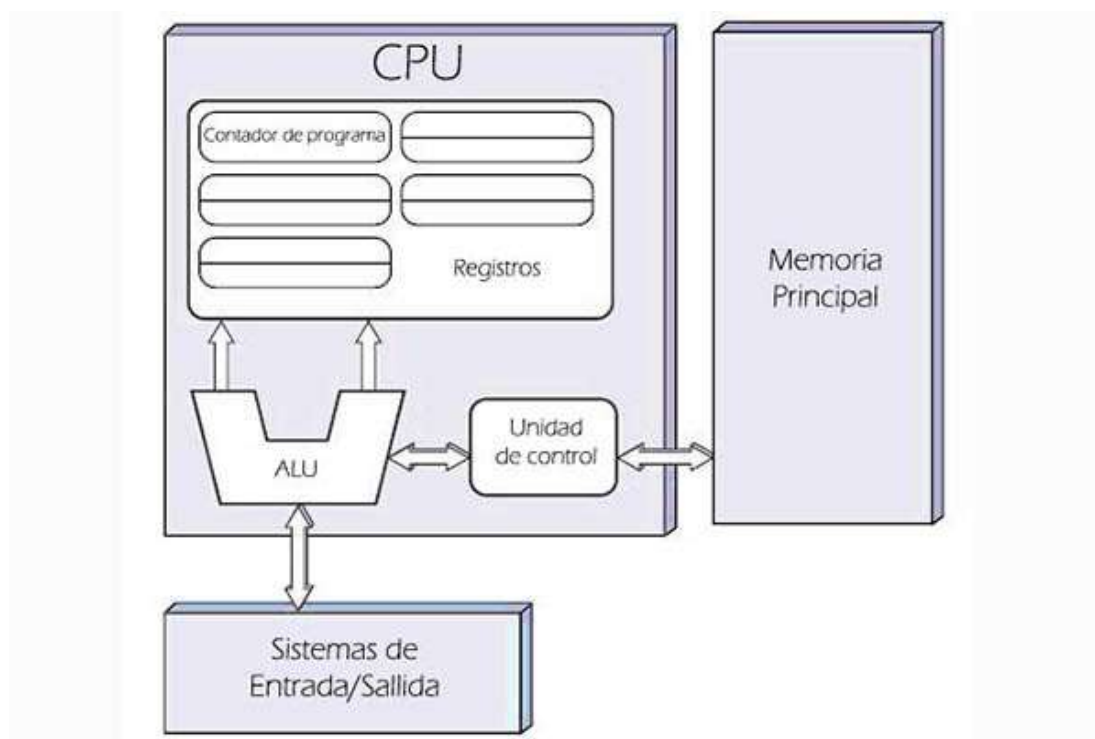


imagen: arquitectura Harvard modificada

fuentes: <https://www.lifeder.com/wp-content/uploads/2019/10/Arquitectura-von-Neumann-De-David-strigoi-Trabajo-propio-Dominio-p%C3%BAblico-httpscommons.wikimedia.orgwindex.phpcurid7924651.jpg>

1.1.2 Mejora en la arquitectura

Por: Ludvick Torres

Debido a que no se puede acceder a la memoria de los datos y a la del programa a la vez, la arquitectura von Neumann es propensa a cuellos de botella y a que se debilite el rendimiento del computador. Esto es lo que se conoce como el cuello de botella de von Neumann, donde se afecta la potencia, el rendimiento y el costo.

1.1.3 Origen

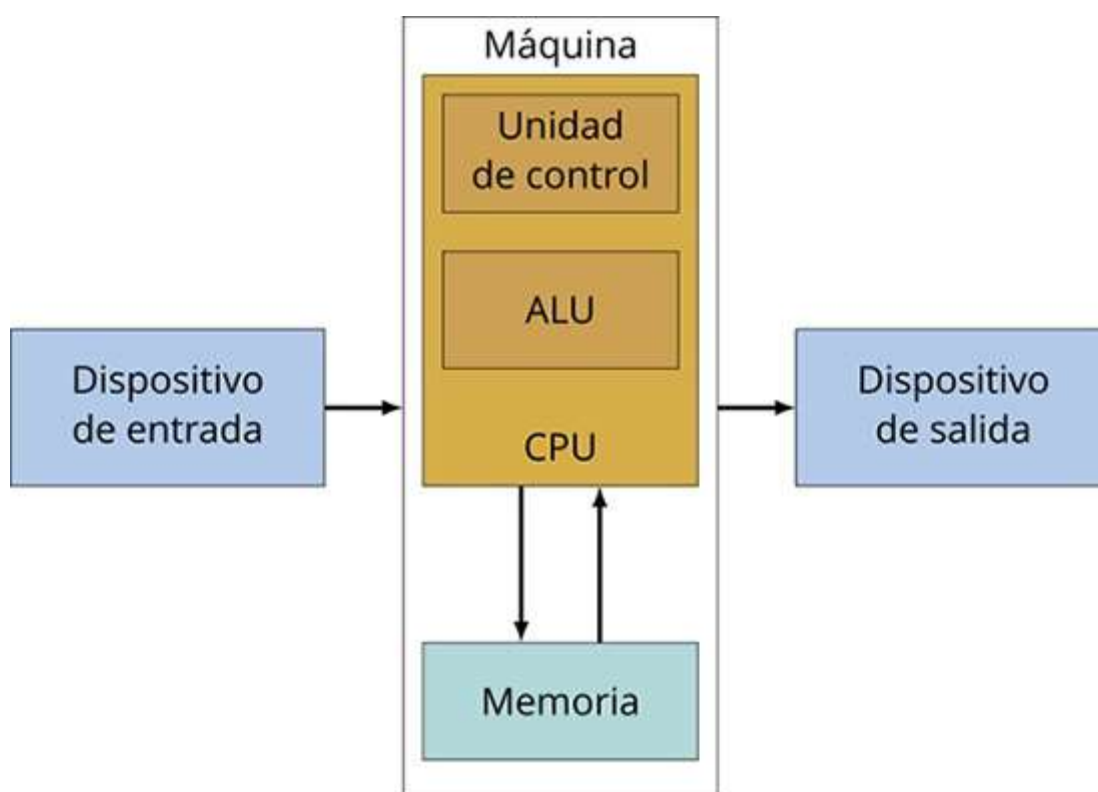
Por: Ludvick Torres

En 1945, después de la Segunda Guerra Mundial, dos científicos plantearon de forma autónoma cómo construir una computadora más maleable. Uno de ellos fue el matemático Alan Turing y el otro fue el científico de igual talento John Von Neumann.

1.1.4 Modelo

Por: Ludvick Torres

El fundamento principal del modelo de Von Neumann es el pensamiento que el programa esté guardado internamente en una máquina. En la unidad de memoria se encuentran los datos y también el código del programa. El diseño de la arquitectura consiste en:



imagen; arquitectura modificada

fuelle: <https://www.lifeder.com/wp-content/uploads/2019/10/Arquitectura-von-Neumann1>

1.1.5 Unidad central de procesamiento (CPU)

Por: Ludvick Torres

Es el circuito digital que se encarga de ejecutar las instrucciones de un programa. Se le denomina también procesador. La CPU contiene la ALU, la unidad de control y un conjunto de registros.

1.1.6 Unidad aritmética lógica

Por: Ludvick Torres

Esta parte de la arquitectura está involucrada únicamente en la realización de operaciones aritméticas y lógicas sobre los datos.

1.1.7 Unidad de control

Por: Ludvick Torres

Controla el funcionamiento de la ALU, la memoria y los dispositivos de entrada/salida de la computadora, indicándoles cómo actuar ante las instrucciones del programa que acaba de leer desde la memoria.

1.1.8 Registros

Por: Ludvick Torres

Son áreas de almacenamiento de alta velocidad en la CPU. Todos los datos deben almacenarse en un registro antes de poder procesarse.

1.1.9 Memoria

Por: Ludvick Torres

La computadora tendrá una memoria que puede contener datos, así como el programa que procesa esos datos. En las computadoras modernas esta memoria es la RAM o memoria principal. Esta memoria es rápida y accesible directamente por la CPU.

1.1.10 Entrada-salida

Por: Ludvick Torres

Esta arquitectura permite plasmar la idea que una persona necesita interactuar con la máquina, a través de los dispositivos de entrada-salida.

1.1.11 Bus

Por: Ludvick Torres

La información debe fluir entre las diferentes partes de la computadora. En una computadora con la arquitectura von Neumann, la información se transmite de un dispositivo a otro a lo largo de un bus, conectando todas las unidades de la CPU a la memoria principal.

1.1.12 ¿Cómo funciona la arquitectura von Neumann?

Por: Ludvick Torres

El principio relevante de la arquitectura von Neumann es que en la memoria se almacenan tanto los datos como las instrucciones y se tratan de igual manera, lo que significa que las instrucciones y los datos son direccionales.

- **Buscar**
- **Decodificar**
- **Ejecutar**
- **Almacenar**
- **Cuello de botella**

- Desarrollo de sistemas operativos
- Desventajas

3.4.9.1 Procedimiento.

Por: Sergio Jimenez.

Según electrónica Si ahora se aumenta y disminuye el valor de la resistencia de carga y se realizan los mismos cálculos anteriores para averiguar la potencia entregada a la carga, se puede ver que esta siempre es menor a los 18 Watts que se obtienen cuando $R_L = R_i$ (recordar que R_i siempre es igual a 8 ohmios).

– Si $R_L = 4$ ohmios

$$I = V / R_i + R_L = 24 / 12 = 2 \text{ amperios}$$

$$P = I^2 \times R_L = 2^2 \times 4 = 16 \text{ watts}$$

– Si $R_L = 12$ ohmios

$$I = V / R_i + R_L = 24 / 20 = 1.2 \text{ amperios}$$

$$P = I^2 \times R_L = 1.2^2 \times 12 = 17.28 \text{ watts}$$

Así se concluye que el teorema de máxima entrega de potencia dice:

“La potencia máxima será desarrollada en la carga cuando la resistencia de carga R_L sea igual a la resistencia interna de la fuente R_i ”

Nota: Cuando es importante obtener la máxima transferencia de potencia, la resistencia de carga debe adaptarse a la resistencia interna en las fuentes de voltaje.

13.5 Registros del microcontrolador

Por: Edwin Juarez

Los registros se encuentran dentro de cada microprocesador y su función es almacenar los valores de datos, comandos, instrucciones y/o estados binarios que ordenan qué dato debe procesarse, así como la forma en la que se debe hacer.

Cada registro puede contener una instrucción, dirección de almacenamiento o cualquier tipo de dato. En un procesador encontramos espacios con una capacidad que oscila entre 4 y 64 bits porque cada registro debe tener un tamaño suficiente para contener una instrucción, como por ejemplo en el caso de un ordenador de 64 bit, donde cada registro debe tener un tamaño máximo de 64 bits.

13.6 Tipos de microcontroladores

13.6.1 Intel

Los microcontroladores Intel son unos circuitos integrados que contiene muchas de las mismas cualidades que una computadora de escritorio, tales como la del CPU y la memoria, sin embargo, no incluye ningún dispositivo de "comunicación de humanos", como monitor, teclados o mouse.



Imagen: microcontrolador intel

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_MCS-48

13.6.2 Microchip

Los microcontroladores microchip son unas piezas pequeñas que almacena mucha información mediante un circuito integrado que se encuentra dentro de una cápsula del tamaño de un grano de arroz; estos microcontroladores también conocidos como chip o microchip, cuentan con una estructura de pequeñas dimensiones de material semiconductor que normalmente son de silicio y de algunos milímetros cuadrados de superficie, donde se fabrican circuitos electrónicos generalmente mediante fotolitografía y que está protegida dentro de un encapsulado plástico o de cerámica.



Imagen: microcontrolador microchip

Fuente: <https://www.directindustry.es/prod/microchip-technology-inc/product-23455-2073757.html>

13.6.3 Arduino

Los microcontroladores Arduino poseen lo que se llama interfaz de entrada, que es una conexión en la que podemos conectar a la placa diferentes tipos de periféricos, periféricos donde cuando estos se conectan trasladan la información al microcontrolador, el cual se encargará de procesar los datos que le lleguen a través de ellos.



Imagen: microcontroladores Arduino

Fuente: <https://arduino.cl/que-es-arduino/>

13.7 Lenguajes de programación

13.7.1 Python

Python es uno de los lenguajes de programación más usados actualmente y su uso sigue creciendo, pues posee un código abierto, tiene una sintaxis sencilla y es fácil de entender, por lo que ahorra tiempo y recursos.

Además, Python es un lenguaje versátil que puede tener múltiples aplicaciones a tal punto de que incluso puede programar una Inteligencia Artificial, esto gracias a bibliotecas como Keras o TensorFlow.



Imagen: Python

Fuente: <https://www.mytaskpanel.com/python-y-sus-casos-de-uso-todo-lo-que-necesitas-saber/>

13.7.2 Java

Java es un lenguaje de propósito general, orientado a objetos y diseñado para tener las dependencias de implementación mínimas posibles, con este programa se pueden crear aplicaciones y procesos en múltiples dispositivos, por lo que es una muy buena opción debido a que su ámbito de aplicación es muy amplio, por lo que permite crear software para dispositivos móviles, terminales de venta, IoT, además de páginas web.



Imagen: Java

Fuente: <https://www.computerworld.es/tecnologia/la-concurrencia-de-java-da-pasos-en-firme-hacia-la-sencillez>

13.7.3 C#

C# es de los mejores lenguajes de programación, pues fue creado por Microsoft, y está presente en entornos empresariales, como instituciones gubernamentales, entidades bancarias, entidades médicas, y demás.

Sin embargo, esto no se queda solamente así, pues también tiene usos muy versátiles como el IoT, desarrollo de videojuegos, desarrollo de página web y aplicaciones móviles.



Imagen: C#

Fuente: <https://asociacionaepi.es/curso-profesional-de-c-sharp/>

13.7.4 C++

C++ es un lenguaje de programación que se caracteriza por ser extremadamente rápido y estable, lo que lo sitúa como uno de los mejores lenguajes de programación y, por tanto, también uno de los lenguajes de programación más usados, además, proporciona STL, es decir, un conjunto de bibliotecas listas para usar que están destinadas a diferentes estructuras de datos, operaciones aritméticas y algoritmos.



Imagen: C++

Fuente: <https://openwebinars.net/blog/que-es-cpp/>

13.7.5 JavaScript



JavaScript es un lenguaje de programación muy popular y usado para crear páginas web dinámicas, pues permite a los programadores implementar funciones complejas en dichas páginas web para añadirles más interactividad y así poder atraer a más usuarios, pues es este lenguaje de programación se pueden incorporar efectos, como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.



Imagen: JavaScript

Fuente: <https://blog.desafiolatam.com/javascript-su-importancia-en-la-web-actual/>

13.8 Aplicación de los microcontroladores

Un microcontrolador podría servir como cerebro de nuestro hogar, llevando a cabo instrucciones como, por ejemplo: cambios de luz, aumento de la temperatura, cambios a través de sensores de movimiento o proximidad y demás.

El uso de microcontroladores también a los vehículos pues hoy en día estos son indispensables en los medios de transporte, pues reciben un gran volumen de información de múltiples sensores, sobre todo de aquellos que están en niveles de automatización más altos y requieren funciones de comunicación de alta velocidad

Los ejemplos antes mencionados, son solo unas de las tantas aplicaciones fascinantes que tienen los microcontroladores, pues, aunque pase desapercibido, estos están relacionados en nuestro día a día más de lo que pensamos, estando en cosas tan cotidianas como:

- Juguetes
- Hornos Microondas
- Impresoras
- Televisores
- Computadoras
- Módems
- Teléfono

- Relojes inteligentes
- Refrigeradoras



Imagen: Dispositivos con microcontroladores

Fuente: <https://www.industriaembidahoy.com/microcontroladores-de-8-bit-de-bajo-coste/>

13.9 Dispositivos de movimiento

Los dispositivos de movimiento son una especie de máquina eléctrica que tiene la capacidad de transformar energía eléctrica en energía mecánica mediante interacciones electromagnéticas, teniendo algunas peculiaridades de que pueden llegar a ser motores eléctricos reversibles y programables, a tal punto de saber con exactitud cuando girar y donde girar



Imagen: Dispositivos de movimiento

Fuente: <https://www.ingmecafenix.com/electricidad-industrial/tipos-motores-electricos/>

13.10 Cuestionario

1. ¿Cuales son los 3 tipos de microcontroladores que mas se utilizan?

Intel, microchip y Arduino

2. Mencione 3 lenguaje de programación que son usado con mucha frecunecia

Python, C++ y Java

3. ¿Qué es un dispositivo de movimiento?

Es un dispositivo eléctrico que tiene la capacida de transformar energía eléctrica en energía mecánica

4. Menciones 10 equipos electronicos de la vida cotidiana en onde podamos encontrar microcontroladores

Telefonos, microondas, televisiones, computadora, tostadoras, licuadoras, refrigeradoras, módems, relojes inteligentes e impresoras

5. ¿Qué lenguaje de programación se utiliza mucho para realizar paginas diamicas?

JavaScript

4.6.1 Motores DC

Por: Julio Lopez

Según sdindustrial.com.mx un motor DC tiene la característica que existen de todo tipo de tamaños y potencias. De hecho, los podemos encontrar en juguetes o electrodomésticos, así como también existen variedades mucho más grandes y que sirven para impulsar todo tipo de vehículos o ascensores, entre otros ejemplos.

Por otra parte, otra de las principales características que nos ofrece el motor de corriente continua es que cuentan con una gran demanda en el sector industrial dado que es muy sencillo regular la velocidad del motor, puesto que únicamente cambiando la polaridad conseguiremos modificar el sentido de giro.

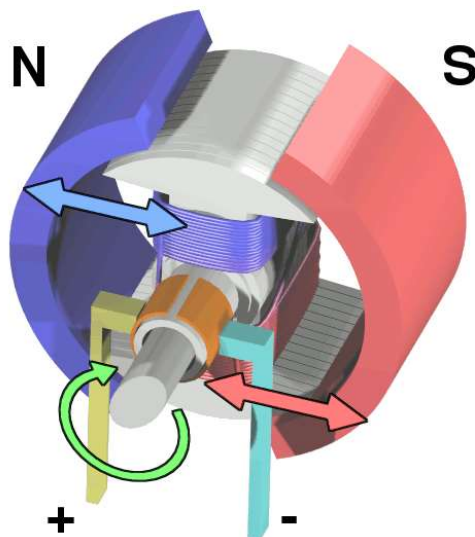


Imagen: Funcionamiento de un motor de corriente directa

Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/DC_motor

¿Qué características tiene un motor de corriente continua?

- Bien, uno de los aspectos más representativos de un motor DC es que existen de todo tipo de tamaños y potencias. De hecho, los podemos encontrar en juguetes o electrodomésticos, así como también existen variedades mucho más grandes y que sirven para impulsar todo tipo de vehículos o ascensores, entre otros ejemplos.
- Cuentan con una gran demanda en el sector industrial dado que es muy sencillo regular la velocidad del motor, puesto que únicamente cambiando la polaridad conseguiremos modificar el sentido de giro.
- Tiene la capacidad de poder a trabajar a velocidades bajas, siendo esta una de las principales razones por las que existen motores DC de todo tipo de tamaños. Hay que resaltar, también, que la regulación de la velocidad es mucho más simple y económica en comparación con los motores de corriente alterna, de modo que estamos ante otra interesante ventaja que no podemos olvidar a la hora de hablar de los motores de corriente continua.
- Son muy fáciles de controlar, tanto en acciones tan indispensables como la puesta en marcha o como el frenado.
- El estator es la parte fija y es inmóvil, con la particularidad de que suele estar formado por diferentes imanes y bobinas. En cambio, el rotor, es la parte móvil que gira dentro del estator, siendo un elemento que suele estar compuesto por un eje con capas magnéticas o, en su defecto, por bobinas.



Imagen: Ejemplo de un motor de corriente directa

Fuente: <https://electronicamade.com/motor-d-c/>

¿Qué ventajas tiene un motor DC?

- Tiene la capacidad de poder a trabajar a velocidades bajas, siendo esta una de las principales razones por las que existen motores DC de todo tipo de tamaños.
- La regulación de la velocidad es mucho más simple y económica en comparación con los motores de corriente alterna, de modo que estamos ante otra interesante ventaja que no podemos olvidar a la hora de hablar de los motores de corriente continua.
- Capacidad para poder usarlos con reductores para numerosas aplicaciones y, de este modo, conseguirán una mayor fuerza de giro.
- Los motores DC se pueden alimentar con energía almacenada en baterías o a través de energía fotovoltaica.

4.6.2 servomotor

Según www.cursosaula21.com Un **servomotor** es un actuador rotativo o motor que permite un control preciso en términos de posición angular, aceleración y velocidad, capacidades que un motor normal no tiene. En definitiva, utiliza un motor normal y lo combina con un sensor para la retroalimentación de posición.

Pero, los servomotores no son en realidad una clase específica de motor, sino una combinación de piezas específicas, que incluyen un motor de **corriente continua o alterna**, y son adecuados para su uso en un **sistema de control cerrado o de bucle**

Por lo que una definición más exacta de un servomotor sería la de un **servomecanismo** de bucle cerrado que utiliza la **retroalimentación de movimiento** para controlar su velocidad de rotación y posición. La señal de control es la entrada, ya sea analógica o digital, que representa el comando de posición final para el eje.

¿Cómo funciona un servomotor?

Los servomotores se controlan enviando un pulso eléctrico de ancho variable, o modulación de ancho de pulso (PWM), a través del cable de control. Hay un pulso mínimo, un pulso máximo y una frecuencia de repetición.

Por lo general, un servomotor sólo puede girar 90° en cualquier dirección para un movimiento total de 180°. La posición neutra del motor se define como la posición en la que el servo tiene la misma cantidad de rotación potencial tanto en el sentido de las agujas del reloj como en el sentido contrario.

El PWM enviado al motor determina la posición del eje, y se basa en la duración del pulso enviado a través del cable de control; el rotor girará a la posición deseada.

El servomotor espera ver un pulso cada 20 milisegundos (ms) y la longitud del pulso determinará hasta dónde gira el motor. Por ejemplo, un pulso de 1.5ms hará que el motor gire a la posición de 90°.

Si el tiempo es inferior a 1,5 ms, se mueve en sentido contrario a las agujas del reloj hacia la posición de 0°, y si el tiempo es superior a 1,5 ms, el servo girará en sentido de las agujas del reloj hacia la posición de 180°.

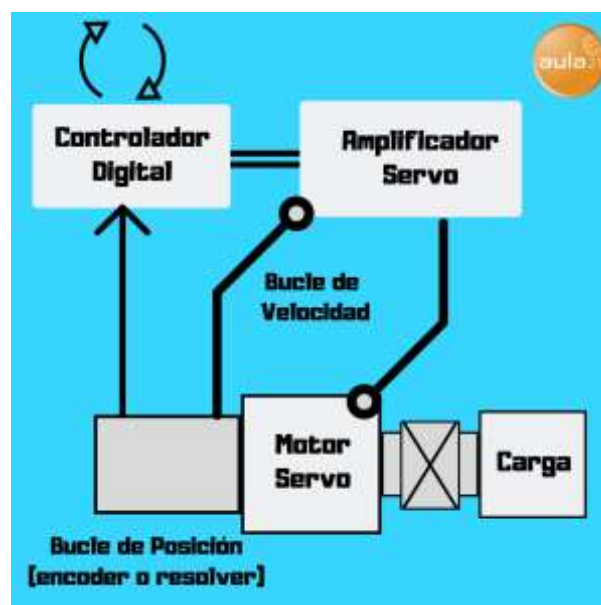


Imagen: Diagrama Básico del funcionamiento de un Servomotor

Fuente: <https://www.cursosaula21.com/que-es-un-servomotor/>

Componentes de un servo

Los servos incluyen tres componentes principales: un motor, un variador (también conocido como amplificador) y un mecanismo de retroalimentación. También se incluye típicamente una fuente de alimentación y un servocontrolador capaz de controlar un solo eje o coordinar el movimiento de varios ejes.

Los servomotores pueden ser de tipo CA o CC, siendo los servomotores CA los más adecuados para aplicaciones de velocidad constante y los servomotores CC para aplicaciones de velocidad variable.

La retroalimentación es proporcionada normalmente por un codificador o encoder -ya sea interno o externo al motor- o por un **resolver**. En aplicaciones que requieren un posicionamiento muy preciso, se pueden utilizar dos dispositivos de retroalimentación: uno en el motor para verificar el rendimiento del motor y otro en la carga para verificar la posición real de la carga.

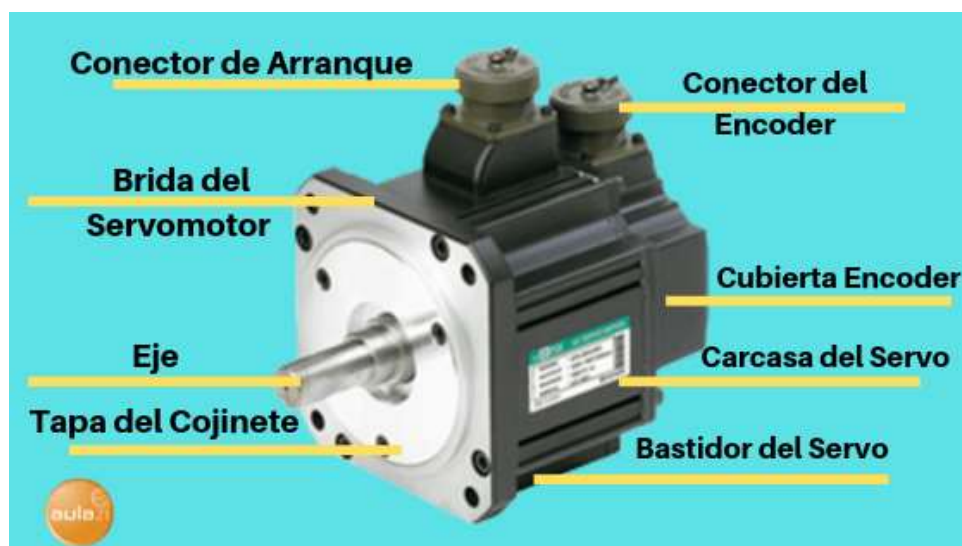


Imagen: partes de un servomotor

Fuente: <https://www.cursosaula21.com/que-es-un-servomotor/>

¿Para qué sirven los servomotores?

Los servomotores se utilizan en aplicaciones que requieren variaciones rápidas de velocidad y, que podrían provocar un calentamiento excesivo del motor como en la robótica industrial, en la fabricación con sistemas de automatización y en aplicaciones de mecanizado de control numérico (CNC) por ordenador, entre otras.

A continuación, algunas de las aplicaciones más comunes de los servos:

- En las industrias se utilizan en máquinas herramienta, embalaje, automatización de fábricas, manipulación de materiales, conversión de impresión, líneas de ensamblaje y muchas otras aplicaciones exigentes: robótica, maquinaria CNC o fabricación automatizada.
- También se utilizan en aviones radio-controlados para controlar la posición y el movimiento de los ascensores.
- Se utilizan en robots debido a su suave encendido y apagado y a su preciso posicionamiento.
- También se utilizan en la industria aeroespacial para mantener el fluido hidráulico en sus sistemas hidráulicos.
- Se utilizan en muchos juguetes controlados por radio.
- Se utilizan en dispositivos electrónicos como DVD y reproductores de discos para ampliar o reproducir las bandejas de discos.
- También se utilizan en automóviles para mantener la velocidad de los vehículos.

Tipos de servomotores

- **Servo de rotación posicional:** Este es el tipo más común de servomotor. El eje de salida gira aproximadamente la mitad de un círculo, o 180 grados. Tiene topes físicos colocados en el mecanismo de engranaje para evitar que se gire más allá de estos límites para proteger el sensor de rotación.

Estos servos comunes se encuentran en coches y aviones con control remoto de agua, juguetes, robots y muchas otras aplicaciones.

- **Servo de rotación continua:** Este tipo es muy similar al servomotor de rotación posicional común, excepto que puede girar en cualquier dirección indefinidamente. La señal de control, en lugar de ajustar la posición estática del servo, se interpreta como la dirección y la velocidad de rotación.

El rango de posibles comandos hace que el servo gire en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario a las agujas del reloj según se desee, a una velocidad variable, dependiendo de la señal de comando. Este tipo de servo se puede utilizar en un plato de radar si se monta en un robot. O se puede utilizar como motor de accionamiento en un robot móvil.

- **Servo lineal:** Es similar al servomotor de rotación posicional descrito anteriormente, pero con engranajes adicionales (normalmente un mecanismo de cremallera y piñón) para cambiar la salida de circular a vaivén. Estos servos no son fáciles de encontrar, pero a veces se pueden encontrar en tiendas de modelismo donde se utilizan como actuadores en aviones de modelos más grandes.



Imagen: tipos de servomotores

Fuente: <https://www.zonamaker.com/arduino/modulos-sensores-y-shields/control-de-servomotores-con-arduino>

4.7 Dispositivos de visualización.

Según personales.unican.es los dispositivos de visualización o pantallas son un elemento fundamental en todos los sistemas de televisión y, actualmente, multimedia. Hasta hace relativamente pocos años, el tubo de rayos catódicos (TRC) constituyó prácticamente el único dispositivo capaz de reproducir imágenes, sin embargo, en las últimas décadas se han desarrollado otros dispositivos cuyo uso va en aumento y que en términos generales se designan como "pantallas planas". Hay algunas cosas que debe tener en cuenta al seleccionar una pantalla de dispositivo, desde su tamaño y resolución hasta si se trata de una pantalla táctil. El formulario del dispositivo, como un portátil o una tableta, también puede afectar a su experiencia. Obtenga información sobre cómo estos factores afectan al aspecto y la función de la pantalla.

- El tamaño de la pantalla mide lo grande que es la pantalla. Se mide diagonalmente, con tamaños comunes de 12 a 15 pulgadas.
- Una pantalla más grande te permitirá ver más ventanas y aplicaciones a la vez, aunque la pantalla pesará más que una pantalla más pequeña.
- La resolución mide cuántos píxeles hay en la pantalla. Entre más píxeles, más nítida será la pantalla.

- La alta definición completa o HD mide 1920 x 1080 píxeles. 4K, a veces denominado Ultra HD, mide 3840 x 2160 píxeles.
- Puede interactuar con dispositivos con pantalla táctil con los dedos o a veces con un lápiz digital, lo que le permite escribir en su PC como si fuera un papel.
- Además de un portátil estándar, considere una tableta para portabilidad o una 2 en 1, que parece un portátil, pero que puede plegarse en una tableta o girar su pantalla alrededor.

Características

- **Velocidad de refresco:** la velocidad a la cual se refresca la imagen de la pantalla. La velocidad se mide en Hertz (veces por segundo). cuanto mas alta es la velocidad de refresco mas estable será la imagen de la pantalla
- **Profundidad del color:** la cantidad de colores que puede mostrar cada pixel
- **Resolución:** varia dependiendo de la cantidad de pixeles. Cuantos mas pixeles mejor resolución y por lo tanto imagen mas definida
- **RAM de video (VRAM):** la memoria que posee una placa de video, cuanto mas VRAM tenga, mas colores pueden mostrarse
- **Pantalla de cristal líquido:** Utilizan tecnología de transistores de película delgada para mejorar la calidad para mejorar la calidad de la imagen



Imagen: dispositivos de visualización

Fuente: <https://itnext.io/angular-code-design-for-responsive-websites-acd4259a478c?gi=d681b649e5c2>

4.7.1 Display 7 segmentos

Según personales.unican.es el display 7 Segmentos es un dispositivo opto-electrónico que permite visualizar números del 0 al 9. Existen dos tipos de display, de cátodo común y de ánodo común. Es importante mencionar que los display de 7 segmentos, dado que están contruidos con diodos LED, requieren una corriente máxima. En otras palabras se requiere colocar una resistencia para limitar la corriente. Dicha resistencia depende de la corriente que se quiera suministrar al LED así como de la caída de voltaje. El **display de 7 segmentos** tiene una estructura casi estándar en cuanto al nombre de los segmentos. Para dicho elemento, se cuenta con 7 leds, uno para cada segmento. Para cada segmento, se le asigna una letra desde la «a» hasta la «g». El

display tiene por nombre a cada uno de los siguientes segmentos, es decir, el símbolo del display 7 segmentos es:

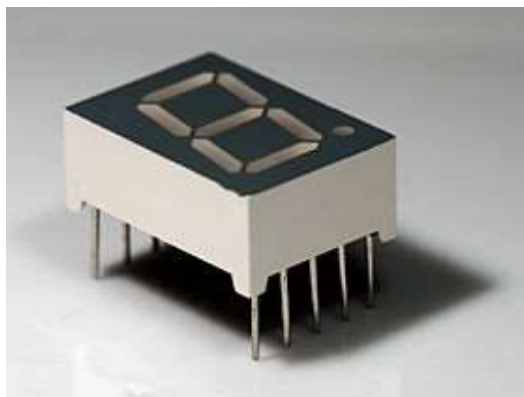


Imagen: Display de 7 segmentos

Fuente: <https://www.google.com/search?q=imagen+ejemplo>

Display 7 segmentos cátodo común

Según personales.unican.es el display cátodo común es aquel que tiene el pin común conectado a los negativos de los LED's (cátodo). Esto significa que este tipo de display se «controla» con '1' s lógicos o con voltaje positivo. El arreglo para un display de cátodo común sería el siguiente:

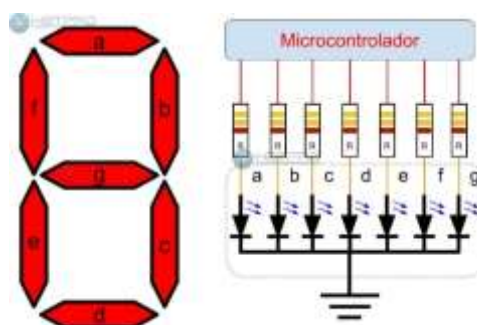


Imagen: Diagrama de un display de 7 segmentos de catodo común

Fuente: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/display-7-segmentos-anodo-catodo-comun/>

Display 7 segmentos ánodo común

El display ánodo común es aquel cuyos ánodos están conectados al mismo punto. Este tipo de display es controlado por ceros, es decir que el microcontrolador o MCU, FPGA o microprocesador, le asigna a cada segmento un cero lógico (también llamada tierra digital). El esquema o diagrama del display de 7 segmentos en ánodo común es:

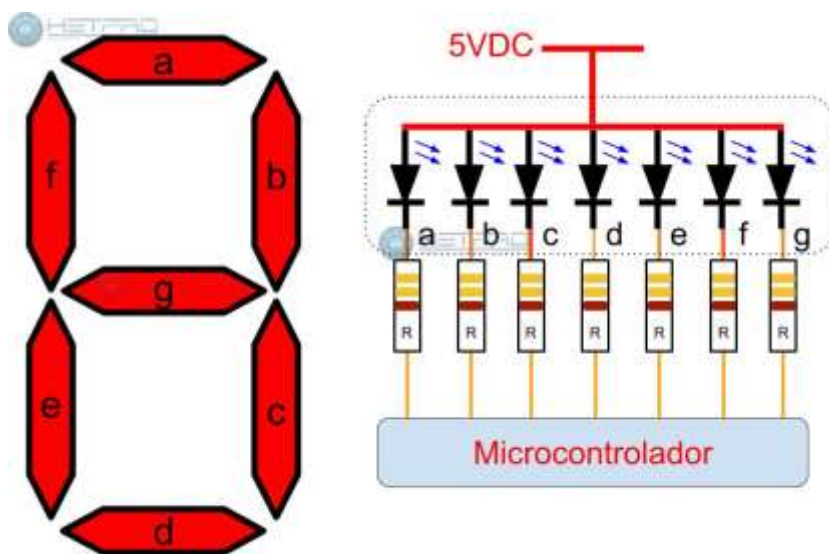


Imagen: Diagrama de un display de 7 segmentos de anodo comun

Fuente: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/display-7-segmentos-anodo-catodo-comun/>

Funcionamiento del display de 7 segmentos

El display de 7 segmentos funciona al activar y desactivar cada uno de los leds para formar los números deseados. Por ejemplo, en la siguiente imagen te mostramos como debe de ser la activación de cada segmento para representar los números 0 y 3.

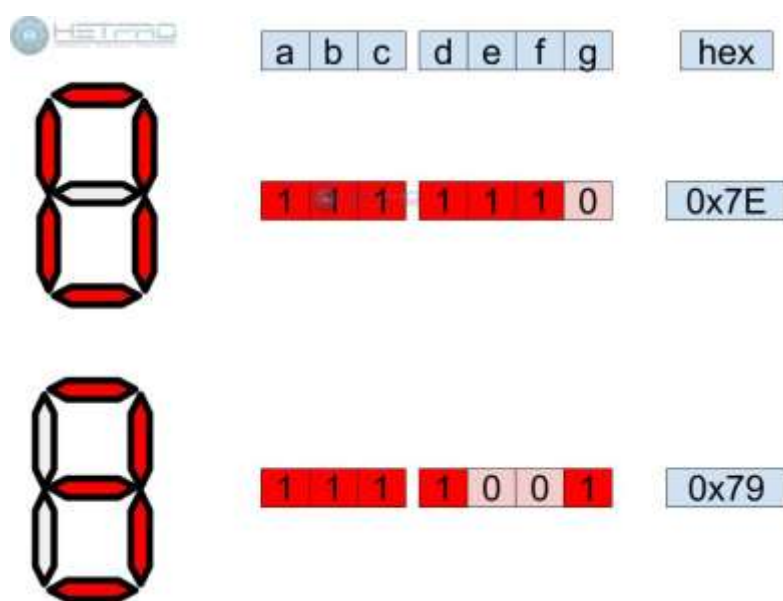


Imagen: funcionamiento de un display de 7 segmentos

Fuente: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/display-7-segmentos-anodo-catodo-comun/>

4.7.2 LCD 16x2

Según hetpro-store.com el tipo de pantallas más utilizadas anteriormente son conocidas como *displays* de siete segmentos, dispositivos que muestran datos alfanuméricos y algún otro tipo de símbolo o imagen, pero con grandes limitaciones en cuanto a poder, al tipo y número de símbolos y caracteres y con un gran consumo de energía y un gran tamaño.

Con el paso del tiempo y el gran avance de la ciencia y la tecnología, en este caso específico de la electrónica, este tipo de pantallas han evolucionado y han dado varios pasos hacia el frente hasta llegar a los dispositivos **LCD 16x2**.

Es común que se escuche y conozca la primera parte de este término por las pantallas de computadoras, *tablets*, teléfonos celulares y pantallas de televisión, pero sus funciones no son del todo conocidas sobre todo cuando el uso es diferente al de los artefactos mencionados.

LCD son las siglas en inglés de *Liquid Crystal Display*, pantalla de cristal líquido en español, un tipo de dispositivo que se utiliza para la visualización de diferentes tipos de contenidos o información de manera gráfica, mediante el uso de diferentes caracteres, símbolos o dibujos.

La segunda parte de este término, 16x2, se refiere a que la pantalla cuenta con dos filas, cada una con la capacidad para mostrar hasta dieciséis caracteres, símbolos o figuras, según su programación.

Entonces, el término **LCD 16x2** se refiere a un pequeño dispositivo con pantalla de cristal líquido que cuenta con dos filas, de dieciséis caracteres cada una, que se utiliza para mostrar información, por lo general alfanumérica. Las capacidades de estos dispositivos son altas, pues se puede mostrar todo tipo de información sin importar qué tipo de símbolos o caracteres sean, el idioma o el lenguaje, pues el sistema puede mostrar cualquier carácter alfanumérico, símbolos y algunas figuras, el número de píxeles que tiene cada símbolo o carácter varía dependiendo del modelo del dispositivo y cada artefacto está controlado por un microcontrolador que está programado para dirigir el funcionamiento y la imagen mostrada en la pantalla.



Imagen: Ejemplo de pantalla LCD 16x2

Fuente: <https://www.taloselectronics.com/blogs/tutoriales/pantallas-lcd-liberia-actualizada>

4.7.3 Matrix 7x5

Por: Stephany Maldonado

Según progamarfacil.com Una matriz LED no es otra cosa que un conjunto de LEDs agrupados por filas y columnas. Encendiendo y apagando LEDs de la matriz podrás crear gráficos, figuras, textos y animaciones. Con estas cualidades, tu próximo letrero no pasará desapercibido.

13.10.1 Mas sobre matrix

Matriz de leds de 7x5, de 14 pines, con cátodo a renglón. Leds rojos de 3 mm. De alta eficiencia. Corriente instantánea de 5 ma., con activación mediante técnica de multiplexaje. Fácilmente controlable mediante Arduino, PIC, AVR, ARM, micro controlador, entre otras. Si se desea obtener una matriz más grande se puede conectar varias matrices al sistema ideal para armar paneles de señalización.

13.10.2 Como funciona la matrix de leds?

Una matriz LED no es otra cosa que un conjunto de LEDs agrupados por filas y columnas. Encendiendo y apagando LEDs de la matriz podrás crear gráficos, figuras, textos y animaciones. Con estas cualidades, tu próximo letrero no pasará desapercibido.

13.10.3 Matrices de LEDs ánodo común o cátodo común.

Matriz cátodo común: los terminales negativos (cátodos) de todos los LEDs de cada fila están conectados juntos. Lo mismo ocurre con los pines positivos (ánodos) de cada columna.

Matriz ánodo común: las conexiones son contrarias, es decir, los ánodos se conectan a las filas y los cátodos a las columnas.



Puedes notar que solo se cuenta con 16 pines para controlar la matriz, 8 para las columnas y 8 para las filas.

Características técnicas de una matriz LED

- Tipo de matriz y distribución de pines
- Voltaje de operación de los LEDs
- Corriente de operación de los LEDs
- Color de los LEDs

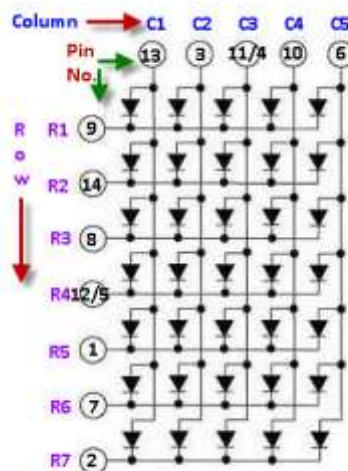


Imagen: de una matriz led

Fuente: <https://www.puntofotante.net/DIAGRAM-MATRIX-LED-7X5-CATHODE.jpg>

13.10.4 ¿Cómo manejar una matriz LED?

Según programafacil.com/ En una matriz no es posible controlar todos los LEDs como si fueran independientes. Esto pasa porque solo se dispone de los pines correspondientes a filas y columnas.

Si se aplican valores de alto (HIGH) y bajo (LOW) a varias columnas y filas, respectivamente, se encenderán todos los LEDs de las intersecciones

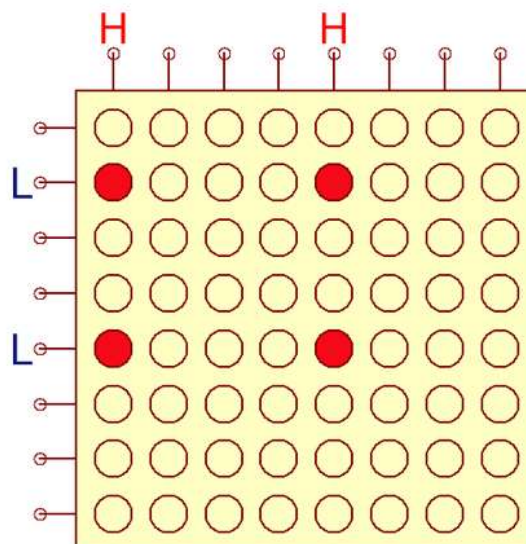


Imagen: Ejemplo de los valores de alto y bajo de matrix

Fuente: <https://programarfacil.com/wp-content/uploads/2020/10/07-Control-de-una-matriz-de-LEDs.png>

4.8 Dispositivos adquisicion de datos.

Por: Stephany Maldonado

Según: es.omega.com Los sistemas de adquisición de datos, como su nombre indica, son los productos y/o procesos utilizados para recopilar información para documentar o analizar un fenómeno. De la forma más simple, un técnico, registrando la temperatura de un horno en un papel está realizando una toma de datos. Como la tecnología ha avanzado, este tipo de proceso se ha simplificado y hecho más preciso, versátil y fiable a través de equipos electrónicos. Diferentes tipos de registradores, desde simples a sofisticados sistemas informáticos. Los productos de adquisición de datos sirven como un punto focal en un sistema, uniendo una amplia variedad de productos, tales como sensores que indican la temperatura, caudal, nivel o presión.

1.1.1 Términos comunes en la adquisición de datos

Analógico-Digital (ADC) Un dispositivo electrónico que convierte señales analógicas a una forma digital equivalente. El convertidor de analógico a digital es el corazón de la mayoría de los sistemas de adquisición de datos.

Convertidor Digital-Analógico (D/A) Un componente electrónico se encuentra en muchos dispositivos de adquisición de datos que producen una señal de salida analógica.

Digital Input/Output (DIO) Se refiere a un tipo de señal de adquisición de datos. Digital I/O son señales discretas, que son uno de los dos estados. Estos estados pueden ser de

encendido/apagado, alto/bajo, 1/0, etc Digital I/O también se les conoce como binarios I/O.

Entrada Simple (SE) Se refiere a la forma en que el cable de la señal es conectado a un dispositivo de adquisición de datos. Entradas diferenciales tienen una conexión positiva y negativa para cada canal. Los dispositivos de adquisición de datos o bien tienen entradas simple o diferencial, muchos dispositivos soportan ambas configuraciones.

General Purpose Interface Bus (GPIB) Sinónimo de HPIB (por Hewlett-Packard), el bus estándar que se utiliza para el control de instrumentos electrónicos con un ordenador. También llamado IEEE 488 en referencia a la definición de ANSI / IEEE.

1.1.2 Adquisición de Datos por Plug-in Boards (Integrados)

Según es.omega.com Las tarjetas de adquisición de datos informáticos se conectan directamente al bus de ordenador. Las ventajas del uso de las tarjetas son, la velocidad (debido a que están conectadas directamente al bus) y el coste (debido a la sobrecarga del embalaje y la potencia es suministrada por el ordenador). Las tarjetas ofrecidas son principalmente para el IBM PC y ordenadores compatibles. Las características proporcionadas por las tarjetas pueden variar dependiendo del, número y tipo de entradas (tensión, termopar, digital), salidas, velocidad y otras funciones previstas. Cada tarjeta instalada en el equipo se dirige a un único mapa de ubicación Entrada / Salida.

1.1.3 Sistemas de Comunicación en Serie

Los sistemas de comunicación en serie para los sistemas de adquisición de datos son una buena elección cuando la medición debe hacerse en un lugar que está distante del ordenador. Hay varios estándares de comunicación , RS232 es la más común pero sólo soporta comunicación de punto a punto y las distancias son relativamente cortas. RS485 soporta distancias de transmisión de hasta 1500 metros con un o dos pares de cables, también permite compartir hasta 32 dispositivos el mismo bus.





Imagen: Ejemplo de una adquisición de datos en un integrado
 Fuente: https://es.omega.com/das/images/OME-PCI-1002_1.jpg

1.1.4 Sistemas de Comunicación en Serie

Los sistemas de comunicación en serie para los sistemas de adquisición de datos son una buena elección cuando la medición debe hacerse en un lugar que está distante del ordenador. Hay varios estándares de comunicación, RS232 es la más común pero sólo soporta comunicación de punto a punto y las distancias son relativamente cortas. RS485 soporta distancias de transmisión de hasta 1500 metros con un o dos pares de cables, también permite compartir hasta 32 dispositivos el mismo bus.

Comunicación serial

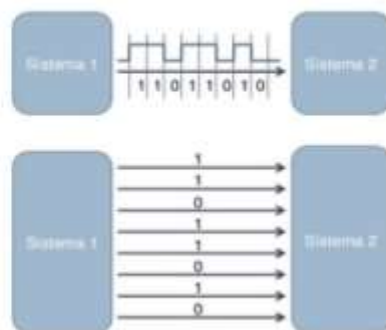


Imagen: ejemplo de la comunicación serial
 Fuente: <https://i.ytimg.com/vi/kHNbUqhfIDg/maxresdefault.jpg>

Por: Stephany Maldonado

Según es.wikipedia.org Los sensores de ultrasonidos o sensores ultrasónicos son detectores de proximidad que trabajan libres de roces mecánicos y que detectan objetos a distancias que van desde pocos centímetros hasta varios metros. El sensor emite un sonido y mide el tiempo que la señal tarda en regresar.

Estos reflejan en un objeto, el sensor recibe el eco producido y lo convierte en señales eléctricas, las cuales son elaboradas en el aparato de valoración. Estos sensores trabajan solamente donde tenemos presencia de aire (no pueden trabajar en el vacío, necesitan medio de propagación) y pueden detectar objetos con diferentes formas, colores y superficies. Así como materiales, que pueden ser sólidos, líquidos o polvorientos. Sin embargo han de ser deflectores de sonido.

Los sensores trabajan según el tiempo de transcurso del eco, es decir, se valora la distancia temporal entre el impulso de emisión y el impulso del eco.

4.8.2 Ventajas e inconvenientes

Este sensor, al no necesitar el contacto físico con el objeto, ofrece la posibilidad de detectar objetos frágiles, como pintura fresca, además detecta cualquier material, independientemente del color, al mismo alcance, sin ajuste ni factor de corrección. Los sensores ultrasonidos tienen una función de aprendizaje para definir el campo de detección, con un alcance mínimo y máximo de precisión de 6 mm.

4.8.3 Sensor HC SR04

El sensor HC-SR04 posee dos transductores: un emisor y un receptor piezoeléctricos, además de la electrónica necesaria para su operación. El funcionamiento del sensor es el siguiente: el emisor piezoeléctrico emite 8 pulsos de ultrasonido (40KHz) luego de recibir la orden en el pin TRIG, las ondas de sonido viajan en el aire y rebotan al encontrar un objeto.



Imagen: sensores de ultrasonidos

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:HC_SR04_Ultrasonic_sensor_1480322_3_4_HDR_Enhancer.jpg



4.8.4 Especificaciones técnicas

- Voltaje de Operación: 5V DC
- Corriente de reposo: < 2mA
- Corriente de trabajo: 15mA
- Rango de medición: 2cm a 450cm
- Precisión: +- 3mm
- Ángulo de apertura: 15°
- Frecuencia de ultrasonido: 40KHz
- Duración mínima del pulso de disparo TRIG (nivel TTL): 10 μ S
- Duración del pulso ECO de salida (nivel TTL): 100-25000 μ S
- Dimensiones: 45*20*15 mm
- Tiempo mínimo de espera entre una medida y el inicio de otra 20ms (recomendable 50ms)

4.8.5 Como Funciona el sensor

Detección de autos

Este es tal vez el ejemplo de uso de sensores ultrasónicos más claro y común, no solo para el sector industrial. Los estacionamientos públicos utilizan sistemas de pluma para la entrada y salida de vehículos. Los sensores ultrasónicos se encargan de evitar que una pluma baje sobre un coche mientras este está debajo.

El funcionamiento del sensor ultrasónico es ideal para muchos tipos de industrias, y existen muchos más ejemplos además de los mencionados. Esta tecnología es, sin duda, cuenta con las características ideales para asegurar la calidad, seguridad y flexibilidad de proyectos industriales a gran escala.

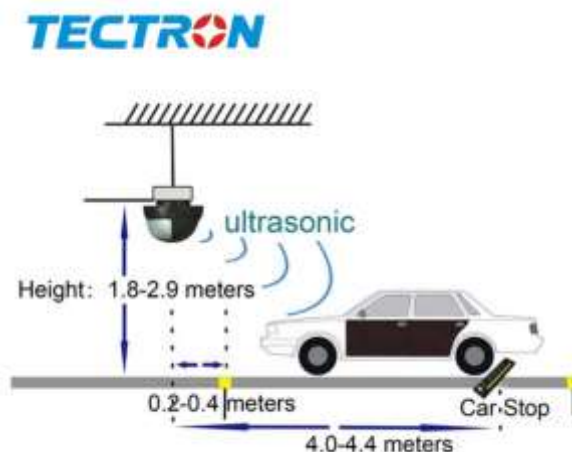


Imagen: Ejemplo de un sensor ultrasónico en funcionamiento

Fuente: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/One-body-Parking-Space-Ultrasonic-Vehicle-1600508262264.html>

4.8.2 Sensor de temperatura y humedad

Por: Jua Perez

Según : naylampmechatronics.com un sensor digital de temperatura y humedad relativa de bajo costo y fácil uso. Integra un sensor capacitivo de humedad y un termistor para medir el aire circundante, y muestra los datos mediante una señal digital en el pin de datos (no posee salida analógica). Utilizado en aplicaciones académicas relacionadas al control automático de temperatura, aire acondicionado, monitoreo ambiental en agricultura y más.

13.10.5 Sensor DHT11

Utilizar el sensor DHT11 con las plataformas Arduino/Raspberry Pi/Nodemcu es muy sencillo tanto a nivel de software como hardware. A nivel de software se dispone de librerías para Arduino con soporte para el protocolo "Single bus". En cuanto al hardware, solo es necesario conectar el pin VCC de alimentación a 3-5V, el pin GND a Tierra (0V) y el pin de datos a un pin digital en nuestro Arduino. Si se desea conectar varios sensores DHT11 a un mismo Arduino, cada sensor debe tener su propio pin de datos.

En comparación con el DHT22 y DHT21, este sensor es menos preciso, menos exacto y funciona en un rango más pequeño de temperatura / humedad, pero su empaque es más pequeño y de menor costo.

13.10.6 Especificaciones técnicas

- Voltaje de Operación: 3V - 5V DC



entman



Google Classroom

- Rango de medición de temperatura: 0 a 50 °C
- Precisión de medición de temperatura: ± 2.0 °C
- Resolución Temperatura: 0.1°C
- Rango de medición de humedad: 20% a 90% RH.
- Precisión de medición de humedad: 5% RH.
- Resolución Humedad: 1% RH
- Tiempo de sensado: 1 seg.
- Interface digital: Single-bus (bidireccional)
- Modelo: DHT11
- Dimensiones: 16*12*5 mm
- Peso: 1 gr.
- Carcasa de plástico celeste

13.10.7 Pines

- Alimentación: +5V (VCC)
- Datos (DATA)
- No Usado (NC)
- Tierra (GND)

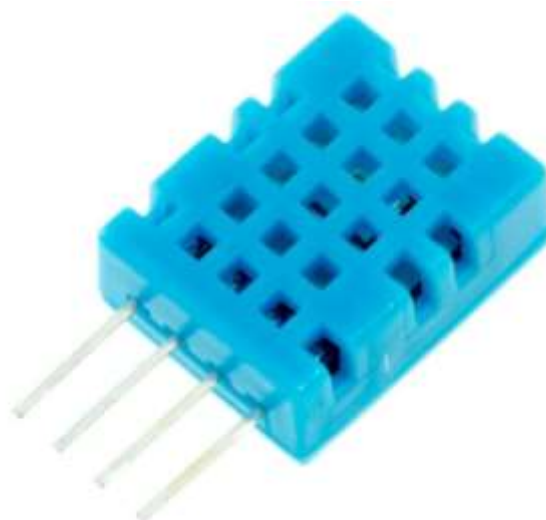


Imagen de un sensor de temperatura y humedad

Fuente: https://media.naylampmechatronics.com/2570-superlarge_default/sensor-de-temperatura-y-humedad-relativa-dht11.jpg

13.10.8 Tipos de sensores de temperatura

Sensor de temperatura termopar: Los termopares consisten esencialmente en dos tiras o alambres hechos de metales diferentes y unidos en un extremo.

Sensor de temperatura por resistencia (RTD): Los dispositivos termométricos de resistencia aprovechan el hecho de que la resistencia eléctrica de un material cambia al cambiar su temperatura. Dos tipos de sensores de temperatura clave son los dispositivos metálicos (normalmente conocidos como RTD) y los termistores.

Sensor de temperatura bimetalica: Los dispositivos bimetalicos aprovechan la diferencia en la tasa de dilatación térmica entre diferentes metales. Se unen entre sí tiras o dos metales. Cuando se calientan, un lado se dilatará más que el otro, y la curvatura resultante se traduce a una lectura de temperatura mediante una articulación mecánica a un apuntador.

Sensor de temperatura por dilatación de fluido: Los dispositivos de dilatación de fluido, cuyo ejemplo típico es el termómetro doméstico, en general vienen en dos clasificaciones principales: el tipo de mercurio y el tipo de líquido orgánico. También hay disponibles versiones que usan gas en lugar de líquido.

Sensor de temperatura por cambio de estado: Los sensores de cambio de estado consisten en etiquetas, pellets o gránulos, crayones, lacas o cristales líquidos cuya apariencia cambia una vez que se alcanza cierta temperatura.

Aún así, los sensores de cambio de estado pueden ser útiles cuando se necesita confirmación de que la temperatura en un equipo o material no ha superado un cierto nivel, por ejemplo por razones técnicas o legales durante el embarque del producto.



Imagen: ejemplo de un sensor de temperatura

Fuente: <https://sensovant.com/productos/humedad/hvac-climatizacion/sensor-de-humedad-y-temperatura-para-alta-humedad/>

4.8.3 Sensores de luz

Por: Stephany Maldonado

Según: industriasgsl.com Un sensor de luz es un dispositivo que transforma la energía de la luz en radiaciones electromagnéticas o en fotones y puede percibir la variación de la iluminación en determinado lugar. Esta iluminación es la que puede ser detectada por el ojo humano.

Su principio de funcionamiento consiste en una derivación de emisión de electrones, conocido en física como método fotoeléctrico, el cual contempla que, cuando la energía choca con metales, estos saltan generando la corriente eléctrica.

En el caso del sensor de luz, este proceso es percatado por el emisor, el receptor genera el resultado final de dicho proceso, el cual se conoce como salida.

1.1.2 Partes de un sensor de luz

Emisor: Cumple el objetivo de originar la luz en el dispositivo

Receptor: Está diseñado para captar la luz en el sensor



1.1.2 Características de un sensor de luz

- No ameritan tener roce con un objeto para ejecutar su función de detención.
- Se caracteriza por ser resistentes, por lo que la larga vida de estos instrumentos está garantizada.
- Mide la cantidad e intensidad de la luz.
- Gracias a su resistencia ajustable, se puede determinar de forma manual el límite de luz.
- Es configurable, por lo que se puede controlar su funcionamiento.
- Están fabricados para funcionar en condiciones extremas de manera óptima.

1.1.3 Ventajas de un sensor de luz

- Son capaces de hacer detención sin ningún tipo de contacto con el objeto.
- Están fabricados para percibir por medio de la luz todo tipo de material, bien sea vidrio, metal, madera, líquidos y plástico.
- Pueden hacer detenciones en largas distancias.
- Son compatibles para muchas actividades en las industrias.
- En su mayoría son fabricados por marcas que gozan de tener un reconocimiento en el mercado de calidad.
- En el comercio existen variados tipos y modelos que se ajustan a la necesidad de cada usuario.
- Su costo es reducido en comparación con todas los beneficios que ofrece.
- Son fáciles de conseguir en tiendas industriales.

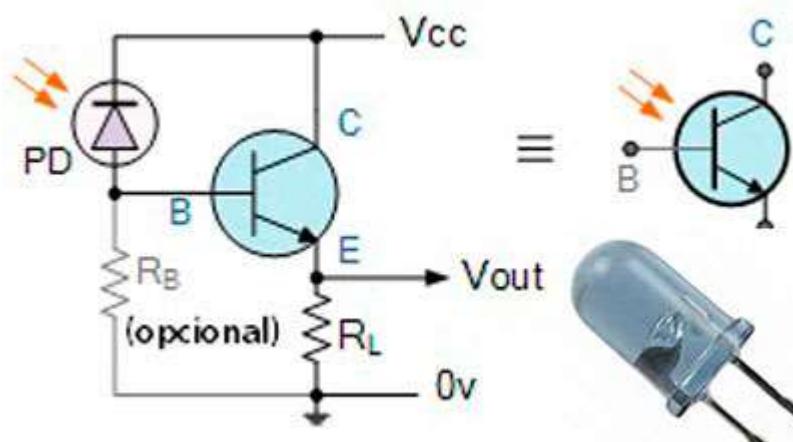


Imagen: Ejemplo del circuito de un sensor de luz

Fuente: <https://electrojoan.com/sensores-de-luz-tutorial/>

1.1.4 Tipos de sensores de luz

Fotodiodos: Funcionan a través de un lente transparente, con el cual se enfocan la luz. Su condición de ser altamente sensible a la luz infrarroja.

Celdas fotovoltaicas o fotoeléctricas: Cumplen el objetivo de transformar la energía luminosa en eléctrica. A partir de ese principio, proporcionan los beneficios propios de un sensor de luz.

Foto-transistores: Este tipo de sensor es muy aplicado a celulares y automóviles. La energía de la luz radiante se encamina hacia la unión de la base mediante un lente transparente. Está constituido por transistores NPN.

Foto-resistencias: Tiene la facultad de transformar su resistencia de acuerdo a la cantidad de energía luminosa que reciban. Su estructura de funcionamiento está basada en las células de sulfuro de cadmio.

Dispositivo de carga acoplada CCD: Está conformado por un circuito integrado, en donde cada uno de sus elementos puede transportar la carga eléctrica a varios condensadores.

Sensor CMOS: Utiliza la tecnología empleada en circuitos integrados para proveer de más funciones al sensor, por ejemplo corregir los contrastes.

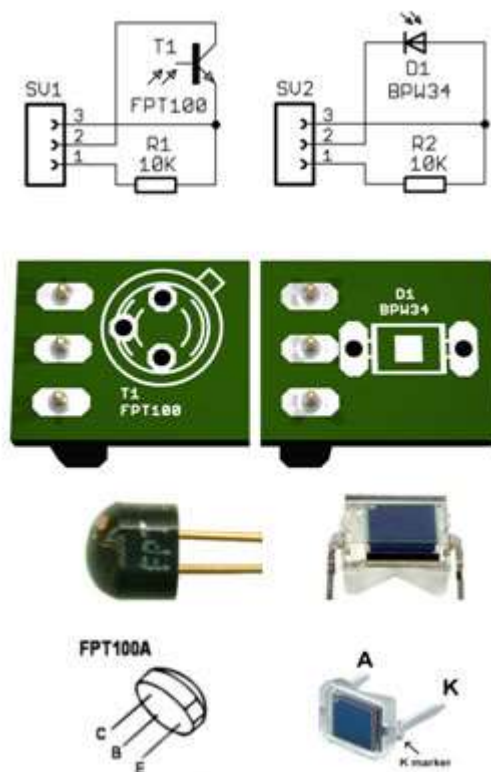


Imagen: ejemplo de los sensores de luz con su circuito

Fuente: https://www.therefino.com/wp-content/uploads/2012/01/devices_tre.jpg

4.8.4 Sensor infrarrojo

Por: Mario Alejandro Méndez Obando

Según es.wikipedia.org; Un sensor infrarrojo es un dispositivo electrónico que se utiliza para detectar la radiación infrarroja, una forma de luz invisible al ojo humano.

Los sensores infrarrojos son ampliamente utilizados en una variedad de aplicaciones, incluyendo sistemas de seguridad, control remoto, detección de movimiento y temperatura, entre otros. Estos sensores funcionan mediante la detección de la radiación infrarroja emitida por un objeto, y convirtiendo esa radiación en una señal eléctrica que puede ser procesada por un sistema electrónico.

Estos sensores pueden ser activados por cualquier fuente de radiación infrarroja, incluyendo la radiación térmica emitida por los cuerpos, la luz infrarroja emitida por dispositivos como control remotos, o la radiación infrarroja artificial generada por dispositivos especiales.



Imagen: Ejemplo de sensor infrarrojo

Fuente: <https://laelectronica.com.gt/modulo-sensor-de-proximidad-ir>

4.8.4.1 Control remoto:

Segun steren.com.gt los sensores infrarrojos son ampliamente utilizados en los control remotos de televisores, reproductores de DVD y otros dispositivos electrónicos. Cuando se presiona un botón en el control remoto, se envía una señal infrarroja al dispositivo que se controla.



IMAGEN: Ejemplo de un control remoto infrarrojo

fuente: <https://www.steren.com.gt/control-remoto-universal-4-en-1-conautoaprendizaje.html>

4.8.4.2 Sistemas de seguridad:

Según aliexpress.com los sensores infrarrojos se utilizan en sistemas de seguridad para detectar movimiento en un área específica. Cuando se detecta un movimiento, el sensor envía una señal a un sistema de alarma que activa una alarma o envía una señal a un monitoreo central.

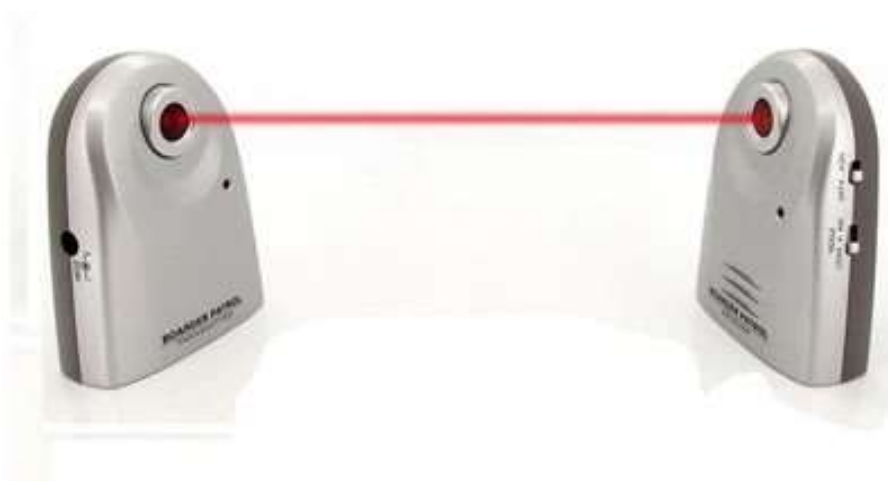


Imagen: Ejemplo de un sistema de seguridad con infrarrojo

Fuente: <https://es.aliexpress.com/item/1005001297077474.html>

4.8.4.3 Detección de temperatura:

Según.pce-iberica. los sensores infrarrojos se utilizan en aplicaciones de detección de temperatura, como termómetros infrarrojos, para medir la temperatura de objetos sin tener que tocarlos directamente.



Imagen: Ejemplo de DETECCIÓN DE TEMPERATURA CON INFRARROJO

Fuente: <https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/instrumento-de-temperatura/camara-infrarroja-s80hf.htm>

Taller de Electrónica Analógica

Sexto grado



1.1 Seguridad Industrial

Según bibdigital.epn.edu.ec la seguridad industrial es un conjunto de medidas y prácticas destinadas a prevenir lesiones, accidentes y daños a la propiedad en un ambiente industrial. Esto incluye la prevención de lesiones y accidentes en el lugar de trabajo y el mantenimiento de un ambiente seguro y saludable para los trabajadores y los visitantes. La seguridad industrial es una responsabilidad compartida tanto por los empleadores como por los trabajadores. Los empleadores deben proporcionar un ambiente seguro y saludable, proporcionar el equipo y las herramientas adecuadas para prevenir lesiones y accidentes, y asegurarse de que los trabajadores estén capacitados en las políticas y procedimientos de seguridad



Imagen: evaluador de seguridad

Fuente : <https://postgradoindustrial.com/seguridad-industrial-que-es-ycual-es-su-funcion/>

1.1.1 Uso de Equipo de protección personal

Según: ins-cr.com El uso de equipo de protección personal (EPP) es una medida importante para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en el ambiente laboral. El EPP se refiere a cualquier tipo de equipo o dispositivo diseñado para proteger a una persona de lesiones o daños. El uso adecuado del EPP puede prevenir una amplia variedad de lesiones, desde cortes y quemaduras hasta lesiones oculares y auditivas. Algunos ejemplos de EPP incluyen: cascos de protección, gafas de seguridad, guantes de protección, calzado



de seguridad, chalecos reflectantes, equipos de respiración, entre otros. Es importante destacar que el uso de EPP es una responsabilidad compartida tanto por los empleadores como por los trabajadores. Los empleadores deben proporcionar el EPP adecuado y asegurarse de que los trabajadores estén capacitados en su uso correcto, mientras que los trabajadores deben usar el EPP según las indicaciones y reportar cualquier daño o defecto en el equipo. Además, es importante tener en cuenta que el uso de EPP no garantiza completamente la seguridad en el ambiente laboral, pero es una medida importante para reducir el riesgo de lesiones y accidentes. Por lo tanto, es fundamental combinar el uso de EPP con otras medidas de seguridad, como la formación y capacitación adecuadas, la implementación de políticas y procedimientos de seguridad, entre otros.



Ejemplo de protección personal

Fuente: <https://norma-ohsas18001.blogspot.com/2013/02/gestion-de-trabajo>

1.1.2 Bioseguridad

Por: Angie Méndez

Según: medicina.udd.cl La bioseguridad es un conjunto de normas, medidas y protocolos que son aplicados en múltiples procedimientos realizados en investigaciones científicas y trabajos docentes con el objetivo de contribuir a la prevención de riesgos o infecciones derivadas de la exposición a agentes potencialmente infecciosos o con cargas significativas de riesgo biológico, químico y/ físicos, como por ejemplo el manejo de residuos especiales, almacenamiento de reactivos y uso de barreras protectoras entre otros.



Imagen :Equipo de bioseguridad

FUENTE <https://labsom.es/blog/normas-de-bioseguridad-en-el-laboratorio>

1.1.3 Normas de uso de herramientas

Según: elportaldelasalud.com las herramientas manuales se encuentran presentes en la prestación de los diferentes servicios que realizan las empresas, por su continua utilización y por ser la mayoría de ellas cortantes, punzantes y de impacto, pueden causar lesiones a los trabajadores.

Teniendo en cuenta su funcionamiento y aplicación las herramientas se clasifican como sigue:

- Para golpear (martillos).
- Guiar elementos (llaves para tuercas, atornilladores).
- Perforar (sacabocados, punzones).
- Especiales (alicates, tijeras, hombre solo).

Causas de Accidentes de las Herramientas Manuales

- Herramientas en mal estado. (Ejemplo: mangos rotos o ausentes).
- Herramientas inapropiadas. (Ejemplo: llave alemana aplicada sobre tubos).
- Manejo incorrecto. (Ejemplo: utilizar destornillador como cincel o palanca).
- Diseño inadecuado. (Ejemplo: pinzas con mango recto).
- Mala conservación de las herramientas
- Mal transporte de las herramientas
- Mal almacenamiento de las herramientas

Recomendaciones de Seguridad en el Trabajo con Herramientas Manuales

- Comprarlas en materiales de buena calidad, resistentes de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.
- Comprar las que cuyo diseño permita mantener alineada la mano con el antebrazo. Es necesario seleccionar la adecuada para el trabajo que se va a ejecutar, en general, se da el caso de aplicar en funciones distintas a las definidas por su forma, diseño y utilización.
- El tamaño y el peso deben estar acordes con las dimensiones y la capacidad física (fuerza) del trabajador.
- Sus mangos o empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario. Además, los mangos o empuñaduras deben conservarse limpios, secos, libres de rebabas, soldaduras, astillas o cualquier otra irregularidad que los torne agresivos para el operario.
- Deben ser utilizadas y mantenidas en buen estado de conservación.
- Una vez utilizadas, deben guardarse en estantes, cajones, cajas, bandejas, paneles, murales, etc. Deben ser guardadas limpias y ordenadas, en el lugar asignado.
- Las cortantes y/o punzantes deben mantenerse con fundas protectoras mientras no estén en uso.
- Deben ser portadas en forma segura.
- Por ningún motivo se deben dejar abandonadas las herramientas en lugares inadecuados: pasillos, plataformas, sitios elevados, etc.
- No debe golpearse una llave, lo ideal es siempre aplicar fuerza manual sobre ellas o líquidos removedores.

Importancia del Buen Manejo y Cuidado de las Herramientas

- Prevención de accidentes.
- Costos de producción y mantenimiento más bajos.
- Mejor calidad del producto.
- Producción más alta.
- Mejor calidad de vida del trabajador.





Imagen; normas de uso de una herramienta

FUENTE: <https://www.nortonabrasives.com/es-pe/blog/normas-basicas-de-seguridad-para-el-uso-de-discos-de-corte-y-desbaste>

1.1.4 Normas de seguridad sobre instalaciones eléctricas

Según: safetyculture.com la seguridad eléctrica es una práctica general de manejo y mantenimiento de equipos con energía eléctrica para evitar incidentes. Una formación adecuada para identificar y controlar correctamente los riesgos para mantener el entorno seguro para los que están alrededor.

1. Evite que los equipos eléctricos entren en contacto con zonas húmedas

Mantenga el agua y otros líquidos alejados de los equipos eléctricos y de las fuentes de electricidad. No vierta agua sobre un fuego eléctrico.

2. Garantizar un uso seguro al desenchufar

Tire del enchufe, no del cable eléctrico, cuando desconecte el equipo eléctrico de la toma de corriente.

3. Instalar correctamente y ordenar los cables eléctricos

Mantenga los cables eléctricos fuera del camino (y fuera del alcance de las mascotas que pueden morderlos). Los cables desordenados que están por todas partes también pueden convertirse en un peligro.

4. Entender su centralita

Evite utilizar una toma de corriente o un cable alargador para alimentar varios equipos, ya que puede sobre calentarse y provocar un incendio.

5. Cuidado con las líneas eléctricas

Tenga en cuenta las líneas eléctricas antes de subirse a un árbol o a una escalera, y especialmente cuando trabaje en altura.

6. A prueba de niños en los toma corrientes

Utiliza las tapas de los toma corrientes cuando haya niños cerca para evitar la electrocución.

7. Investigar las luces parpadeantes

Haz que revisen y arreglen las luces parpadeantes, ya que pueden estar causadas por conexiones sueltas en alguna parte o la propia bombilla debe ser asegurada o sustituida.

8. Instalar señales de advertencia

Utiliza señales claras y visibles cuando haya alta tensión en las inmediaciones de la que haya que advertir a la gente.

9. No hagas bricolaje

Pide siempre a un experto que se encargue de cualquier problema eléctrico.

10. Pedir ayuda

En caso de emergencia, no dudes en llamar a los servicios de emergencia, que te indicarán cómo ayudar de forma segura en la situación hasta que llegue la ayuda.



Imagen: Seguridad Electrica

Fuente: <https://www.google.com/search?q=imagen+ejemplo>

1.1.5 E-Waste

Según: [significados.com/e-waste/](https://www.significados.com/e-waste/) La chatarra electrónica, desechos electrónicos o basura tecnológica es la basura de dispositivos eléctricos o electrónicos desechados. Los productos electrónicos usados que se destinan a la restauración, reutilización, reventa, reciclaje de rescate mediante recuperación de material o eliminación también se consideran desechos electrónicos.

Los componentes electrónicos de desecho, como las CPU, contienen materiales potencialmente dañinos como el plomo, cadmio, berilio o retardadores de llama bromados. El no reciclaje de computadoras, teléfonos móviles y electrodomésticos pueden implicar un riesgo significativo para la salud de los trabajadores y sus comunidades.

Estos incluyen productos electrónicos usados destinados a la reutilización, reventa, salvamento, reciclaje o eliminación, así como productos reutilizables (electrónicos en funcionamiento y reparables) y materias primas secundarias (cobre, acero, plástico o similares). El término "desecho" se reserva para los residuos o materiales que el comprador vierte en lugar de reciclar.



Imagen: logo del E-waste

Fuente: <http://customwrapsindia.com/wp-content/uploads/2022/06/e-waste-management.png>

1.1.6 Manejo de desechos

Según [management.png](http://customwrapsindia.com/wp-content/uploads/2022/06/e-waste-management.png) La basura es todo lo que se descarta luego de haber cumplido su función y que se necesita ser eliminada. Mal manejada tiene efectos negativos sobre el ambiente y la salud de los seres humanos. Las personas hoy en día generan grandes cantidades de basura. Todas las actividades generan basura, por eso estamos obligados a convivir con ella y a buscar las formas de obtener provecho. Nuestro objetivo es reducir al mínimo estos impactos.

¿por qué el manejo adecuado de labasura es importante?

Preservación del medio ambiente:Preservación del medio ambiente:

El medio ambiente incluye las animales, las plantas, El medio ambiente incluye las animales, las plantas, las fuentes de agua, el suelo y el aire. Cuando los seres humanos queman, entieran y tiran la basura, el medio ambiente es contaminando con los elementos tóxicos que vienen de la basura y el medio ambiente se enfermo.

Preservación de la salud de nosotros y nuestros niños:

La vida de los seres humanos es muy afectada por el medio ambiente. Nuestro bienestar depende sobre el bienestar del medio ambiente. Cuando el aire, el suelo y el agua que mantienen la vida de los seres humanos son contaminando con los elementos tóxicos que viene de la basura, estaríamos enfermos.





Imagen: desechos siendo tratados

Fuente: <https://www.iadb.org/es/sectores/agua-y-saneamiento/desechos-solidos>

1.1.7 Señalizaciones

Por Oscar Morales

Según: ciencias.uca.es/ Las señales de Seguridad resultan de la combinación de formas geométricas y colores, a las que se les añade un símbolo o pictograma atribuyéndoseles un significado determinado en relación con la seguridad, el cual se quiere comunicar de una forma simple, rápida y de comprensión universal.

Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirlos por sí mismos. En el siguiente cuadro se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso:

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo, o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Imagen: Señalizaciones

Fuente: www.ciencias.uca.es

Las señales de Seguridad en función de su aplicación se dividen en:

1.1.7.1 Señales de prohibición

Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro. Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).



Imagen: Sobre señales de prohibición

Fuente: https://img.freepik.com/vector-premium/conjunto-vector-senal-prohibicion-restriccion_92086-302.jpg?w=2000

1.1.7.2 Señales de obligación: Obligan a un comportamiento determinado. Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



Imagen: señales de obligación

Fuente: <https://siaguanta.com/wp-content/uploads/2019/11/se%C3%B1alizacion-de-seguridad-industrial11.jpg>

1.1.7.3 Señales de advertencia: Advierten de un peligro. Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negros.



Imagen: Sobre señales de advertencia

Fuente: https://i.etsystatic.com/8320370/r/il/e9f524/1946087752/il_570xN.1946087752_6e2q.jpg

1.1.7.4 Señales de información: Aquella que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento. Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde.



Imagen: Sobre señales de información

Fuente: <https://www.areatecnologia.com/tecnologia/imagenes/senales-auxilio.jpg>

1.2 Equipo y herramienta para electrónica

Por: Oscar Morales

Según: <https://www.cursoderobotica.com/> Cuando iniciamos en la electrónica nos vemos en la necesidad de tener herramientas de trabajo para poner en práctica lo que estamos aprendiendo, y en la electrónica sí que se requiere, ya que la mayor parte de los trabajos son manuales y se necesita construir proyectos y realizar pruebas, medir señales, soldar componentes, armar, desarmar, y si no tenemos las herramientas apropiadas será muy difícil llevar a cabo nuestro trabajo.

Se recomiendan las siguientes herramientas básicas para electrónica:

1.2.1 Pinzas, Alicates y Pinzas de Corte

Las herramientas de mano para taller electrónico son fundamentales, ya que estas herramientas son la extensión mecánica de nuestras manos o nuestros dedos, siempre hay cosas que debemos doblar, apretar o desajustar, y usando nuestras manos no vamos a lograr hacerlo y nos vamos a lastimar. En este aspecto las herramientas de mano para electrónica serán los alicates o pinzas.





Imagen:De una pinza, alicate y pinzas de corte

Fuente:<https://www.cursoderobotica.com/wp-content/uploads/2018/01/plier1-300x225.jpg>

1.2.2 Soldador o Cautín y Estaño

El soldador o cautín es la herramienta para electrónica más usada, cuando trabajamos haciendo diseños y prototipos tenemos que soldar los componentes a las placas PCB, y el cautín nos hará el trabajo. El cautín emplea calor para calentar el estaño y hacer que este se derrita sobre la placa y el componente, haciendo que estos queden eléctricamente unidos. Esta es una de las herramientas de electrónica con la que debemos tener mucho más cuidado, ya que por ser una herramienta que genera calor podemos quemarnos.



Imagen:De un cautin con una base

Fuente:<https://www.cursoderobotica.com/wp-content/uploads/2018/03/solder-iron-1-300x215.jpg>

1.2.3 Destornilladores

Como les comenté en la historia inicial de este artículo, un simple tornillo nos puede hacer la vida difícil, es por esto que tener un buen kit de destornilladores hará que los tornillos que intentemos desatornillar no se dañen. Hay muchos tipos de destornilladores dependiendo de la cabeza y los podemos clasificar de esta manera:

- Plana o de pala.
- Estrella, de estría o Phillips (Ph)
- Pozidriv (Pz)
- Hexagonales o allen.
- Cuadrada.
- Torx.
- De vaso o de copa

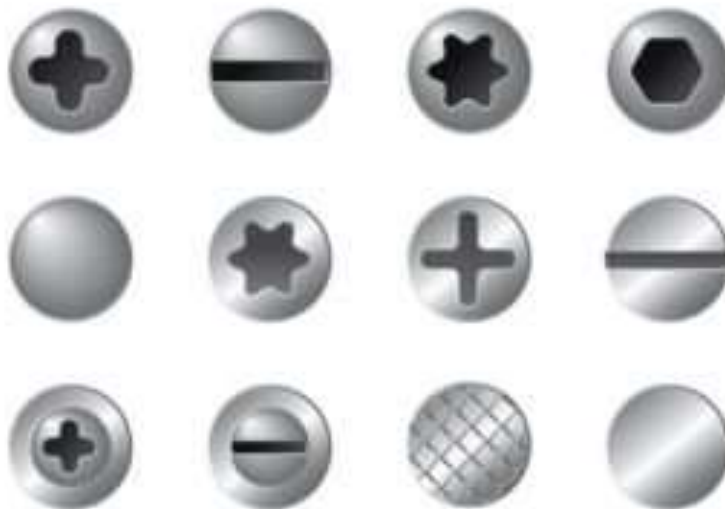


Imagen:De cabezas de algunos tornillos

Fuente:<https://www.cursoderobotica.com/wp-content/uploads/2018/03/screw-1-300x210.jpg>

1.2.4 Protoboard

El protoboard se identifica por tener agujeros del tamaño estándar a los pines de la mayoría de los componentes electrónicos con el fin de que dichos componentes puedan ser insertados allí. Los agujeros están interconectados eléctricamente en forma de filas y columnas, de esta manera es muy sencillo realizar el montaje de un circuito electrónico sin necesidad de soldar componentes, agilizando así el desarrollo de un prototipo.



Imagen: Como son los protoboards

Fuente: <https://www.cursoderobotica.com/wp-content/uploads/2018/07/protoboard-imagen-300x300.jpg>

1.2.5 Multímetro

El multímetro se puede considerar como la mano derecha de todos los ingenieros o técnicos electrónicos. Este instrumento nos sirve para medir señales de voltaje, corriente, resistencia, capacitancia, también algunos multímetros pueden medir temperatura y frecuencia.

Conocer el multímetro y saberlo manejar correctamente nos ayudará a detectar errores en los circuitos o algún fallo en los componentes electrónicos.



Imagen: Como es un multímetro

Fuente: <https://www.cursoderobotica.com/wp-content/uploads/2018/03/multimeter-282x300.jpg>

1.3 Clasificación de equipo y herramienta de taller

Por: oscar Morales

Según Oscar Morales. El equipo de taller puede ser clasificado dependiendo su función como podemos ver en las siguientes definiciones

De protección: Nos ayudan a mantenernos a salvo o cuidar lo que se encuentre a nuestro alrededor entre estos podemos encontrar los siguientes:

- La bata
- El pad electrónico
- Base para cautín
- Casco
- Guantes anti corte
- Botas dielécticas
- Mascarilla
- Lentes de protección

De Limpieza: Nos ayudan a mantenernos a salvo o cuidar lo que se encuentre a nuestro alrededor entre estos podemos encontrar los siguientes:

- Alcohol Isopropílico
- Brocha o pincel
- Tiner
- Cepillo
- Trapo de microfibra

De soldadura: Nos ayudan a mantenernos a salvo o cuidar lo que se encuentre a nuestro alrededor entre estos podemos encontrar los siguientes:

- Cautín
- Estaño
- Extractor de humo
- Mascarilla
- Guantes anti corte
- Base para cautín
- El pad electrónico

1.4 Valoración mantenimiento y uso adecuado de la herramienta

Por: Oscar Morales

Según: Oscar Morales El mantenimiento y uso adecuado de las herramientas en la electrónica son extremadamente valiosos y tienen varios beneficios importantes:

1. Prolongación de la vida útil de las herramientas: Un mantenimiento regular y adecuado de las herramientas electrónicas puede prolongar su vida útil y ahorrar costos a largo plazo.
2. Mejora de la seguridad: Un uso adecuado de las herramientas electrónicas puede minimizar los riesgos de lesiones y accidentes en el lugar de trabajo.



3. Mejora de la calidad del trabajo: Las herramientas bien mantenidas y usadas adecuadamente pueden mejorar la precisión y la eficiencia del trabajo, lo que se traduce en un mejor rendimiento y una mayor satisfacción del cliente.
4. Ahorro de costos: El mantenimiento adecuado de las herramientas electrónicas puede ayudar a minimizar los costos de reparación y reemplazo, lo que puede tener un impacto significativo en el presupuesto a largo plazo.

Mejora de la eficiencia energética: El mantenimiento adecuado de las herramientas electrónicas puede mejorar su eficiencia energética y reducir el consumo de energía, lo que puede tener un impacto positivo en el medio ambiente



Imagen: Herramientas de electrónica con buen mantenimiento

Fuente: <https://revistaseguridad360.com/wp-content/uploads/2022/10/herramientas-electronicas.jpg>

1.5 Mediciones básicas, Voltaje, corriente, potencia

Por: Oscar Morales

Según Oscar Moraes está es una guía para realizar mediciones básicas de voltaje, corriente y potencia con un multímetro:

1.5.1 Medición de voltaje:

- Coloque el multímetro en la configuración de medición de voltaje.
- Coloque lasterminal del multímetro a los puntos donde desea medir el voltaje.
- Lea la medida en el display del multímetro.



Radio
Ecuilani



Google Classroom



Imagen: medición de Voltaje

Fuente: <https://acmax.mx/como-usar-un-multimetro>

1.5.2 Medición de corriente:

- Coloque el multímetro en la configuración de medición de corriente.
- Coloque lastermiales del multímetro en serie con el circuito donde desea medir la corriente.
- Lea la medida en el display del multímetro.



Imagen: medición de corriente

Fuente: <https://acmax.mx/como-usar-un-multimetro>

1.5.3 Medición de potencia.

- Coloque el multímetro en la configuración de medición de voltaje.

- Coloque las terminales del multímetro a los puntos donde desea medir el voltaje en el circuito.
- Coloque el multímetro en la configuración de medición de corriente.
- Coloque las terminales del multímetro en serie con el circuito donde desea medir la corriente.
- Multiplique el valor de voltaje medido por el valor de corriente medido para calcular la potencia.



Imagen: medición de Potencia

Fuente: <https://acmax.mx/como-usar-un-multimetro>

1.5.4 Medir resistencia

- Para medir la resistencia con un multímetro autorango, sigue estos pasos:
- Asegúrate de que el multímetro esté apagado y que los cables de prueba estén conectados correctamente. El cable rojo debe conectarse a la terminal positiva y el cable negro a la terminal negativa.
- Gira el selector de funciones del multímetro a la posición de medición de resistencia (el símbolo de omega, Ω).
- Si el multímetro es autorango, no tendrás que seleccionar un rango específico de medición. Si no es autorango, asegúrate de que el rango seleccionado sea mayor que el valor de resistencia esperado.
- Coloca las puntas de prueba del multímetro en los extremos del componente o circuito que desees medir. Asegúrate de que las puntas de prueba estén en contacto sólido con el componente y que no haya contacto con otros componentes cercanos.

- Lee el valor de la resistencia en la pantalla del multímetro. Si la resistencia es demasiado baja, la pantalla mostrará un valor cercano a cero. Si la resistencia es demasiado alta, la pantalla mostrará un valor cercano a infinito o la letra "OL" (overload).
- Si es necesario, ajusta el rango de medición o la polaridad del multímetro para obtener una lectura más precisa.
- Después de completar la medición, apaga el multímetro y desconecta las puntas de prueba.



Imagen: medición de Resistencia

Fuente: <https://acmax.mx/como-usar-un-multimetro>

1.5.5 Medir continuidad

- Para medir la continuidad con un multímetro autorango, sigue estos pasos:
- Asegúrate de que el multímetro esté apagado y que los cables de prueba estén conectados correctamente. El cable rojo debe conectarse a la terminal positiva y el cable negro a la terminal negativa.
- Gira el selector de funciones del multímetro a la posición de medición de continuidad (el símbolo de una línea recta quebrada).
- Si el multímetro es autorango, no tendrás que seleccionar un rango específico de medición. Si no es autorango, asegúrate de que el rango seleccionado sea mayor que el valor de resistencia esperado.

- Coloca las puntas de prueba del multímetro en los extremos del componente o circuito que deseas medir. Asegúrate de que las puntas de prueba estén en contacto sólido con el componente y que no haya contacto con otros componentes cercanos.
- Si hay continuidad (es decir, una conexión eléctrica ininterrumpida) entre las dos puntas de prueba, se oirá un sonido o se mostrará un indicador visual en el multímetro. Si no hay continuidad, no habrá sonido ni indicador.
- Si es necesario, ajusta el rango de medición o la polaridad del multímetro para obtener una lectura más precisa.



Imagen: medición de Resistencia

Fuente: <https://acmax.mx/como-usar-un-multimetro>

1.6 El protoboard

Por: Cesar moscocoso

Según a Protoboard, llamada en inglés breadboard, es una placa de pruebas en los que se pueden insertar elementos electrónicos y cables con los que se arman circuitos sin la necesidad de soldar ninguno de los componentes. Las Protoboards tienen orificios conectados entre si por medio de pequeñas laminas metálicas. Usualmente, estas placas siguen un arreglo en el que los orificios de una misma fila están conectados entre si y los orificios en filas diferentes no. Los orificios de las placas normalmente están tienen una separación de 2.54 milímetros (0.1 pulgadas).

Una Protoboard es un instrumento que permite probar el diseño de un circuito sin la necesidad de soldar o desoldar componentes.

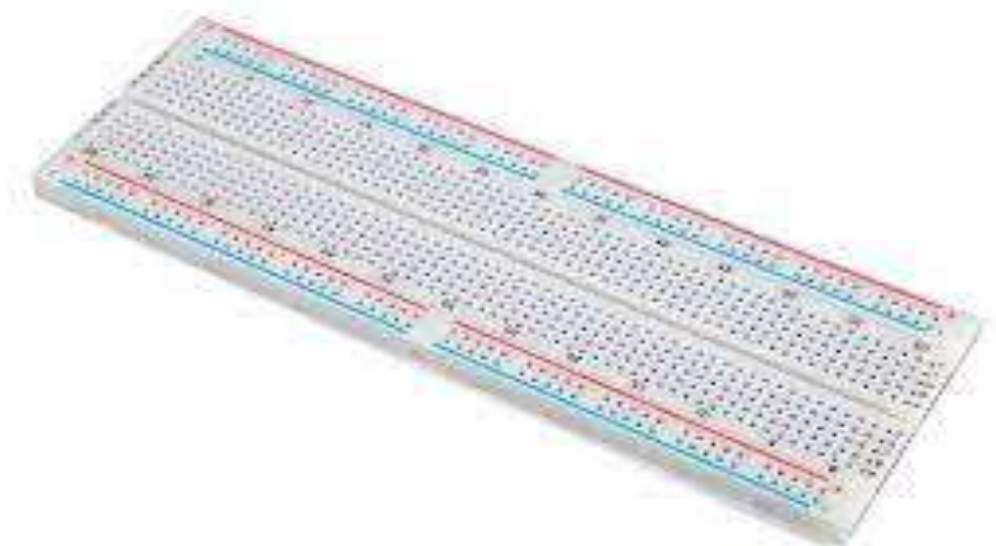


Imagen: Ejemplo de protoboard

Fuente: <https://electronicamade.com/wp-content/uploads/2020/04/Protoboard.jpg>

1.7 Definición de soldadura y desoldadura

Por: Cesar moscocoso

Según la electrónica, el sistema más utilizado para garantizar la circulación de corriente entre los diferentes componentes de un circuito, es la soldadura con estaño o aleaciones de este, según las aplicaciones. Se consiguen uniones muy fiables y definitivas, que permiten además sujetar los componentes en su posición y soportan bastante bien los golpes y las vibraciones, asegurando la conexión eléctrica durante un tiempo prolongado

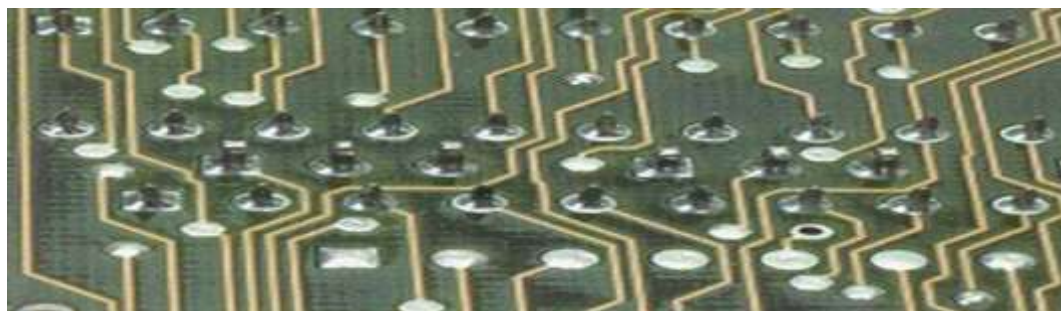


Imagen: Ejemplo de soldadura

Fuente: <https://electronica.ugr.es/~amoldan/asignaturas/curs03-04/cce/practicas/soldadura/perfecto.jpg>



emiliani



Google Workspace



Google Classroom

En lugar de la punta se le coloca el accesorio que se ve debajo y ya tenemos un desoldador, que suele recibir el nombre de *desoldador de pera*. Como se puede observar, el accesorio tiene una punta, un depósito donde se almacena el estaño absorbido, una espiga para adaptarlo al soldador y una pera de goma que sirve para hacer el vacío que absorberá el estaño.

Aquí vemos en detalle la punta y el depósito del accesorio para **desoldar**. Ésta se calienta de la misma manera que la punta normal.

El modo de proceder es el siguiente:

- Presionar la pera con el dedo.
- Acercar la punta hasta la zona de donde se quiera quitar el estaño.
- Si la punta está limpia, el estaño de la zona se derretirá en unos pocos segundos. En ese momento, soltar la pera para que el vacío producido absorba el estaño hacia el depósito.
- Presionar la pera un par de veces apuntando hacia un papel o el soporte para vaciar el depósito. Tener precaución, ya que el estaño sale a 300°C.

Estos cuatro pasos se pueden repetir si fuera necesario.



Imagen: Ejemplo de herramientas de desoldadura

Fuente: <https://electronica.ugr.es/~amroldan/asignaturas/curso03-04/cce/practicas/soldadura/pera2.jpg>

Imagen: Ejemplo del tamaño solicitado (información)

Fuente: <https://www.google.com/search?q=imagen+ejemplo>

1.8 Técnicas de soldadura y desoldadura

Por: Cesar Moscoso

El modelo de **soldador** (también llamada **caufín** en el continente americano) será de más o menos potencia y con un determinado modelo de punta dependiendo del tipo de componentes a soldar. No obstante, y de manera genérica, se puede recomendar un **soldador tipo lápiz de en torno a 60 Watios**, y si estamos tratando de soldar componentes electrónicos de uso normal, una punta mediana o fina.

De cualquier modo, y aunque se pueden encontrar muchas recomendaciones y soldadores con todo tipo de características, debe ser uno mismo el que vaya probando. En principio, con soldadores básicos, pero de una calidad media-alta. Y después, si se cree necesario, ir probando con otros modelos o características hasta encontrar el tipo de soldador y punta que mejor se adapte a nuestra técnica de soldadura o necesidades.

Y ¿por qué no un soldador de los baratos? Pues básicamente por tres motivos:

1. La escasa calidad de la punta de este tipo de soldadores, que se desgasta inmediatamente y hace muy imprecisa la soldadura.
2. La escasa estabilidad de temperatura de estos soldadores, lo que hace que en cada soldadura varíen las condiciones en que se funde el estaño.
3. La imposibilidad de sustituir la punta del soldador. Ya no como repuesto, sino para adaptarla al tipo de soldadura que deseamos realizar (punta extrafina para componentes SMD, gruesa para conectores de potencia, etc.)

El fabricante **JBC** es un clásico en todo tipo de soldadura electrónica, y en su catálogo de productos podemos encontrar desde **soldadores básicos**, de alta calidad, **económicos** y recomendables para aficionados y todo tipo de uso, hasta estaciones de **soldadura profesionales**.



Imagen: Ejemplo de tipos de herramientas de soldadura

Fuente: <https://amzn.to/2JU3Fzs>

1.9 Clasificación de dispositivos electrónicos fundamentales

Según grupooors.com la **resistencia** es un componente eléctrico que se utiliza para modificar el flujo de electricidad en un circuito. Tienen diferentes resistencias medidas en Ohms, dependiendo de los materiales y la construcción.

Un **condensador es un componente eléctrico pasivo** con capacidad para almacenar energía en forma de campo electrostático. El condensador almacena esta energía potencial a medida que las cargas se acumulan a ambos lados del mismo.

Los **diodos** son uno de los componentes electrónicos más comunes que encontrará en casi cualquier lugar. Los diodos están presentes en casi todos los circuitos que se ven e incluso se pueden encontrar en muchos electrodomésticos.

Un **transistor eléctrico es un dispositivo semiconductor** con tres conexiones: base, colector y emisor. Se utiliza para amplificar o conmutar pequeñas señales de la base al colector. El funcionamiento de un transistor consiste en aumentar o reducir la resistencia de un circuito en función de la tensión que se le aplica.

Resistor es un componente eléctrico pasivo que presenta una resistencia en función de las cargas anteriores que lo atraviesan. Un componente no lineal que tiene propiedades que no pueden reproducirse con ninguna combinación de otros componentes fundamentales, combina la memoria persistente con la resistencia eléctrica.



Imagen: Ejemplo de componentes básicos para la electrónica

Fuente: <https://www.negocioscontraobsolescencia.com/uploads/8/7/8/3/87835438/art213resistencg>

1.10 Interpretación de diagramas

Según eléctrica toda persona dedicada al trabajo eléctrico debe saber que para ejecutar esta actividad de una mejor forma es esencial tener los conocimientos básicos para la interpretación de diagramas o planos eléctricos.

Un diagrama eléctrico es la representación de un circuito o de una instalación, y sus componentes. Es importante señalar que, al igual que las instalaciones eléctricas, las partes que conforman un motor eléctrico (de cualquier tipo) se pueden representar en un diagrama o croquis.

Para comprender este tema de una forma más sencilla, se presenta a continuación un dibujo técnico (diagrama) que representa un circuito eléctrico básico

Sin duda los resistores, los más importantes dentro los componentes de un circuito. Los resistores son usualmente representados por líneas en zigzag, con dos terminales extendidas hacia afuera. Los planos internacionales podrían usar en su lugar un rectángulo.

Potenciómetros y resistores variables aumentan del símbolo estándar del resistor con una flecha. El resistor variable permanece como un dispositivo de dos terminales, por lo que la flecha se coloca diagonalmente a través de la mitad. Un potenciómetro es un dispositivo de tres terminales, así que la flecha se convierte en la tercera.

Estos Inductores son usualmente representados con una serie de curvas o bobinas en bucle. Los símbolos internacionales pueden definirlo solamente como un rectángulo con relleno.

Los interruptores existen de muchas formas. El más básico, unipolar, es dos terminales con una línea conectada a la mitad que representa el solenoide (la parte que conecta a las terminales).

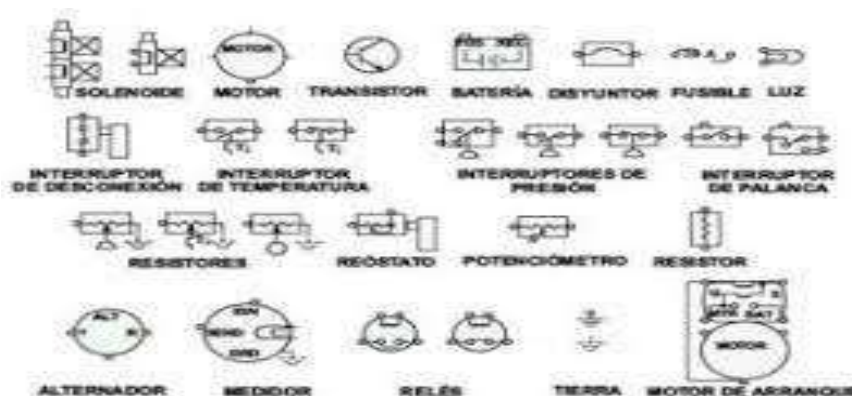


Imagen: Ejemplo de interpretación de diagramas

1.11 Interpretación de parámetros de funcionamiento

Por: Luis Ordoñez

Según wikipedia.org., los parámetros de dispersión o parámetros-S son propiedades Para frecuencias muy bajas, la longitud de onda de la señal es mucho mayor que la de los elementos del circuito, pero según vamos aumentando la frecuencia, dicha longitud de onda se va haciendo cada vez más pequeña, por lo que las leyes de Kirchhoff dejan de tener validez (para circuitos de tamaño similar a la longitud de onda de trabajo). Además, trabajar con tensiones y corrientes se hace más difícil cada vez, ya que dependiendo de la frecuencia en la que estemos, se hace imposible hacer cortocircuitos y circuitos abiertos estables, así que aunque el concepto de tensión y corriente persiste en líneas de transmisión, son reemplazados por otros parámetros como elementos vitales para el tratamiento teórico y práctico de los circuitos de altafrecuencia.

Por supuesto, voltaje y corriente siguen siendo importantes en el estudio de estos circuitos, pero a ellos se suman situaciones nuevas, como la reflexión y la onda estacionaria, y nuevas magnitudes como el coeficiente de reflexión. Además, se le da más importancia a otras magnitudes como puede ser la Potencia. Entre las herramientas imprescindibles que surgen para el análisis, el diseño y la interpretación de este nuevo modelo hay dos de especial importancia: los parámetros S y la Carta de Smith.

Para la definición de una red multi-puerto genérica, se asume que todos los puertos salvo el que se encuentra bajo consideración o el par de puertos bajo consideración tienen una carga conectada a ellos idéntica a la impedancia del sistema y que cada puerto tiene asignado un entero 'n' que varía de 1 a N, donde N es el número total de puertos. Para un puerto n, la definición de parámetros-S asociados se realiza en función de 'ondas de potencia' incidente y reflejada, respectivamente.

Ondas de potencia son versiones normalizadas de las ondas viajeras de tensión incidente y reflejada correspondientes, respectivamente, de acuerdo con la teoría de líneas de transmisión. Estas están relacionadas con la impedancia del sistema de la siguiente manera:

$$\left| \begin{array}{l} a_n = \frac{V_n^+}{\sqrt{Z_0}} \\ y \\ b_n = \frac{V_n^-}{\sqrt{Z_0}} \end{array} \right.$$

Imagen: Ecuaciones representantes de la teoría de líneas de transmisión

Fuente: https://wikimedia.org/api/rest_v1/media/math/render/svg/b56f48c535727df0583dad90



Por supuesto, voltaje y corriente siguen siendo importantes en el estudio de estos circuitos, pero a ellos se suman situaciones nuevas, como la reflexión y la onda estacionaria, y nuevas magnitudes como el coeficiente de reflexión. Además, se le da más importancia a otras magnitudes como puede ser la Potencia. Entre las herramientas imprescindibles que surgen para el análisis, el diseño y la interpretación de este nuevo modelo hay dos de especial importancia: los parámetros S y la Carta de Smith.

Para la definición de una red multi-puerto genérica, se asume que todos los puertos salvo el que se encuentra bajo consideración o el par de puertos bajo consideración tienen una carga conectada a ellos idéntica a la impedancia del sistema y que cada

1.11.1 Aplicación de NTE

Según <https://es.slideshare.net/rodribolt/manual-nte>: Todos los semiconductores y los circuitos integrados analógicos y digitales tienen una numeración alfanumérica en su superficie llamada "Nomenclatura". La nomenclatura es un Sistema de numeración alfanumérico estandarizado por los fabricantes, es única para cada dispositivo y nos servirá para determinar los parámetros eléctricos, su forma física, case, distribución de sus terminales, etc.

Hay dos maneras de identificar parámetros eléctricos: Utilizando la nomenclatura NTE u otras nomenclaturas.

Nomenclatura NTE: Es la codificación base de este manual de reemplazos, es una referencia rápida ya que nos muestra los parámetros más importantes del dispositivo y nos indica en que parte del manual se encuentra en la hoja de especificación con los parámetros eléctricos generales. Para ello buscamos en la columna de la izquierda de la sección de nomenclatura deseada.

Una vez ubicado el código se nos indica la página donde se encuentra la hoja de especificación, el diagrama y una descripción del dispositivo.



Imagen: Logo del manual NTE

Fuente: <https://es.slideshare.net/rodribolt/manual-nte>

1.11.2 Lectura de datasheet

Según <https://cursos.mcielectronics.cl/>: Una hoja de datos, o datasheet es un manual de instrucciones de componentes electrónicos. La idea es que buscando en un datasheet puedes saber exactamente como funciona un dispositivo. Lamentablemente los datasheets normalmente son escritos por ingenieros y para ingenieros, así que al principio son difíciles de leer, pero con un poco de práctica se puede sacar mucho provecho de estos textos, que son el mejor lugar donde encontrar detalles para diseñar o reparar un circuito. Qué está escrito en un datasheet depende del tipo de componente, los hay de apenas una página para conectores y cosas simples hasta cientos o miles de páginas para microcontroladores, procesadores o componentes con muchas características y detalles.

Rango de operación: Muy importantes son los márgenes de operación del componente, es una tabla donde algunas veces se indican otras cantidades también, es importante conocer estos parámetros o tener una idea del rango en que puede funcionar nuestro equipo. Siempre hay que fijarse en el rango de los voltajes de operación y nunca excederlo, esto es no conectarlo a un voltaje demasiado alto, pero también hay que fijarse el máximo voltaje en inversa (negativo) que soporta el componente, es una forma muy fácil de dañar un diodo LED por ejemplo.

Table 1: Absolute Maximum Ratings

Symbol	Parameter		Value	Unit
V_I	DC Input Voltage	for $V_O = 5$ to $18V$	35	V
		for $V_O = 20, 24V$	40	
I_O	Output Current		Internally Limited	
P_{tot}	Power Dissipation		Internally Limited	
T_{stg}	Storage Temperature Range		-65 to 150	°C
T_{op}	Operating Junction Temperature Range	for L7800	-55 to 150	°C
		for L7800C	0 to 150	

Imagen: Tabla de rangos de operación.

Fuente: https://cursos.mcielectronics.cl/wp-content/uploads/2014/07/margenes_operacion.png

Conexiones o pinout: En la sección de diagrama de conexión se muestra el pinout o distribución de pines del componente. Es bueno recordar esta distribución, ya que se repite muchas veces para componentes similares en el mismo encapsulado.

Figure 3: Connection Diagram (top view)

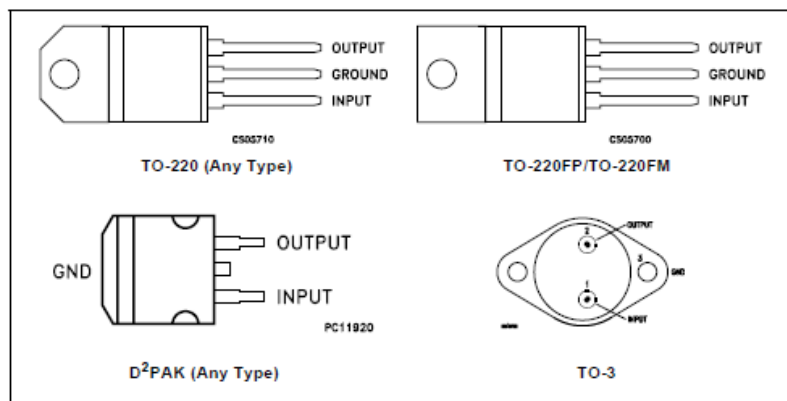


Imagen: Ejemplo de datasheet de conexiones.

Fuente: <https://cursos.mcielectronics.cl/wp-content/uploads/2014/07/conecciones.png>

Gráficos: Para saber como se comportará el equipo bajo distintas condiciones de operación es útil revisar la sección de gráficos del datasheet.

Figure 9: Peak Output Current vs Input/output Differential Voltage

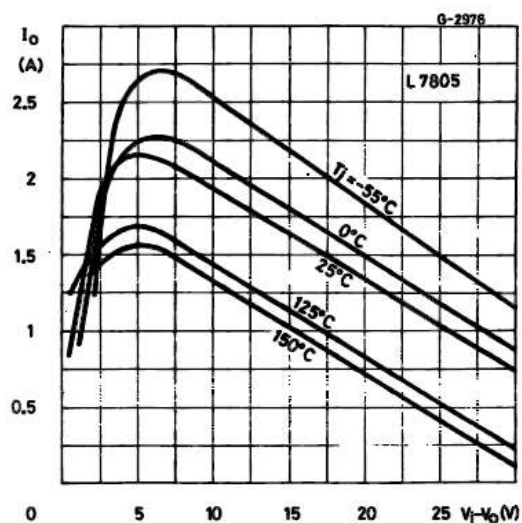


Imagen: Ejemplo de gráficas en un datasheet.

Fuente: <https://cursos.mcielectronics.cl/wp-content/uploads/2014/07/grafico.png>

Circuitos de ejemplo: Otra sección que puede ser muy útil es donde se incluyen circuitos de ejemplo para distintas formas en que puede funcionar el componente. Aunque tengamos un diseño propio siempre es bueno mirar estos circuitos, así podremos encontrar

algunos componentes simples extra que podemos añadir y que mejoren notablemente el desempeño de nuestra propia idea.

Figure 19: Circuit for Increasing Output Voltage

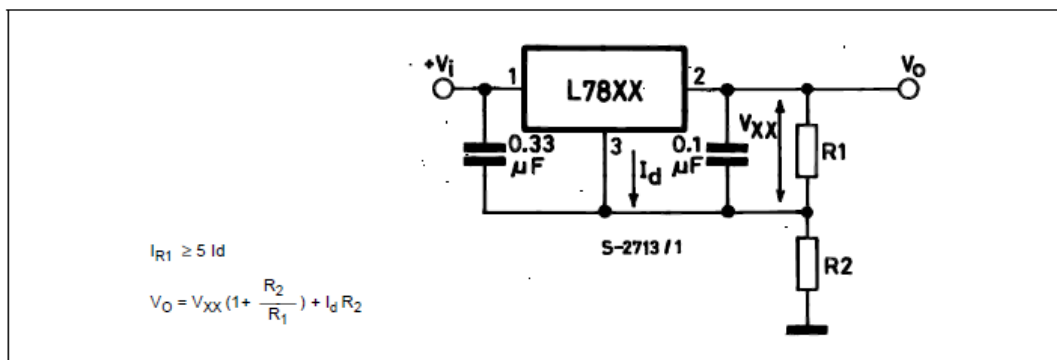


Figure 20: Adjustable Output Regulator (7 to 30V)

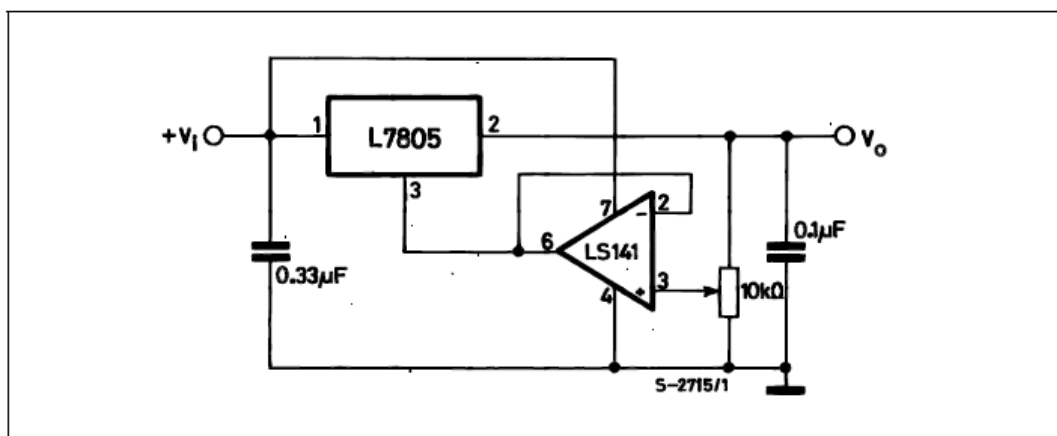


Imagen: Ejemplos de circuitos de datasheet de L7805

Fuente: <https://cursos.mcielectronics.cl/wp-content/uploads/2014/07/ejemplos.png>

Tablas de verdad: Nos muestran como cambian las salidas en función de las entradas, para circuitos lógicos recordemos que las señales pueden ser 0 o 1, o lo que es lo mismo verdadero o falso, de aquí viene el nombre de estas tablas.

SN54HC595, SN74HC595
8-BIT SHIFT REGISTERS
WITH 3-STATE OUTPUT REGISTERS
8CLO041G - DECEMBER 1992 - REVISED FEBRUARY 2004

FUNCTION TABLE					
INPUTS					FUNCTION
SER	SRCLK	SRCLR	ROCK	OE	
X	X	X	X	H	Outputs QA-QH are disabled.
X	X	X	X	L	Outputs QA-QH are enabled.
X	X	L	X	X	Shift register is cleared.
L	↑	H	X	X	First stage of the shift register goes low. Other stages store the data of previous stage, respectively.
H	↑	H	X	X	First stage of the shift register goes high. Other stages store the data of previous stage, respectively.
X	X	X	↑	X	Shift-register data is stored in the storage register.

Imagen: Tabla de 3 estados de SN54HC595 y SN74HC595

Fuente: https://cursos.mcielectronics.cl/wp-content/uploads/2014/07/tabla_verdad.png

Datos Mecánicos y de encapsulado: En esta parte se da información específica de la forma, dimensiones y otras características del encapsulado del componente, así como de otras consideraciones de montaje, disipación de calor y cosas de ese estilo, que pueden considerarse irrelevantes a priori, pero merecen atención al igual que los aspectos vistos anteriormente.

TO-3 MECHANICAL DATA						
DIM.	mm.			Inch.		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A		11.85			0.460	
B	0.96	1.09	1.10	0.037	0.041	0.043
C			1.70			0.068
D			8.7			0.342
E			20.0			0.787
G		10.9			0.429	
H		16.9			0.665	
P			20.2			1.031
R	3.88		4.09	0.152		0.161
U			38.5			1.515
V		30.10			1.185	

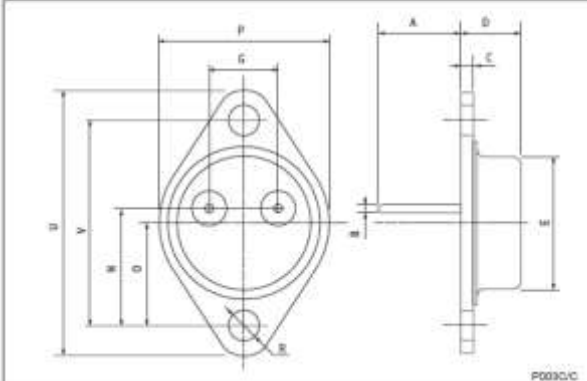


Imagen: Data mecánica y de encapsulado

Fuente: <https://cursos.mcielectronics.cl/wpcontent/uploads/2014/0/datosmecanicos.png>

Diagramas de tiempo: Es un gráfico que tiene el tiempo en el eje horizontal y estados lógicos en el vertical. Si una señal tiene un nivel alto, quiere decir que la señal está en estado lógico alto, o sea 1. Si por el contrario, la curva está baja, quiere decir que la señal se encuentra en ese estado, o sea 0. Las transiciones entre un estado y otro no son instantáneas, por eso se muestran en diagonal, para ser mas cercano a la realidad.

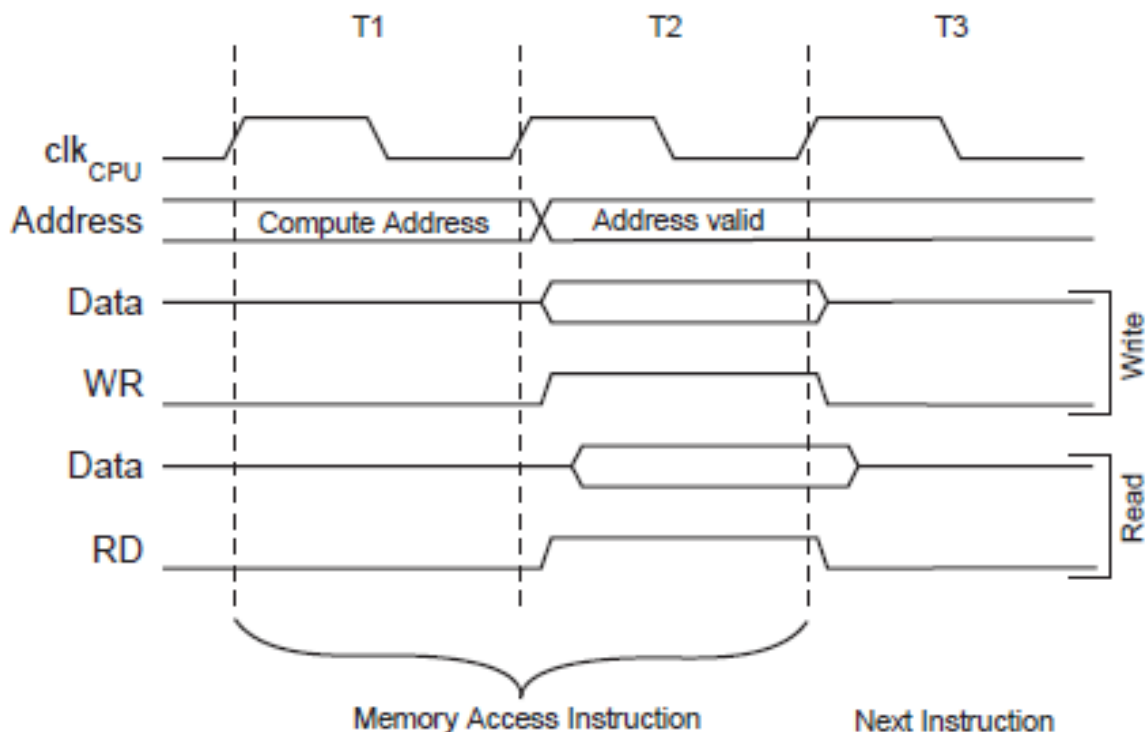


Imagen: Diagrama de tiempo de un micro ATtiny2313

Fuente: https://cursos.mcielectronics.cl/wpcontent/uploads/2014/07/diagraa_tiempo.png

1.12 Software de simulación y diseño de circuitos electrónicos

Por: Luis Ordoñez

Según Softzone.es: Existen múltiples programas para diseñar y probar circuitos electrónicos, algunos gratuitos, otros online y otros de pago. Recomendamos para estas tareas el uso de software gratuito tan potente como KiCAD o ProfiCAD o de software de pago como es AutoCAD Electrical 2020 o NI Multisim, puesto que cada uno destaca con características únicas que hacen que el trabajo sea más sencillo, rápido y eficiente. Diseñar y probar circuitos de manera física es una tarea ardua y difícil, pero con la ayuda de estos programas vamos a ser capaces de probar primero nuestros diseños antes de implementarlos para poder asegurarnos de que todo funciona como queremos evitando así cualquier tipo de fallo y sobre costes.

Ventajas de usar estos programas: Hablamos de un software que muchas veces se usan en el sector de la electrónica, además de por estudiantes de informática. Como es fácil imaginar, de manera virtual y directamente en el PC, estos programas nos son de ayuda a la hora de crear todo tipo de circuitos. Una de las principales ventajas que aquí encontramos, es que con el software que os proponemos, podremos simular en el ordenador esos circuitos que posteriormente vamos a ensamblar a nivel de hardware. En realidad, lo

que logramos con esta simulación virtual, es entender mejor el mecanismo que deseamos crear. De igual modo tendremos la posibilidad de localizar los errores en el montaje para resolverlos antes de ponernos manos a la obra.

Elementos para simular circuitos electrónicos: Aquí nos encontramos con multitud de funciones y características que nos serán muy útiles en este tipo de trabajos. Además, nos permiten diseñar casi cualquier circuito usando los elementos más habituales en los mismos. Así, podremos colocar objetos de circuitería básica como condensadores o fuentes de voltaje. De igual modo los programas no permiten usar puertas lógicas AND, OR, XOR, XAND, etc.

Programas gratuitos para simular circuitos electrónicos:

KiCad: Es una herramienta gratuita multiplataforma para la creación de diagramas electrónicos y diseños de PCB. Dispone de un gestor de proyectos, un editor de esquemas y componentes, selector de huellas, editor de placas de circuito, visor de archivos Gerber, creación de componentes o huellas a partir de imágenes bitmap, calculadora PCB y un editor de formatos de página.

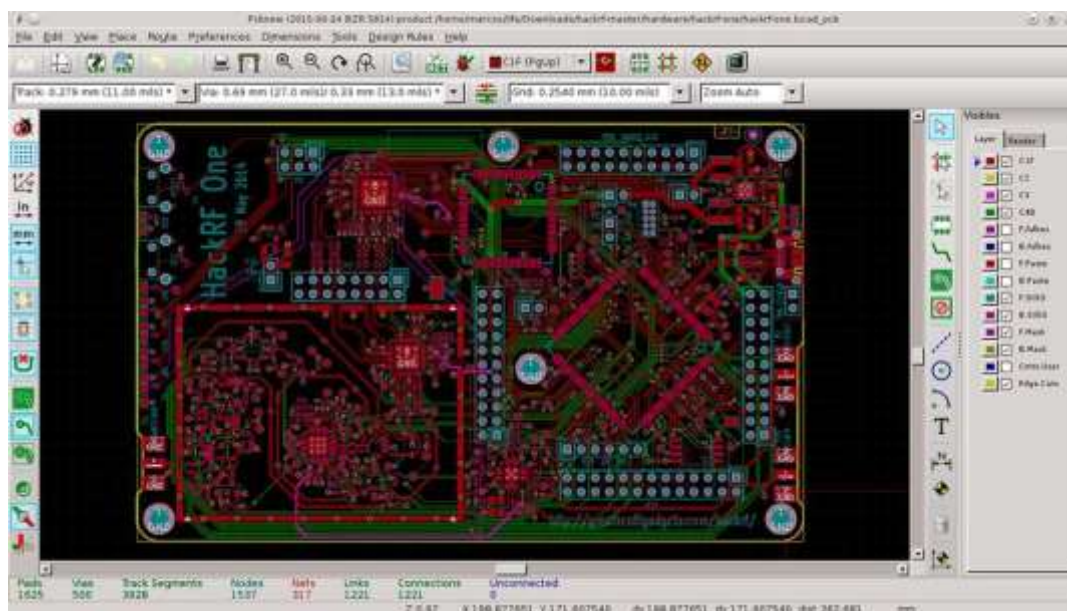


Imagen: Ejemplo del uso de KiCad

Fuente: https://www.softzone.es/app/uploads-softzone.es/2020/05/kicad_pcbnew.jpg

ProfiCAD: es la herramienta gratuita multiplataforma para dibujar diagramas eléctricos y circuitos de control, aunque también se puede utilizar para diagramas hidráulicos, neumáticos y otros tipos de diagramas técnicos. Su interfaz es muy sencilla e incluye muchísimos símbolos, aunque permite también crear diseños propios (funcionalidad de pago). Admite la numeración automática de símbolos, listas de cables, de materiales y otras funcionalidades avanzadas.



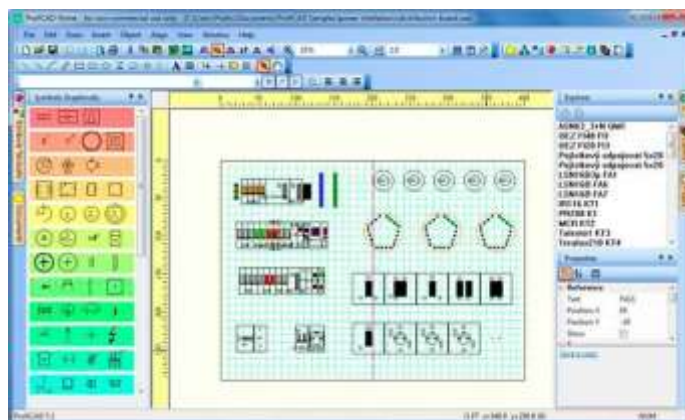


Imagen: Ejemplo del uso de ProfiCAD

Fuente: https://www.softzone.es/app/uploads-softzone.es/2020/05/kicad_pcbnew.jpg

National Instruments Multisim: Este programa es más conocido por los veteranos como Workbench o Electronics Workbench que era el nombre inicial que tenía este software hasta que decidieron cambiarle el nombre y paso a llamarse NI Multisim que es el nombre que mantiene actualmente. Integra simulación SPICE que es el estándar en la industria y viene además con un entorno esquemático interactivo para visualizar y analizar en tiempo real el comportamiento de los circuitos electrónicos. Dispone de una interfaz gráfica intuitiva para hacer más fácil su utilización. Permite reducir las iteraciones de prototipos PCB y ahorrar costos de desarrollo, añadiendo simulación potente de circuitos y análisis al flujo de diseño. Su precio es de 685 € para un año para estudiantes, un precio base de 1926 euros, una versión completa de 3368 euros y la edición profesional de 4985 euros anuales. Solamente está soportado como sistema operativo Windows para la utilización de NI Multisim.

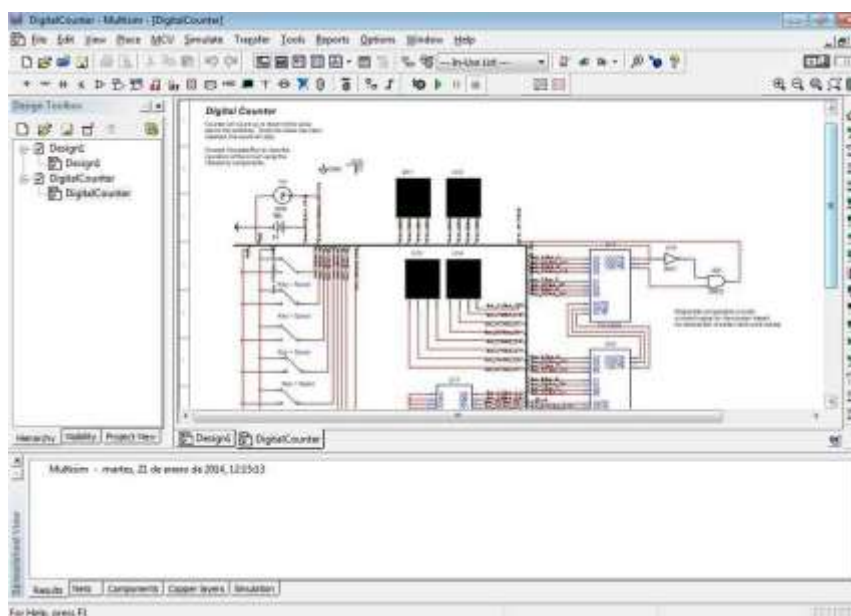


Imagen: Ejemplo del uso de NI Multisim

Fuente: <https://www.softzone.es/app/uploads-softzone.es/2020/05/multisim.jpg>

Proteus: Se trata de una suite que consta de dos programas de softwares principales como Proteus ISI para la creación de diagramas y simulación eléctrica y Proteus ARES, desarrollado como solución de enrutamiento de circuitos impresos con posicionamiento automático de componentes. Proteus cuenta con otros módulos disponibles como Proteo VSM, que cuenta con flujo de trabajo integrado completo, diseño de diagrama, simulación, medición y análisis, corrección de errores y solución de problemas.

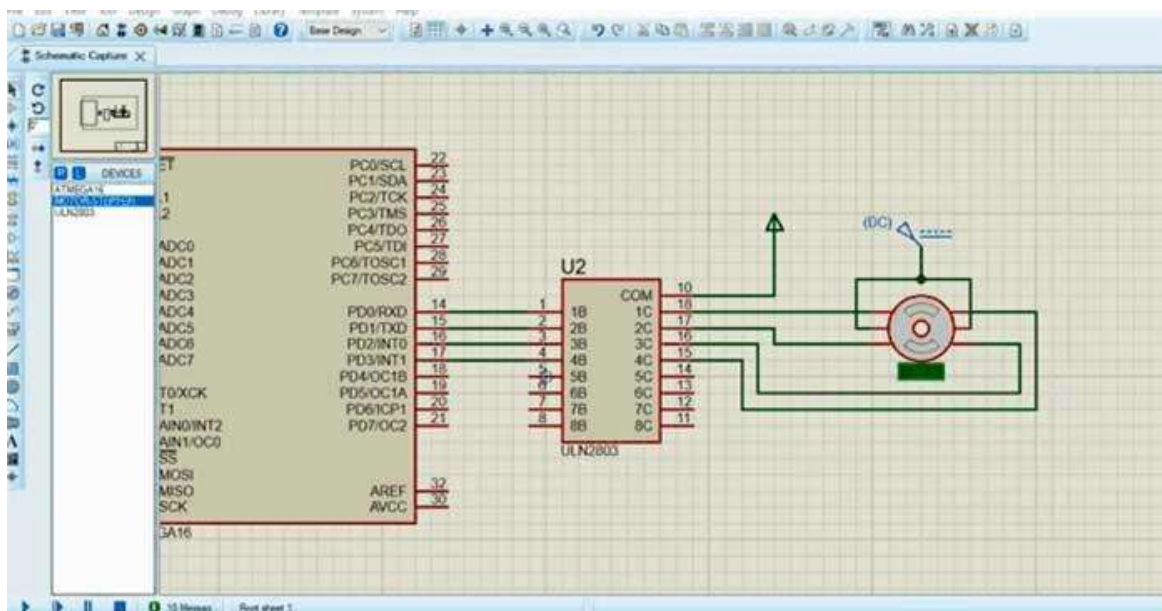


Imagen: Ejemplo del uso de Proteus

Fuente: <https://www.softzone.es/app/uploads-softzone.es/2020/05/proteus.jpg>

AutoCAD Electrical 2020: tiene un precio mensual de 279 € y está incluido dentro del software de AutoCAD. Está considerado como el mejor software para diseño de circuitos y es el mejor para todos los ingenieros electrónicos que buscan realizar sus diseños arquitectónicos. Si se le dedica tiempo para aprender todas las funciones que tiene es el mejor para realizar los mejores diseños de manera efectiva y con confianza. Para nuevos usuarios puede ser difícil de utilizar y el software solo está disponible para descarga, dispone de infinidad de atajos de teclado que lleva tiempo aprender. Dispone de una prueba gratuita de 1 mes.

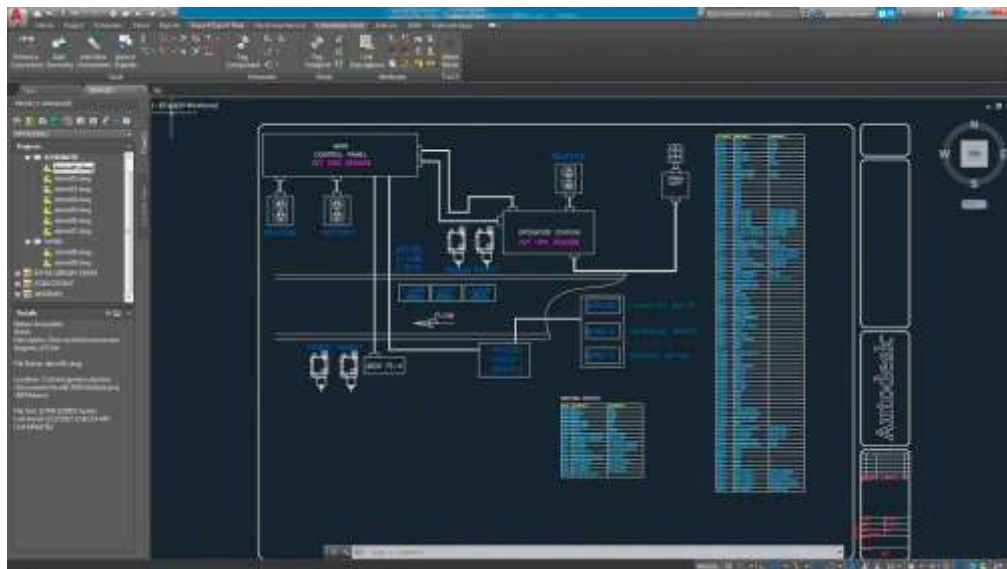


Imagen: Ejemplo del uso de AutoCAD Electrical 2020

Fuente: <https://www.softzone.es/app/uploads-softzone.es/2020/05/multisim.jpg>

1.13 Técnicas de elaboración de circuitos impresos

Según elatesa.com: La automatización, la selección de materiales y la supervisión son claves en Elate S.A para la elaboración de circuitos impresos de calidad. Un proceso de elaboración de PCB's conlleva un trabajo complejo debido a las distintos materiales, medidas y componentes, que deben engranarse a la perfección para producirlo de forma optimizada y adaptada a las necesidades que tiene el cliente. Existen distintos métodos a la hora de producir PCB's. A continuación, describimos algunas de las técnicas que existen en el mercado:

- Impresión serigráfica. Una opción en la que se utilizan tintas resistentes al grabado y a la protección de la capa de cobre.
- Fotograbado. Una técnica que se utiliza el grabado químico para eliminar del sustrato la capa de cobre.
- Fresado de circuitos impresos. Una metodología mucho más mecánica que permite eliminar con la fresadora el cobre del sustrato.
- Utilización de material termosensible. Por último, esta técnica permite crear un circuito mediante la impresión de calor, de tal forma que la placa de cobre adquiere el material concreto.

A medida que pasa el tiempo, los procesos de fabricación evolucionan de forma más eficiente debido a la tecnología. Las compañías punteras del sector, como Elate S.A, se encuentra en constante innovación para buscar las formas más eficientes que repercutan en beneficio de sus clientes. Esta innovación ha llevado a lo largo de los años a evolucionar

los PCB's, siendo éstos cada vez más potentes y pequeños. Esto está permitiendo que nazcan nuevos dispositivos electrónicos.

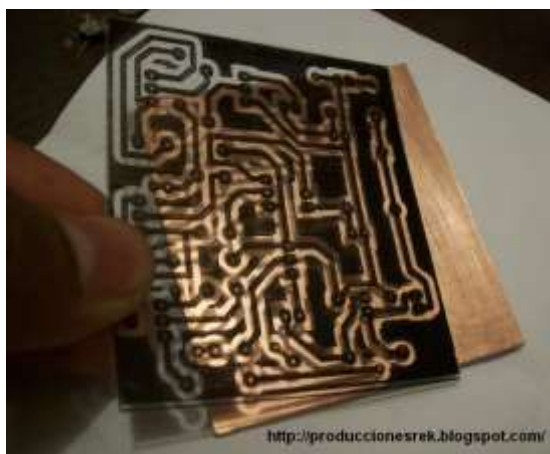


Imagen: Ejemplo del uso de impresión por material termosensible.

Fuente:

https://lh3.ggpht.com/_toPEMVRItO8/TBIGiAwhofI/AAAAAAAAAAmg/g3bRnkMZOKI/s1600/101_0187.JPG

1.14 Analisis

Por: Justin Ortiz

Según monografias.com El análisis de circuitos es el proceso de calcular los diferentes parámetros del circuito como lo son: intensidades, tensiones o potencias. Existen muchas técnicas para lograrlo, Sin embargo, se asume que los componentes de los circuitos son lineales

- **Componente** Un dispositivo con dos o más terminales capaz de hacer fluir carga.
- **Nodo Punto** donde dos o más elementos tienen una conexión común. Se considera un nodo a un conductor con una resistencia igual a cero.
- **Rama** Una rama es un conjunto de elementos que se pueden simplificar formando un dispositivo que represente el comportamiento de ellos.
- **Malla** Cualquier circuito cerrado de ramas es una malla, con la condición que no pase dos veces por el mismo nodo.
- **Circuito** Red donde circula una corriente proveniente de una fuente, a través de componentes pasivos. Un circuito es, en este sentido, una red de dos terminales que sea trivial analizarse. Frecuentemente, "circuito" y "red" se usan indistintamente, pero muchos analistas reservan "red" para referirse a un modelo idealizado consistente de componentes ideales.¹
- **Función de transferencia** La relación de las corrientes y tensiones de dos puertos. Se define frecuentemente como una comparación entre un puerto de entrada y un puerto de salida para determinar ganancia o atenuación.

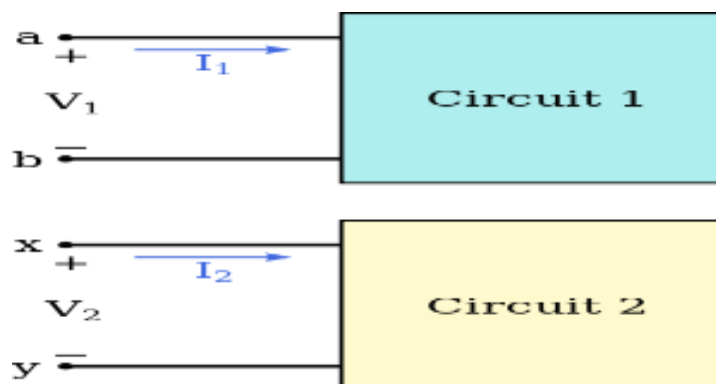


Imagen: ejemplo

FUENTE https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_de_circuitos

1.15 Diseño de circuitos electrónicos

Según software-disenoEl diseño de circuitos electrónicos es el primer paso para todos los proyectos de diseño electrónico y requiere la creación de un diagrama esquemático. El diagrama define cómo los conectores de los componentes eléctricos se conectan entre sí de manera lógica en un circuito impreso. Después de diseñar el circuito eléctrico, los ingenieros pueden usar el diagrama para realizar simulaciones de SPICE o traducir su diagrama a un software de diseño de circuitos impresos.

Existen múltiples programas para diseñar y probar circuitos electrónicos, algunos gratuitos, otros online y otros de pago. Recomendamos para estas tareas el uso de software gratuito tan potente como KiCAD o ProfiCAD o de software de pago como es AutoCAD Electrical 2020 o NI Multisim, puesto que cada uno destaca con características únicas que hacen que el trabajo sea más sencillo, rápido y eficiente.

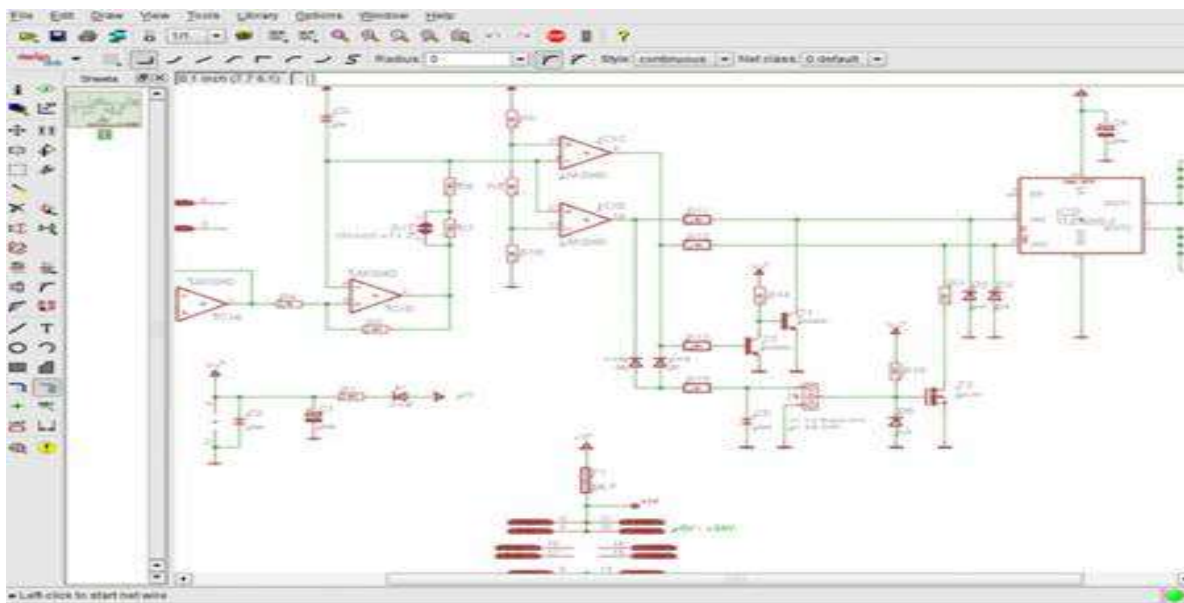


IMAGEN:ejemplo

FUENTE <https://www.monografias.com/trabajos107/software-diseno-circuitos-electronicos/image006.jpg>

1.16 Valoración y ventajas de un circuito

Un simulador de circuitos electrónicos es una herramienta de software utilizada por profesionales en el campo de la electrónica y los estudiantes de las carreras de tecnologías de información. Ayuda a crear algún circuito que se desee ensamblar, ayudando a entender mejor el mecanismo, y ubicar las fallas dentro del mismo de manera sencilla y eficiente.

Utilizar un simulador de circuitos le permite al ingeniero electrónico hacer pruebas sin correr el riesgo de dañar algún circuito, si eso llegase a ocurrir, implicaría mayor gasto de material semiconductor.

Ventajas de un simulador

Cuando un circuito trabaje correctamente en el simulador, será más fácil armarlo en una tabla de prototipo (protoboard), y se puede tener la seguridad de que el circuito funcionará correctamente.

Con el simulador se puede hallar de manera más fácil los errores y problemas que surgen a la hora de ensamblar los circuitos eléctricos, con algunas herramientas que los programas ya cuentan como por ejemplo: multímetros, generadores de voltaje u osciloscopios.

Algunos programas cuentan con diferentes vistas al circuito que se está armando. Se puede observar como si se estuviese conectando en un protoboard, o como un diagrama de conexiones. También se puede ver como una placa de circuitos la cual se puede mandar a fabricar con alguna compañía y así obtendrá un trabajo final funcionando.

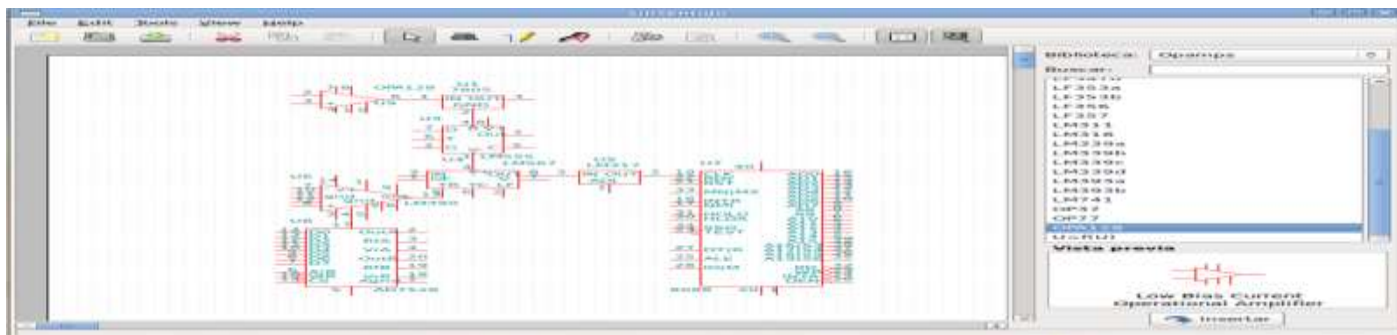


Imagen:diseño de un circuito

Fuente:https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/88/Oregano_0.69.0_%28linux%29.png

1.17 Deteccion de Fallas de circuitos electronicos

SEGÚN unicrom.com Las medidas a comparar serían voltajes, resistencias y corrientes (en ese orden). Hay que acordarse que las mediciones de tensión se pueden hacer directamente en el circuito en funcionamiento Este es el método más utilizado y el que normalmente indica donde pueden estar los problemas.

Una vez detectado un problema a veces es necesario comprobar elementos individuales. (revisar valores de resistores, comprobar inductores / bobinas y capacitores / capacitores).

Para medir corriente hay que abrir el circuito en la parte por donde esta circula y para medir resistores lo ideal es separarlos del circuito donde están.



Imagen: medición y detección

Fuente : <https://unicrom.com/wp-content/uploads/probando-circuitos.jpg>

1.18 Elaboración de Proyectos

Según lunite.net/content Un proyecto electrónico consta de:

- Una planificación inicial, donde se especifica el proyecto. Se realiza una descripción de las necesidades y de los objetivos.
- Una información, donde se obtienen los datos, la documentación y se realizan los análisis correspondientes de mercado.
- Un diseño básico, donde se realiza un estudio previo del proceso.
- Una comprobación, donde se realiza el prototipo y se verifica su funcionamiento.
- Unos cálculos y ajustes. A partir de las verificaciones se realizan los cálculos que permiten ajustar el producto a las especificaciones iniciales.
- Documentos del proyecto:
 - Memoria descriptiva.
 - Planos.
 - Pliego de condiciones.
 - Presupuesto.
- Una legalización. Obtención de la licencia cuando corresponda y cumplimiento de la normativa vigente.
- Una realización y un control, donde se comprueba el producto obtenido. Es interesante dividir el proyecto en fases y comprobar cada una de ellas por separado de forma que el proyectista no finalice hasta que no esté completamente hechas las fases.

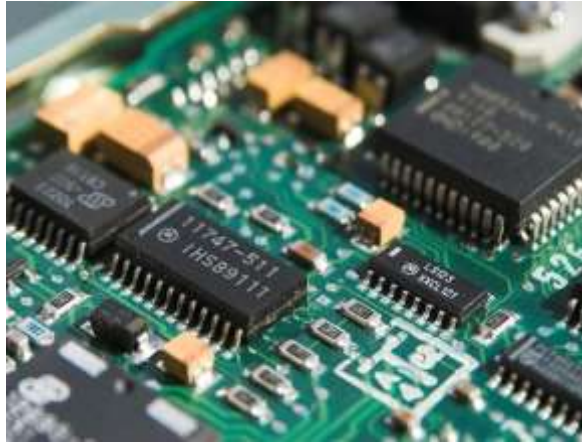


Imagen: proyecto electronico

https://lunite.net/content/images/2018/10/cyber-237718_640-1.jpg

Capítulo VI

2. Componentes electrónicos pasivos

Por: **Carlos Patzán**

Según wikipedia La pasividad o un componente pasivo es una característica de la ingeniería de sistemas, más comúnmente utilizada en ingeniería electrónica y en los sistemas de control. Un componente pasivo, según el campo, puede ser un componente que consume (pero no produce) energía, o un componente que es incapaz de tener ganancia.

Según Vía Satelital Los componentes pasivos son aquellos que dentro de un circuito no proporcionan ganancia, pero si consumen energía eléctrica. Se utilizan para controlar la corriente del componente activo como el transistor o circuito integrado. Tenemos como ejemplo a:

Los resistores, que controlan el paso de la corriente eléctrica.

Los capacitores, que se cargan temporalmente de energía eléctrica.

Los inductores o bobinas, almacena energía en forma de campo magnético mediante la autoinducción.

Los memristores, que son resistencias con memoria que relacionan la carga eléctrica con el flujo magnético.

Los componentes electrónicos pasivos son elementos que actúan como cargas de manera que no generan ni amplifican la señal. Con estas características, los principales elementos pasivos son las resistencias, las bobinas y los condensadores.



Imagen: Tipos de componentes pasivos

Fuente: https://viasatelital.com/proyectos_electronicos/images/componentes-pasivos01.png

2.1. Tipos de interruptores

Por: Carlos Patzán

-INTERRUPTOR ELÉCTRICO SIMPLE UNIPOLAR

Según jdelectricos los interruptores unipolares son mecanismos eléctricos que, en la iluminación doméstica, adoptan dos posiciones: encendido y apagado. En una posición deja pasar la corriente y en la otra corta. Se utiliza un interruptor unipolar para controlar 1 punto de luz desde un lugar en habitaciones secas.

En los tipos de **interruptores de luz unipolares**, solo se interrumpe el cable de alimentación (Fase). Es decir, la peculiaridad de este mecanismo radica en que corta solamente un cable de los dos necesarios para la instalación de, por ejemplo, una bombilla. Es el cable llamado popularmente como neutro.

Los tipos de interruptores unipolares tienen un solo botón pulsador pero dos terminales de conexión (se conectan 2 cables eléctricos).



Imagen: Interruptor simple unipolar

Fuente: <https://jdelectricos.com.co/wp-content/uploads/2021/08/interruptor-unipolar-400x400.jpg>

-INTERRUPTOR ELÉCTRICO SIMPLE BIPOLAR

Según jdelectricos el interruptor bipolar funciona de la misma manera que el interruptor unipolar, pero se usa en habitaciones húmedas, como el baño, afuera... Entonces, es un mecanismo eléctrico que, aunque bien puede hacer la misma función que el interruptor unipolar convencional, este tiene la peculiaridad que utiliza dos cables para cortar la corriente: la fase y el neutro.

En otras palabras, los interruptores bipolares son aquellos capaces de controlar, mediante una tecla, dos circuitos eléctricos. Con estos interruptores se puede interrumpir y reanudar, es decir, encender y apagar la luz usando una sola palanca.

Los tipos de tipos de interruptores de luz bipolares tienen un solo botón y 4 terminales de conexión (se conectan 4 cables eléctricos).



Imagen: Interruptor simple bipolar

Fuente: <https://jdelectricos.com.co/wp-content/uploads/2021/08/interruptor-bipolar.jpg>

INTERRUPTOR ELÉCTRICO DE 2 VÍAS O INTERRUPTOR DE IDA Y VUELTA

Según jdelectricos el **interruptor eléctrico** de 2 vías es un mecanismo de “contacto mantenido” que se usa para controlar un punto de luz desde dos lugares diferentes. De esta forma, necesitamos 2 tipos de interruptores de luz “*ida y vuelta*” para esto. El interruptor de ida y vuelta tiene 3 contactos eléctricos materializados por terminales redondos. Cada vez que se presiona uno de los dos interruptores, uno de los contactos se mueve de arriba a abajo para que el contacto se mantenga siempre para permitir el paso de la corriente y, por lo tanto, la iluminación del punto en cuestión.

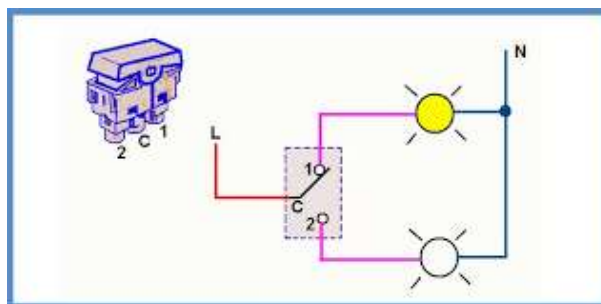


Imagen: Interruptor de dos vías

Fuente: <https://grupocasalima.com/wp-content/uploads/interruptor-de-dos-vias-ocho-casa-lima.jpg>

2.1.1. Interruptor de acción permanente

Por: **Carlos Patzán**

Según prezilos interruptores de acción permanente son aquellos que mantienen la pulsación continua, y permite que circule la corriente por tiempo establecido a diferencia de los switches de acción momentánea que hay que mantenerlos pulsados para que circule la corriente.



Imagen: Interruptor de acción permanente

Fuente: <https://image.made-in-china.com/2f0j00jvTDcRBCJzg/on-off-6-Pin-Illuminated-Rocker-Switch-Mechanical-Boat-Switch.jpg>

2.1.2. Interruptor de acción momentánea

Según ciencia de hoy los interruptores de acción momentánea activan y desactivan un proceso cuando se aplica la fuerza y luego se elimina. La fuerza aplicada hace que el circuito se cierre y la fuerza eliminada vuelve a estar abierto, en su posición habitual. Los ejemplos más comunes son timbres, bocinas de coches y punteros láser.

El desencadenante de los interruptores de acción momentánea suele ser un botón, pero el método de operación podría ser una tecla, deslizar o alternar. Los interruptores pueden diseñarse para indicar esta acción momentánea mediante una luz o un sonido.



Imagen: Interruptor de acción momentánea

Fuente: https://img.directindustry.es/images_di/photo-mg/211045-16245251.jpg

2.1.3. Interruptor de acción controlada

Según wikipedia básicamente tiene la misma estructura y funcionamiento que el SCR salvo que puede desactivarse por una pulsación en su compuerta, sea cual sea el estado del dispositivo, esta pulsación debe ser de una magnitud lo suficientemente elevada. También suelen usarse para el control de motores.



Imagen: Interruptor de acción controlada

Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3a/Switches-electrical.agr.jpg/640px-Switches-electrical.agr.jpg>

2.2 Simbología y Nomenclatura

Por: Javier Pérez

Según Simbologia-electronica.com cuando hablamos de la nomenclatura de los componentes nos referimos a las diferentes letras, abreviaturas, prefijos y términos que vemos en dispositivos, circuitos, esquemas y publicaciones especializadas, relativos principalmente a la Electrónica Analógica. A continuación, se presentará una tabla con las nomenclaturas más relevantes:

Nomenclatura	Significado	Nomenclatura	Significado
-	Negativo	CI o IC	Circuito integrado
+	Positivo	CH	Bobina
AC o CA	Corriente alterna	CHAS	Chasis
DC o CC	Corriente directa	D	Diodo
Bat	Batería	Dz	Diodo Zener
Br	Bridge-Puente rectificador	E/S	Entrada-Salida
C	Condensador	F o Fus	Fusible
Hz	Hercios	Ω	Ohmios
V	Voltaje	Q	Transistor
I	Intensidad	A	Amperios
R	Resistencia	F	Faradios
Vcc	Tensión continua	GND	Tierra o Masa
RX	Recepción	TX	Transmisión
H	Henrios	W	Vatios
PNP	Semiconductor Positivo-Negativo-Positivo	NPN	Semiconductor Negativo-Positivo-Negativo

Tabla: datos de nomenclatura Electronica

Por otro lado, según la misma fuente, los símbolos electrónicos representan funciones, componentes, dispositivos y circuitos en diagramas y esquemas eléctricos y electrónicos, todos ellos pertenecen a los estándares más comunes y ampliamente utilizados en todo el mundo. A continuación, se presentará una tabla con la simbología de los componentes más relevantes:




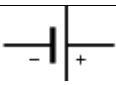


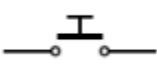





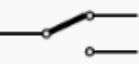





Simbolo	Componente	Simbolo	Componente
	Resistencia eléctrica		Diac
	Bobina eléctrica		Pila eléctrica
	Interruptor		Circuito integrado
	Pulsador		Transistor
	Fusible		Corriente continua
	Condensador eléctrico		Corriente alterna
	Conmutador		Puerta lógica AND
	Tierra		Puerta lógica OR
	Diodo		Puerta lógica NAND

Imagen: Simbología electrónica

Fuente: <https://www.simbologia-electronica.com/simbologia-electrica-electronica/simbolos-electricos-electronicos-basicos.htm>

2.3 Dispositivos Pasivos

Por: Javier Pérez

Según surtel.es los elementos pasivos son aquellos que no tienen la capacidad de controlar la corriente por medio de otra señal eléctrica. Sus modelos matemáticos son lineales. Además, pueden almacenar o mantener energía en forma de corriente o voltaje. Ejemplos de componentes electrónicos pasivos son condensadores, resistencias, inductores, transformadores y diodos.



Ejemplos de Dispositivos pasivos

Fuente: https://viasatelital.com/proyectos_electronicos/componentes_pasivos.php

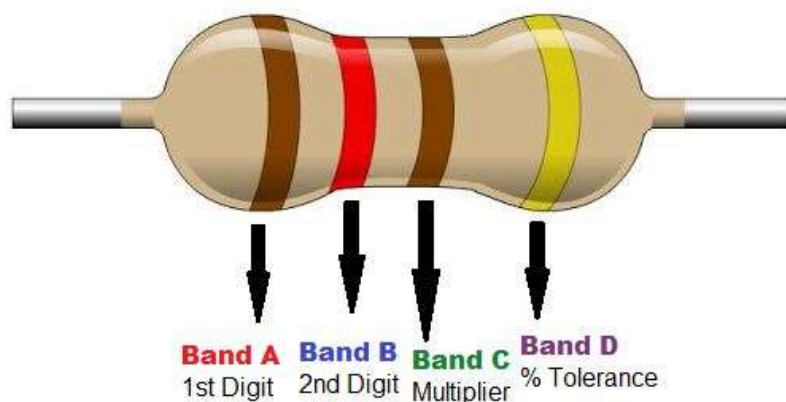
2.3.1 Resistencias

Por: Javier Pérez

Según geeknetic.es una resistencia es un elemento pasivo de un circuito eléctrico. Generalmente, una resistencia cualquiera provoca una restricción al paso de la corriente, limitándola y, específicamente, regulándola.

Las resistencias se clasifican según su código de colores, mediante el cual es posible conocer el valor de la resistencia con tan solo mirarla de cerca. Es usual encontrar resistencias con 4 o 5 bandas de colores. Para identificar cuál es la primera banda y cuál la última, lo mejor es tener en cuenta que la primera no puede ser ni dorada ni plateada. Si resulta que no hay bandas extremales de estos colores, entonces la primera banda será la que más cerca esté de su extremo.

En una resistencia de 4 bandas, las bandas 1 y 2 identifican las dos primeras cifras del valor de la resistencia, mientras que la tercera banda indica el multiplicador de esas cifras. La última banda siempre expresa la tolerancia a fallo, siendo mejor cuanto menor es



La resistencia y la función de sus bandas

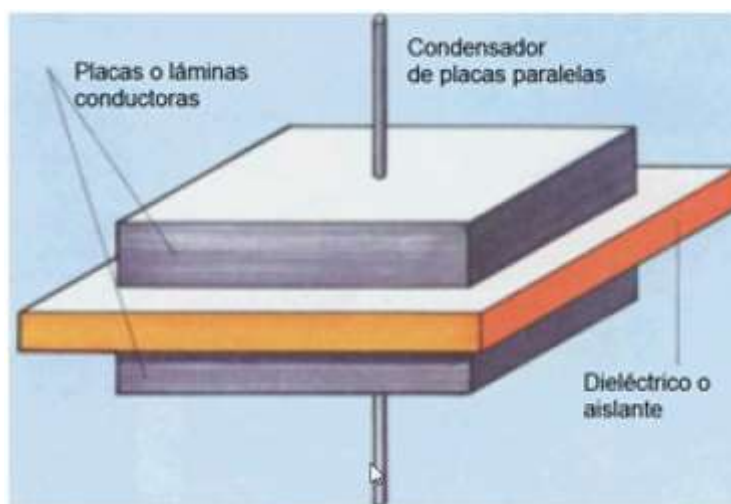
Fuente: <https://www.circuitbasics.com/what-is-a-resistor/>

2.3.2 Condensadores

Por: Javier Pérez

Según digikey.com Los capacitores son dispositivos de almacenamiento de energía esenciales para los circuitos electrónicos tanto analógicos como digitales. Se utilizan en la sincronización, para la creación de formas de onda, el bloqueo de la corriente continua y el acoplamiento de señales de corriente alterna, el filtrado y el suavizado y, por supuesto, el almacenamiento de energía por medio de un campo eléctrico. Su unidad de medida son los **Faradios (F)**.

Todos los capacitores consisten en la misma estructura básica, dos placas conductoras separadas por un aislante, llamado dieléctrico, que puede ser polarizado con la aplicación de un campo eléctrico

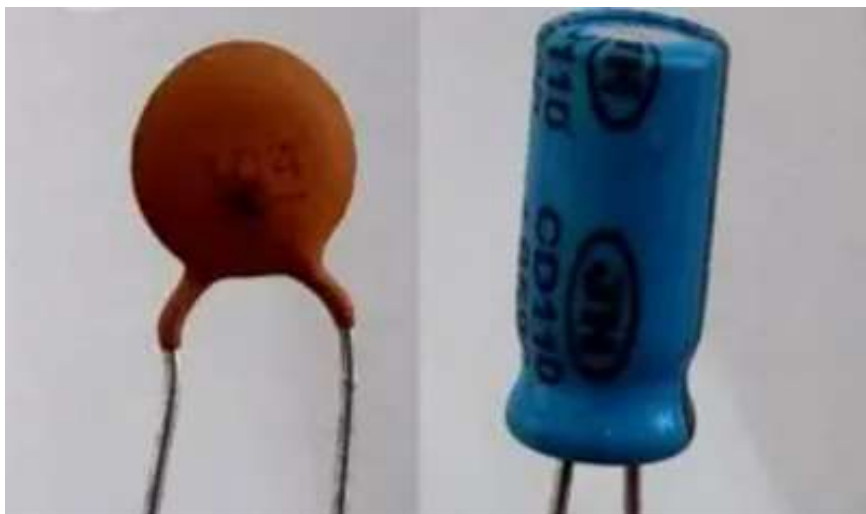


Estructura de un condensador

Fuente: <https:// analisisdecircuitos1.wordpress.com/2014/12/13/capitulo-35-capacitancia-2/>

Según hetpro-store.com Un **capacitor cerámico** usa la cerámica como material dieléctrico, de ahí su nombre. Estos no poseen polaridad, en estos dispositivos, es posible encontrar arreglos de varias capas de metal y cerámica (dieléctrico), para modificar su capacitancia. Actualmente estos son los condensadores mas fabricados y utilizados en los dispositivos electrónicos.

Mientras tanto, El **capacitor electrolítico**, se ha desarrollado para lograr grandes capacidades en dimensiones físicas reducidas. Son valiosos en circuitos eléctricos con altas corrientes eléctricas y bajas frecuencias. La capacitancia se logra mediante dos placas de aluminio con un dieléctrico entre las placas, el arreglo se enrolla sobre si mismo. Estos condensadores suelen tener forma de cilindro, además de poseer polaridad.



Condensador cerámico (izquierda) y condensador electrolítico (derecha)

Fuente: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/capacitor/>

2.3.3 Bobinas

Por: Javier Pérez

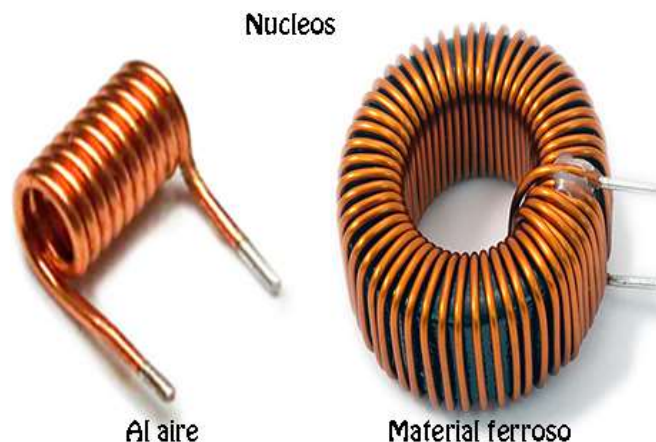
Según como funciona, las bobinas son componentes pasivos de dos terminales que generan un flujo magnético cuando se hace circular por ellas una corriente eléctrica. Se fabrican arrollando un hilo conductor sobre un núcleo de material ferromagnético o al aire. Su unidad de medida es el **Henrio (H)**.

Principalmente existen 2 tipos de bobinas, las bobinas fijas y las bobinas variables.

Bobinas Fijas: Como su nombre lo indica, este tipo de bobina su valor es fijo y dentro de este grupo podemos encontrar bobinas con núcleo de aire y núcleo sólido.

- **Núcleo de aire:** El conductor se arrolla sobre un soporte hueco y posteriormente se retira este quedando con un aspecto parecido al de un muelle. Este tipo de bobinas tienen baja inductancia y se utilizan para señales de alta frecuencia como, por ejemplo, circuitos de radio, tv, transmisores.

- **Núcleo sólido:** Dentro de este grupo podemos encontrar diferentes tipos de núcleos, ya sea hierro y ferrita. Las de núcleo de hierro son bobinas de alta inductancia y pequeño tamaño, lo mismo que bobinas para trabajar en circuitos de alta frecuencia. Mientras que Las bobinas con núcleo de ferrita se utilizan en diversas aplicaciones como bobinas de antena en radios, como choques o filtros de alta frecuencia en circuitos sintonizados o fuentes de poder.



Ejemplo de bobinas fijas

Fuente: <https://www.ingmecafenix.com/electronica/bobinas/>

Bobinas Variables: Las inductancias variables se requieren para ciertas aplicaciones especiales y están provistas de un sistema por el cual se pueden cambiar sus características principales como el número de vueltas o espiras, o la posición del núcleo



Ejemplo de bobinas variables

Fuente: <https://viasatelital.com/electronica/bobinas.html>

2.3.4 Fusibles

Por: Rudy Pineda

Según sdindustrial.com.mx Los fusibles son dispositivos pequeños de seguridad que forman parte de las instalaciones eléctricas, los cuales se funden cuando la corriente alcanza ciertos valores excesivos. Se conforman por una lámina o un filamento hecho de una aleación o de un metal que se destaca por presentar un punto de fusión bajo.

¿Cómo funcionan los fusibles?

El filamento muy fino que integra a los fusibles, está fabricado en un material metálico susceptible de quemarse ante una subida de tensión o variación. Así que, si se llega a presentar una situación en donde exista una alta tensión, el filamento se quemará y se cortará el suministro de energía eléctrica al resto de la instalación por completo.

Tipos de fusibles

Diazed

Se coloca en la coronilla roscada, la cual posibilita cerrar el dispositivo y fijarlo a la base del circuito a través de tornillos.

Cilíndricos

Están hechos con material cerámico, el cual es muy resistente a golpes y choques. Dentro de su tubo que tiene forma de cilindro se ubica el filamento que es el que realiza el trabajo de fusible.

Cartucho

Están hechos de material aislante, se integran en el circuito a través de presión en un soporte de metal. Se sustituyen fácilmente y se suelen integrar en placas y circuitos pequeños.



Imagen: Ejemplo del tamaño solicitado (información)

Fuente: <https://sdindustrial.com.mx/blog/fusibles/>

2.3.5 Transformadores

Según es.wikipedia.org Se denomina transformador a un elemento eléctrico que permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la potencia. La potencia que ingresa al equipo, en el caso de un transformador ideal (esto es, sin pérdidas), es igual a la que se obtiene a la salida. Las máquinas reales presentan un pequeño porcentaje de pérdidas, dependiendo de su diseño y tamaño, entre otros factores.

El transformador es un dispositivo que convierte la energía eléctrica alterna de un cierto nivel de tensión, en energía alterna de otro nivel de tensión, basándose en el fenómeno de la inducción electromagnética. Está constituido por dos bobinas de material conductor, devanadas sobre un núcleo cerrado de material ferromagnético, pero aisladas entre sí eléctricamente. La única conexión entre las bobinas la constituye el flujo magnético común que se establece en el núcleo.

Transformador ideal: Se considera un transformador ideal aquel en el que no hay pérdidas de ningún tipo. En la práctica no es realizable, pero es útil para comprender el funcionamiento de los transformadores reales.

Corriente de inserción

La corriente de inserción o corriente transitoria de magnetización es una corriente transitoria que se produce en el momento de conectar el transformador a la red. Su magnitud puede ser de 10 veces la corriente nominal hasta 100 veces en casos raros



Imagen:transformador

Fuente:<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1d/Transformer.filament.agr.jpg>

2.3.6 Oscilador de cristal

Según es.wikipedia.org Un oscilador de cristal es un circuito oscilador electrónico que utiliza la resonancia mecánica de un cristal vibratorio de material piezoeléctrico para crear una señal eléctrica con una frecuencia precisa. Esta frecuencia se utiliza comúnmente para controlar el tiempo, como en los relojes de cuarzo, para proporcionar una señal de reloj estable para circuitos integrados digitales y para estabilizar las frecuencias de los transmisores y receptores de radio. El tipo más común de resonador piezoeléctrico utilizado es el cristal de cuarzo, por lo que los circuitos osciladores que los incorporan se conocieron como osciladores de cristal, pero existen otros materiales piezoeléctricos como las cerámicas policristalinas que se utilizan en circuitos similares.

Características

El oscilador de cristal se caracteriza por su estabilidad de frecuencia y pureza de fase, dada por el resonador.

Estos osciladores admiten un pequeño ajuste de frecuencia, con un condensador en serie con el resonador, que aproxima la frecuencia de este, de la resonancia serie a la paralela.



Imagen: Oscilador de Cristal

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Oscilador_de_cristal#/media/Archivo:Xtals.JPG

2.4. Dispositivos Activos

Según surtel.es Los Dispositivos Activos Son aquellos que pueden controlar el flujo de electricidad. La mayoría de las placas de circuito impreso tienen al menos un componente activo. Algunos ejemplos de componentes electrónicos activos son transistores, tubos de vacío, rectificadores controlados de silicio.

Dentro de los componentes activos se enmarcan los generadores eléctricos y ciertos semiconductores.

Componentes de Dispositivos Activos

Transistor: Se utiliza principalmente para amplificar señales eléctricas o como dispositivos de conmutación.

Diodo: Permite que la electricidad fluya en una sola dirección.

Circuito Integrado (chips o microchips): múltiples circuitos complejos en una placa de circuito; utilizado para realizar todo tipo de tareas; todavía se considera un componente a pesar de que consta de muchos otros componentes.

Dispositivos de Visualización como pantallas LCD, LED y CRT.

Fuentes de Energía como baterías y otras fuentes de corriente alterna (CA) o corriente continua (CC).



Imagen:Componentes activos

Fuente:<https://i.ytimg.com/vi/olqbJ2PxC1c/maxresdefault.jpg>

2.4.1 El Diodo Semiconductor

Según surtel.es Los Dispositivos Activos Son aquellos que pueden controlar el flujo de electricidad. La mayoría de las placas de circuito impreso tienen al menos un componente activo. Algunos ejemplos de componentes electrónicos activos son transistores, tubos de vacío, rectificadores controlados de silicio.

Dentro de los componentes activos se enmarcan los generadores eléctricos y ciertos semiconductores.

Los diodos también se conocen como rectificadores porque cambian corriente alterna (CA) a corriente continua (CC) pulsante. Los diodos se clasifican según su tipo, voltaje y capacidad de corriente

Los diodos tienen una polaridad determinada por un ánodo (terminal positivo) y un cátodo (terminal negativo). La mayoría de los diodos permiten que la corriente fluya solo cuando se aplica tensión al ánodo positivo.

polarización directa: Cuando un diodo permite un flujo de corriente.

polarización inversa: Actúa como un aislante y no permite que fluya la corriente.

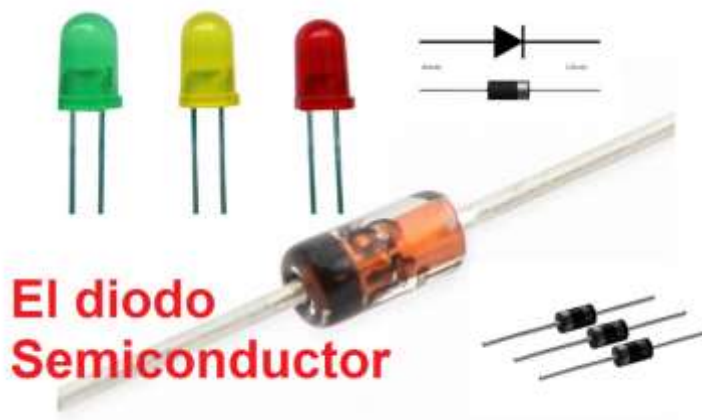


Imagen:Diodos Semiconductor

Fuente:https://viasatelital.com/proyectos_electronicos/images/diodo_semiconductor.png

2.4.2. El diodo Zener

Por: Mario Quiñonez

Según Vogar.com.mx el zener consiste en un semiconductor diseñado para conducir en la dirección inversa cuando se alcanza un determinado voltaje especificado, conocido como tensión zener.

Una vez alcanzada la tensión zener, los terminales del zener no varían, permanecen constantes, aunque aumente la tensión de alimentación.

El Diodo Zener tiene un voltaje de ruptura inversa bien definido, cuando se polariza inversamente y llegamos a V_z , el diodo conduce y mantiene la tensión V_z constante, aunque nosotros sigamos aumentando la tensión en el circuito.

A esta acción de llegar a V_z donde el diodo zener **no** conduce, se le conoce como zona de ruptura por encima de V_z , como ves, se trata de un regulador de voltaje o tensión.

Cuando está polarizado directamente, el zener se comporta como un diodo normal

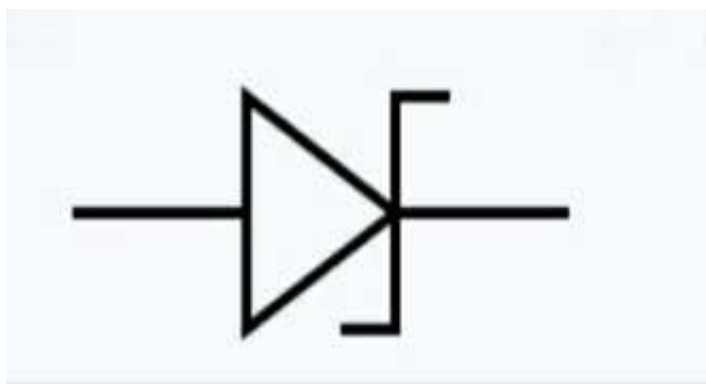


Imagen: Diodo Zener y su simbolo

Fuente: <https://mielelectronicafacil.com/componentes/diodo-zener/#introduccion>

2.4.3. Diodo Emisor de luz

Por: Mario Quiñonez

Según electronicalugo.com un LED o un diodo emisor de luz es un dispositivo semiconductor que emite luz debido al efecto electroluminiscente. Un LED es básicamente un PN Junction Diode, que emite luz cuando está predispuesto. Los diodos emisores de luz están en casi todas partes. Puede encontrar LEDs en automóviles, bicicletas, farolas, iluminación del hogar, iluminación de oficinas, teléfonos móviles, televisores y muchos más.

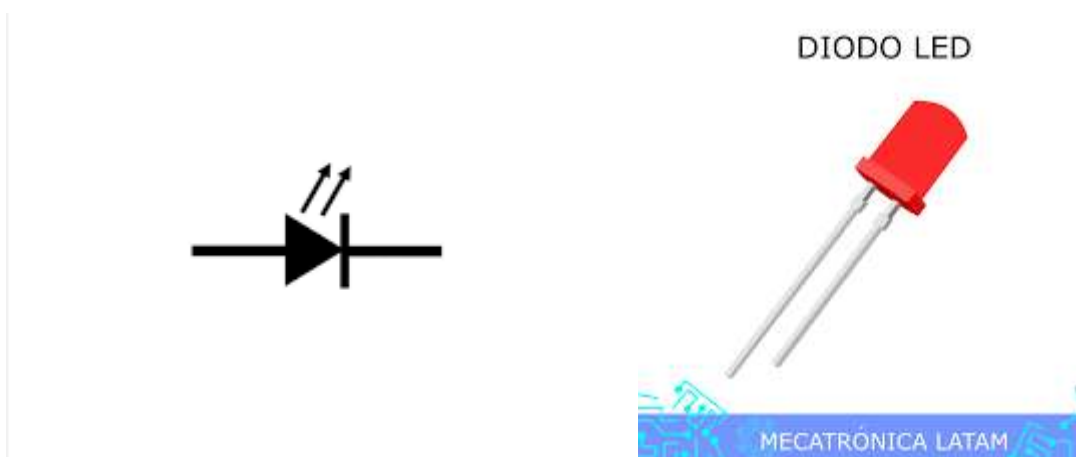


Imagen: Diodo Emisor de Luz y su simbolo

Fuente: <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/electronica/componentes-electronicos/diodo/diodo-led/>

2.4.4. Diodo Schottky

Por: Mario Quiñonez

Según electronicaonline.net el diodo Schottky (también conocido como diodo de barrera schottky o diodo de barrera superficial) es otro tipo de diodo semiconductor formado por la unión de un metal con un semiconductor. A esta unión se le conoce como unión metal-semiconductor o unión M-S. Esta unión tiene una baja caída de tensión directa (de 0.15 a 0.45 V) que el diodo de unión P-N y puede utilizarse en aplicaciones de radiofrecuencia (RF) y conmutación de alta velocidad.

Los diodos Schottky tienen muchas aplicaciones útiles, desde la rectificación, el acondicionamiento de la señal y la conmutación, hasta compuertas lógicas TTL y CMOS, debido principalmente a su bajo consumo y su rápida velocidad de conmutación.



Imagen: Diodo Schottky y su símbolo

Fuente: <https://electronicaonline.net/componentes-electronicos/diodo/diodo-schottky/>

2.4.5. Diodo Túnel

Según ecured.com Diodo tunel. Es un diodo semiconductor que tiene una unión pn, en la cual se produce el efecto túnel que da origen a una conductancia diferencial negativa en un cierto intervalo de la característica corriente-tensión. La presencia del tramo de resistencia negativa permite su utilización como componente activo (amplificador/oscilador).

El Diodo tunel es un diodo semiconductor que tiene una unión pn, en la cual se produce el efecto tunel que da origen a una conductancia diferencial negativa en un cierto intervalo de la característica corriente-tensión. Los diodos Tunel son generalmente fabricados en Germanio, pero también en silicio y arseniuro de galio.



Imagen: Diodo de túnel y su símbolo

Fuente: <https://www.onubaelectronica.es/diodo-tunel-o-esaki/>

2.4.6. Diodo Avalancha

Según electronicaonline.net el diodo avalancha es un tipo especial de dispositivo semiconductor diseñado para funcionar en la región de ruptura inversa. Los diodos de avalancha se utilizan como válvulas de descarga (un tipo de válvula utilizado para

controlar la presión en un sistema) para proteger los sistemas eléctricos de los excesos de tensión.

Un diodo de unión p-n normal sólo permite la corriente eléctrica en dirección directa, mientras que un diodo avalancha permite la corriente eléctrica en dirección directa e inversa. Sin embargo, el diodo avalancha está diseñado específicamente para funcionar en condiciones de polarización inversa.

El diodo avalancha permite la corriente eléctrica en dirección inversa cuando la tensión de polarización inversa supera la tensión de ruptura. El punto o la tensión a la que la corriente eléctrica aumenta repentinamente se denomina tensión de ruptura.

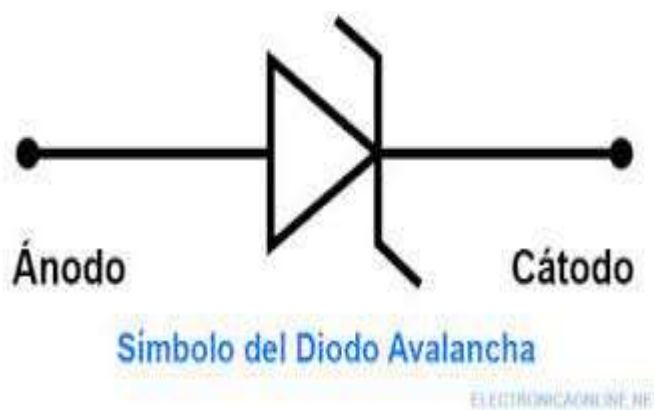


Imagen: Diodo Avalancha y su simbolo

Fuente: <https://electronicaonline.net/componentes-electronicos/diodo/diodo-avalancha/>

2.4.7 Diodo Varicap

Por: Angel Rodas

Según la electrónica online, el diodo varicap o diodo varactor es un dispositivo semiconductor muy utilizado en la industria electrónica. También se utilizan en el ámbito del diseño de RF. En este artículo, conoceremos las características y aplicaciones del diodo varicap.

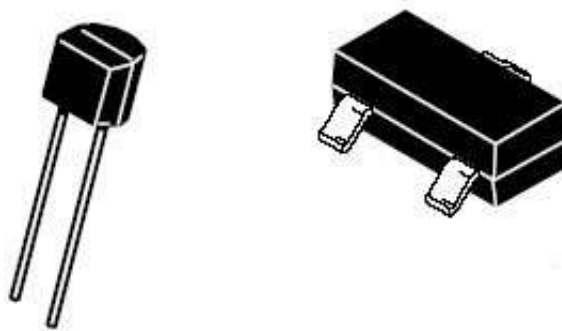


Imagen: diodo

FUENTE: <https://electronicaonline.net/wp-content/uploads/2021/09/diodo-varactor.jpg>

2.4.7.1 ¿Que es en si el varicap?

El **diodo varicap** es un tipo de diodo en el que la capacitancia interna puede alterarse como resultado de la aplicación de una tensión de polarización inversa. Siempre funciona en condiciones de polarización inversa y es un dispositivo semiconductor dependiente de la tensión.

La palabra varactor está formada por las palabras **reactancia variable** o **resistor variable**. Por lo tanto, proporciona una resistencia, reactancia o capacitancia variable, por lo que se denomina diodo varactor.

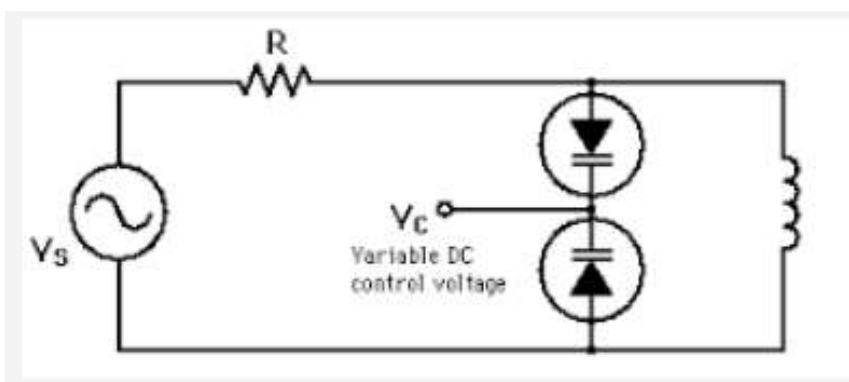


IMAGEN: circuito

fuelle: <https://electronicaonline.net/wp-content/uploads/2021/09/diodo-varactor.jpg>

2.4.7.2 Construcción del diodo Varicap

Está formado por un semiconductor de tipo P y otro de tipo N y se le aplica una polarización inversa. Los portadores mayoritarios en un semiconductor tipo N son electrones y los portadores minoritarios en un semiconductor tipo P son los huecos. En la unión, los electrones y los huecos se recombinan. Debido a ello se acumulan iones inmóviles en la unión. Y no puede fluir más corriente debido a los portadores mayoritaria

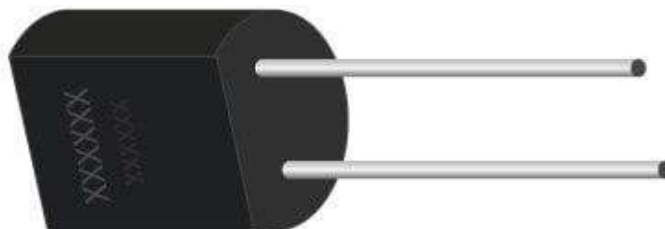


Imagen: Diodo Varicap

Fuente : <https://electronicaonline.net/wp-content/uploads/2021/09/diodo-varactor.jpg>

2.4.7.3 Aplicación del Diodo Varicap

Se utilizan en el ámbito del diseño de RF y proporcionan un método para variar la capacitancia dentro de un circuito mediante la aplicación de un voltaje de control. Esto les proporciona una capacidad especial debido a que los diodos varactores se utilizan en la industria de RF. Se usan también como receptores de radio para sintonización y multiplicador de frecuencias.

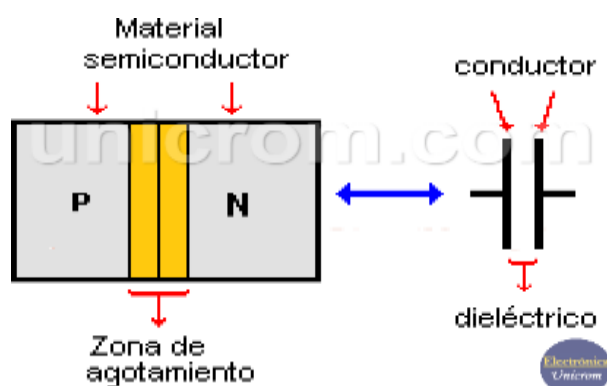


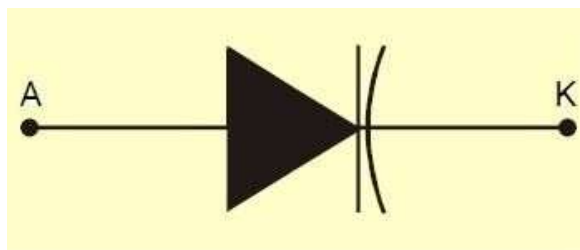
Imagen : muestra el funcionamiento

Fuente: <https://unicrom.com/wp-content/uploads/diodo-varactor-tuning-varicap.png>

2.4.7.4 Características del Diodo Varicap

Los diodos varicap se fabrican con la intención de dar lugar a una curva C-V definida que puede obtenerse cambiando la intensidad del dopaje durante el proceso de fabricación. Dependiendo del tipo de dopaje, ya sea lineal o no lineal, los diodos varactores se clasifican en los dos tipos siguientes.

1. Diodos varactores abruptos
2. Diodos Varactor Hiper-Abruptos



Símbolo del diodo varactor.

https://sites.google.com/site/josema23134/_/rsrc/1399657874073/diodo-varactor/s%C3%ADmbolo%20del%20diodo%20varactor.jpg

2.4.8 Diodo Pin

Según la electrónica online el **diodo PIN** es un tipo de fotodetector que se utiliza para convertir la señal óptica en una señal eléctrica. La denominación completa del diodo PIN es, Positivo-Intrínseco- Negativo. El diodo PIN puede definirse como un diodo en el que la capa intrínseca 'I' de alta resistividad está situada entre las dos capas de material semiconductor como P y N. Normalmente, las regiones P y N están muy dopadas porque se utilizan como contactos óhmicos. Entre estas dos regiones, la región intrínseca proporciona un alto campo eléctrico que induce el movimiento de portadores de carga como electrones y huecos. Aquí, la dirección del campo eléctrico será de la región N a la P.

Entonces un diodo PIN se puede definir como: Un diodo con una región semiconductor intrínseca amplia y no dopada entre una región semiconductor de tipo p y otra de tipo n. El alto campo eléctrico producirá enormes pares de agujeros de electrones porque el diodo procesará incluso las señales más pequeñas. Este diodo es un tipo de fotodetector que se utiliza para cambiar la energía de la luz a la eléctrica.

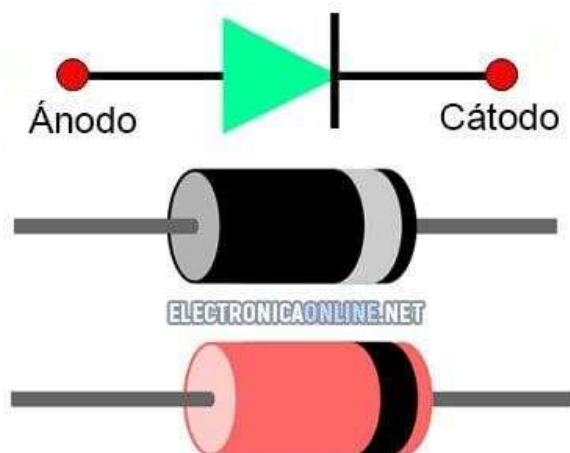


Imagen: diodo pin

<https://electronicaonline.net/wp-content/uploads/2021/08/diodo-pin-simbolo.jpg>

2.4.8.1 Construcción del diodo Pin

A continuación se muestra la construcción de un diodo PIN. Este diodo incluye tres capas compuestas por la región P, una región intrínseca y una región N. Aquí, la formación de la región P puede hacerse mediante el dopaje de impurezas trivalentes hacia el semiconductor. La región n puede formarse mediante el dopaje de impurezas pentavalentes hacia el material semiconductor. En este caso, la región semiconductor intrínseca no es un material dopado. La construcción del diodo PIN puede realizarse mediante dos estructuras diferentes: la estructura Planar o la estructura Mesa.

En una **estructura planar**, se impone una capa epitaxial estrecha (fina) sobre la región intrínseca para formar una región P+. Del mismo modo, también se crea una región N+ en otro lado del sustrato. La región intrínseca ofrece una resistividad muy alta de **0.1 Ω -m**.



Construcción del Diodo PIN

Imagen: Construcción diodo pin

<https://electronicaonline.net/wp-content/uploads/2021/08/diodo-pin-construccion.jpg>

Características del diodo Pin

- **Baja Capacitancia:** Como ya hemos comentado un diodo PIN ofrece un menor valor de capacitancia debido a la mayor distancia entre la región p y n. Cuando se aplica un pequeño potencial inverso, la región de agotamiento se agota totalmente.
- **Alta tensión de ruptura:** Debido a la presencia de la región intrínseca, el diodo PIN presenta un valor más alto de tensión de ruptura. Esto es así porque se requiere una tensión más alta para destruir la gruesa región de agotamiento.

- **Sensible a la fotodetección:** La región de agotamiento es la encargada de generar energía cuando la radiación incide sobre su superficie. La existencia de una región intrínseca aumenta el área de absorción de la radiación. De ahí que se utilicen ampliamente como fotodetectores.

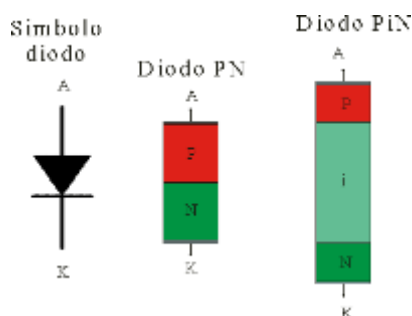


Imagen: diodo

Fuente: <http://4.bp.blogspot.com/-ljjvv-igLfA/VSGAk12i6KI/AAAAAAAAAH8/R6cwfTNzRaw/s1600/DIODO%2BPIN.png>

2.4.9 Puente de diodos

Según la solectro online el puente rectificador es básicamente un circuito que se usa cuando se necesita convertir la corriente alterna (CA) en corriente continua (DC). Esta estructura también se conoce como puente de diodos, y cómo circuito o puente de Graetz, el físico que lo popularizó. El inventor fue sin embargo Karol Franciszek Pollak.

Este puente viene habitualmente como un dispositivo eléctrico más, el cual ampliamente utilizado en niveles de todo todos los ámbitos, tanto industriales como domésticos.

Este popular circuito se usa en cargadores de móvil, televisores, ordenadores y en definitiva, todo aquel dispositivo que funcione con corriente continua, debido a su electrónica, y que se conecte a la red eléctrica de corriente alterna. Por lo tanto, las fuentes de tensión continua, necesitan rectificar su señal.

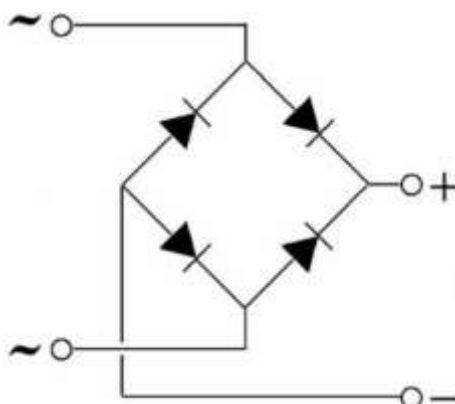


Imagen: Puente de diodos formado por cuatro diodos
https://i.electricianexp.com/uploads/posts/2018-04/1523370706_1.png

2.4.9.1 Funcionamiento del puente de diodos

Cómo hemos dicho, está formado principalmente por cuatro diodos rectificadores, conectados de una forma específica. En cuanto a estos dispositivos, cómo se explica en el artículo de diodos se usan en polarización directa y se utilizan en la conversión de corriente alterna en corriente continua.

Antes de saber cómo funcionan los 4 en conjunto, es necesario saber cómo funciona un diodo por sí sólo. Puedes leer más información en dicho artículo pero, en resumidas cuentas, funciona como un interruptor que deja pasar la corriente cuando en polarización directa se supera su tensión de codo ($0,7V$). Y, en polarización inversa, este resulta como un interruptor abierto, no conduce.

Normalmente la señal a rectificar es, como hemos dicho, la tensión de red alterna de 230V. Esta es una tensión analógica en forma de senoide. Para saber más sobre señal analógica y digital, puedes leer nuestro artículo: Fundamentos de la señal analógica vs. La digital

Este señal, como se puede ver, tiene un semiciclo positivo (+) y luego un semiciclo negativo (-) en cada periodo (T). Al introducir esta señal alterna en un diodo polarizado directamente, de ánodo a cátodo dejaría pasar los semiciclos positivos. Mientras que los negativos no consuciría corriente alguna.

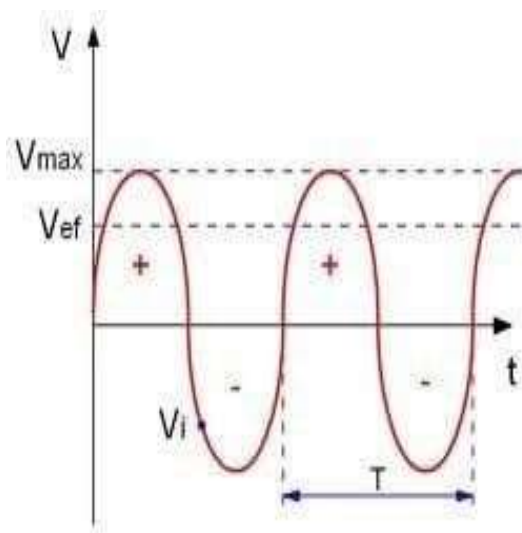


Imagen: Onda senoidal

Fuente: https://solectroshop.sirv.com/prestashop/img/cms/Puente_rectificador/unci

En cuanto a el funcionamiento en el circuito del puente de Graetz, el funcionamiento de los diodos es el mismo, solo que la forma en la que están conectados aprovecha los dos semiciclos, el positivo y el negativo, para que esta señal sinusoidal se vuelva la más plana posible, ya que la ideal sería una tensión continua del valor V_{ref} .

Es por ello, que este puente rectificador se le llama rectificador de onda completa o doble onda, porque rectifica ambos semiciclos. Los hay por tanto también de media onda, los cuales necesitan de un solo diodo, el cual solo rectifica los semiciclos positivos.

En el esquema siguiente podemos ver el diseño simple de un rectificador de onda completa con el puente de Graetz, de una fuente de tensión, que transforma la corriente de 220V alterna en corriente continua de 15V.

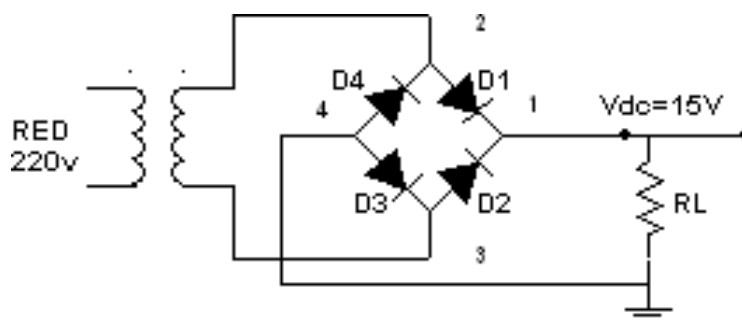


Imagen: Rectificador de onda completa

Fuente: https://soelectroshop.sirv.com/prestashop/img/cms/Puente_rectificador/unci

2.4.10 Transistores Bipolares

Según el centro integrado de formación profesional de santander el transistor de unión bipolar (del inglés bipolar junction transistor, o sus siglas BJT) es un como la tecnología TTL o BICM dispositivo electrónico de estado sólido consistente en dos uniones PN muy cercanas entre sí, que permite aumentar la corriente y disminuir el voltaje, además de controlar el paso de la corriente a través de sus terminales. Los transistores bipolares son los transistores más conocidos y se usan generalmente en electrónica analógica aunque también en algunas aplicaciones de electrónica digital. Todo esto diremos que hay dos tipos de transistores bipolares estándar: los de tipo NPN y los de tipo PNP, con sus diferentes símbolos de circuito. Las letras (N-P) se refieren a las capas de material semiconductor que se utiliza para crear el transistor. La mayoría de los transistores bipolares usados hoy en día son NPN, porque este es el tipo más fácil de hacer a partir del silicio. Por cierto, los primeros transistores utilizaban el Germanio en lugar del Silicio, éste es más abundante en la naturaleza y lo hace más económico.

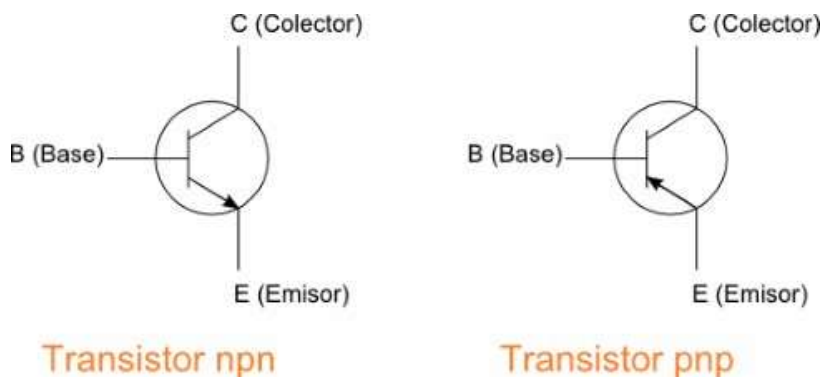


Imagen: Transistores NPN y PNP

Fuente: [https://cifpn1.com/electronica/wp-content/uploads/file/transistor-bipolar-s%C3%ADmbolos\(1\).png](https://cifpn1.com/electronica/wp-content/uploads/file/transistor-bipolar-s%C3%ADmbolos(1).png)

2.4.10.1 Polarización de los transistores bipolares

Dada la complejidad de las explicaciones detalladas de funcionamiento y los cálculos necesarios para el diseño de circuitos prácticos con transistores, aquí sólo hemos hecho una introducción a su funcionamiento básico. Más adelante, publicaremos otra entrada en la que se verán con más profundidad los modos de trabajo del transistor, los circuitos más utilizados y los cálculos necesarios para averiguar el punto de funcionamiento del transistor y poder obtener el valor de las resistencias que polarizan el circuito.

De momento nos quedamos con este video de la Facultad de Estudios a Distancia UMNG sobre la polarización del transistor bipolar, en el que tratamos:

- Circuito de polarización fija
- Circuito de polarización estabilizado en el Emisor
- Circuito de polarización por divisor de voltaje

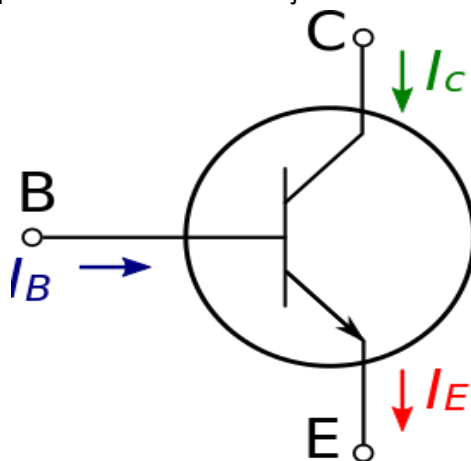


Imagen: Configuración de terminales

Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f4/Diagrama_de_Transistor_NPN.svg/274px-Diagrama_de_Transistor_NPN.svg.png

2.4.10.2 usos de los transistores bipolares

Los transistores BJT tienen muchas aplicaciones en el campo de la electrónica, pero comúnmente son utilizados como interruptores electrónicos, amplificadores de señales o como conmutadores de baja potencia. Como ejemplo se usan para controlar motores, accionar reveladores y producir sonidos en bocinas. Estos transistores son muy comunes y de uso general los cuales pueden encontrarse en cualquiera de los aparatos de uso cotidiano como en radios, alarmas, automóviles, ordenadores, etc.

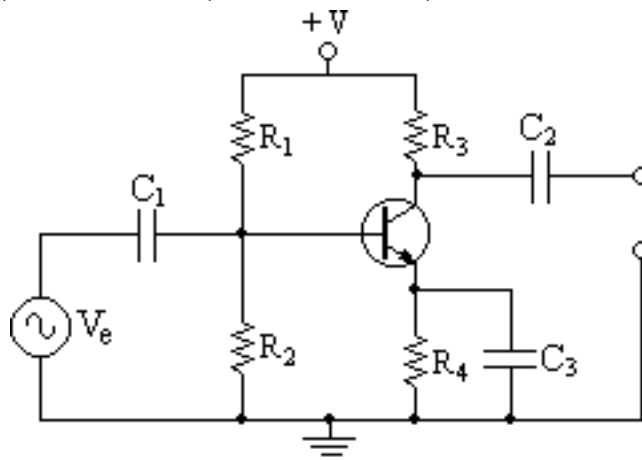


Imagen: circuito con transistores

https://viasatelital.com/proyectos_electronicos/aplica1.gif

2.4.11 transistores de efecto de campo

Según la ingeniera Maria Isabel Schiavon de la universidad del rosario en argentina: Los transistores de efecto de campo (FET) son dispositivos de tres terminales: FUENTE (Source), DRENAJE (Drain) y PUERTA (Gate) que trabajan controlando la corriente entre drenaje y fuente a través del campo eléctrico establecido mediante la tensión aplicada al terminal de puerta.

El terminal de puerta, que funciona como terminal de control, no maneja virtualmente corriente, salvo alguna corriente de fuga.

El dispositivo presenta, en consecuencia, una elevada impedancia de entrada (puede llegar a valores del orden de 10 MΩ) que resulta esencial en variadas aplicaciones como ser: llaves analógicas, amplificadores de muy alta impedancia de entrada, etc. Son muy utilizados, también, como resistencias controladas por tensión y fuentes de corriente.

Algunos tipos de FET presentan facilidades en cuanto a su integración en áreas pequeñas y se utilizan especialmente en altas escalas de integración (LSI o VLSI), con un amplio desarrollo para circuitos digitales (microprocesadores, memorias, etc.) y un permanente avance en su utilización en circuitos integrados de aplicación analógica.

Teniendo en cuenta que pueden llegar a manejar más de 10 A de corriente se utilizan en diversas aplicaciones en reemplazo del transistor bipolar, dando un alto rendimiento en circuitos relativamente simples.

2.4.11.1 Zonas de funcionamiento

ZONA DE CORTE: Se produce para tensiones de puerta que en valor absoluto son mayores que la tensión de contracción. La puerta está polarizada tan inversamente que el ancho del canal se hace nulo debido a la recombinación de cargas libres.

(a) ZONA RESISTIVA U ÓHMICA: Para tensiones de drenaje - fuente pequeñas la corriente aumenta linealmente con ellas y el dispositivo se comporta como una resistencia cuyo valor está determinado por la tensión de puerta.

(b) ZONA DE ESTRANGULACIÓN O SATURACIÓN DEL CANAL O DE CORRIENTE CONSTANTE: La movilidad de los portadores es función del campo eléctrico, si éste es pequeño la movilidad permanece constante ($E < 10^3$ V/cm para silicio tipo N $\Rightarrow \mu_N$ constante), para campos moderados (de 10^3 V/cm. a 10^4 V/cm) la movilidad es en forma aproximada inversamente proporcional al cuadrado del campo aplicado. Para campos eléctricos elevados, como ocurre en la zona de estrangulación, la movilidad de los portadores es inversamente proporcional al campo eléctrico aplicado.



Imagen: Transistores

<https://transistores.info/wp-content/uploads/2020/11/IRFZ44-N-irfz44npbf-Efecto-de-campo-de-canal-N-Potencia-transistor-55-V-49-A.jpg>

2.4.11.2 Transistores tipo Mos

Los MOS son transistores de efecto de campo de compuerta aislada realizados con una estructura de Metal-Oxido-Semiconductor. Tienen la puerta eléctricamente aislada del resto del dispositivo por una capa de dióxido de silicio, por ello se los identifica como IG- FETs (FETs de puerta aislada). En la estructura de la figura (3.03), hay dos zona N+ (fuertemente dopadas) en el material tipo P. Llamaremos a la zona de la izquierda FUENTE (S) y a la de la derecha DRENAJE (D), al electrodo sobre el canal PUERTA (G) y al cuerpo del semiconductor SUSTRATO (B).

La puerta está aislada del resto del dispositivo por la capa de óxido, de manera que no haya prácticamente conducción de corriente por ese terminal ($i_G = 0$), resultando la impedancia vista desde la puerta muy grande (del orden de 10M

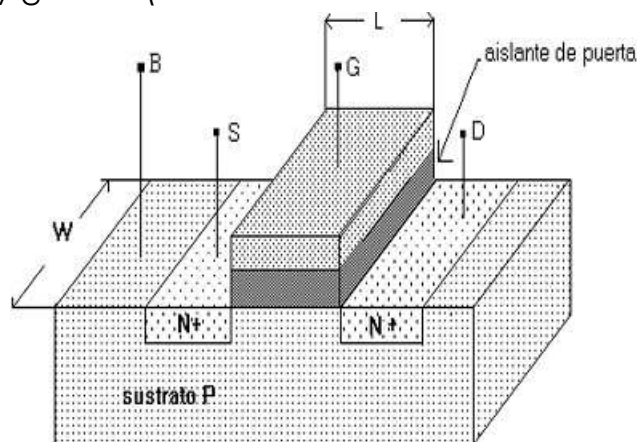


Imagen: Configuración interna

Fuente: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.fceia.unr.edu.ar/ecal/files/teorias/TransistoresdeEfectoDeCampo.pdf>

2.4.12 Regulador de tensión fijo y variable

Por: Alan sequen

Según corpnewline.com Los reguladores de voltaje son dispositivos electrónicos semiconductores que sirven para reducir, tumbar, hacer caer el voltaje proveniente de una batería, de un circuito de rectificación y filtrado o de una línea de tensión de DC corriente directa.

Los reguladores de voltaje pueden ser fijos y variables. Es común encontrar de estos tipos en el mercado y tienen múltiples aplicaciones: desde un cargador de baterías, una fuente de voltaje o circuitos lo bastante complejos para entregar niveles de tensión bajos respecto a un voltaje en específico.

En esta rama podemos categorizar incluso a los diodos zener como reguladores de voltajes fijos.



Imagen: como usar un tester

Fuente: <https://www.steren.com.gt/energia/reguladores-de-voltaje-y-no-breaks>

Capitulo VII

Capitulo III: Componentes electrónicos activos

3. Sensores

Según wikipedia.org Un sensor es un dispositivo que detecta el cambio en el entorno y responde a alguna salida en el otro sistema. Un sensor convierte un fenómeno físico en un voltaje analógico medible (o, a veces, una señal digital) convertido en una pantalla legible para humanos o transmitida para lectura o procesamiento adicional.

Uno de los sensores más conocidos es el micrófono, que convierte la energía del sonido en una señal eléctrica que puede amplificarse, transmitirse, grabarse y reproducirse.

Los sensores se usan en nuestra vida cotidiana. Por ejemplo, el termómetro de mercurio común es un tipo de sensor muy antiguo utilizado para medir la temperatura. Usando mercurio coloreado en un tubo cerrado, se basa en el hecho de que este producto químico tiene una reacción constante y lineal a los cambios de temperatura.



Imagen; ejemplo

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor>

3.1 Fotorresistencias

Según wikipedia.org Una fotorresistencia, usualmente referida como resistencia dependiente de la luz, es una resistencia electrónica que reacciona a la exposición aumentada de luz al reducir su resistencia al circuito. Se usan en una gran variedad de dispositivos que requieren una cierta sensibilidad a la luz para funcionar.

Algunos ejemplos pueden ser relojes que se iluminan en la oscuridad o los faros de luz que hay en las calles que se encienden cuando se pone el sol. Las fotorresistencias son parte de un grupo de sensores conocidos como fotodetectores, los cuales son dispositivos que reaccionan a la luz.



Imagen: Fotorresistencia

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor>

3.2 Fotodiodos

Según wikipedia.org Un fotodiodo es un semiconductor construido con una unión PN, sensible a la incidencia de la luz visible o infrarroja. Para que su funcionamiento sea correcto se polariza inversamente, con lo que se producirá una cierta circulación de corriente cuando sea excitado por la luz. Debido a su construcción, los fotodiodos se comportan como células fotovoltaicas, es decir, iluminados en ausencia de una fuente exterior de energía generan una corriente muy pequeña con el positivo en el ánodo y el negativo en el cátodo.

El envoltorio de un fotodiodo permite que la luz (o la radiación infrarroja o ultravioleta, o los rayos X) llegue a la parte sensible del dispositivo. El paquete puede incluir lentes o filtros ópticos. Los dispositivos diseñados especialmente para su uso como fotodiodo utilizan un unión PIN en lugar de una unión p-n, para aumentar la velocidad de respuesta. Los fotodiodos suelen tener un tiempo de respuesta más lento a medida que aumenta su superficie. Un fotodiodo está diseñado para funcionar en polarización inversa. Una célula solar utilizada para generar energía solar eléctrica es un fotodiodo de gran superficie.



Imagen: Fotodiodos

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fotodiodo>

3.3 FOTOTRANSISTORES

Según wikipedia.org un fototransistor es un transistor sensible a la luz, normalmente a los infrarrojos. La luz incide sobre la región de base, generando portadores en ella. Esta carga de base lleva el transistor al estado de conducción.¹ El fototransistor es más sensible que el fotodiodo por el efecto de ganancia propio del transistor.

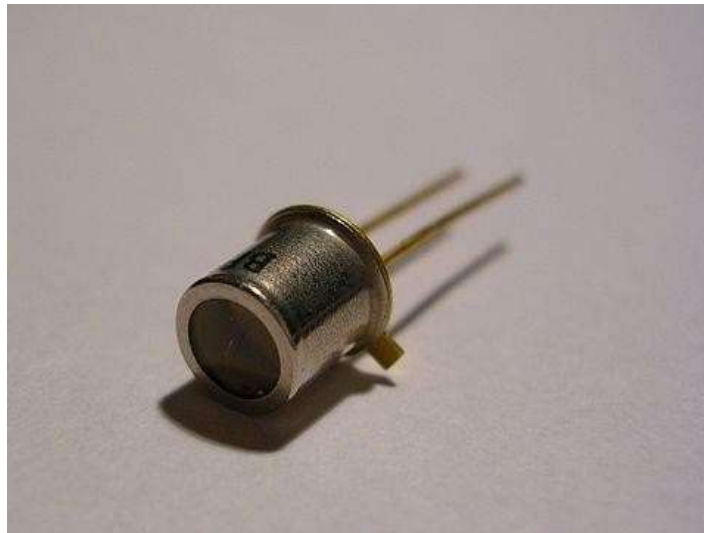


Imagen: Fototransistores

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fototransistor>

3.4 Diodo infrarrojo

Por: Erick Sipac

Según carrod.mx los diodos infrarrojos (IR) funcionan convirtiendo la corriente eléctrica en luz infrarroja; mientras que los detectores infrarrojos hacen lo opuesto al detectar luz infrarroja y convertirla en una corriente eléctrica. La corriente generada por un detector infrarrojo es una señal que indica que existe ese tipo de luz. El infrarrojo es una longitud de onda de luz que está más allá del rango de la visión humana. Esto hace al infrarrojo una herramienta excelente para aplicaciones donde se requiere la luz, pero donde la luz visible podría ser una distracción o de otra forma no deseada. El uso de diodos infrarrojos emisores de luz, o LEDs, hace posibles a los sistemas de control remoto en varios proyectos.

El IR383 está espectralmente emparejado con foto transistor, foto diodo y el módulo receptor de infrarrojos, moldeado en un paquete de plástico azul transparente.

- Alta fiabilidad
- Alta intensidad radiante
- Longitud de onda máxima $\lambda_p = 940\text{nm}$
- Espaciamiento de plomo de 2.54 mm
- Sin plomo
- Baja tensión directa
- Aplicaciones: Sistema de transmisión de aire libre, unidades de control remoto infrarrojo con alto requerimiento de potencia, detector de humo y
 - sistema aplicado infrarrojo
 - Número de pines: 2
 - Modelo: IR383



Imagen: Ejemplo de un diodo infrarrojo
Fuente: <https://www.carrod.mx/products/led>

3.4.1 Módulo infrarrojo CNY70

Según uelectronics.com el sensor CNY70 Líneas Infrarrojo permite la detección de objetos a corta distancia por el fenómeno de reflexión, conformado por un LED infrarrojo y un foto-transistor. Si la superficie reflectora es negra, no se reflejará luz con longitud de onda en el infrarrojo y tendremos un '0' lógico a la salida. Si por el contrario tenemos que el sensor esta percibe una superficie blanca, tendremos un '1' lógico.

¿Para qué sirve el Sensor CNY70 Infrarrojo?

Este sensor se ha vuelto muy popular en robótica aplicándolo con las tarjetas Arduino (pero puede utilizarse con otros tipos de tarjetas o microcontroladores), principalmente

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Voltaje de funcionamiento: 5V
- Dimensiones: 7 mm x 7 mm x 6 mm
- Distancia de operación máxima: 10 mm

Detector

- Tipo: Fototransistor
- Filtro de bloqueo de luz solar
- Corriente máxima: 50 mA
- Potencia de Disipación: 100 mW

Pines

- Pin 1 y 2: Led Emisor; Ánodo y Cátodo
- Pin 3 y 4: Fototransistor; Emisor y Colector

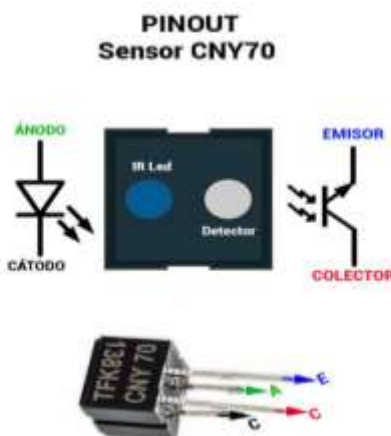


Imagen: datasheet Módulo infrarrojo CNY70

Fuente: <https://uelectronics.com/wp-content/uploads/2018/10/AR0798-Sensor-CNY70-Lineas-Infrarrojo-V3.jpg>

Distancia Máxima del CNY70

En el CNY70 la distancia máxima, la determina la corriente que le llega a la base del transistor. La distancia va desde 0 mm hasta 5 mm. La corriente de la base depende de la corriente que se le suministre al diodo emisor. Por ejemplo, para tener la máxima distancia de detección posible, se requiere que al led se le proporcione una corriente de 50 mA.

3.5 Termorresistencia

Según la termometría una termorresistencia, o RTD por sus siglas en inglés, es un detector de temperatura resistivo. Es decir, un sensor de temperatura que detecta la variación de la resistencia de un determinado conductor en función de la temperatura del ambiente. Por ejemplo, al calentarse un metal aumentará su agitación térmica, que a su vez aumentará más la resistencia. A más calor, más agitación térmica y por consiguiente mayor resistencia.

Las termorresistencias miden estas variaciones y las cuantifican. Se suelen fabricar en metales como el cobre o el níquel, aunque el platino es el que ofrece mejores prestaciones en la fabricación de las termorresistencias.

Las razones por las que el platino es el mejor material son:

- Alta resistencia para un mismo valor en Ohm, lo que aumenta la velocidad de medida.
- Mucho mayor margen térmico.
- Respuesta muy lineal.
- Sensibilidad menor.

La termoresistencia, termosistor o termocupla es un sistema de medición de la temperatura de un cuerpo en base a las variaciones de temperatura que este sufre.

Existen muchas variables y utilidades de termoresistencias y aquí vamos a ofrecerle asesoramiento sobre las termoresistencias y sus usos más habituales.

Los usos de las termorresistencias son múltiples, siendo los más comunes de uso industrial: se usan para calibrar la temperatura de determinados procesos, en aplicaciones higiénicas en la industria de alimentación y farmacéutica, como protección mecánica o química y cuando se requiere una rápida velocidad de respuesta, también como sensores de temperatura de inmersión para medir la temperatura en diferentes medios no abrasivos, vapores y fluidos y un largo etcétera. Dado que su uso está muy extendido, la venta de termoresistencias se ha disparado en muchos ámbitos, no solo en el industrial.

3.6 Sensor LM35

Los sensores son dispositivos ampliamente usados en multitud de circuitos. Los hay de temperatura, de humedad, de humo, de luz, y un largo etc. Son elementos que permiten medir alguna magnitud y transformarla en una respuesta de tensión. La señal analógica de salida se puede transformar a digital de forma sencilla y así poder usar este tipo de sensores con circuitos digitales, pantallas LCD, una placa Arduino, etc.

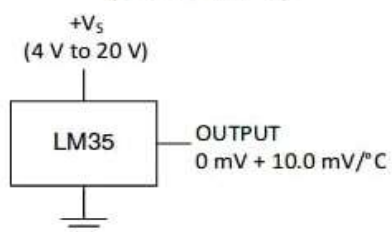
Es decir, cuando está midiendo una temperatura de 150°C ya sabemos que va a dar 1500mV en su salida. Mientras que si tenemos -550mV quiere decir que está midiendo -55°C. No todos

los sensores de temperatura tienen estos mismos rangos de voltaje, algunos pueden variar. Las temperaturas intermedias las tendremos que calcular mediante simples fórmulas sabiendo esos dos límites. Por ejemplo, con una regla de tres.

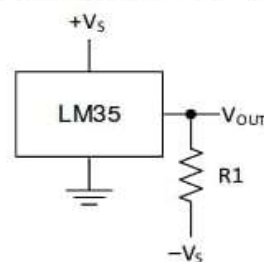
El pinout del LM35 es bastante simple, la primera patilla o pin es para la alimentación necesaria para el sensor, que va de 4 a 30v, aunque puede variar en función del fabricante, por tanto, es mejor que mires el datasheet del sensor que hayas adquirido. Luego, en el centro, tenemos la patilla para la salida, es decir, la que dará una tensión u otra en función de la temperatura. Y la tercera patilla es de tierra.

Características y datasheets

Basic Centigrade Temperature Sensor (2°C to 150°C)



Full-Range Centigrade Temperature Sensor



Choose $R_1 = -V_S / 50 \mu\text{A}$
 $V_{\text{OUT}} = 1500 \text{ mV at } 150^\circ\text{C}$
 $V_{\text{OUT}} = 250 \text{ mV at } 25^\circ\text{C}$
 $V_{\text{OUT}} = -550 \text{ mV at } -55^\circ\text{C}$

Imagen: Características y símbolo

Fuente: [LM35 - El sensor de temperatura más popular - HeTPro-Tutoriales \(hetpro-store.com\)](https://hetpro-tutoriales.com/2015/02/28/lm35-el-sensor-de-temperatura-mas-popular/)

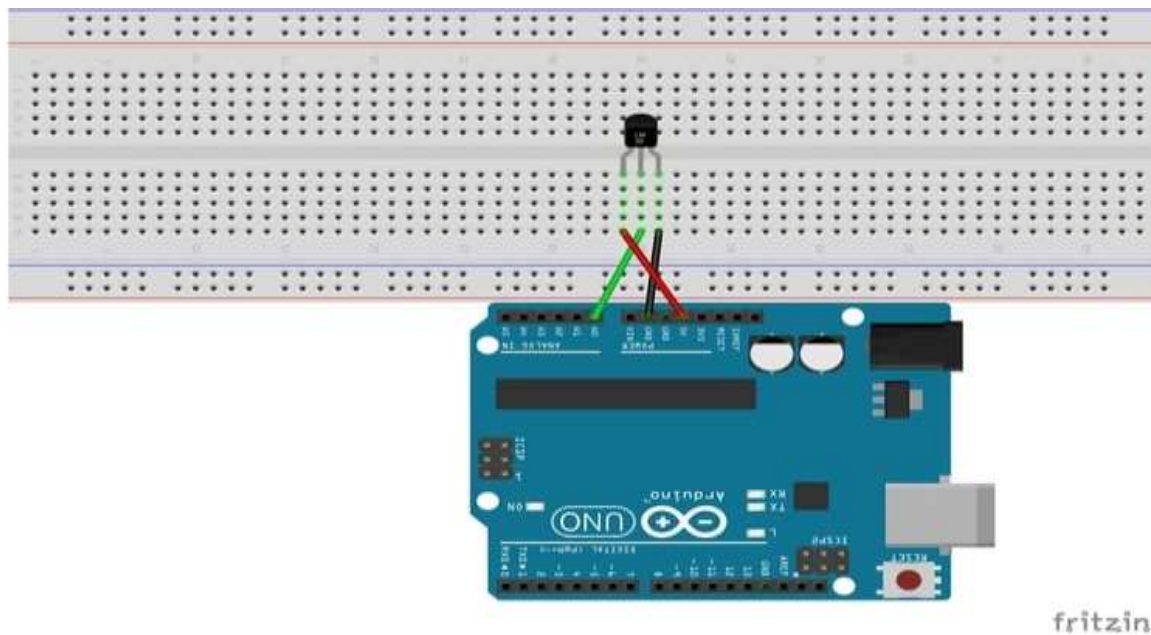
Como no se suele calentar demasiado, suele estar encapsulado en packages baratos de plástico y similares. La baja tensión necesaria para su funcionamiento y a su salida hace que esto sea posible. No se trata de un dispositivo de alta potencia que necesite de un encapsulado metálico, cerámico e incluso de disipadores como en algunos casos.

Entre las características técnicas más destacables están:

- Tensión de salida proporcional a la temperatura: de -55°C a 150°C con tensiones de -550mV a 1500mV
- Calibrado para grados Celcius
- Tensión de precisión garantizada de 0.5°C a 25°C
- Baja impedancia de salida
- Baja corriente de alimentación ($60 \mu\text{A}$).
- Bajo coste
- Package SOIC, TO-220, TO-92, TO-CAN, etc.
- Voltaje de trabajo entre 4 y 30v

Para obtener todos los detalles sobre el LM35, puedes usar los datasheets aportados por fabricantes como TI (Texas Instruments), STMicroelectronics, y otros populares proveedores de este tipo de sensor. Por ejemplo

Integración con Arduino



Para ofrecer un ejemplo de cómo usar un LM35 con Arduino y de código, aquí vemos este ejemplo sencillo.

Para leer la temperatura de un LM35 con Arduino es muy sencillo. Primero recordemos que -55°C y 150°C, con sensibilidad de 1°C. Haciendo cálculos se puede concluir que cada 1°C de temperatura significa un incremento o equivale a 10mV. Por ejemplo, si tenemos en cuenta que la salida máxima es de 1500mV, si obtenemos 1490mV, eso quiere decir que el sensor está captando una temperatura de 149°C.

Una fórmula para poder convertir la salida analógica del sensor LM35 a digital sería:

$$T = \text{Valor} * 5 * 100 / 1024$$

Recuerda que 1024 se debe a que Arduino, en su entrada digital acepta solo esa cantidad de valores posibles, es decir, de 0 a 1023. Eso representará el rango de temperatura que se puede medir, siendo la mínima 0 y la máxima se corresponderá 1023. Esta es la forma de poder transformar de analógico a digital la señal obtenida a la salida del pin del LM35.

Esto, pasado al código que tienes que escribir en Arduino IDE para que funcione sería algo así:

```

1 // Declarar de variables globales
2 float temperatura; // Variable para almacenar el valor obtenido del sensor (0 a 1023)
3 int LM35 = 0; // Variable del pin de entrada del sensor (A0)
4
5 void setup() {
6 // Configuramos el puerto serial a 9600 bps
7 Serial.begin(9600);
8
9 }
10
11 void loop() {
12 // Con analogRead leemos el sensor, recuerda que es un valor de 0 a 1023

```

```

13  temperatura = analogRead(LM35);
14
15  // Calculamos la temperatura con la fórmula
16  temperatura = (5.0 * temperatura * 100.0)/1024.0;
17
18  // Envía el dato al puerto serial
19  Serial.print(temperatura);
20  // Salto de línea
21  Serial.print("\n");
22
23  // Esperamos un tiempo para repetir el loop
24  delay(1000)
25

```

Recuerda que, si cambias los pines de conexión en la placa Arduino o quieres ajustarlo a otra escala, deberás variar la fórmula y el código para que se corresponda con tu diseño.

De esta forma, en la pantalla podrás conseguir mediciones de temperatura en °C bastante fiables. Puedes probar acercando algo frío o caliente al sensor para ver las alteraciones que se producen.

3.7 Dispositivos de 4 capas

Según campus.fi.uba.org, Aunque los transistores constituyen excelentes conmutadores lógicos, tienen limitaciones cuando se trata de conmutar altas corrientes en altos voltajes. Hacer un transistor que tenga una alta ganancia de corriente requiere una región de base delgada, lo que produce un bajo voltaje de ruptura. Una estrategia alternativa consiste en usar uno de los varios dispositivos diseñados de manera específica para usarse en estas aplicaciones. Estos componentes no son transistores, pero se incluyen dentro de este capítulo porque su construcción y modo de funcionamiento, tienen mucho en común con los de los transistores bipolares.

3.7.1 El tiristor

El tiristor es un dispositivo de cuatro capas que consiste en una estructura pnpn como la que aparece en la figura 7.41 (a). Las dos regiones extremas tienen contactos eléctricos llamados ánodo (región p) y cátodo (región r). La región p interior también tiene una conexión eléctrica llamada compuerta. El símbolo del tiristor aparece en la figura 7.41 (b).

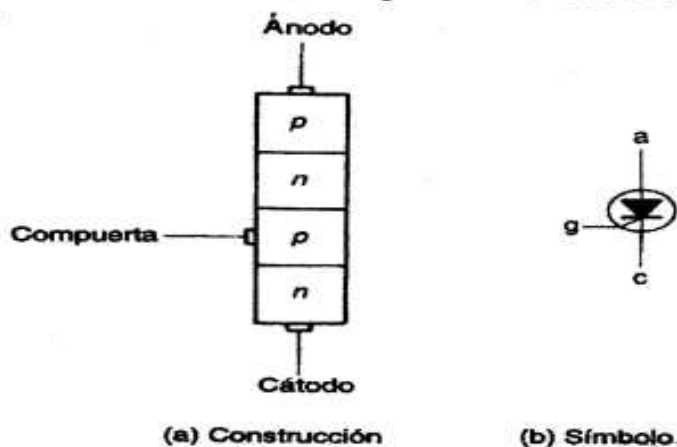


Figura 7.41 Tiristor.

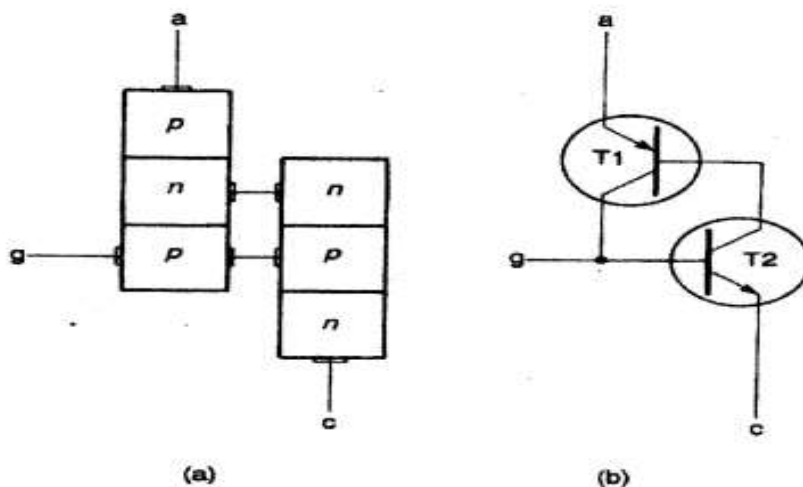


Figura 7.42 Funcionamiento de un tiristor.

Imagen: Funcionamiento del tiristor

Fuente: [tiristor.jpg \(1033x485\)](http://tiristor.jpg) (areatecnologia.com)

En ausencia de cualquier conexión con la compuerta, el tiristor se puede considerar como tresdiodos en serie formados por las uniones pn, np y pn. Como dos de estos diodos se hallan en unadirección y uno en la dirección opuesta, cualquier voltaje aplicado debe invertir la polaridad depor lo menos uno de los diodos y no fluye corriente en una u otra dirección. Sin embargo, cuandose aplica a la compuerta la señal adecuada, el dispositivo se vuelve mucho más útil.

Funcionamiento de un tiristor

El funcionamiento de un tiristor se entiende mejor si lo comparamos con dos transistoresinterconectados, como muestra la figura 7.42(a), que se puede representar mediante el circuito dela figura 7.42(b). Consideremos para empezar la situación en la que el ánodo es positivo conrespecto al cátodo pero que no fluye corriente en ninguno de los dos dispositivos. Como T1 estácortado (OFF), no fluye corriente hacia la base de T2, que por lo tanto también está cortado(OFF). Como T2 está cortado (OFF), no fluye corriente de la base de T1, de modo que estetransistor permanece cortado (OFF). Esta situación es estable y el circuito permanecerá en esteestado hasta que algún suceso externo cambie su condición.

El tiristor en la regulación de la energía de CA

Aunque el tiristor se puede usar en aplicaciones de CD, se le encuentra con mayor frecuencia en reguladores de sistemas de CA. Considérese el circuito de la figura 7.43(a). Aquí un tiristor está conectado en serie con una carga resistiva a una fuente de CA. Circuitos externos perciben la forma de onda de la fuente, que aparece en la figura 7.43(b), y generan una serie de pulsos de disparo en la puerta, como muestra la figura 7.43(c). Cada pulso se encuentra en el mismo punto dentro de la fase de la fuente, de modo que el tiristor empieza a conducir (ON) en el mismo punto en cada ciclo, produciendo la forma de onda de salida que se muestra en la figura 7.43(d). En la ilustración, el tiristor se dispara más o menos a la mitad del semiciclo positivo de la fuente y por lo tanto se encuentra conduciendo (ON) durante un cuarto de ciclo, aproximadamente.

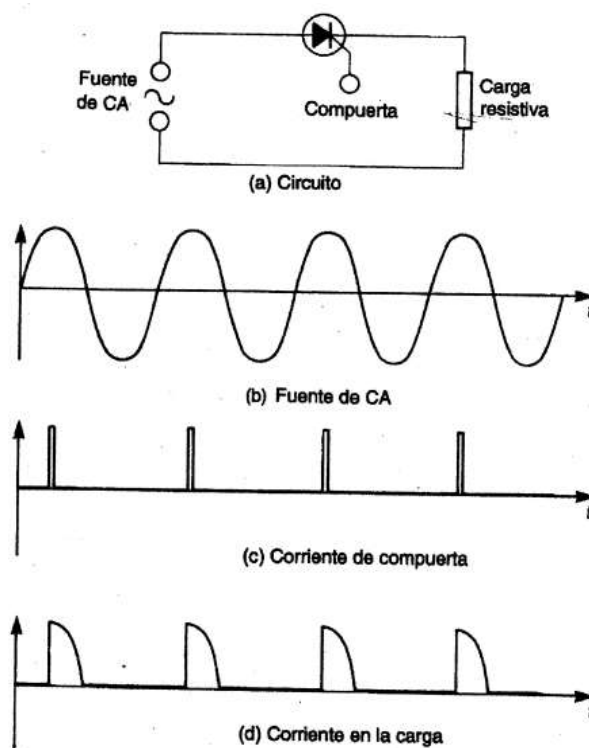


Figura 7.43 Uso de un tiristor en la regulación de la potencia de CA.

Imagen: Funcionamiento del tiristor

Fuente: [tiristor.jpg \(1033x485\) \(areatecnologia.com\)](http://tiristor.jpg (1033x485) (areatecnologia.com))

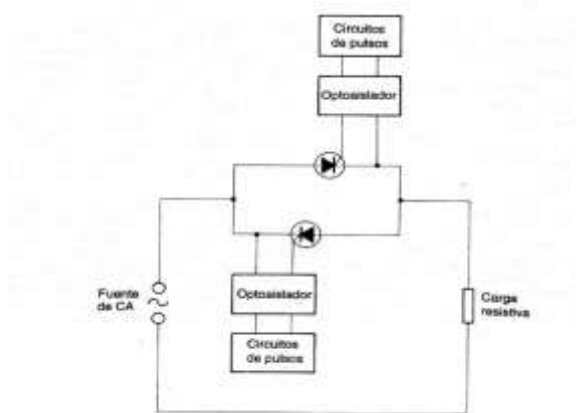


Figura 7.44 Regulación de potencia de onda completa mediante el uso de tiristores.

Imagen: Funcionamiento del tiristor

Fuente: [tiristor.jpg \(1033x485\) \(areatecnologia.com\)](http://tiristor.jpg (1033x485) (areatecnologia.com))

3.7.2 El triac

Una solución más elegante para regular la onda completa de la potencia de CA es el uso del triac. Se trata, en efecto, de un tiristor bidireccional que puede funcionar durante las dos mitades del ciclo de la fuente de CA. Se asemeja a dos tiristores conectados en paralelo-inverso, pero tiene la ventaja de que se pueden suministrar los pulsos de compuerta mediante una sola red aislada. Los pulsos de compuerta de cualquier polaridad disparan el triac para que conduzca durante el ciclo completo de la fuente. Como el dispositivo es en efecto simétrico, los dos electrodos del dispositivo reciben los nombres de MT1 y MT2, donde MT significa simplemente terminal principal (main terminal). Los voltajes aplicados a la compuerta del dispositivo se aplican con respecto a MT1. El símbolo de un triac aparece en la figura 7.45(a).

incremento de corriente en la compuerta cuando el voltaje de control, obtenido de la fuente, alcanza un valor apropiado. La figura 7.45(b) muestra el símbolo de un diac. Los triacs se usan mucho en aplicaciones como los atenuadores de luz y los controladores de velocidad de motores. Un circuito para una aplicación sencilla aparece en la figura 7.46. El funcionamiento del circuito es muy claro. Conforme aumenta la fuente de CA al principio del ciclo, el condensador se carga a través de las resistencias y su voltaje aumenta. Cuando alcanza el voltaje de transición conductiva del diac (alrededor de 30 V), el condensador se descarga a través del diac, produciendo un pulso de corriente que activa el triac.

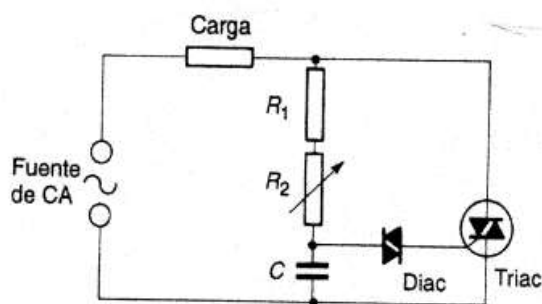


Figura 7.46 Atenuador de luz sencillo que usa un triac.

Imagen: Funcionamiento del triac

Fuente: [triac.jpg \(1033x485\)](http://triac.jpg) (areatecnologia.com)

El ángulo de fase en que se activa el triac varía con el valor cambiante de R_2 , que controla la velocidad de carga del condensador. R_1 está presente para limitar la resistencia mínima de la combinación a fin de evitar la disipación excesiva en la resistencia variable. Una vez que se dispara el triac, se mantiene en estado de conducción (ON) mediante la corriente de carga que fluye a través de él, mientras que el voltaje que cruza la combinación resistencia-condensador está limitado por el voltaje ON del triac, que es del orden de un volt. Esta situación se mantiene hasta el final del semiciclo actual de la fuente. En este punto, el voltaje de la fuente se va a cero, lo que reduce la corriente que pasa a través del triac por debajo de su corriente de mantenimiento y lo corta (OFF). Entonces el voltaje de la fuente entra en su siguiente semiciclo, empieza a subir de nuevo el voltaje del condensador (esta vez en sentido opuesto) y el ciclo se repite. Si los valores de los componentes se escogen de manera apropiada, la salida puede variar de cero a casi potencia total mediante el ajuste de la resistencia variable.

aplicaciones de CA es normal usar una red de amortiguamiento para proporcionar esta protección. Esta red aparece en la figura 7.47, que también muestra los valores típicos de los componentes.

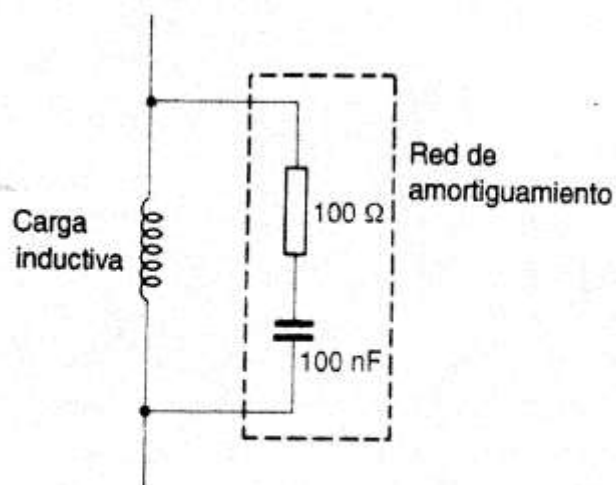


Figura 7.47 Red de amortiguamiento.

Imagen: Funcionamiento del triac

Fuente: [triac.jpg \(1033x485\)](http://triac.jpg) (areatecnologia.com)

La red consiste en una combinación RC en serie que tiene una impedancia relativamente alta a la frecuencia de la fuente de CA pero una baja impedancia a las altas frecuencias relacionadas con

los picos de ruido y los transitorios. Por lo tanto, el circuito tiende a "poner en corto" los picos de alto voltaje, evitando la generación de interferencia y protegiendo el equipo sensible. Este circuito de ordinario debería conectarse a todo equipo en el que las cargas inductivas se conmutaran

3.8 Circuitos integrados

Por: Billy solomán

Según Electro.net un Circuito Integrado (CI), a veces llamado chip integrado o microchip, es una oblea semiconductor (de silicio) en la que se fabrican miles o millones de componentes eléctricos y electrónicos como: resistores, condensadores, transistores y diodos. Un CI puede tener la función como amplificador, oscilador, temporizador, contador, compuerta lógica, memoria del ordenador, microcontrolador o microprocesador.

Un Circuito Integrado es el elemento fundamental de todos los dispositivos electrónicos modernos. Como su nombre indica, es un sistema integrado de múltiples componentes miniaturizados e interconectados y que a la vez están incrustados en un fino sustrato de material semiconductor (normalmente cristal de silicio).

Ejemplo:

Cuando estas capas se ordenan y crean con determinadas conexiones, se crean circuitos digitales básicos como las compuertas lógicas. Es decir, el arreglo de muchas compuertas lógicas en un orden específico da lugar a los circuitos digitales como lo son los multiplexores, sumadores, multiplicadores, osciladores, etc.

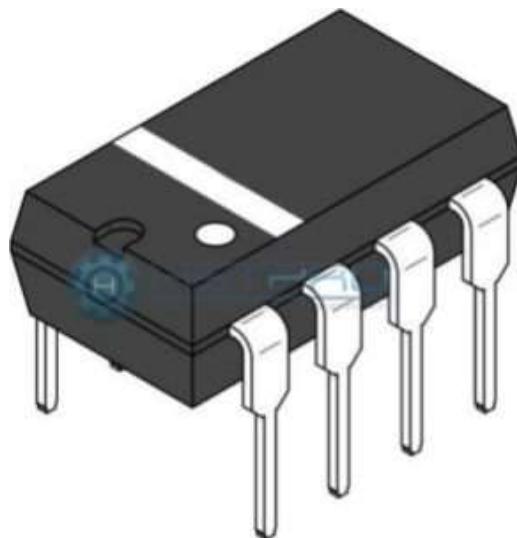


Imagen: Circuito integrado encapsulado DIP

Fuente: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/circuito-integrado/>

3.8.1 Oamps

Según Wikipedia Un **amplificador operacional**, a menudo conocido **op-amp** por sus siglas en inglés (*operational amplifier*), es un dispositivo amplificador electrónico de alta ganancia acoplado en corriente continua que tiene dos entradas y una salida. En esta configuración, la salida del dispositivo es, generalmente, de cientos de miles de veces mayor que la diferencia de potencial entre sus entradas.

Ejemplo:

La salida de un sensor se debe amplificar para que el ADC pueda medir esta señal.

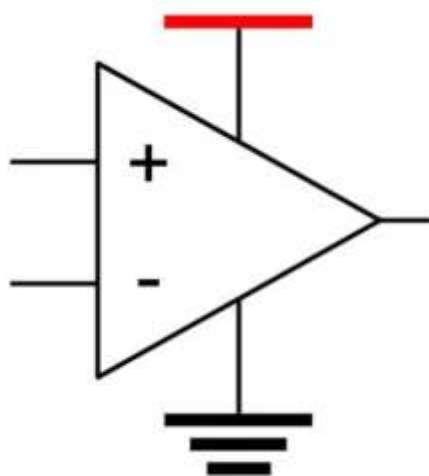


Imagen: Símbolo de oamps

Fuente: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/amplificador-operacional/>

3.8.2 Configuraciones de oamps

Unican dice que la configuración del amplificador operacional en lazo abierto, es una de las más usadas. En esta configuración partimos de que la ganancia está ajustada a un valor muy alto (aproximadamente 200,000 veces). Esta ganancia en lazo abierto se le conoce como AOL y está en función a la diferencia de las entradas del Op-Amp. Las entradas, se les conoce como inversora y no inversora, o más y menos. En este caso vamos a nombrar la no inversora como E1 (+) y la inversora como E2 (-). A continuación, tenemos una configuración de un Amplificador Operacional en configuración de lazo abierto.

Ejemplo:

Inversor, no-inversor, amplificador o sumador, entre otras cosas.

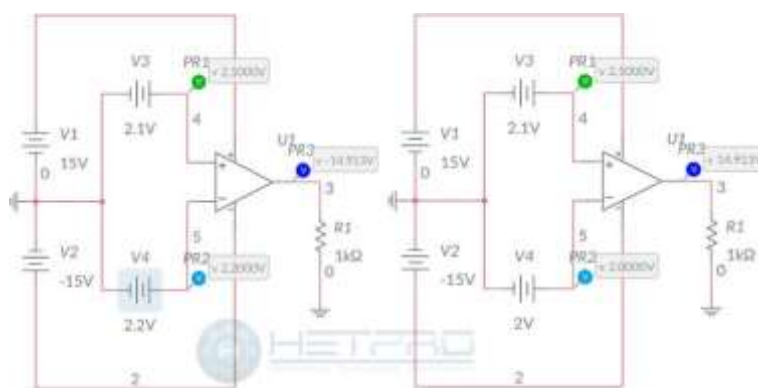


Imagen: Sumador e inversor

Fuente: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/amplificador-operacional/>

3.8.2.1 Sumador

Según unicrom.com el amplificador sumador con amplificadores operacionales entrega en su salida un voltaje igual a la suma de los voltajes que tiene en sus entradas. La explicación siguiente se basa en un sumador de tres entradas, pero aplica para un sumador de cualquier número de entradas.

Cada una de las entradas tiene una resistencia (ver R1, R2, R3) , llamadas resistencias de entrada, que al combinarse con la resistencia realimentación forman un amplificador inversor de corriente continua de ganancia establecida por la fórmula: $A_v = - (\text{Resistencia de realimentación}) / \text{Resistencia de entrada} = - R_4 / R_{\text{entrada}}$. Esto para cada una de las entradas.

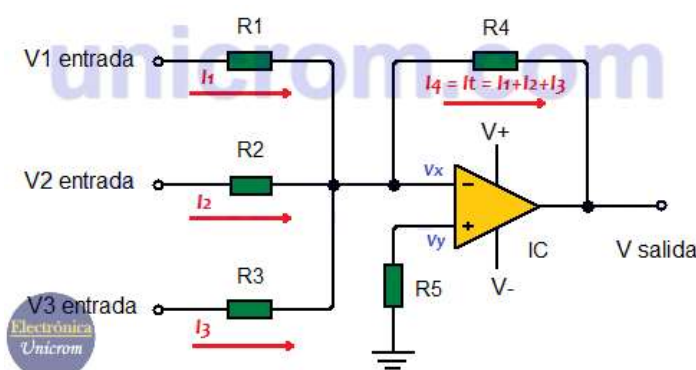


Imagen: Sumador con oamps

Fuente: [Amplificador sumador con Amplificadores operacionales - Electrónica Unicrom](#)

Del diagrama se puede observar que:

$$I_1 = (V_1 - V_x) / R_1$$

$$I_2 = (V_2 - V_x) / R_2$$

$$I_3 = (V_3 - V_x) / R_3$$

En un amplificador inversor la corriente de la señal de entrada circula por la resistencia de realimentación. Esto es así debido a la característica de “tierra virtual” que tiene el amplificador operacional, donde las dos entradas del amplificador operacional que tienen voltajes V_x y V_y son 0. (V_x y $V_y = 0$). Ver el diagrama.

Entonces:

$$I1 = V1/R1$$

$$I2 = V2/R2$$

$$I3 = V3/R3$$

Como en un amplificador sumador tenemos tres corrientes de entrada, entonces todas las corrientes de entrada circularán por la resistencia de realimentación. Se puede decir entonces que la corriente total en la resistencia de realimentación es igual a la suma de las corrientes de entrada: $I_t \text{ de realimentación} = I_t = I1 + I2 + I3$.

Usando las fórmulas de corriente anteriores se obtiene:

$$I_t = I1 + I2 + I3$$

$$V_{salida}/R4 = V1/R1 + V2/R2 + V3/R3$$

$$V_{salida} = - (V1 \cdot R4/R1 + V2 \cdot R4/R2 + V3 \cdot R4/R3)$$

Si $R1 = R2 = R3 = R4$, entonces $V_{salida} = - (V1 + V2 + V3)$

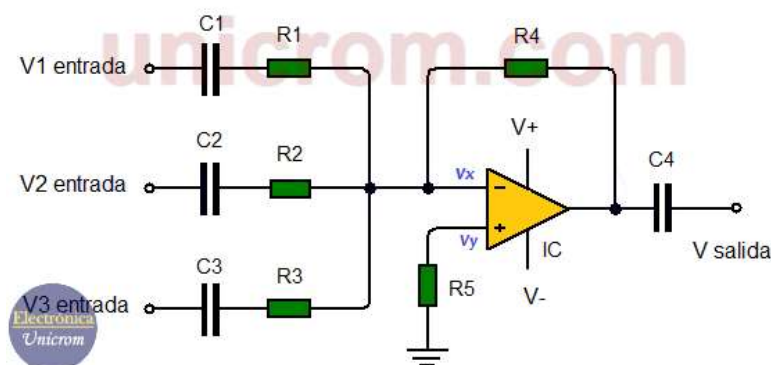


Imagen: Sumador con oamps

Fuente: [Amplificador sumador con Amplificadores operacionales - Electrónica Unicrom](#)

Los amplificadores sumadores funcionan tanto en corriente continua / directa (CD/CC) como en corriente alterna (CA). Para que funcionen en corriente alterna se colocan a las entradas condensadores de acople y en la salida de la amplificador un condensador de desacople.

La función de los condensadores en el amplificador sumador en corriente alterna es la de suprimir el componente de corriente continua de las señales de entrada y salida.

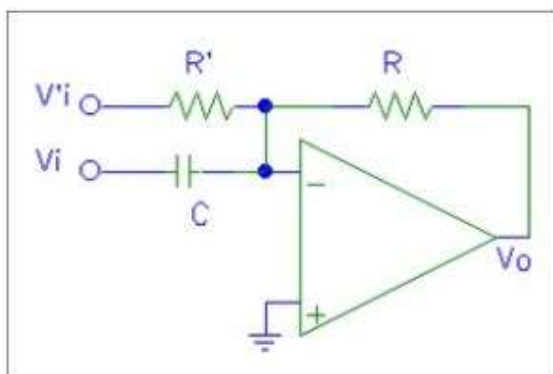
3.8.2.2 Diferenciador

En la pagina de elctrocasi.com este dispositivo nos permite obtener la **derivada de la señal de entrada**. En el caso general la tensión de entrada variará con el tiempo $V_i = V_i(t)$. La principal diferencia que se observa en este circuito es la presencia de un condensador de capacidad constante C. Como se sabe la carga Q que almacena un condensador es proporcional a su capacidad C y a la diferencia de potencial V a la que estén sometidos las armaduras de éste ($Q=CV$). Es fácil entender que si la tensión varía con el tiempo y la capacidad del condensador es constante, la carga que éste almacena también variará con el tiempo, $Q = Q(t)$.

Ejemplos:

$$\frac{dQ}{dt} = C \frac{dV}{dt} \quad I = \frac{dV}{dt} \cdot C \quad V_o = -IR = -RC \frac{dV_i}{dt}$$

$$V_o = -\frac{R}{R'} V'_i - RC \frac{dV_i(t)}{dt}$$



IMÁGENES : EJEMPLOS

Fuene: <https://es.lambdageeks.com/rich-discussion-integrator-and-differentiator/>

3.8.2.3 Seguidor

Por: Josue Sosa

Según learningaboutelectronics.com dice que: Un seguidor de voltaje (también llamado amplificador buffer, amplificador de ganancia unitaria o amplificador de aislamiento) es un circuito amplificador operacional que tiene una ganancia de voltaje de 1.

Esto significa que el amplificador operacional no proporciona ninguna amplificación a la señal. La razón por la que se llama un seguidor de tensión es porque el voltaje de salida sigue directamente el voltaje de entrada, significando que el voltaje de salida es igual que el voltaje de entrada. Así, por ejemplo, si 10V entra en el amplificador operacional como entrada, 10V sale como salida. Un seguidor de voltaje actúa como un buffer, no proporcionando ninguna amplificación o atenuación a la señal.

Ejemplo:

Se usa para almacenar información mientras se envía de un lado a otro.

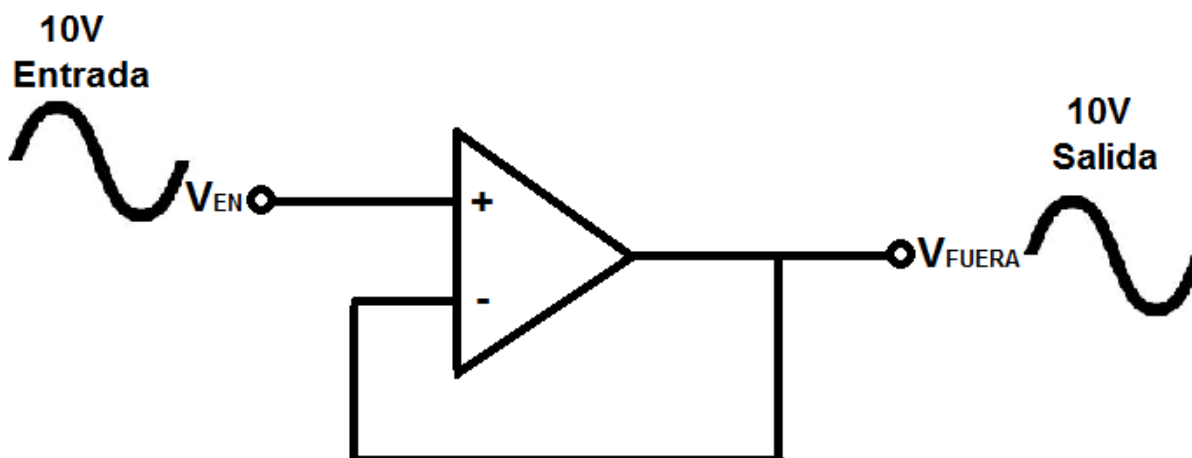


Imagen: Seguidor de voltaje

Fuente: <https://www.learningaboutelectronics.com/Articulos/Seguidor-de-voltaje.php>

3.8.2.3 Amplificador Inversor

Según Mielelectronicafacil.com el amplificador inversor invierte la polaridad de la señal de entrada de corriente alterna mientras la amplifica. **La señal AC de entrada sale amplificada en la salida, pero también desfasada 180° (invertida).**

Tiene menor impedancia de entrada debido a la retroalimentación, mientras que el amplificador no inversor tiene una alta impedancia. La ganancia es inferior a 1, por lo que también puede ser utilizado como mezclador. Puede proporcionar desplazamientos de fase de la señal, que son necesarios en los circuitos de comunicación para el análisis de la señal.

Ejemplo:

Diseñe un amplificador inversor con una ganancia de -10 y una resistencia de entrada igual a 10kΩ.

Se han proporcionado los valores de ganancia del amplificador (A_v) y resistencia de entrada (R_1), y se conoce que la ganancia de un amplificador inversor es: $A_v = -R_f/R_1$.

$$R_f = -A_v R_1$$

$$R_f = -(-10)10k\Omega = 100k\Omega$$

Imagen: Amplificador Inversor

Fuente: <https://www.mielelectronicafacil.com/analogica/amplificador-inversor/#page-content>

Por lo tanto

o, para obtener la resistencia de retroalimentación (R_f) simplemente se debe realizar el despeje de la fórmula antes mencionada:

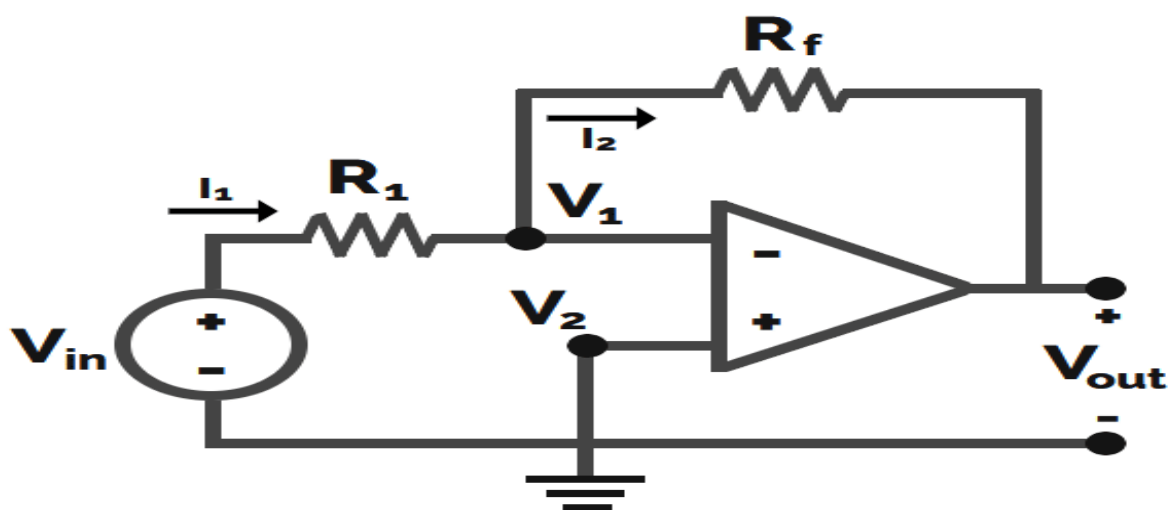


Imagen: Amplificador Inversor

Fuente: <https://www.mielelectronicafacil.com/analogica/amplificador-inversor/#page-content>

3.8.2.4 Amplificador no inversor

Según Mielelectronicafacil.com, el amplificador no inversor es el circuito más básico de los amplificadores operacionales. **Como su nombre indica, el circuito ayuda a lograr una salida no invertida en la etapa final.** Aunque en muchos casos se prefiere utilizar el amplificador inversor, este tiene dos inconvenientes: En primer lugar, la salida obtenida en la etapa final es invertida.

La obtención de una salida invertida requiere que se conecte cualquier otra configuración para invertir la salida nuevamente.

El segundo inconveniente, que es el más importante, es que la impedancia en la entrada depende de la resistencia conectada a la entrada.

Ejemplo:

Diseñe un amplificador no inversor con una ganancia 3, una entrada de voltaje de 2V y una resistencia de entrada igual a 1.2kΩ.

Se diseñará un circuito de amplificador operacional no inversor que producirá una ganancia de voltaje 3x en la salida comparando el voltaje de entrada.

Se han proporcionado los valores de ganancia del amplificador (A_v), voltaje de entrada (V_{in}) y resistencia de entrada (R_1), y ya conoces que la **ganancia de un amplificador inversor es: $A_v = 1 + R_f/R_1$.**

Por lo tanto, para obtener la **resistencia de retroalimentación (R_f)** simplemente se hace el despeje de la fórmula antes mencionada:

$$A_v = 1 + \frac{R_f}{R_1}$$

$$A_v = \frac{R_1 + R_f}{R_1}$$

$$R_f = A_v R_1 - R_1$$

$$R_f = 3.6k\Omega - 1.2k\Omega = \mathbf{2.4k\Omega}$$

Ahora para calcular el voltaje de salida después de la amplificación simplemente se utiliza la fórmula de voltaje de salida:

$$V_{out} = \left(1 + \frac{R_f}{R_1}\right) V_{in}$$

$$V_{out} = \left(1 + \frac{2.4k\Omega}{1.2k\Omega}\right) 2V = \mathbf{6V}$$

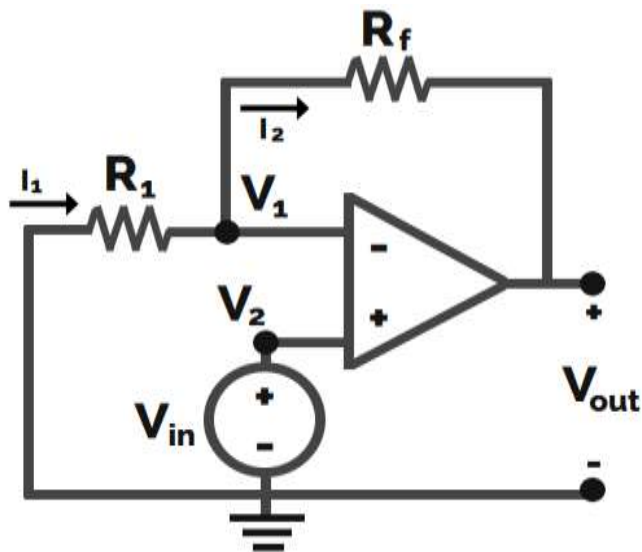


Imagen: Amplificador no Inversor

Fuente: <https://www.mielectronicafacil.com/analogica/amplificador-no-inversor/#diagrama-del-circuito>

3.8.2.5 Amplificador comparador de voltaje

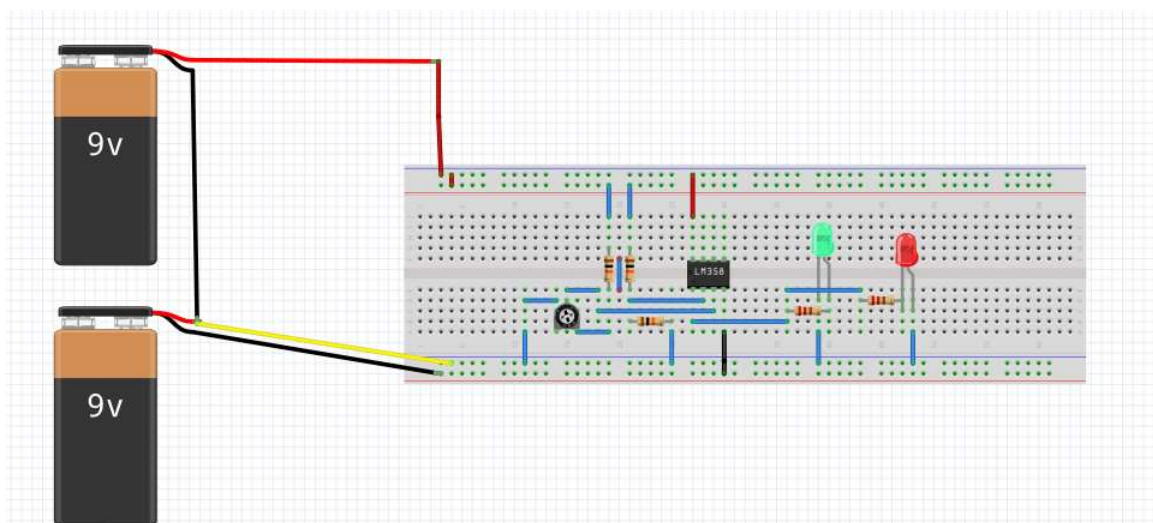
Según Sensoricx.com, el amplificador comparador de voltaje Tiene un funcionamiento muy simple.El amplificador operacional a su salida entregará un voltaje equivalente al voltaje de alimentación.

Si el amplificador operacional está alimentado con 10 volts y -10 volts y por la entrada no inversora se entrega un voltaje de 1 volt y por la entrada inversora se entrega un voltaje de 0.5 volts, el voltaje a la salida será de +10 volts.

En caso contrario; si por la entrada no inversora se entrega un voltaje de 0.5 volts y por la entrada inversora se entrega un voltaje de 1 volt, el voltaje de salida será -10 volts.

Ejemplo:

El siguiente circuito nos ilustra el funcionamiento de un comparador de voltaje.



Como podemos observar, la conexión de las baterías en serie va con una tierra en la mitad y en sus extremos van los voltajes positivo y negativo del amplificador operacional.

Se elaboró una malla resistiva de 2 resistencias de **10k** en serie y una resistencia de **10k** con potenciómetro.

Estas mallas son simplemente: un divisor de voltaje fijo y un divisor de voltaje variable. En el punto donde están conectadas dos resistencias fijas de **10k** sale un voltaje fijo de **5 volts**.

Cuando el potenciómetro está en su valor máximo, el voltaje no superará los 5 volts y por ende el **led rojo** no encenderá e inicialmente estará encendido el **led verde**.

Al mover el potenciómetro, lo bajaremos hasta su valor mínimo y el voltaje por la entrada inversora superará el voltaje de la entrada no inversora (5 volts) y por ende encenderá el **led de color rojo**.

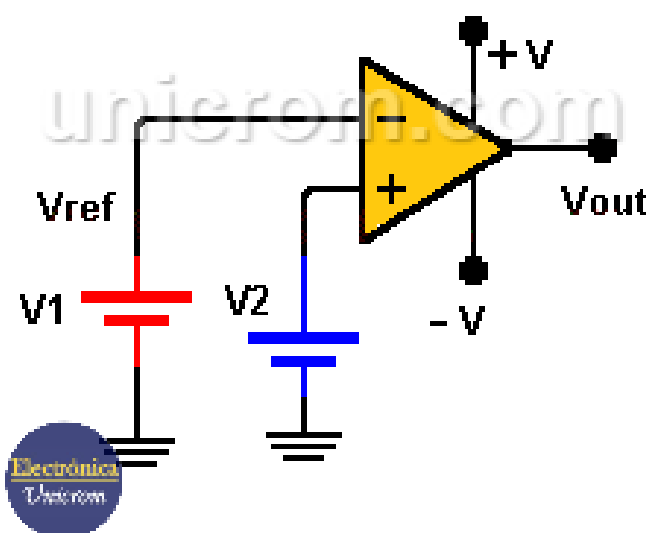


Imagen: Amplificador comparador de voltaje

Fuente: <https://www.sensoricx.com/electronica-de-control/comparador-de-voltaje-guia-completa/>

3.8.2.6 Amplificador sumador inversor

Según Mielelectronicafacil.com, un amplificador sumador es aquel que está diseñado de tal manera que suma las señales de entrada aplicadas para generar una salida única.

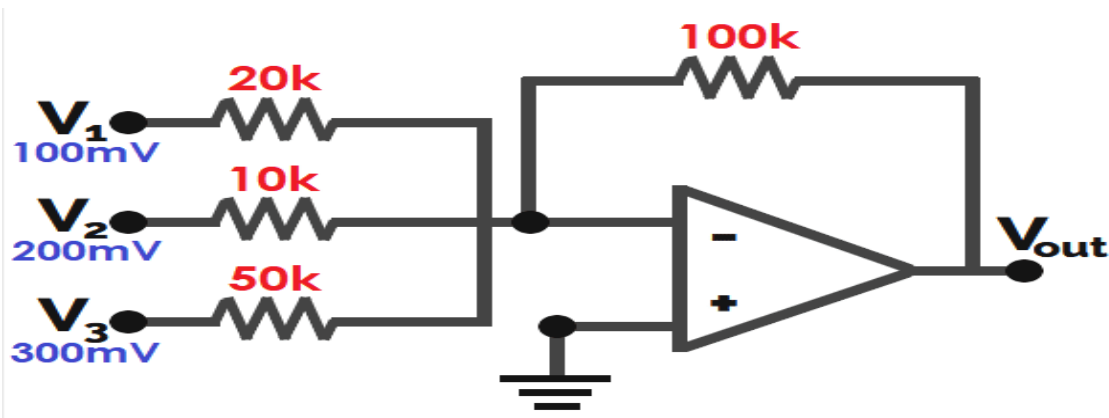
Un amplificador sumador inversor de igual manera combina varias entradas y produce una salida que es la suma de estas entradas; las señales de voltaje de entrada se aplican al terminal del inversor (-). La señal de salida será la suma de las señales de entrada, invertidas y amplificadas. Esta salida se invierte ya que es un [amplificador inversor](#).

Un amplificador sumador inversor se beneficia del hecho de que la configuración del [inversor](#) puede manejar muchas entradas al mismo tiempo.

Ejemplo:

Tres señales de audio activan un amplificador sumador como se muestra en la figura a continuación. ¿Cuáles el voltaje de salida?

Las



ganancias de voltaje de lazo cerrado de cada canal se pueden calcular como:

$$A_{v\ in1} = -\frac{100k\Omega}{20k\Omega} = -5$$

$$A_{v\ in2} = -\frac{100k\Omega}{10k\Omega} = -10$$

$$A_{v\ in3} = -\frac{100k\Omega}{50k\Omega} = -2$$

El símbolo negativo en la ganancia indica que la señal de salida de cada rama ha sido invertida.

Una vez que se calculan las ganancias individuales de cada una de las entradas, se podrán sustituir en la fórmula de tensión de salida. **El voltaje de salida del amplificador sumador queda como:**

$$V_{out} = -(A_{v\ in1} \cdot V_1 + A_{v\ in2} \cdot V_2 + A_{v\ in3} \cdot V_3)$$

$$V_{out} = -[(5 \cdot 100mV) + (10 \cdot 200mV) + (2 \cdot 300mV)]$$

$$V_{out} = -3.1V$$

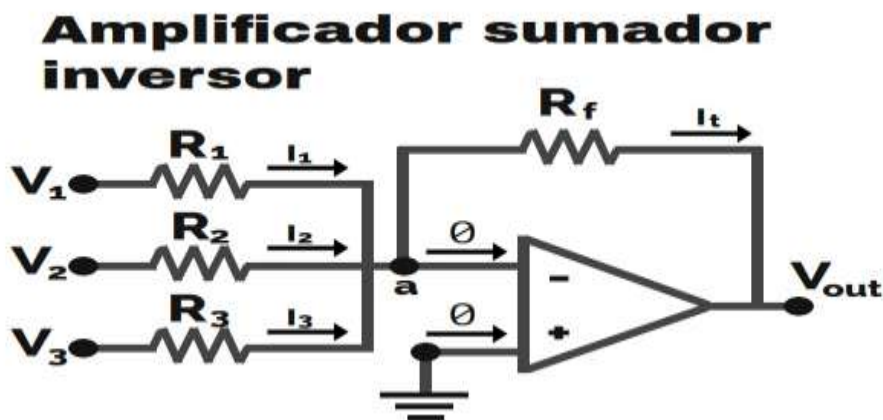


Imagen: Amplificador sumador inversor

Fuente: <https://www.mielectronicafacil.com/analogica/amplificador-sumador-inversor/#page-content>

3.9 Diseño de placas a Doble Cara

Por: Adrian Vergara

Según Mokotechnology el PCB de dos capas o de doble cara es un tipo de PCB que tiene capas conductoras de cobre presentes en ambos lados de la placa, esto implica que va a tener rutas conductoras en una capa inferior y una capa superior.

3.9.1 Ventajas del PCB de doble cara

- Ofrece una mayor flexibilidad y facilidad de uso. Por lo tanto, es una opción ideal para los fabricantes de productos electrónicos.
- Tamaño de placa más pequeño en comparación con PCB de una sola capa. Esto eventualmente conduce a una reducción en los costos generales de fabricación.
- Incorpora más componentes que una PCB de una sola capa.
- La disipación del calor es otro beneficio favorable del uso de PCB de doble cara. La capa de cobre adicional permite una mejor dispersión del calor y, por lo tanto, mejora el rendimiento de la placa.

3.9.2 Desventajas del PCB de doble cara

- Mayor costo: Hacer que ambos lados sean conductores, tiene un costo un poco más alto.
- Diseñador experto necesario: Implica un proceso de fabricación de PCB de doble cara un poco difícil para su formación. Por lo tanto, se necesitan ingenieros más competentes para sus producciones.
- Tiempo de producción: El tiempo de producción es más que una PCB de un solo lado debido a su complejidad.



Imagen: Ejemplo de placa electrónica de doble cara

Fuente: http://gomezgimenez.com/assets/2018-07-08-diy-construir-pcb-a-doble-cara-con-solder-mask/PCB_Portada.jpg

3.9.2 ¿Cómo diseñar placas a doble cara?

➤ Paso 1: Diseño del circuito

Como primer paso, es imprescindible tener el diseño de un circuito PCB de doble cara previamente diseñado en algún software de diseño y desarrollo de PCB (Eagle, Proteus, Altium, PCBWizard, etc...).

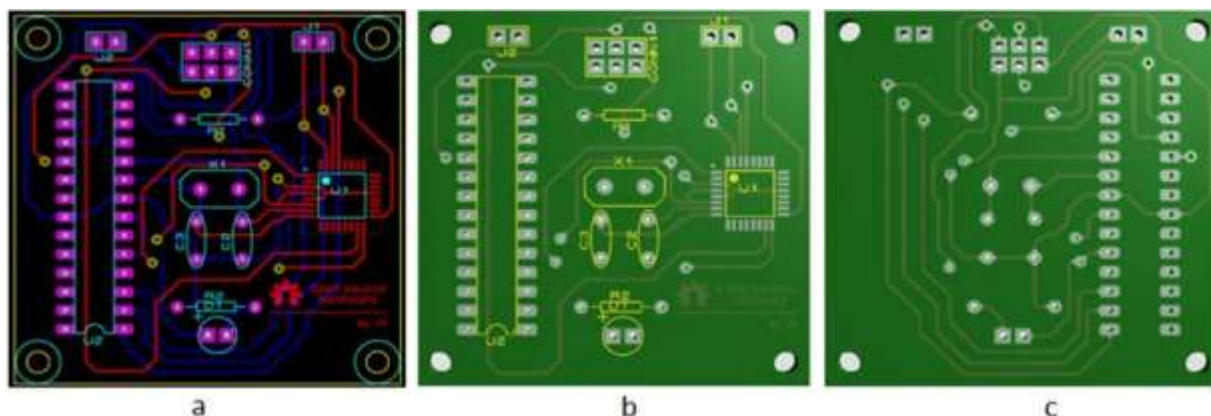


Imagen: Ejemplo de circuito PCB en proteus (PCB Layout, Vista 3D)

Fuente: <https://www.instructables.com/Tutorial-PCB-doble-cara-Método-de-planchado-PCB-do-1/>

➤ Paso 2: Impresión De Las Caras Del Circuito

En su mayoría los softwares de diseño y desarrollo de PCB cuentan con la opción de realizar impresiones de las capas o caras del circuito independientemente (si no es así, cambie de programa). Para este método, se requiere imprimir la capa superior o "top copper" (las pistas rojas) en forma de "ESPEJO" para que al momento de plancharlo en la placa se estampe de manera correcta.

IMPORTANTE: estos archivos de deben ser impresos por una impresora láser o tóner.

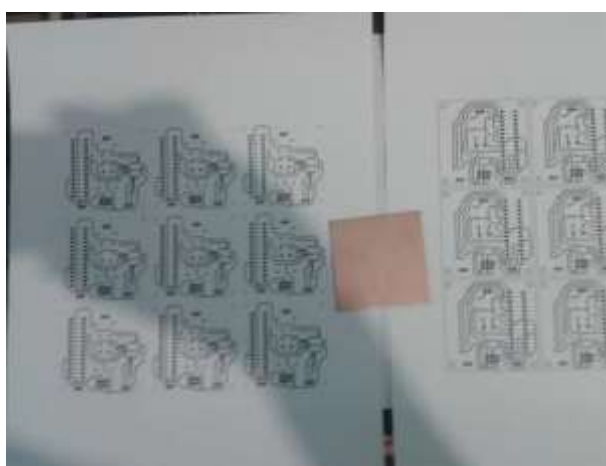


Imagen: Ejemplo del PCB impreso con tinta tóner

Fuente: <https://www.instructables.com/Tutorial-PCB-doble-cara-Método-de-planchado-PCB-do-1/>

➤ Paso 3: Limpieza de la placa

Antes de comenzar con el planchado o estampado de las impresiones del circuito, se recomienda limpiar la placa para que esté libre de suciedad (como partículas de polvo, grasa, inclusive grasa de nuestras propias manos, pegamento de cintas adhesivas, etc...) ya que esta provoca que el estampado de nuestro circuito no se adhiera correctamente a la

placa. Para la limpieza de la placa se recomienda lija fina y tiner o en su defecto agua y jabón.



Imagen: Limpieza de la placa de cobre de doble cara

Fuente: <https://www.instructables.com/Tutorial-PCB-doble-cara-Método-de-planchado-PCB-do-1/>

➤ Paso 4: Planchado Cara 1

Se coloca la impresión sobre la placa de tal forma que la tinta en el papel quede de cara a la placa. Una vez colocado el recorte de la impresión de la capa superior se procede a planchar la placa, la plancha debe de estar a una temperatura alta (planchado en seco), deslizando la plancha de un lado a otro sobre la placa y ejerciendo un poco de presión en toda el área durante 10-15 minutos aproximadamente.

Cuando se termine el proceso de planchado el papel estará fuertemente adherido a la placa, para quitarlo sumerja la placa en un recipiente con agua y espere a que el papel se ablande.

NOTA: Si no se logró un correcto estampado de las pistas, limpiamos con tiner los residuos del estampado. Si hubo un estampado en el cual la mayoría de las pistas quedaron integras y solo unas cuantas quedaron afectadas parcialmente, podemos repararlas con un marcador de tinta permanente, siempre y cuando el grueso del trazo del marcador lo permita.

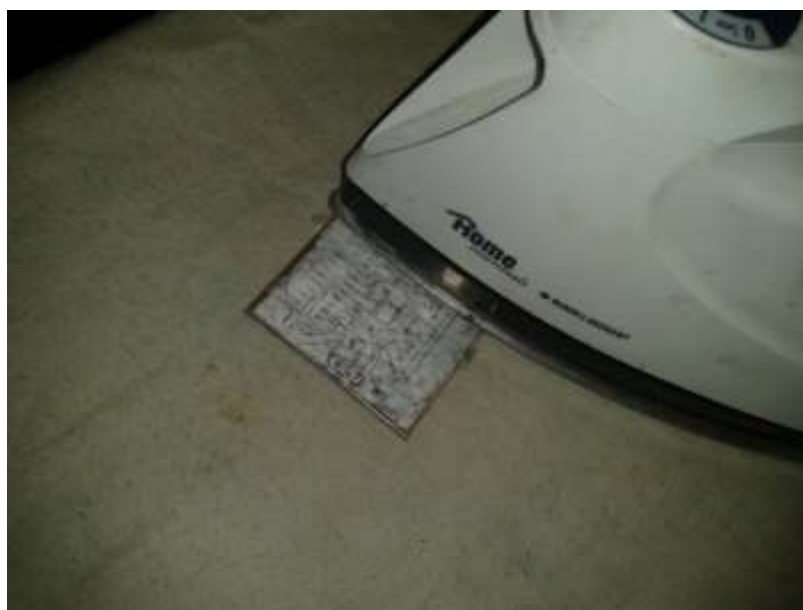


Imagen: Planchado de la 1ra cara del diseño

Fuente: <https://www.instructables.com/Tutorial-PCB-doble-cara-Método-de-planchado-PCB-do-1/>



Imagen: Placa sumergida en agua para ablandar el papel

Fuente: <https://www.instructables.com/Tutorial-PCB-doble-cara-Método-de-planchado-PCB-do-1/>



Imagen: Proceso de retirar cuidadosamente el papel de la placa.

Fuente: <https://www.instructables.com/Tutorial-PCB-doble-cara-Método-de-planchado-PCB-do-1/>

- Paso 5: Perforación De Referencias

Una vez adherido el estampado de la capa superior del circuito necesitamos puntos de referencia para que el estampado de la capa del fondo coincida correctamente con la superior. En este caso tomaremos los cuatro puntos de referencia de las esquinas y haremos las perforaciones con una broca pequeña. Hechas las perforaciones, colocamos el recorte con la impresión de la capa del fondo en la cara inferior de la placa haciendo coincidir las perforaciones que se tomaron como referencias con los respectivos puntos de la impresión y para que coincidan insertamos un pequeño alambre que perfora el papel y pase por las perforaciones hechas previamente.



Imagen: Perforación de referencias de la placa

Fuente: <https://www.instructables.com/Tutorial-PCB-doble-cara-Método-de-planchado-PCB-do-1/>

- Paso 6: Planchado Cara 2

Una vez retirados los alambres de las perforaciones de referencia realizamos el planchado, retiramos el papel y reparamos las pistas dañadas (si es necesario) tal y como se hizo en el paso 4.



Imagen: Reparación de pistas con marcador de punta fina permanente

Fuente: <https://www.instructables.com/Tutorial-PCB-doble-cara-Método-de-planchado-PCB-do-1/>

- Paso 7: Quemado de la placa

Ahora que la placa cuenta con el estampado de ambas caras se puede proceder a sumergirla en cloruro férrico para remover el cobre sobrante de la placa y así dar forma a las pistas del circuito.



Imagen: Quemado de la placa con cloruro férrico

Fuente: <https://www.instructables.com/Tutorial-PCB-doble-cara-Método-de-planchado-PCB-do-1/>

- Paso 8: Limpieza final de la placa

Una vez lista la tarjeta, la retiramos de la mezcla de cloruro férrico y agua cuidadosamente con la ayuda unas pinzas. Finalmente la limpiamos con un trapito y tiner hasta remover toda la tinta que cubre las pistas de cobre.



Imagen: Limpieza de placa con un trapo y tiner

Fuente: <https://www.instructables.com/Tutorial-PCB-doble-cara-Método-de-planchado-PCB-do-1/>

3.10 Componentes pasivos y activos SMD

Por: Adrian Vergara

Según Electrónica Surtel un componente tipo SMD (Surface Mounting Device) es aquel que se suelda de forma directa a la superficie de la PCB a través de los pads, dicha tecnología es denominada SMT, frente a los componentes de tecnología de agujeros pasantes o throughhole que se fabrican con terminales que se sueldan en la parte contraria donde se inserta el componente.

3.10.1 Componentes pasivos SMD

Los componentes pasivos son aquellos que disipan o almacenan energía eléctrica y magnética, llamados cargas o receptores de los circuitos que al circular una corriente producen una diferencia de potencial entre sus bornes consumiendo energía.

SMD Pasivos: Los SMD pasivos utilizan una amplia variedad de encapsulados estandarizados. Estos son descritos por su huella o footprint en la board. Los footprints usualmente utilizan un designador numérico que representa las dimensiones físicas largo y ancho del componente.



Imagen: Ejemplo de componentes pasivos SMD (Resistencias, inductores y capacitores)

Fuente: <https://www.forosdeelectronica.com/proxy.php?image>

3.10.2 Componentes activos SMD

Los componentes activos son todos aquellos que son capaces de controlar el flujo de corriente de los circuitos, excitarlos, realizar ganancias o controlarse a sí mismos.

SMD activos: Utilizan una amplia variedad de encapsulados.

Transistores y diodos: vienen presentados con un encapsulado de plástico. Las conexiones tienen lugar a través de pines que salen de la zona del encapsulado y se sueldan al pad de la PCB. Si estamos trabajando con un transistor, colocar el componente sobre el PCB de forma errónea es imposible debido a que cuenta con tres terminaciones; base, emisor y receptor.

Circuitos integrados: Los circuitos integrados vienen ligados a una amplia gama de encapsulados, dependiendo el número de terminales que se requiere. Hay chips con bajas escalas de integración que solo requieren de 14 o 16 pines y hay otros, como los microprocesadores que necesitarán de más de 200 pines de conexión a un PCB.



Imagen: Ejemplo de componentes activos SMD (Transistores, Diodos y Circuitos integrados)

Fuente:

https://www.onubaelectronica.es/wp-content/uploads/2020/07/componentes_smd_principal.png.webp

Capítulo VIII

4 Microcontroladores

Por: Adrian Vergara

Según Hetpro-Store un microcontrolador es un circuito integrado que es el componente principal de una aplicación embebida. Es como una pequeña computadora que incluye sistemas para controlar elementos de entrada/salida. También incluye a un procesador y por supuesto memoria que puede guardar el programa y sus variables (flash y RAM). Funciona como una mini PC. Su función es la de automatizar procesos y procesar información. El microcontrolador se aplica en toda clase de inventos y productos donde se requiere seguir un proceso automático dependiendo de las condiciones de distintas entradas.

Elementos de un microcontrolador

Un microcontrolador al menos tendrá:

- Microprocesador.
- Periféricos (unidades de entrada/salida).
- Memoria.

4.1 Microcontroladores Arduino

Según Xataka estos microcontroladores son circuitos integrados en los que se pueden grabar instrucciones, las cuales se escriben con el lenguaje de programación que se utilizan en el entorno Arduino IDE. Estas instrucciones permiten crear programas que interactúan con los circuitos de la placa.

El Arduino es una placa basada en un microcontrolador ATMELE.

El microcontrolador de Arduino posee lo que se llama una interfaz de entrada, que es una conexión en la que podemos conectar en la placa diferentes tipos de periféricos. La información de estos periféricos que conectes se trasladará al microcontrolador, el cual se encargará de procesar los datos que le lleguen a través de ellos.

También cuenta con una interfaz de salida, que es la que se encarga de llevar la información que se ha procesado en el Arduino a otros periféricos. Estos periféricos pueden ser pantallas o altavoces en los que reproducir los datos procesados, pero también pueden ser otras placas o controladores.



Imagen: Ejemplos de placas de desarrollo Arduino

Fuente: https://i.blogs.es/218ccc/formas-arduino/1366_2000.jpg

4.2 Técnicas de reparación

Según Fidestec es la metodología que se usa para analizar, diagnosticar y reparar una avería. Esta metodología se compone de un montón de técnicas, estrategias y pasos que se combinan de distinta forma en cada caso.

Antes de realizar cualquier reparación electrónica siempre hay que utilizar una vestimenta de protección que incluya: guantes, zapatos, lentes de seguridad y mascarilla; asimismo el área de trabajo debe encontrarse limpia, organizada y con la mejor iluminación.

Las técnicas básicas para reparaciones electrónicas son:

- Investigar el problema.
- Revisar los factores externos que puedan dañar al aparato.
- Comprobar si hay daños físicos.
- Revisar los controles.
- Encender el aparato para verificar el daño.
- Si el aparato no funciona, encontrar el componente que falla.
- Mantener atento a la presencia de olores o ruidos extraños durante el arranque.



Imagen: 7 técnicas esenciales de reparación en electrónica

Fuente: <https://aprende.com/wp-content/uploads/2020/10/tecnicas-basicas-para-reparar-aparatos-electronicos.jpg>

4.2.1 Técnicas de soldadura.

Por: José Vergara

Según tallerelectronica.com, la soldadura es la unión de dos superficies metálicas de forma mecánica y eléctrica, con el uso de un metal llamado metal de soldar. La soldadura asegura la conexión para que no se desprenda de la vibración, de otras fuerzas mecánicas y proporciona continuidad eléctrica, de modo que la señal electrónica viaja a través de la conexión sin interrupción.

Técnicas de correcta soldadura, esta se resume en 4 sencillos pasos:

Paso 1: Calentar con el soldador los elementos a soldar.

Paso 2: Aplicar estaño en su justa medida.

Paso 3: No retirar el soldador hasta que el estaño se extienda.

Paso 4: Verificar que la soldadura haya quedado precisa y sin excesos de estaño.

Aunque en un principio pueda parecer complicado o uno piense que nunca será capaz de dominar esta técnica, con algunos metros de hilo de estaño, placas viejas, un soldador de mediana calidad y paciencia para probar una y otra vez, cualquiera puede soldar componentes electrónicos sin ningún problema. Y con el tiempo y la práctica, dominar la técnica perfectamente.

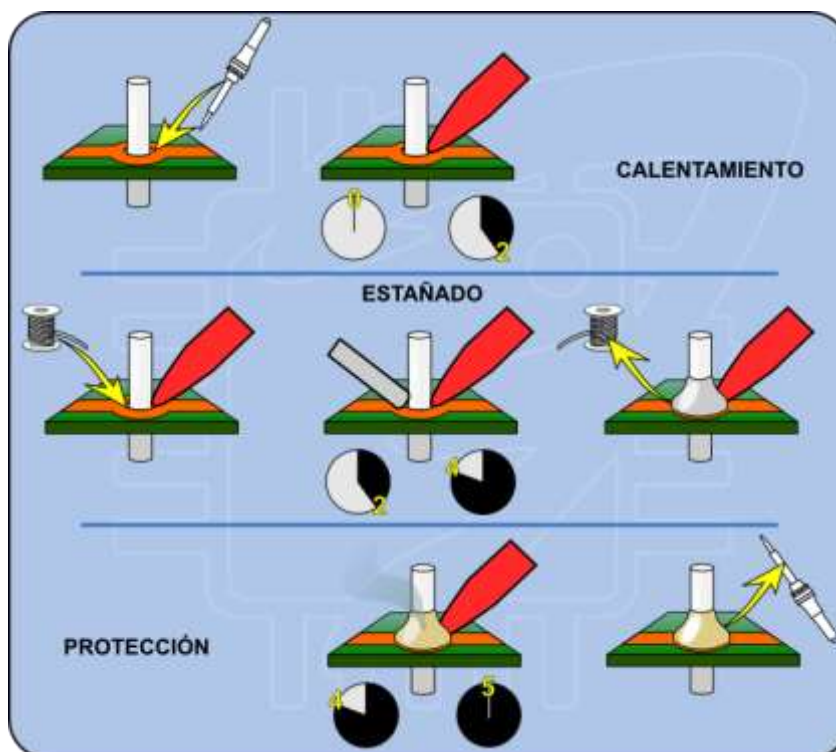


Imagen: Pasos para una correcta soldadura.

Fuente: https://tallertronica.files.wordpress.com/2014/11/soldadura00_zpsc10de061.png

4.2.2 Técnicas de desoldadura.

Por: José Vergara

Según electronica.ugr.es, la desoldadura es una técnica para retirar el estaño o elemento de unión de dos cosas, en este caso hablaremos de la desoldadura para componentes en electrónica.

El desoldador de vacío o extractor

Este desoldador de vacío es una bomba de succión que consta de un cilindro que tiene en su interior un émbolo accionado por un muelle. Tiene una punta de plástico, que soporta perfectamente las temperaturas utilizadas. El cuerpo principal (depósito) suele ser de aluminio.

Para manejarlo debemos cargarlo venciendo la fuerza del muelle y en el momento deseado pulsaremos el botón que libera el muelle y se produce el vacío en la punta.

Para desoldar algún componente debemos seguir estos 4 sencillos pasos:

Paso 1: Calentar la terminal estañada con el cautín.

Paso 2: Una vez derretido el estaño, acerca el extractor y accionarlo

Paso 3: Verificar que no haya exceso de estaño y de ser así podemos ayudarnos con la maya para desoldar.

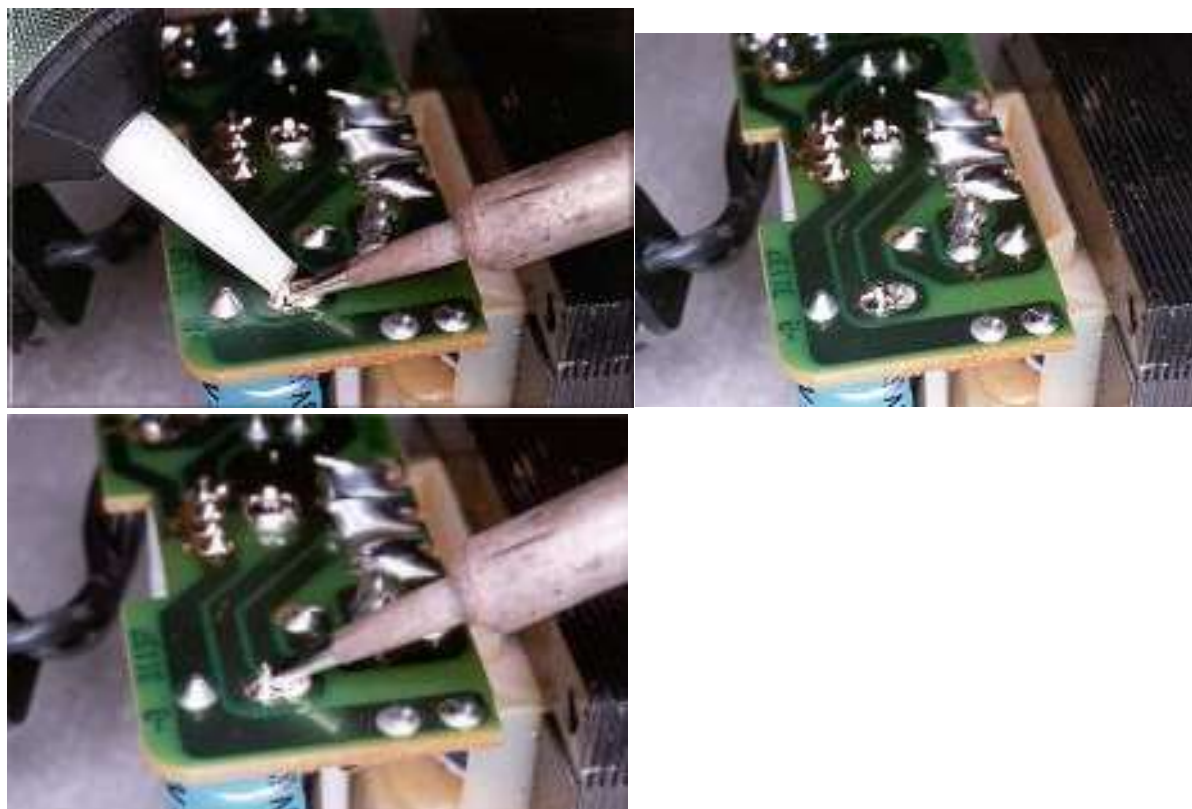


Imagen: Proceso de desoldadura.

Fuente: <https://electronica.ugr.es/~amroldan/asignaturas/curso03-04/cce/practicas/soldadura/soldadura.htm>

4.2.3 Mediciones con multímetro.

Por: José Vergara

Según transelec.com.ar, el multímetro también es conocido como tester, y consiste en un dispositivo eléctrico y portátil que permite medir las distintas magnitudes eléctricas que forman parte de un circuito, como ser corrientes, potencias, resistencias, capacidades, etc.

Voltímetro: Equipo que permite hacer mediciones de voltaje, existen algunos de corriente alterna (AC) y otros de corriente directa (DC).

Amperímetro: Sirve para medir corriente eléctrica, hay versiones para corriente alterna (AC) y versiones para corriente directa (DC).

Ohmímetro/Óhmetro: Este equipo es utilizado para medir resistencia eléctrica, el valor resultante lo da en Ohms.

Capacímetro: Está diseñado para medir el valor de capacitancia de los condensadores o capacitores.

Probador de diodos: Esta función verifica el estado de un diodo midiendo la caída de voltaje que se produce al conectar las terminales del multímetro.

Probador de continuidad: Permite detectar si un circuito se encuentra cerrado o unido, es decir, si no hay ninguna interrupción. Asimismo, ayuda a identificar qué puntos hacen contacto eléctrico.



Imagen: Proceso de desoldadura.

Imagen: <https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-de-medicion/multimetro>

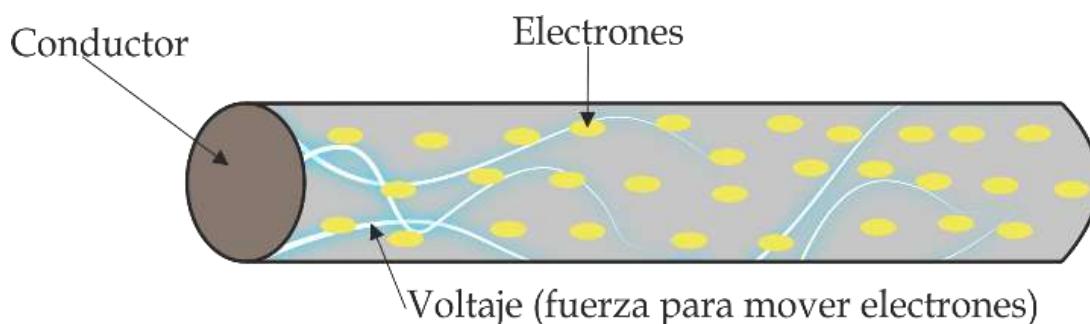
Fuente: <https://www.transelec.com.ar/soporte/18542/el-multimetro-y-su-funcionamiento/>

4.2.3.1 Voltaje.

Por: José Vergara

Según Wikipedia.com, en el campo de la física, concretamente en la electricidad, tensión o diferencia de potencial (también denominada voltaje)¹² es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. También se puede definir como el trabajo por unidad de carga ejercido por el campo eléctrico sobre una partícula cargada para moverla entre dos posiciones determinadas. Se puede medir con un voltímetro.³ Su unidad en el Sistema Internacional de Unidades (SI) es el voltio, usado como potencia y corriente; a partir de 1990, se utilizaron el efecto Hall cuántico y el efecto Josephson, y recientemente (2019) se introdujeron constantes físicas fundamentales para la definición de todas las unidades. Se le llama a la medida “volteos”, así en honor a Alessandro Volta, el inventor de la pila. Existen diferentes tipos de voltaje:

- Voltaje alterno.
- Voltaje de corriente directa.
- Voltaje continuo, etc



Descripción gráfica del voltaje

Imagen: <https://www.espaciodonduras.net/voltaje-electrico>

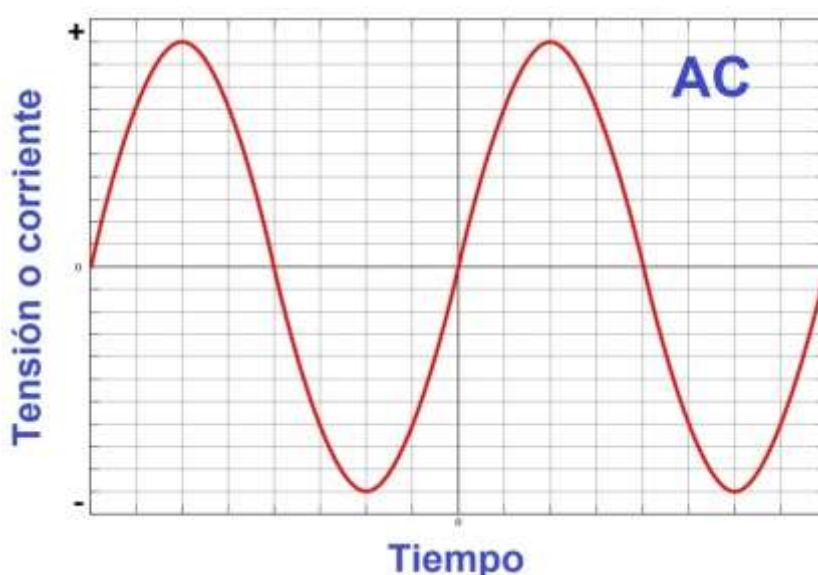
Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Tensión_\(electricidad\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Tensión_(electricidad))

4.2.3.2 Voltaje AC.

Por: José Vergara

Según viasatelital.com, el voltaje que causa la corriente alterna. Se conoce como la tensión de CA. La corriente alterna se induce en la bobina cuando el conductor que lleva la corriente gira en el campo magnético. El conductor cuando gira corta el flujo magnético y la variación del flujo induce la tensión alterna en el conductor. Algunas de las características de este tipo de voltaje son:

- La frecuencia de la tensión de CA depende del país (en su mayoría se utilizan 50 y 60 Hz). Considerando que, la frecuencia de voltaje de CC se convierte en cero.
- El factor de potencia para el voltaje de CA se encuentra entre 0 y 1.
- La polaridad de la tensión de CA siempre varía con el tiempo.
- La tensión de CA es unidireccional.
- La impedancia es el parámetro pasivo de la tensión de CA.
- Puede tener picos y caídas de tensión.



Descripción gráfica del voltaje en AC

Imagen: https://viasatelital.com/proyectos_electronicos/voltaje_ac.php

Fuente: <https://illustrationprize.com/es/51-difference-between-ac-amp-dc-voltage.html>

4.2.3.1.2 Voltaje DC

Por: Miguel Zaput

diferenciador.com dice que: La corriente directa, también conocida como corriente continua es un flujo de carga eléctrica que no cambia su dirección, por lo que siempre va del polo positivo al polo negativo.

Si bien se consideró que la corriente directa no era tan eficiente como la corriente alterna, la realidad es que hoy en día este tipo de corriente tiene aplicaciones prácticas, especialmente en el mundo de la electrónica.

Además, el desarrollo de la corriente directa de alta tensión ha reemplazado a la corriente alterna en sistemas de envergadura, como los cables submarinos de larga distancia.

Ejemplo:

- Se puede almacenar en forma de baterías, lo que permite tener una fuente de energía a disposición para los dispositivos, aparatos, o máquinas que permitan este tipo de recursos.
- En algunos casos, las baterías pueden ser recargables.

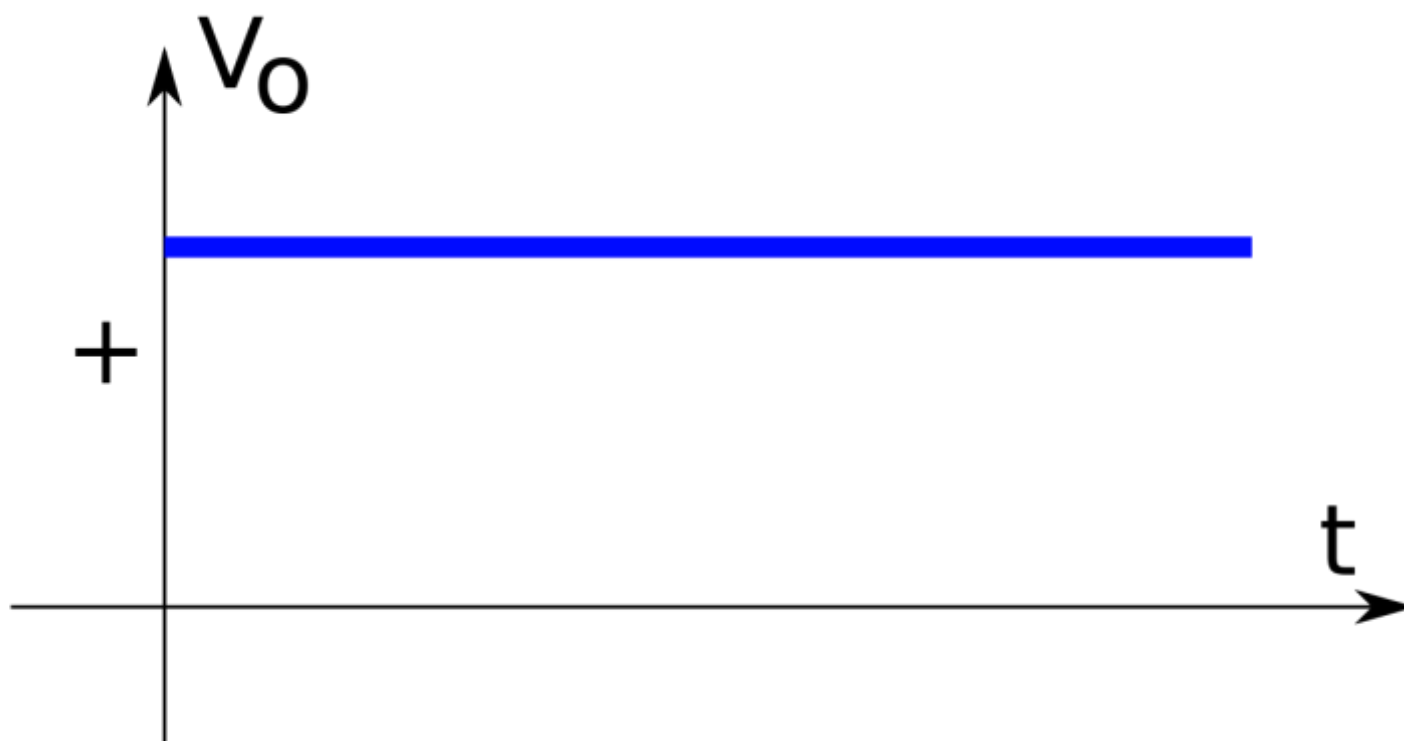


Imagen: Voltaje DC

Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9c/Tensi%C3%B3n_corriente_continua.svg/1200px-Tensi%C3%B3n_corriente_continua.svg.png

4.2.3.2 Corriente AC y DC

brillanteiluminacion.mx dice que:La diferencia radica fundamentalmente en cómo se mueven los electrones dentro de un conductor eléctrico. En el caso de la corriente alterna, se hace por medio de un movimiento oscilatorio, mientras que en la corriente directa los electrones se mueven hacia una sola dirección: desde el polo negativo al positivo.

Ejemplo:

	CORRIENTE ALTERNA	CORRIENTE DIRECTA
--	-------------------	-------------------

Cantidad de energía que transporta	Se traslada a largas distancias desde ciudades	No se puede trasladar a largas distancias, porque
Frecuencia	Es de 50Hz o 60Hz dependiendo del país	Es cero
Dirección	Invierte su dirección mientras fluye en un circuito	Fluye en una dirección en el circuito
Corriente	La corriente varía con el tiempo	Corriente de magnitud constante
Flujo de electrones	Cambian de dirección constante	Los electrones mantienen su flujo hacia delante
Se obtiene de	Generador de CA y red eléctrica	Celda o batería
Parámetros pasivos	Impedancia	Solo resistencia

Imagen: Corriente AC y DC

Fuente: https://brillanteiluminacion.mx/blog/wp-content/uploads/2021/07/CBr_-1-768x315.jpg

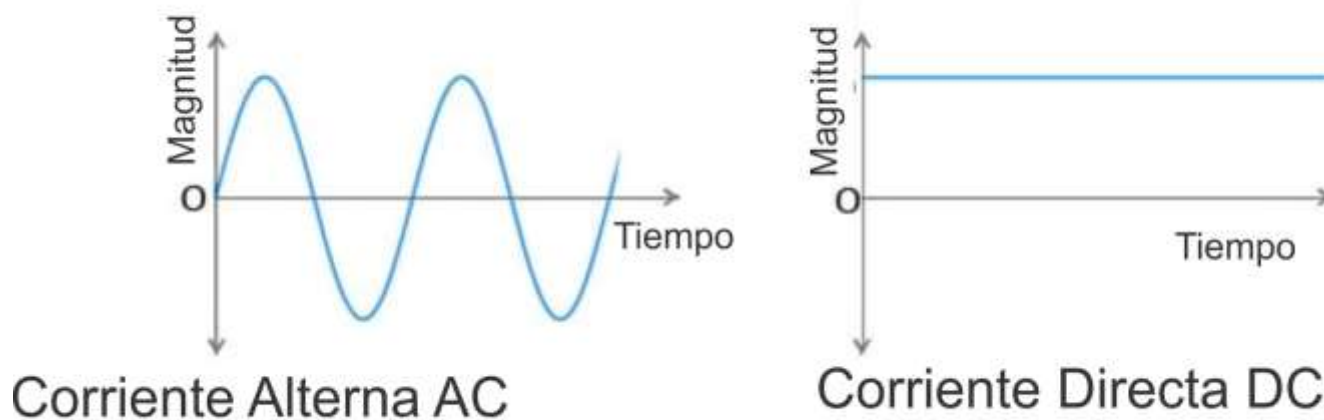


Imagen: Corriente AC y DC

Fuente: https://brillanteiluminacion.mx/blog/wp-content/uploads/2021/07/CBr_-1-768x315.jpg

4.2.3.3 Resistencia

Según fundacionendesa.org la resistencia es la oposición que encuentra la corriente eléctrica para pasar por los materiales y esta depende de tres factores:

- El tipo de material. Cada material presenta una resistencia diferente y unas características propias, habiendo materiales más conductores que otros. A esta resistencia se le llama resistividad [ρ] y tiene un valor constante. Se mide [$\Omega \cdot m$].
- La longitud. Cuanto mayor es la longitud del conductor, más resistencia ofrece. Se mide en metros [m].
- La sección. Cuanto más grande es la sección, menos resistencia ofrece el conductor. Se mide en [m²].

Ejemplo:

La resistencia de un conductor se cuantifica en ohmios (Ω), y se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$R = \rho \cdot l / s$$

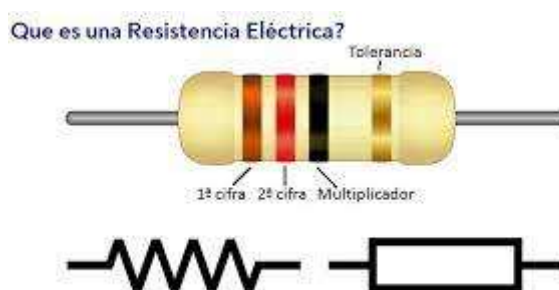


Imagen: Resistencia

Fuente: <https://www.qbprofe.com/wp-content/uploads/2021/02/w1resistencia-electrica-2.jpg>

4.2.3.4 Continuidad

fluke.com dice que La continuidad es la presencia de una ruta completa para el flujo de corriente. Un interruptor cerrado que está en funcionamiento, por ejemplo, tiene continuidad. Una prueba de continuidad es una comprobación rápida para ver si un circuito está abierto o cerrado. Solo un circuito cerrado y completo (conectado) tiene continuidad. Durante una prueba de continuidad, un multímetro digital envía una pequeña corriente por el circuito para medir la resistencia en el circuito. Un medidor con un beeper de continuidad deja de sonar brevemente cuando detecta un circuito cerrado. El nivel de resistencia necesario para desencadenar la alarma varía según cada medidor, pero la mayoría indica continuidad con una medida entre 0-50 ohmios. La señal de audio acelera el proceso de medición, ya que los técnicos no tienen que mirar el medidor durante la prueba.

Ejemplo:

- Si un fusible está en buen estado o fundido.
- Si los conductores están abiertos o en cortocircuito.
- Si los interruptores están funcionando correctamente.
- Si los trayectos del circuito están despejados



Imagen: Continuidad de fusible

Fuente: <https://dam-assets.fluke.com/s3fs-public/6004132-dmm-continuity-main-1500x1000.jpg>

4.2.3.5 Escala de diodos

Según fluke.com el modo Prueba de diodos del multímetro produce un pequeño voltaje entre los cables de prueba. El multímetro luego muestra la caída de voltaje cuando los cables de prueba están conectados a través de un diodo polarizado en directo.

Ejemplo:

El procedimiento de prueba de diodos se lleva a cabo de la siguiente forma:

- Asegúrese de que a) toda la energía del circuito esté APAGADA y b) no haya tensión en el diodo. Puede haber voltaje en el circuito debido a capacitores cargados. Si es así, los capacitores se deben descargar. Ajuste el multímetro para medir el voltaje de CA o CC según se requiera.
- Gire el selector (perilla giratoria) al modo Prueba de diodos (Howto test diodes). Es posible que comparta un espacio en el selector con otra función.
- Conecte los cables de prueba al diodo. Anote la medición que se muestra.
- Invierta los cables de prueba. Anote la medición que se muestra.



Imagen: Escala de diodo

Fuente: <https://dam-assets.fluke.com/s3fs-public/styles/800x534/public/how-to-test-diodes-w-dmm-1.JPG>

4.2.3.6 Capacitometro

Según En la electrónica el capacitmetro se usa desde el siglo XVIII. Se presume que alrededor del año 1750, cuando la electricidad todavía no se veía como una ciencia sino más bien como un entretenimiento. Fue diseñado por alemanes pero los ingleses luego lo perfeccionaron.

Es una herramienta de prueba que se usa para medir la magnitud eléctrica que está presente en un capacitor o condensador eléctrico. Con él podrás comprobar la capacidad que tiene y saber si está apto para su uso.

Muchas veces no puedes reconocer qué capacidad ofrece el recorrido de los condensadores variables o encontrar algún condensador que es necesario testear. No obstante en estos casos el instrumento ideal es el capacitmetro.

4.2.3.6.1 ¿Qué es un Capacímetro?

El capacitmetro es un instrumento electrónico de medición, que te da a conocer la capacidad que tienen ciertos condensadores. Es un equipo con el que se logra medir la magnitud con una excelente precisión, por esta razón se ha convertido en una herramienta muy común en todos los laboratorios.

Con este maravilloso utensilio lograrás comprobar los datos delimitados de capacidades eléctricas, así como los valores de resistencia e inductividad de cualquier condensador, otorgando sus valores en determinados cables y circuitos.

4.2.3.6.2 ¿Para qué sirve el Capacímetro?

El capacímetro es uno de los instrumentos más eficaces y más utilizados en la actualidad en el medio de las reparaciones electrónicas. La mayoría de ellos pueden llegar a medir condensadores, desde escalas demasiado bajas, como por ejemplo, nanofaradios y picofaradios, el límite va a depender de su fabricante y la calidad del mismo.

Sirve para medir la capacidad que está presente en un capacitor o condensador de tipo cerámico o electrolítico. Hace circular la señal de cierta frecuencia por medio de un condensador, para luego realizar un cálculo y así obtener el valor de la capacidad del condensador medido, de esta manera se visualiza a través de un display de cristal.

La aplicación de esta herramienta va más allá de solo medir la capacidad del condensador, podrás determinar el valor de una inductancia de forma indirecta.



Imagen: Capacitometro digital

Fuente: https://materialeslaboratorio.com/wp-content/uploads/2019/05/capacimetro-digital_opt.jpg

4.2.3.6.3 ¿Cómo funciona el Capacímetro?

El Capacímetro es un instrumento de medición electrónico, que es muy sencillo de utilizar, sin embargo, debes conocer cuál es su funcionamiento, con la finalidad de que puedas darle el uso y lectura correcta de los resultados de sus análisis.

Este instrumento tiene una pantalla donde se reflejan los resultados, para realizar la medición, este instrumento tiene dos puntas que se colocan en los pares, negativo y positivo del condensador. El instrumento, te ofrece la opción de seleccionar la escala de medición, que generará la carga eléctrica exacta que tiene el condensador.

En caso de que la medición se dé, de manera errada, podrás determinar si el condensador funciona o si, por el contrario, ya no cumple sus funciones. Es posible, que cuando realices las mediciones, los condensadores, aun cuando estén nuevos generen resultados más bajos de su capacidad, esto se debe a que, la energía que en ellos se acumula, se va perdiendo con el pasar del tiempo.

4.2.3.6.4 Uso del Capacímetro

El capacímetro es un instrumento utilizado en la mayoría de los laboratorios, pues se considera una herramienta muy necesaria, por no decir indispensable para el diseño y la elaboración de circuitos en el que intervengan las capacidades.

Con él se puede comprobar el estado de determinado condensador y al mismo tiempo conocer el valor de su capacidad. Es muy útil para verificar condensadores que han sido desmontados de otras instalaciones, para así desechar los que se encuentran en malas condiciones y poder clasificar los que funcionan y aprovecharlos para próximos montajes.

Se debe tener en cuenta que, con los condensadores variables, el capacímetro te dará una predicción exacta de los valores mínimos y máximos.

4.2.3.6.5 Tipos de Capacímetro

Hoy en día puedes encontrar en el mercado gran variedad de capacímetros, podrás hallar el indicado según tus preferencias y necesidades.

En ocasiones, tal vez verás capacitores a los que se les ha borrado el valor que viene impreso en ellos, en estos casos es cuando es necesario que tener a mano una herramienta tan útil como esta. El resultado será el mismo con cualquiera de los dos capacímetros que decidas utilizar.

Podrás encontrar el profesional, que además de medir la capacidad, puede calcular la ERS que tiene el condensador. Es la herramienta perfecta a la hora de medir condensadores, ya que puede medir los de distintas frecuencias, como se hace en cualquier laboratorio especializado.

4.2.3.6.6 Capacímetro digital

Este es un instrumento con la capacidad eléctrica de un condensador, la diferencia con el analógico es que tiene pantalla LCD, en la que indica el valor de la capacidad. Este modelo suele ser el más popular en el mercado.

4.2.3.6.7 Capacímetro analógico

Igualmente mide la capacidad eléctrica del condensador, cuenta con una aguja para indicar dicha medida expresando las magnitudes eléctricas que posee el condensador.

Ambos son instrumentos muy eficaces en el mundo de las reparaciones electrónicas. Los condensadores electrolíticos suelen fallar mucho en los equipos electrónicos, sobre todo en etapas de potencia en las que la temperatura es muy alta, haciendo que el condensador pierda el electrolito que está depositado entre sus placas, ocasionando funcionamiento errático o falla de circuito.



Imagen: Capacitometro digital

Fuente: https://materialeslaboratorio.com/wp-content/uploads/2019/05/capacimetro-digital_opt.jpg

ELECTRONICA DIGITAL

Quinto Grado

Capítulo I

1.5 Diodos en AC

Por: Beverly Alvarado

Según electro.dd los diodos en corriente alterna (AC) se utilizan en circuitos rectificadores para convertir la señal de corriente alterna en una señal de corriente continua (DC). Los diodos rectificadores permiten que la corriente fluya en una sola dirección y bloquean la corriente en la dirección opuesta.

En un circuito rectificador de media onda, se utiliza un diodo para permitir que la parte positiva de la señal de corriente alterna fluya hacia el circuito de carga, mientras que se bloquea la parte negativa de la señal. En un circuito rectificador de onda completa, se utilizan dos diodos para permitir que tanto la parte positiva como la parte negativa de la señal de corriente alterna fluyan hacia el circuito de carga.

Además de los circuitos rectificadores, los diodos en corriente alterna también se utilizan en circuitos de protección contra sobretensiones y en aplicaciones de conmutación de alta velocidad. En estos casos, los diodos se utilizan para bloquear la corriente en una dirección cuando se alcanza un voltaje de sobretensión y para permitir que la corriente fluya en la otra dirección cuando se activa un circuito de conmutación.

Diodos en AC aplicaciones:

- **Rectificación de corriente:** Como mencioné anteriormente, los diodos se pueden utilizar en circuitos rectificadores para convertir la corriente alterna en corriente continua. Un ejemplo común de esto es el cargador de un teléfono móvil que convierte la corriente alterna de la toma de corriente en corriente continua para cargar la batería del teléfono.
- **Protección de polaridad:** Los diodos también se utilizan para proteger los componentes electrónicos de la inversión de polaridad. Por ejemplo, si se conecta una batería de manera incorrecta a un circuito, el diodo se encargará de bloquear el flujo de corriente y evitar daños en los componentes.
- **Estabilización de voltaje:** Los diodos también se utilizan en circuitos estabilizadores de voltaje, donde se utilizan para regular la cantidad de corriente que fluye a través del circuito y mantener una tensión constante.
- **Circuitos de protección:** Los diodos también se utilizan en circuitos de protección contra sobretensiones. Si la tensión de entrada supera un cierto nivel, el diodo se encargará de redirigir el exceso de corriente hacia una ruta de escape segura.

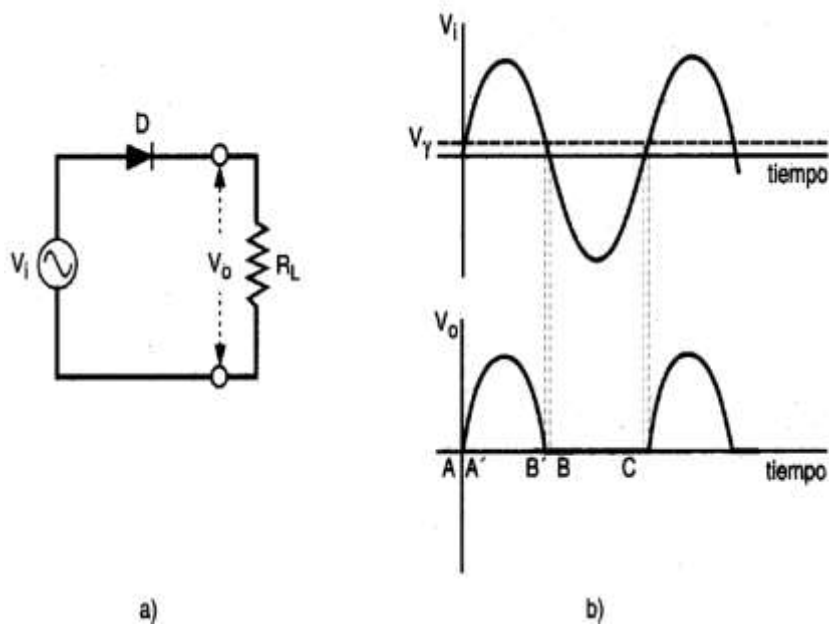


Imagen: Diodos en AC

Fuente: [https://1.bp.blogspot.com/-](https://1.bp.blogspot.com/-PNpy7liSfZg/Xqex_KYzKkl/AAAAAAAAQUQ/JswM7rLotkUw39HWiaFkYmx2eZTCi4ThQCLcBGAsYHQ/s1600/12.png)

[PNpy7liSfZg/Xqex_KYzKkl/AAAAAAAAQUQ/JswM7rLotkUw39HWiaFkYmx2eZTCi4ThQCLcBGAsYHQ/s1600/12.png](https://1.bp.blogspot.com/-PNpy7liSfZg/Xqex_KYzKkl/AAAAAAAAQUQ/JswM7rLotkUw39HWiaFkYmx2eZTCi4ThQCLcBGAsYHQ/s1600/12.png)

1.6 Transistores

Por: Beverly Alvarado

Según yubrain Los transistores son componentes electrónicos que se utilizan para controlar y amplificar señales eléctricas. Son dispositivos semiconductores que tienen tres terminales: el emisor, la base y el colector. Los transistores se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones electrónicas, desde simples interruptores hasta complejos circuitos integrados.

Hay dos tipos principales de transistores: los transistores bipolares y los transistores de efecto de campo (FET). Los transistores bipolares tienen dos tipos diferentes: los transistores NPN y los transistores PNP. Los FET también tienen dos tipos principales: los transistores JFET y los MOSFET.

Los transistores se utilizan como interruptores electrónicos y amplificadores. Como interruptor electrónico, el transistor se utiliza para controlar el flujo de corriente eléctrica en un circuito. Cuando se aplica una señal a la base del transistor, se abre o cierra el circuito, permitiendo que la corriente fluya o no fluya. Como amplificador, el transistor se utiliza para aumentar la señal de entrada de un circuito y producir una señal de salida amplificada. La capacidad de un transistor para amplificar una señal se mide por su ganancia. La ganancia es la relación entre la corriente que fluye a través del colector y la corriente que fluye a través de la base del transistor. La ganancia se puede ajustar cambiando la resistencia de la base del transistor.

Los transistores también se clasifican según su capacidad de manejar la corriente y la tensión. Los transistores de potencia están diseñados para manejar altas corrientes y voltajes, mientras que los transistores de baja potencia se utilizan en circuitos de bajo consumo. Los transistores de alta frecuencia se utilizan en aplicaciones de radiofrecuencia, como en transmisores y receptores, debido a su capacidad para manejar señales de alta frecuencia. En general, los transistores son componentes esenciales en la electrónica moderna y han permitido el desarrollo de tecnologías como la informática, las comunicaciones y la electrónica de consumo.



Imagen: Transistores

Fuente: <https://image.slidesharecdn.com/transistores-121212175607-phpapp02/95/transistores-1-638.jpg?cb=1355335045>

1.6.1 Partes de un transistor

Un transistor es un dispositivo semiconductor que se utiliza para amplificar o conmutar señales electrónicas. Está compuesto por tres capas de material semiconductor: una capa central de material tipo "N" (llamada emisor), flanqueada por dos capas exteriores de material tipo "P" (llamadas colector y base).

Las partes principales de un transistor son:

Emisor: Es la capa central del transistor, que emite portadores de carga (electrones o huecos) cuando se aplica una tensión al transistor. La capa del emisor es la más delgada de las tres y está hecha de material semiconductor de tipo "N".

Base: La base es la capa que controla el flujo de corriente en el transistor. Está hecha de material semiconductor de tipo "P" y está situada entre el emisor y el colector. La base es muy delgada y su anchura determina la cantidad de corriente que fluye a través del transistor.

Colector: El colector es la capa exterior del transistor y está hecho de material semiconductor de tipo "P". Recolecta los portadores de carga emitidos por el emisor y los dirige a través del transistor. El colector es la capa más grande de las tres y es la que se conecta a la carga externa.

Además, el transistor puede tener otros componentes, como los terminales de conexión para los cables de entrada y salida, y los contactos metálicos para hacer las conexiones eléctricas con los terminales del transistor.

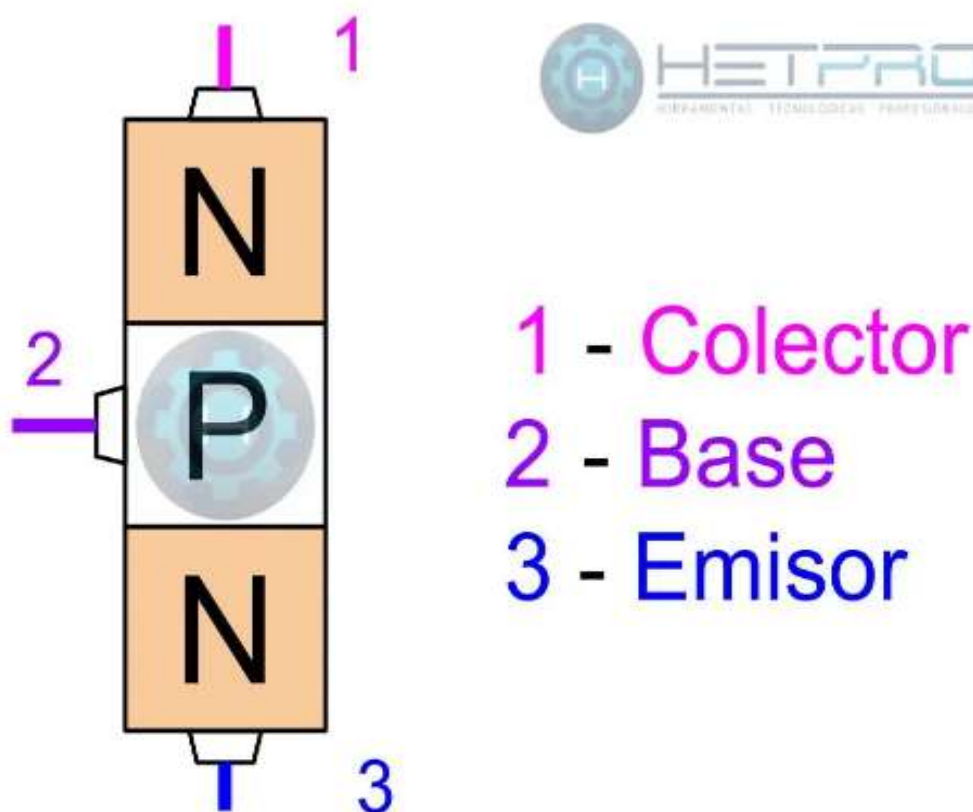


Imagen: Partes del transistor

Fuente: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/wp-content/uploads/2017/10/NPN-Transistor1.jpg>

Los transistores de 4 capas, también conocidos como transistores de unión cuádruple (PUT, por sus siglas en inglés) son un tipo de dispositivo semiconductor que consta de cuatro capas de material semiconductor y tres terminales.

A diferencia de los transistores bipolares (NPN y PNP) que tienen tres capas, los transistores de 4 capas tienen cuatro capas: dos capas de tipo "P" y dos capas de tipo "N". Estas capas se disponen en un arreglo en serie, formando una cadena de uniones PNPN. Los terminales del transistor de 4 capas son: ánodo (A), cátodo (K) y puerta (G).

Cuando una corriente se aplica al ánodo, se forma una corriente de avalancha que fluye a través de la cadena de uniones PNPN, lo que provoca que el transistor se dispare y comience a conducir corriente desde el ánodo hacia el cátodo. La corriente necesaria para activar el transistor se llama corriente de puerta (I_G). Una vez que el transistor se ha disparado, la corriente puede fluir a través de él hasta que la corriente de ánodo se interrumpe.

Los transistores de 4 capas se utilizan comúnmente en circuitos temporizadores y osciladores, así como en aplicaciones de control de corriente. También se utilizan en aplicaciones de encendido de lámparas y en la activación de dispositivos de seguridad.

1.6.2 Tipos de transistores.

- Transistor bipolar NPN: Es un tipo de transistor bipolar que tiene una región P (positiva) en medio de dos regiones N (negativas). La corriente fluye del emisor al colector cuando se aplica un voltaje a la base.
- Transistor bipolar PNP: Es otro tipo de transistor bipolar que tiene una región N en medio de dos regiones P. La corriente fluye del colector al emisor cuando se aplica un voltaje a la base.
- JFET (transistor de efecto de campo de unión): Es un tipo de transistor de efecto de campo que utiliza una unión PN para controlar la corriente que fluye a través de un canal de material semiconductor tipo N. La corriente se controla mediante un voltaje aplicado a la unión PN.
- MOSFET (transistor de óxido de metal-semiconductor): Es un tipo de transistor de efecto de campo que utiliza un dieléctrico de óxido de metal para controlar la corriente que fluye a través de un canal de material semiconductor tipo N o P. La corriente se controla mediante un voltaje aplicado a la puerta.
- MESFET (transistor de efecto de campo de semiconductor de unión metalizada): Es un tipo de transistor de efecto de campo que utiliza una unión metal-semiconductor para controlar la corriente que fluye a través de un canal de material semiconductor tipo N. La corriente se controla mediante un voltaje aplicado a la puerta.
- Transistor Darlington: Es un conjunto de dos transistores bipolares conectados en cascada, lo que aumenta la ganancia y la corriente de salida. Se utiliza como amplificador de señal o como interruptor electrónico.

- Transistor Schottky: Es un tipo de transistor de unión que utiliza una unión metal-semiconductor de alta conductividad para reducir la resistencia de la unión PN. Se utiliza en aplicaciones de alta frecuencia y en circuitos digitales.
- Transistor de potencia: Es un tipo de transistor diseñado para manejar altas corrientes y voltajes. Se utiliza en aplicaciones de potencia, como controladores de motores y fuentes de alimentación.
- Transistor de alta frecuencia: Es un tipo de transistor diseñado para operar a altas frecuencias, generalmente por encima de los 1 GHz. Se utiliza en aplicaciones de radiofrecuencia, como en transmisores y receptores.
- Transistor de unión bipolar de heterodinaje (HBT): Es un tipo de transistor bipolar que utiliza dos materiales semiconductores diferentes para crear una unión de heterodinaje. Se utiliza en aplicaciones de alta frecuencia, como en amplificadores de radiofrecuencia y circuitos integrados de alta velocidad.
- Transistor de efecto de campo de heterodinaje (HFET): Es un tipo de transistor de efecto de campo que utiliza dos materiales semiconductores diferentes para crear una unión de heterodinaje. Se utiliza en aplicaciones de alta frecuencia y de alta potencia, como en amplificadores de microondas.
- Transistor de efecto de campo de puerta aislada (IGFET o MOSFET de canal N o P): Es un tipo de transistor de efecto de campo que utiliza un dieléctrico de óxido de metal para aislar la puerta del canal. Se utiliza en aplicaciones de baja potencia y alta frecuencia

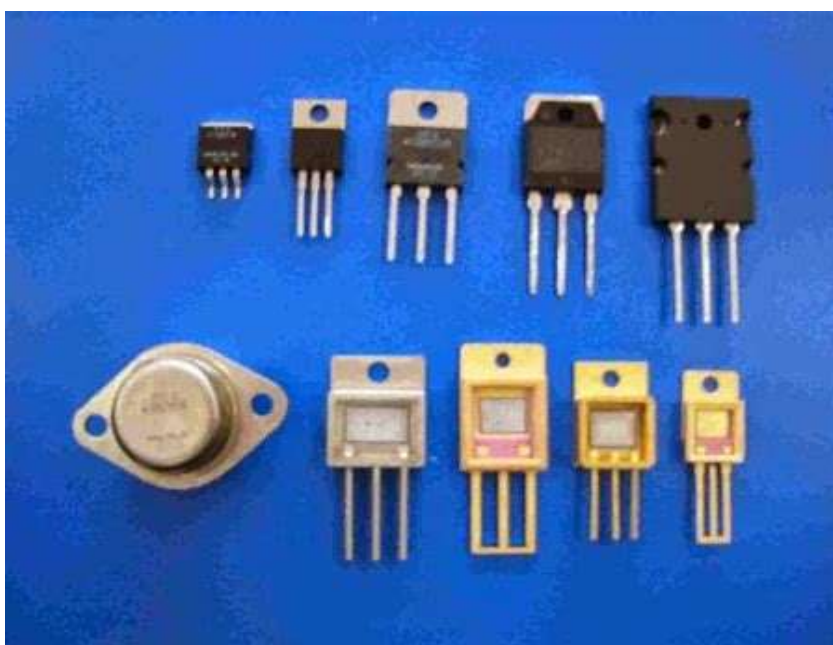


Imagen: Tipos de transistores

Fuente: Imagen: Partes del transistor

Fuente: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/wp-content/uploads/2017/10/NPN-Transistor1.jpg>

1.7 Estado permanente

Por: Beverly Alvarado

Según electro tt: El "estado permanente" en electrónica se refiere a una condición en la que un circuito se encuentra en un estado estable después de un período de tiempo suficiente. En otras palabras, es cuando la tensión y corriente en los componentes del circuito ya no cambian con el tiempo, y el circuito se comporta de manera predecible y constante.

El estado permanente se alcanza después de que todas las señales transitorias y las oscilaciones iniciales han desaparecido, y el circuito se ha establecido en un estado de equilibrio. Este estado se puede describir mediante ecuaciones matemáticas que representan las relaciones entre las variables del circuito, como la corriente, la tensión y la resistencia.

El estado permanente es importante en el diseño de circuitos electrónicos, ya que permite predecir cómo se comportará el circuito a largo plazo y garantizar que cumpla con las especificaciones requeridas.

El estado permanente también se conoce como estado estacionario o régimen permanente, y se utiliza para analizar el comportamiento de circuitos eléctricos y electrónicos en condiciones normales de funcionamiento.

Para entender mejor el estado permanente, es importante comprender la respuesta transitoria de un circuito. La respuesta transitoria es la forma en que un circuito responde a una señal de entrada durante un período de tiempo breve después de la aplicación de la señal. Durante este período, los voltajes y corrientes en los componentes del circuito pueden fluctuar antes de alcanzar el estado permanente. La respuesta transitoria puede ser crítica en algunos circuitos, como los amplificadores y los osciladores, donde las oscilaciones pueden afectar negativamente el rendimiento del circuito. Por lo tanto, es importante diseñar circuitos para minimizar las oscilaciones transitorias y alcanzar el estado permanente lo antes posible.

En resumen, el estado permanente en electrónica se refiere a la condición en la que un circuito se ha estabilizado y se comporta de manera constante y predecible a largo plazo. El estado permanente es importante en el diseño de circuitos para garantizar que cumplan con las especificaciones requeridas y para minimizar las oscilaciones transitorias que pueden afectar el rendimiento del circuito.

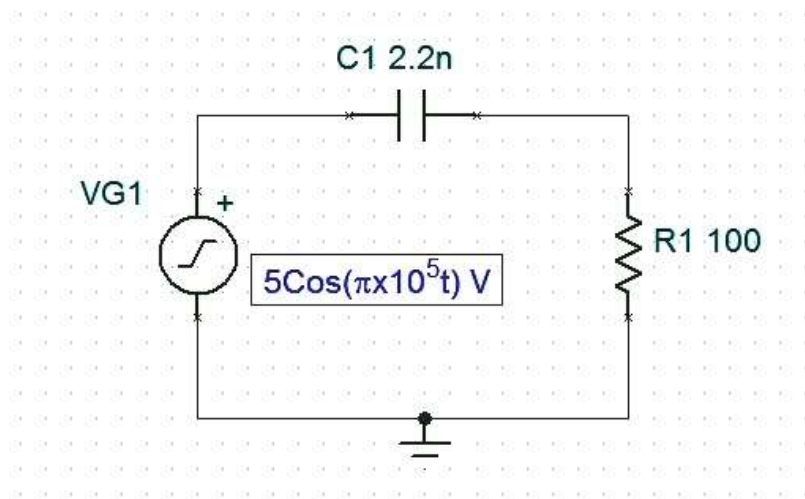


Imagen: Circuito con estado permanente

Fuente: <https://electronicautm.files.wordpress.com/2014/05/figura-1.jpg>

1.4 Ley de ohm en AC

Por: Beverly alvarado

Según mi universo electrónico: La ley de Ohm establece que la corriente que fluye a través de un circuito es directamente proporcional al voltaje aplicado e inversamente proporcional a la resistencia del circuito. Esta ley es una ley fundamental para el análisis de circuitos eléctricos y se aplica tanto en circuitos de corriente continua (DC) como en circuitos de corriente alterna (AC).

Sin embargo, en circuitos de corriente alterna, la resistencia no es la única oposición al flujo de corriente. También hay una oposición debida a la reactancia, que es la propiedad de los componentes eléctricos que causa una oposición al cambio de la corriente en función del tiempo. La reactancia puede ser inductiva o capacitiva, dependiendo de la naturaleza del componente.

Por lo tanto, en circuitos de corriente alterna, la ley de Ohm se extiende para incluir la oposición debida a la reactancia y se conoce como la Ley de Ohm generalizada. Esta ley establece que la corriente que fluye a través de un circuito es igual al voltaje aplicado dividido por la impedancia del circuito, donde la impedancia es la combinación de la resistencia y la reactancia.

En resumen, la ley de Ohm generalizada para circuitos de corriente alterna se puede expresar matemáticamente como:

$$I = V/Z$$

Donde:

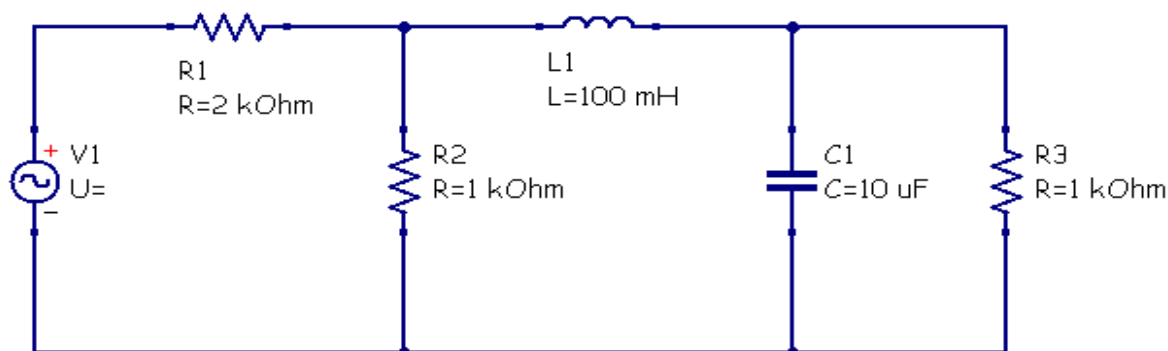
I = corriente

V = voltaje

Z = impedancia (que incluye tanto la resistencia como la reactancia)

Ejemplo:

En el circuito de la figura, determinar la corriente $i(t)$ que circula por el generador de tensión, teniendo en cuenta que $v(t) = 60 \cdot \cos(200 \cdot t - 10^\circ)$



En primer lugar, obtenemos los valores de las impedancias en el dominio complejo, es decir, hallamos su valor en fasores.

$$X_{L1} = j \cdot \omega \cdot L1 = j \cdot 200 \cdot 100 \cdot 10^{-3} = 20j \Omega$$

$$X_{C1} = 1 / (j \cdot \omega \cdot C1) = 1 / (j \cdot 200 \cdot 10 \cdot 10^{-6}) = -500j \Omega$$

Hallamos el fasor del generador de tensión.

$$V_{ef} = V_{max} / \sqrt{2} = 60 / \sqrt{2} = 42,43 \text{ V}$$

$$V = 42,43 \angle -10^\circ \text{ V}$$

El valor de las resistencias es el mismo que el de sus impedancias. El circuito queda como se muestra en la figura

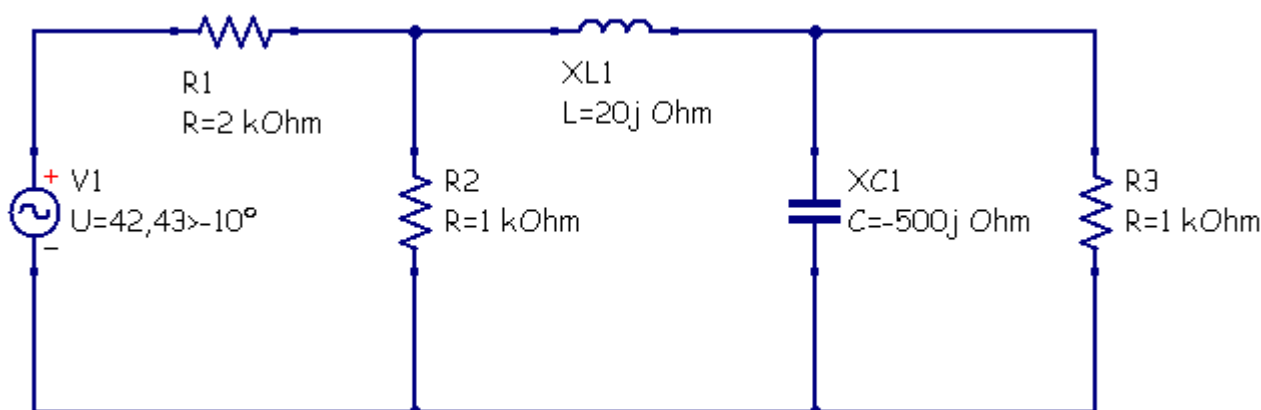


Imagen: Ejemplo ley de ohms en AC.

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/corriente-alterna/corriente-alterna-ejemplos-resueltos/>

1.9 Circuitos series en AC

Por: Alexis Arriola

Según Vistronica.com un circuito serie en AC es aquel en el que los componentes están conectados uno tras otro, de manera que la corriente fluye a través de cada componente en orden. En un circuito serie de corriente alterna, la corriente fluye en ambas direcciones a través del circuito a medida que la polaridad de la fuente de alimentación cambia.

En un circuito serie de corriente alterna, la impedancia total es igual a la suma de las impedancias individuales de cada componente del circuito. La impedancia es una medida de la resistencia que un componente ofrece al flujo de corriente alterna. La impedancia se mide en ohmios y tiene una magnitud y una fase.

La fase es importante en los circuitos serie de corriente alterna porque la corriente y el voltaje no están necesariamente en fase. La fase se refiere al ángulo de desfase entre la corriente y el voltaje en un componente dado. Si la corriente y el voltaje están en fase, entonces la impedancia del componente es puramente resistiva, lo que significa que no hay pérdidas de energía en el componente. Si la corriente y el voltaje están fuera de fase, entonces la impedancia del componente es compleja, lo que significa que hay pérdidas de energía en el componente.

En un circuito serie de corriente alterna, la corriente es constante en todos los componentes del circuito, pero la tensión cambia a medida que la corriente fluye a través de cada componente. Por lo tanto, la impedancia de cada componente debe tener en cuenta tanto la magnitud como la fase de la tensión y la corriente en ese componente.

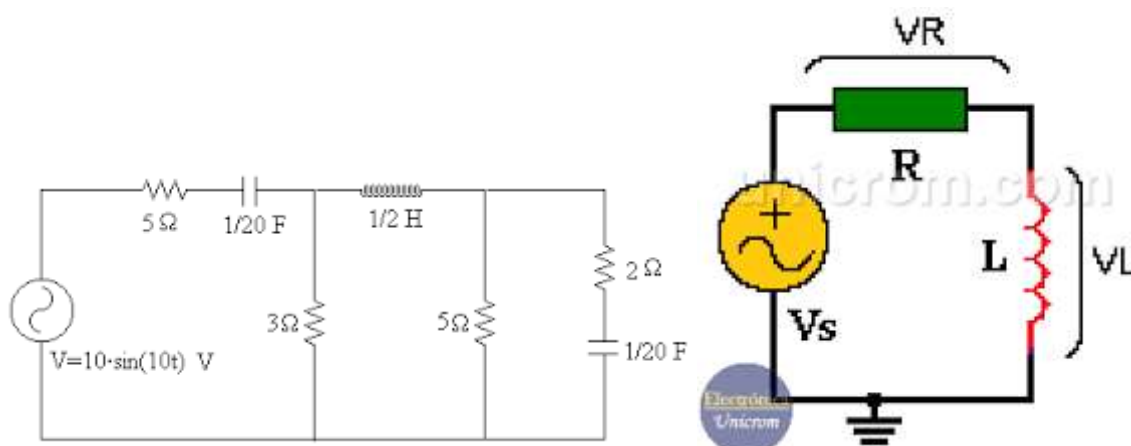


Imagen: Ejemplo de Circuitos en serie AC
Fuente: <https://unicrom.com/circuito-rl-en-serie/>

1.10 Circuitos en paralelo en AC

Por: Alexis Arriola

Según Unicrom.com Un circuito en paralelo en AC es aquel en el que los componentes están conectados en ramas separadas, de modo que la corriente se divide y fluye a través de cada rama independientemente. En un circuito en paralelo de corriente alterna, la

tensión es constante en todas las ramas del circuito, mientras que la corriente varía según la impedancia de cada rama.

En un circuito en paralelo de corriente alterna, la impedancia total es inversamente proporcional a la suma de las impedancias inversas de cada rama del circuito. Esto significa que cuanto menor sea la impedancia de una rama, mayor será la corriente que fluye a través de ella. La impedancia se mide en ohmios y tiene una magnitud y una fase.

Al igual que en un circuito en serie, la fase también es importante en un circuito en paralelo de corriente alterna, ya que la corriente y el voltaje en cada rama no están necesariamente en fase. La fase se refiere al ángulo de desfase entre la corriente y el voltaje en una rama determinada. Si la corriente y el voltaje están en fase, entonces la impedancia de la rama es puramente resistiva, lo que significa que no hay pérdidas de energía en la rama. Si la corriente y el voltaje están fuera de fase, entonces la impedancia de la rama es compleja, lo que significa que hay pérdidas de energía en la rama.

En un circuito en paralelo de corriente alterna, la corriente total que fluye a través del circuito es la suma de las corrientes que fluyen a través de cada rama del circuito. Por lo tanto, es importante calcular la corriente en cada rama del circuito para determinar la corriente total que fluye a través del circuito. Además, la potencia total en un circuito en paralelo de corriente alterna es la suma de las potencias en cada rama del circuito.

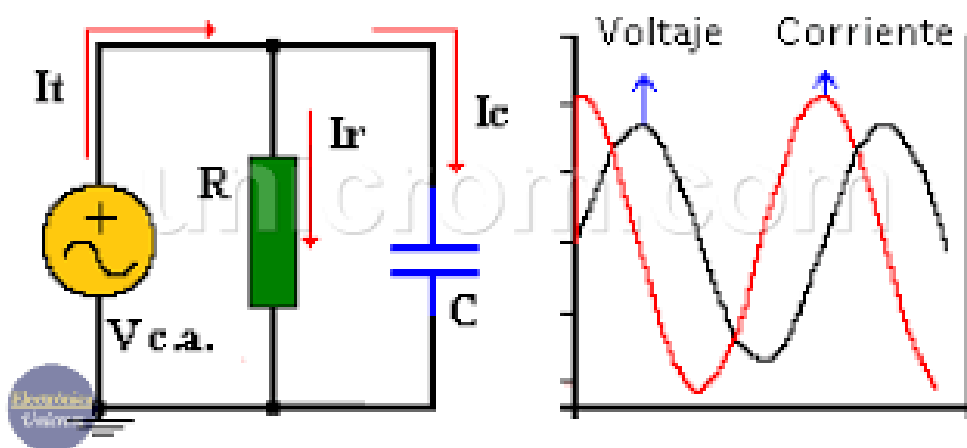


Imagen: Circuitos en paralelo en AC

Fuente: <https://unicrom.com/circuito-rc-paralelo-en-ac/#:~:text=En%20un%20circuito%20RC%20paralelo,it%20%3D%20Ir%20%2B%20Ic>.

1.11 Circuitos Delta

Por: Alexis Arriola

Según khanacademy.org Un circuito Delta es un tipo de conexión eléctrica utilizada en sistemas de potencia de tres fases. En este tipo de conexión, cada fase de la carga está

conectada a las otras dos fases en forma de triángulo o delta. A continuación, se describen algunas de las características de los circuitos Delta:

Tensión de fase: La tensión de fase en un circuito Delta es igual a la tensión de línea dividida por la raíz cuadrada de tres, es decir, $V_f = V_l / \sqrt{3}$. Esto se debe a que en un circuito Delta, la tensión de línea y la tensión de fase son diferentes.

Corriente de línea: La corriente de línea en un circuito Delta es igual a la corriente de fase, ya que cada fase de carga está conectada directamente a las otras dos fases.

Potencia: La potencia total en un circuito Delta se puede calcular utilizando la fórmula $P = \sqrt{3} \times V_l \times I_l \times \cos(\theta)$, donde V_l es la tensión de línea, I_l es la corriente de línea y θ es el ángulo de desfase entre la tensión y la corriente.

Ventajas: Una ventaja de la conexión Delta es que requiere menos conductores que una conexión estrella para transmitir la misma cantidad de potencia. Además, los voltajes de fase en un circuito Delta son más estables que los voltajes de fase en un circuito estrella, lo que hace que los circuitos Delta sean más adecuados para aplicaciones que requieren un voltaje de fase estable, como motores eléctricos.

Desventajas: Una desventaja de la conexión Delta es que la tensión de línea en un circuito Delta es más alta que la tensión de línea en un circuito estrella para la misma tensión de fase. Esto puede aumentar el costo de los componentes de los circuitos Delta, como los transformadores y los interruptores, que deben soportar voltajes más altos. Además, los circuitos Delta no son adecuados para aplicaciones que requieren una conexión a tierra central.

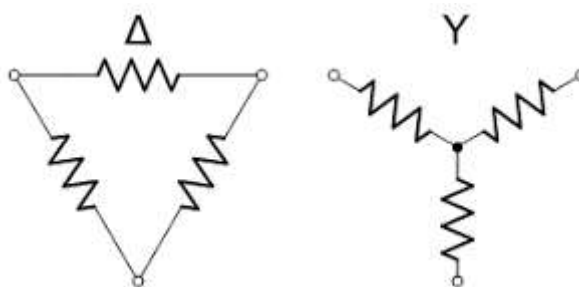


Imagen: Ejemplo de Circuitos Delta

Fuente: <https://es.khanacademy.org/science/electrical-engineering/ee-circuit-analysis-topic/ee-resistor-circuits/a/ee-delta-wye-resistor-networks>

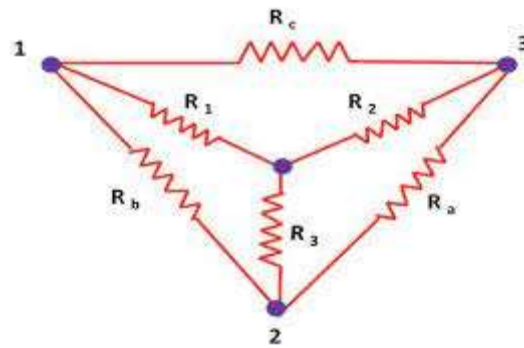


Imagen: Ejemplo de Circuitos Delta

Fuente: <https://hive.blog/hive-196387/@lorenzor/circuito-delta-estrella>

1.12 Circuito-estrella

Por: **Josué Axpucaca**

Según es.khanacademy.org para que la transformación sea equivalente, la resistencia entre ambos pares de terminales debe ser la misma antes y después. Es posible escribir tres ecuaciones simultáneas para hacer evidente esta restricción.

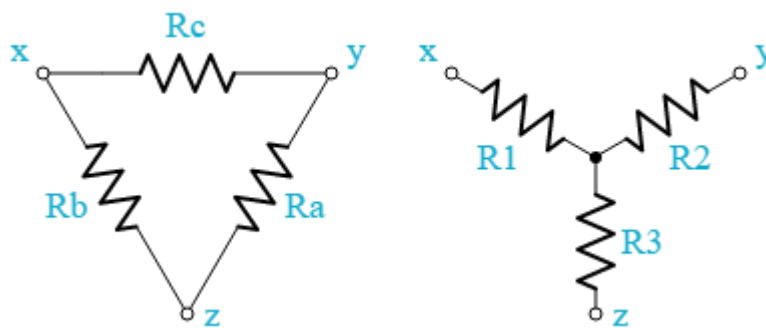


Imagen: Ejemplo del circuito triángulo y estrella.

Fuente: <https://cdn.kastatic.org/>

Considera las terminales \$x\$ & \$y\$ (y por el momento supón que la terminal \$z\$ no está conectada a nada, así que la corriente en \$R_3\$ es 0). En la configuración \$\Delta\$ delta, la resistencia entre \$x\$ y \$y\$ es \$R_c\$, \$c\$ en paralelo con \$R_a+R_b\$.

Del lado de la \$Y\$, la resistencia entre \$x\$ y \$y\$ es la combinación en serie de \$R_1+R_2\$ (de nuevo, supón que la terminal \$z\$ no está conectada a nada, así que \$R_1\$ y \$R_2\$ llevan la misma corriente y se pueden considerar en serie). Igualamos estas entre sí para obtener la primera de tres ecuaciones simultáneas.

$$R_1 + R_2 = \frac{R_c (R_a + R_b)}{R_c + (R_a + R_b)}$$

Imagen: Fórmula para triángulo-estrella.

Fuente: <https://cdn.kastatic.org/>

1.12.1 Ecuaciones para triángulo a estrella.

Por: Josué Axpucaca

Según es.khanacademy.org las ecuaciones para transformar una red Δ en una red Y son:

$$R1 = \frac{Rb Rc}{Ra + Rb + Rc}$$

$$R2 = \frac{Ra Rc}{Ra + Rb + Rc}$$

$$R3 = \frac{Ra Rb}{Ra + Rb + Rc}$$

Imagen: Fórmula para triángulo-estrella.

Fuente: <https://es.khanacademy.org/>

1.12.2 Ecuaciones para estrella a triángulo.

Por: Josué Axpucaca

Según es.khanacademy.org las ecuaciones para transformar una red Y en una red Δ son:

$$Ra = \frac{R1 R2 + R2 R3 + R3 R1}{R1}$$

$$Rb = \frac{R1 R2 + R2 R3 + R3 R1}{R2}$$

$$Rc = \frac{R1 R2 + R2 R3 + R3 R1}{R3}$$

Imagen: Fórmula para estrella a triángulo.

Fuente: <https://es.khanacademy.org/>

1.13 Ley de Kirchhoff

Por: Josué Axpucaca

Según gobiernodecanarias.org nos dice esta ley también es llamada ley de nodos o primera ley de Kirchhoff.

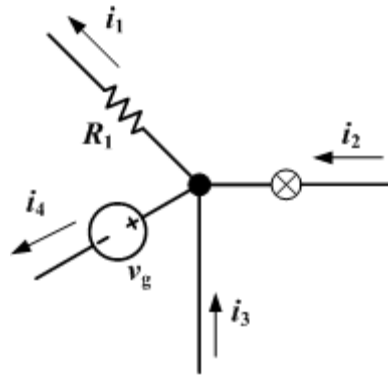


Imagen: Representación de corrientes

Fuente: <https://www3.gobiernodecanarias.org/>

$$i_1 + i_4 = i_2 + i_3$$

1.13.1 La ley de los nodos de Kirchhoff nos dice que:

Por: Josué Apxuaca

En cualquier nodo, la suma de las corrientes que entran en ese nodo es igual a la suma de las corrientes que salen. De forma equivalente, la suma de todas las corrientes que pasan por el nodo es igual a cero

$$\sum_{k=1}^n I_k = I_1 + I_2 + I_3 \dots + I_n = 0$$

1.13.2 Ley de tensiones de Kirchhoff

Por: Josué Apxuaca

Esta ley es llamada también segunda ley de Kirchhoff, ley de lazos de Kirchhoff o ley de mallas de Kirchhoff

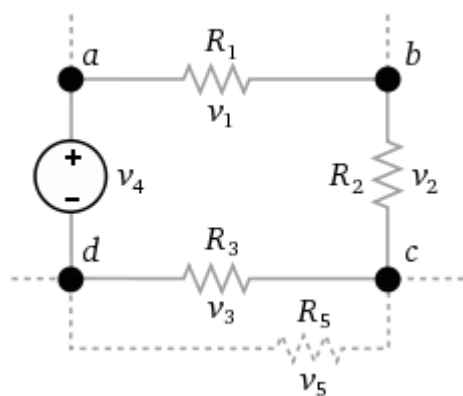


Imagen: Representación de tensiones

Fuente: <https://www3.gobiernodecanarias.org/>

Ley de tensiones de Kirchhoff, en este caso $v_4 = v_1 + v_2 + v_3$. No se tiene en cuenta a v_5 porque no forma parte de la malla que estamos analizando.

1.13.3 La ley de las mallas de Kirchhoff nos dice que:

Por: **Josué Apxuaca**

En un lazo cerrado, la suma de todas las caídas de tensión es igual a la tensión total suministrada. De forma equivalente, la suma algebraica de las diferencias de potencial eléctrico en un lazo es igual a cero.

$$\sum_{k=1}^n V_k = V_1 + V_2 + V_3 \dots + V_n = 0$$

Imagen: Ley de mallas

Fuente: <https://www3.gobiernodecanarias.org/>

Ejemplo:

Caso práctico

Asumiendo una red eléctrica consistente en dos fuentes y tres resistencias, disponemos la siguiente resolución:

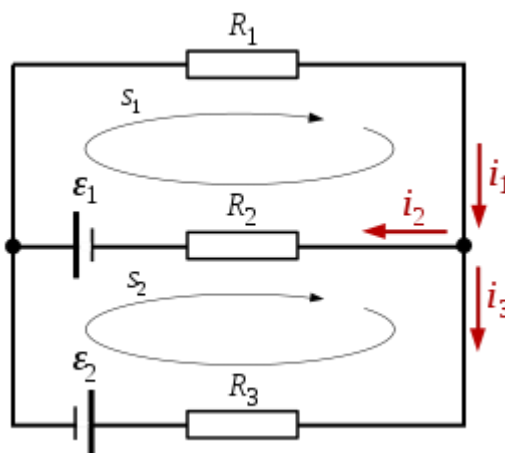


Imagen: Aplicación de las leyes

Fuente: <https://www3.gobiernodecanarias.org/>

De acuerdo con la primera ley de Kirchhoff (ley de los nodos), tenemos:

$$i_1 - i_2 - i_3 = 0$$

La segunda ley de Kirchhoff (ley de las mallas), aplicada a la malla según el circuito cerrado s1, nos hace obtener:

$$R_2 i_2 - \epsilon_1 + R_1 i_1 = 0$$

La segunda ley de Kirchhoff (ley de las mallas), aplicada a la malla según el circuito cerrado s2, por su parte:

$$R_3 i_3 + \epsilon_2 + \epsilon_1 - R_2 i_2 = 0$$

Debido a lo anterior, se nos plantea un sistema de ecuaciones con las incógnitas i_1, i_2, i_3 :

$$\begin{cases} i_1 - i_2 - i_3 & = 0 \\ R_2 i_2 - \epsilon_1 + R_1 i_1 & = 0 \\ R_3 i_3 + \epsilon_2 + \epsilon_1 - R_2 i_2 & = 0 \end{cases}$$

Dadas las magnitudes:

$$R_1 = 100, R_2 = 200, R_3 = 300, \epsilon_1 = 3, \epsilon_2 = 4,$$

la solución definitiva sería:

$$\begin{cases} i_1 = \frac{1}{1100} \\ i_2 = \frac{4}{275} \\ i_3 = -\frac{3}{220} \end{cases}$$

Se puede observar que i_3 tiene signo negativo, lo cual significa que la dirección de i_3 es inversa respecto de lo que hemos asumido en un principio (la dirección de i_3 -en rojo- definida en la imagen).

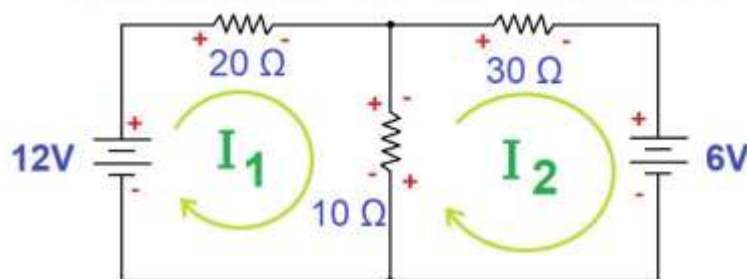
1.15 Ley de Nodos

Por: Diego Bajxac

La Ley de nodos, también conocida como la Ley de Kirchhoff de corrientes, establece que en cualquier nodo (punto de unión) en un circuito eléctrico, la suma algebraica de las corrientes que entran y salen del nodo debe ser igual a cero. Esto se debe a que la corriente eléctrica en un circuito es un flujo continuo y conservativo de carga, por lo que la cantidad total de carga que entra en un nodo debe ser igual a la cantidad total de carga que sale de ese nodo.

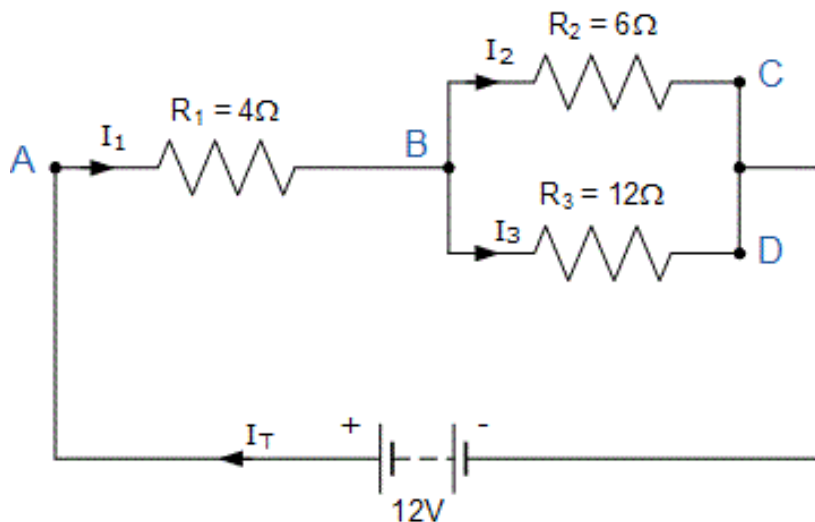
Por ejemplo, en un circuito con dos resistencias conectadas en serie, la corriente que fluye a través de ambas resistencias es la misma, ya que no hay bifurcaciones en el circuito. Aplicando la Ley de nodos, la corriente que fluye a través del nodo de conexión entre las resistencias debe ser igual a cero, ya que la corriente que entra a través de una resistencia es igual a la corriente que sale de la otra resistencia.

¿Qué caída de voltaje tendrá el resistor de 10 ohmios?



www.viasatelital.com

https://viasatelital.com/proyectos_electronicos/leyes_kirchoff.php



<https://piensa3d.com/ley-corriente-kirchhoff-metodo-nodos/>

1.16 Teorema de Superposición en AC

El Teorema de Superposición es un método utilizado en el análisis de circuitos eléctricos para encontrar la respuesta total de un circuito que contiene múltiples fuentes de alimentación. Este teorema establece que la respuesta total es la suma de las respuestas individuales de cada fuente, pero cada fuente se considera de forma individual. Este método es útil para circuitos complejos que contienen múltiples fuentes de alimentación y permite analizar la contribución de cada fuente a la respuesta total del circuito.

Por ejemplo, en un circuito con dos fuentes de alimentación de corriente alterna, se puede calcular la respuesta total sumando las respuestas individuales generadas por cada fuente. Para hacer esto, se desconecta una fuente de alimentación a la vez y se calcula la respuesta individual en cada caso. La respuesta total se obtiene sumando algebraicamente todas las respuestas individuales.

Teorema de superposición

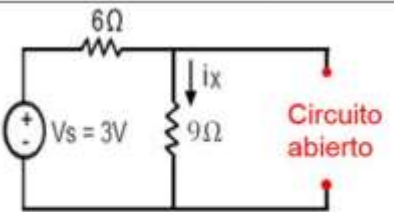
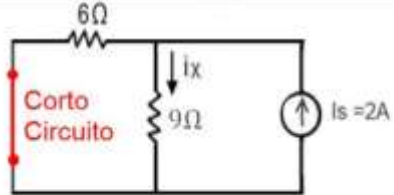
Circuitos a solucionar paso 1

Circuito a

circuito b

La solución por superposición queda de la siguiente forma
 $V_0 = V_{0a} + V_{0b}$

<https://slideplayer.es/slide/9240037/>

	$I_x(I_S = 0) = \frac{3}{6 + 9} = \frac{3}{15}$ $I_x(I_S = 0) = \frac{1}{5} = 0,2A$
	$I_x(V_S = 0) = \left(\frac{6}{6 + 9}\right) 2 = \frac{12}{15}$ $I_x(V_S = 0) = \frac{4}{5} = 0,8A$
$I_x = I_x(I_S = 0) + I_x(V_S = 0)$	$I_x = 0,2 + 0,8 = 1A$

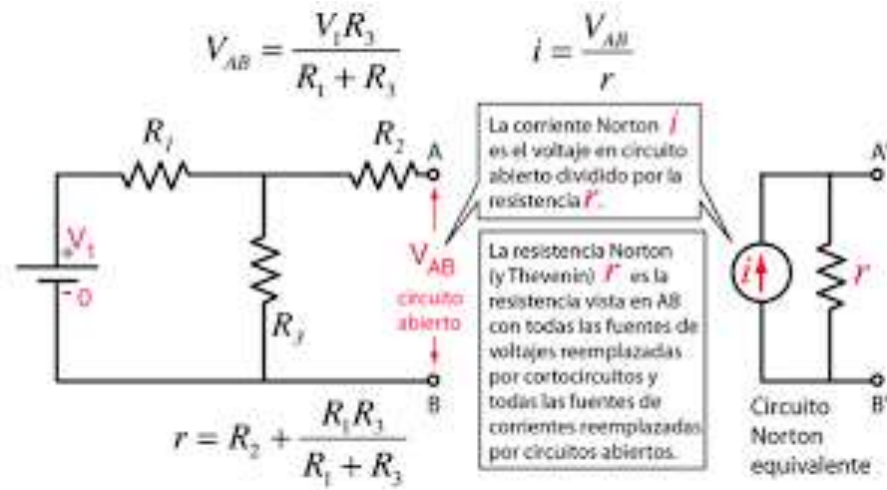
<https:// analisisdecircuitos1.wordpress.com/tag/teorema-de-superposicion/>

1.17 Teorema de Norton y Thevenin

El Teorema de Norton y el Teorema de Thevenin son métodos alternativos para simplificar circuitos eléctricos y analizar la respuesta de un circuito en un punto específico. Ambos teoremas establecen que cualquier circuito lineal puede ser reemplazado por un circuito equivalente, compuesto por una fuente de voltaje o corriente y una resistencia equivalente.

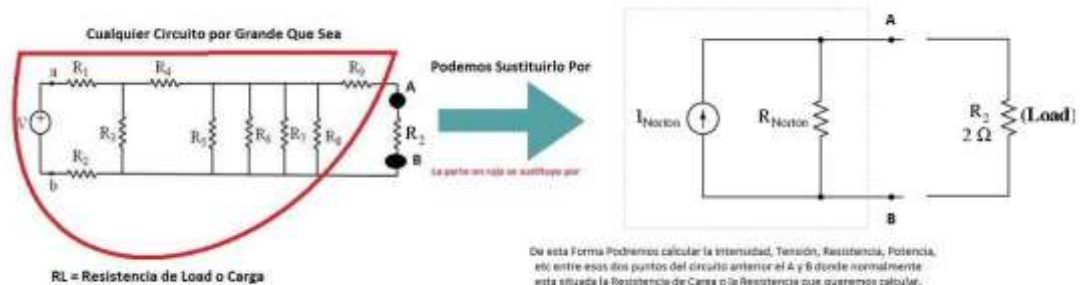
El Teorema de Thevenin se aplica a circuitos con una única fuente de voltaje y se utiliza para determinar la resistencia y el voltaje equivalentes en un circuito en un punto específico. El circuito equivalente resultante se compone de una fuente de voltaje equivalente y una resistencia equivalente, donde la fuente de voltaje equivalente es igual al voltaje del circuito en el punto de interés y la resistencia equivalente es la resistencia total vista desde el punto de interés.

El Teorema de Norton se aplica a circuitos con una única fuente de corriente y se utiliza para determinar la resistencia y la corriente equivalentes en un circuito en un punto específico. El circuito equivalente resultante se compone de una fuente de corriente equivalente y una resistencia equivalente, donde la fuente de corriente equivalente es igual a la corriente del circuito en el punto de interés y la resistencia equivalente es la resistencia total vista desde el punto de interés.



<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/electric/Norton.html>

TEOREMA DE NORTON



- Resistencia de Norton RN = Resistencia de Thevenin
- Intensidad de Norton IN = Tensión de Thevenin / Resistencia de Thevenin = V_{TH} / I_{TH}

<https://www.areatecnologia.com/electricidad/teorema-de-thevenin-y-norton.html>

Capítulo II

2 ELECTRÓNICA DIGITAL

2.1.3 Hexadecimal

Por: Pablo Esteban Cámara Jiménez

Según okdiario.com se dice que la palabra hexadecimal consta de las palabras hexa y decem, "Hexa" proviene del griego y significa seis, mientras que "Decem" es la palabra latina para diez. Por lo tanto, el sistema hexadecimal es un sistema de valor de posición que representa números sobre una base de 16 dígitos. Esto significa que el sistema numérico hexadecimal usa 16 dígitos diferentes. En otras palabras: hay 16 símbolos de dígitos posibles, contra dos en el sistema binario, 1 y 0 y diez en el sistema decimal, 0 a 9. El sistema hexadecimal se utiliza en la informática para facilitar la legibilidad de números grandes o secuencias de bits largas.

Estos se agrupan en cuatro bits cada uno y se convierten al sistema hexadecimal. Con ello, a partir de una larga secuencia de unos y ceros se obtiene un número hexadecimal más breve, que puede dividirse en grupos de dos o cuatro. Así, los números hexadecimales son una manera más compacta de representar secuencias de bits. Dado que se necesitan 16 símbolos en el sistema hexadecimal, las primeras seis letras mayúsculas del alfabeto, de la A a la F, se agregan a los diez dígitos del sistema decimal para un total de 16 símbolos. Para indicar que un número está escrito usando el sistema hexadecimal, y así diferenciarlo de las representaciones en otras bases, se debe encerrar entre paréntesis e indicar la base como subíndice, en este caso 16. Cuando se omite la base, significa que el número se expresa en base diez. Si se describen estados complejos, las cadenas de bits o cadenas binarias pueden llegar a ser muy largas. Al utilizar el sistema decimal en nuestro día a día, separamos los dígitos en grupos de tres para hacer más legibles los números muy grandes, como los millones o los billones.

Decimal	Binario	Hexadecimal
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Imagen: Tabla de sistema decimal, binario y hexadecimal en comparativa.

Fuente: <https://sites.google.com/site/sistemasoperativosalpha/representacion-de-la-informacion/sistema-hexadecimal>



Usos:

Según euston96.com indicia que el sistema hexadecimal se usa comúnmente en computadoras y sistemas digitales para reducir grandes cadenas de números binarios en conjuntos de cuatro dígitos para que podamos entenderlos fácilmente. Su uso actual está muy vinculado a la informática pues los computadores suelen utilizar el byte u octeto como unidad básica de memoria. La notación hexadecimal se utiliza también dentro de las páginas web y en los sistemas de cómputo para indicar algunos valores. Un excelente ejemplo es la notación por colores que se usan en las plantillas web HTML. En el ámbito informático el sistema hexadecimal resulta muy ventajoso debido a que cada dígito hexadecimal equivale a 4 dígitos binarios. Por lo tanto, 2 dígitos hexadecimales representan una unida básica de almacenamiento de información (8bits – 1byte), mientras que en binarios serían 4 dígitos. Este sistema de numeración tiene la capacidad de simplificar valores de datos e instrucciones de memoria. Es por esta razón que los microordenadores utilizan este sistema, pues permiten acortar largas series de unos y ceros, haciendo que la transportación de datos e información se realice de forma más rápida y eficiente.

Funciones:

Según sites.google indican que en un principio, dado que el sistema usual de numeración es de base decimal y, por ello, sólo se dispone de diez dígitos, se adoptó la convención de usar las seis primeras letras del alfabeto latino para suplir los dígitos que nos faltan. El conjunto de símbolos sería, por tanto, el siguiente: “**S={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F}**”. Se debe notar que **A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14 y F = 15**. En ocasiones se emplean letras minúsculas en lugar de mayúsculas. Como en cualquier sistema de numeración posicional, el valor numérico de cada dígito es alterado dependiendo de su posición en la cadena de dígitos, quedando multiplicado por una cierta potencia de la base del sistema, que en este caso es 16.

DECIMAL	BINARIO	HEXADECIMAL
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F



Imagen: Tabla de sistema hexadecimal y su importancia en python.
Fuente: <https://unipython.com/importancia-del-sistema-hexadecimal/>

2.1.4 Decimal

Según economipedia.com indica que el sistema decimal es una técnica de numeración en la que las cantidades se representan utilizando como base aritmética el número diez y sus potencias. Se trata del sistema de uso más común. Es decir, el sistema decimal es aquel donde, para representar una cifra, se toma como referencia el 10. Así, cada dígito, de derecha a izquierda, se multiplica por diez elevado a una potencia, empezando desde 0 y siguiendo con el 1, 2, 3, y así consecutivamente en orden ascendente. Para entender mejor como funciona el sistema decimal, es un sistema de numeración posicional en el que las cantidades se representan utilizando como base aritmética el número diez. El conjunto de símbolos utilizado (sistema de numeración arábica) se compone de diez cifras: cero (0), uno (1), dos (2), tres (3), cuatro (4), cinco (5), seis (6), siete (7), ocho (8) y nueve (9). Excepto en ciertas culturas, es el sistema usado habitualmente en todo el mundo y en todas las áreas que requieren de un sistema de numeración. Es importante destacar que el sistema decimal es un sistema posicional. Los dígitos adquieren su valor de acuerdo con la posición relativa que ocupan. Esta posición, a su vez, depende de la base en cuestión. Se toman ciertas recomendaciones como por ejemplo, el cero no tiene valor por sí mismo, sino únicamente valor posicional, es decir, por el lugar que ocupa. Los números se escriben teniendo en cuenta que cualquier cifra situada inmediatamente a la izquierda de otra significa que es diez unidades mayores que ésta. Y, a la inversa, cualquier cifra situada inmediatamente a la derecha es diez unidades menores que ésta. En el sistema de numeración decimal diez unidades constituyen una decena, diez decenas originan una centena, diez centenas forman una unidad de millar y así sucesivamente. Para representar números menores que la unidad utilizamos las mismas relaciones de equivalencia entre órdenes de unidades, pero ahora en orden decreciente. Surgen así las décimas, centésimas, milésimas, diezmilésimas, etc. También podemos descomponer un número decimal de manera análoga a como lo hemos hecho antes.

décima	\mapsto	10^{-1}	=	0,1
centésima	\mapsto	10^{-2}	=	0,01
milésima	\mapsto	10^{-3}	=	0,001
diezmilésima	\mapsto	10^{-4}	=	0,0001
cienmilésima	\mapsto	10^{-5}	=	0,00001
millonésima	\mapsto	10^{-6}	=	0,000001

Imagen: Tabla de sistema decimal.

Fuente: <https://www.unprofesor.com/matematicas/que-es-el-sistema-decimal-1387.html>

Usos:

Según alumni.usal.es indican que la posición relativa de los símbolos les dote de significado, que nombres indiquen su relación con otros nombres, son métodos para crear infinitos símbolos y palabras reconocibles. El sistema de numeración decimal sirve de muestra para construir sistemas de cualquier base. El binario, el de base dos, se emplea desde hace años de forma habitual. También otros. Todos crean infinitos símbolos, cada uno identificable y

comparable con cualquier otro. A lo largo de siglos, milenios, distintas civilizaciones han empleado procedimientos diferentes para tratar de crear y utilizar los números naturales. En Occidente todavía usamos el sistema romano, el de IV, XXI, XLVII..., aunque ya casi solo como recuerdo. Desde que en Europa se dio a conocer el sistema de numeración decimal, traído por los árabes a través de España, su uso se fue extendiendo hasta convertirse en el único que se utiliza hoy de forma general. Todo el mundo lo emplea con las mismas cifras, que es como llamamos a los signos 0, 1, 2... que utiliza. Pero lo importante es su forma de darles significado, por su posición relativa. Por eso se pueden escribir los números con solo diez cifras. De ahí lo de sistema decimal o de base diez. Es muy atractiva la idea de que diez es por los dedos de las manos, con los que todos hemos contado. Sin embargo hay evidencias del uso en el pasado de sistemas con otras bases. Con una mayor que diez la forma escrita de los números es más corta, aunque hay que utilizar más cifras. Con una de menos cifras la escritura de los números es más larga. En realidad cualquier base próxima a diez es más o menos de la misma utilidad, aunque para contar con los dedos la de diez puede resultar más cómoda.

Funciones:

Según economipedia.com indican que la notación del sistema decimal sería según el tipo de número.

Para números enteros: De izquierda a derecha, el primer dígito corresponde a las unidades, se multiplica por 10 elevado a la potencia 0, el segundo a las decenas, se multiplica por 10, el tercero a las centenas (se multiplica por 10 elevado al cuadrado), el cuatro al millar, se multiplica por 10 elevado al cubo, y así sucesivamente.

Para números no enteros: Se recurre a separar con una coma o punto decimal para separar la parte entera, al lado izquierdo, de la fraccionaria, al lado derecho. Para leer la parte entera lo haremos de la forma que ya hemos explicamos arriba. Asimismo, para la parte fraccionaria, utilizamos las potencias negativas de diez, yendo de izquierda a derecha de mayor a menor.

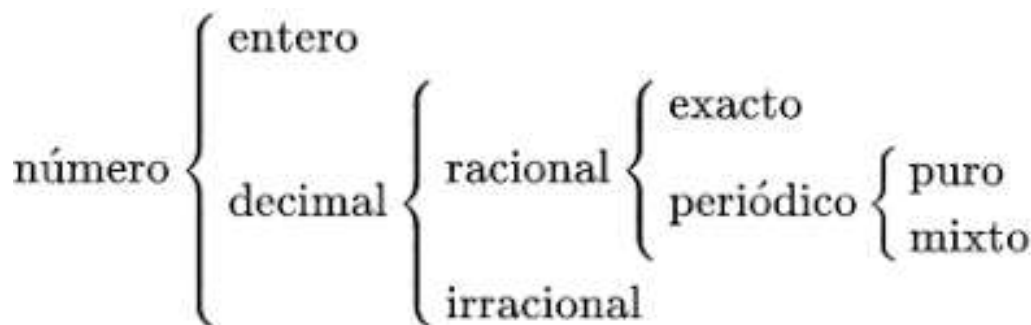


Imagen: Sistema decimal y sus ramas.

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_numeraci%C3%B3n_decimal

2.2 Sistemas de conversiones

Según es.wikipedia.org nos indican que la conversión de unidades es la transformación del valor numérico de una magnitud física, expresado en una cierta unidad de medida, en otro valor numérico equivalente y expresado en otra unidad de medida de la misma naturaleza. Este proceso suele realizarse con el uso de los "factores de conversión" o las tablas de conversión de unidades. Frecuentemente basta multiplicar por una fracción (factor de una conversión) y el resultado es otra medida equivalente, en la que han cambiado las unidades. Cuando el cambio de unidades implica la transformación de varias unidades, se pueden utilizar varios factores de conversión uno tras otro, de forma que el resultado final será la medida equivalente en las unidades que buscamos. La conversión de unidades consiste en transformar el valor de una magnitud física expresado en un sistema de unidades, en otro valor equivalente de otro sistema de unidades. Los factores de conversión que son multiplicados por el valor de la magnitud que se desea transformar. En caso de que la conversión implique la transformación de varias unidades, se puede hacer uso de varios factores de conversión hasta obtener la unidad deseada. La conversión de unidades es la transformación del valor numérico de una magnitud física, expresado en una cierta unidad de medida. En estos hay diferentes valores y medidas, como por ejemplo:

Peso: Es la cantidad de masa que tiene un cuerpo, según el S.I. su unidad es el kilogramo.

Tiempo: El tiempo es la magnitud física que mide la duración o serpación de acontecimiento, según S.I. su unidad es el segundo.

Densidad: Es una magnitud escalar referida a la cantidad de masa de un determinado volumen de una sustancia.

Longitud: La longitud es una magnitud cuya medida nos permite conocer la dimensión de un cuerpo, si es largo, alto o ancho.

La conversión de unidades es la transformación de una unidad en otra. Este proceso se realiza con el uso de los factores de conversión y las muy útiles tablas de conversión. Bastaría multiplicar por una fracción (factor de conversión) y el resultado es otra medida equivalente, en la que han cambiado las unidades.

TABLAS DE CONVERSIÓN DE UNIDADES
(distancia, área, volumen, masa)

	mm	cm	dm	m	dam	hm	km
milímetro	1	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
centímetro	10	1	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001
decímetro	100	10	1	0.1	0.01	0.001	0.0001
metro	1000	100	10	1	0.1	0.01	0.001
decámetro	10000	1000	100	10	1	0.1	0.01
hectómetro	100000	10000	1000	100	10	1	0.1
kilómetro	1000000	100000	10000	1000	100	10	1

	metro	pulgada (in)	pie (ft)	yarda (yd)	milla (mi)	angstrom (Å)	micrón (µ)
metro	1	39.3701754	3.28083989	0.91439842	0.000621371	1000000	1000000000
pulgada	0.0254	1	0.08333333	0.02743281	1.57828 × 10 ⁻⁵	25400	254000000
pie	0.3048	12	1	0.27959947	0.000160934	304800	304800000
yarda	0.91439842	36	3.28083989	1	0.000621371	914398.42	914398420
milla	1609.344	63503.36	1760.203	1760.203	1	1609344000	1609344000000
angstrom	1.0 × 10 ⁻¹⁰	3.93701 × 10 ⁻⁹	3.28084 × 10 ⁻⁹	9.144 × 10 ⁻¹⁰	6.21371 × 10 ⁻¹⁰	1	10000
micrón	1.0 × 10 ⁻⁶	3.93701 × 10 ⁻⁵	3.28084 × 10 ⁻⁵	9.144 × 10 ⁻⁶	6.21371 × 10 ⁻⁶	0.0001	1

	mm²	cm²	dm²	m²	dam²	hm²	km²
milímetro²	1	0.01	0.0001	0.000001	0.00000001	0.0000000001	0.000000000001
centímetro²	100	1	0.01	0.0001	0.000001	0.00000001	0.0000000001

Imagen: Tablas de conversión de unidades.

Fuente: <https://luisatieneunblog.wordpress.com/129-2/>

Usos:



Según prezi.com indica que las unidades de medida como sus respectivas conversiones son fundamentales para determinar la relación entre sistemas de conversión y así aplicar estas a campos como la física. Es importante saber ciertos factores y conceptos para realizar una conversión de unidades, una misma magnitud puede medirse en diferentes unidades una de ellas es elegida por el (S.I.). También hay que identificar los diferentes sistemas de unidades, conocer y dominar los pasos de la conversión, la importancia de la conversión de unidades es dar respuesta matemáticamente a factores de una magnitud en otra de distintas unidades para su análisis, la aplicación de estas conversiones está en a la vida diaria incluso estas son longitud,masa, tiempo, volumen, área, velocidad, etc....

Funciones:

Según impulsomatematico.com indica que esta nos ayudaría a entender mejor el como podemos convertir unas unidades a otras mediante fórmulas y otros valores, todos se rigen por el Sistema Internacional de Unidades o mejor dicho, el S.I. Este se basa en siete unidades de base correspondientes a las magnitudes de longitud (metro), masa (kilogramo), tiempo (segundo), corriente eléctrica (ampere), temperatura (kelvin), cantidad de materia (mol), e intensidad luminosa (candela). A partir de éstas se determinan todas las demás. Si tienen curiosidad de saber cómo se define cada de las unidades de base, vean la información después del cierre de esta entrada. Frecuentemente basta multiplicar por una fracción, es decir el factor de una conversión y el resultado es otra medida equivalente, en la que han cambiado las unidades. Cuando el cambio de unidades implica la transformación de varias unidades, se pueden utilizar varios factores de conversión uno tras otro, de forma que el resultado final será la medida equivalente en las unidades que buscamos.

Tablas de conversión		
Unidades métricas		
kilómetro	0,008	km
metro	8	m
centímetro	800	cm
angstrom	80.000.000.000	Å
Unidades de USA/Gran Bretaña		
legua	0,0017+	
milla	0,005+	mi
yarda	8,7489+	yd
pulgada	314,9606+	in
Unidades náuticas (internacional)		
legua náutica	0,0014+	
milla náutica	0,0043+	
cable	0,0432+	cbl
fathom (braza)	4,3745+	

Imagen: Tabla de conversión de unidades métricas.

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Conversi%C3%B3n_de_unidades

2.3 Operaciones básicas con Sistemas numericos

Por: Marvin Cardona

Es una serie de elementos que se utilizan para representar una cadena de caracteres (numéricos). UN sistema numerico son un conjunto de símbolos y reglas que se utilizan para representar datos numéricos o cantidades. Se caracterizan por su base que indican el numero de símbolos distinto que utiliza y además es el coeficiente que determina cual es el valor de cada símbolo dependiendo de la posición que ocupe. Estas cantidades se caracterizan por tener dígitos enteros y fraccionarios.

Si (a) indica cualquier dígito de la cifra, (b) la base del sistema de numeración y además de esto la cantidad de dígitos enteros y fraccionarios son n y k respectivamente.

Características

Todo sistema numerico debe tener unos símbolos.

Todo sistema numerico debe tener una base.

Ejemplo

- Decimal = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, Símbolos base 10.
- Binario = 0, 1 símbolos base 2.
- Octal = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, símbolos base 8.
- Hexadecimal = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, símbolos base 16.

Decimal	Binario	Octal	Hexadecimal
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10

Fuente: <https://sites.google.com/site/tema2informatica1btx/datos-e-informacion/sistema-de-numeracion-octal-hexadecimal>

2.4 Algebra de Boole y Teorema de Morgan

Por: Marvin Cardona

En lógica proposicional y álgebra de Boole, las leyes de De Morgan son un par de reglas de transformación que son ambas reglas de inferencia válidas. Las normas permiten la expresión de las conjunciones y disyunciones puramente en términos de vía negación. Las reglas se pueden expresar en español como: La negación de la conjunción es la disyunción de las negaciones.

La negación de la disyunción es la conjunción de las negaciones. o informalmente como: "no (A y B)" es lo mismo que "(no A) o (no B)" y también, "no (A o B)" es lo mismo que "(no A) y (no B)"

Se denomina así en honor a George Boole (1815-1864), matemático inglés autodidacta, que fue el primero en definirla como parte de un sistema lógico, inicialmente en un pequeño folleto: The Mathematical Analysis of Logic, publicado en 1847, en respuesta a una controversia en curso entre Augustus De Morgan y Sir William Hamilton. El álgebra de Boole fue un intento de utilizar las técnicas algebraicas para tratar expresiones de la lógica proposicional. Más tarde como un libro más importante: The Laws of Thought, publicado en 1854.

En la actualidad, el álgebra de Boole se aplica de forma generalizada en el ámbito del diseño electrónico. Claude Shannon fue el primero en aplicarla en el diseño de circuitos de conmutación eléctrica biestables, en 1948. Esta lógica se puede aplicar a dos campos: Al análisis, porque es una forma concreta de describir como funcionan los circuitos. Al diseño, ya que teniendo una función lógica aplicamos dicho álgebra para poder desarrollar una implementación de la función.

ÁLGEBRA BOOLEANA

OR		AND
$A + 0 = A$ $A + 1 = 1$ $A + A = A$ $A + \bar{A} = 1$	$A \cdot 0 = 0$ $A \cdot 1 = A$ $A \cdot A = A$ $A \cdot \bar{A} = 0$	NOT
		$\bar{\bar{A}} = A$

Fuente: <https://acortar.link/9HUez0>

2.5 Compuertas lógicas y Tablas de verdad

Por: Marvin Cardona

Las compuertas lógicas son uno de los componentes principales dentro de la electrónica digital, y esto se debe a que se caracterizan por representar un valor de verdadero o uno de falso en su salida. A pesar de que solo representan dos valores, estos dispositivos son capaces de realizar diferentes operaciones lógicas, como; multiplicar, sumar, negar, afirmar, incluir o excluir. Todo depende de que tipo de compuerta se este utilizando.

Las tablas de verdad son una herramienta que se utiliza para conocer previamente el comportamiento de una compuerta lógica, en palabras sencillas, estas tablas representan todas las combinaciones que pueden tener los circuitos en sus entradas y el valor que toma la salida en cada caso.

2.5.1 Tipos de compuertas:

2.5.1.1 Compuerta AND

El funcionamiento de esta compuerta es el de todo o nada, ya que solo funciona cuando sus dos entradas tienen un nivel alto. A esta compuerta también se le puede conocer como multiplicadora, debido a que su funcionamiento es idéntico al de las multiplicaciones de números binarios.

2.5.1.2 Compuerta NAND

El funcionamiento de esta compuerta es prácticamente la negación de una AND, ya que funciona de manera inversa, es decir, cuando sus entradas tienen un nivel alto no funciona y cuando existe cualquier otra combinación se activa.

2.5.1.3 Compuerta OR

El funcionamiento de este dispositivo hace referencia a una suma de números binarios y es bastante sencillo de comprender, ya que esta compuerta se activa con tan solo tener una señal alta en cualquiera de sus entradas.

2.5.1.4 Compuerta NOR

Esta compuerta es la negación de la OR, es decir que, funciona a la inversa, cuando una de sus entradas esta activa la compuerta manda una señal baja en su salida.

2.5.1.5 Compuerta XOR

Esta es una de las compuertas con complejas de utilizar, ya que su salida solo se activa cuando sus entradas son diferentes. Por ejemplo, $A=1$ y $B=0$. También se le conoce como compuerta OR exclusiva.

2.5.1.6 Compuerta XNOR

Esta compuerta es la negación de la XOR. su salida se activa solo en condiciones específicas, cuando todas sus entradas están en 0 o en 1.

2.5.1.7 Compuerta NOT

Esta compuerta básicamente es un inversor, solo tiene una entrada, si en la entrada tenemos un estado alto la salida lo invierte y lo convierte a bajo.

2.5.1. Compuerta SI

Esta compuerta sirve como protección para elementos de mayor valor, ya que la entrada es igual a la salida.

A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Combinaciones

Valores de salida

Figura: Compuerta si

Fuente: <https://i0.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2020/07/Tabla-de-verdad.webp?resize=768%2C432&ssl=1>

2.6 Estructura Interna de las compuertas lógicas

Por: Angelo Alessandro Chamalé Garcia

Son circuitos electrónicos conformados internamente por transistores que se encuentran con arreglos especiales con los que otorgan señales de voltaje como resultado o una salida de forma booleana, están obtenidos por operaciones lógicas binarias (suma, multiplicación). También niegan, afirman, incluyen o excluyen según sus propiedades lógicas. Estas compuertas se pueden aplicar en otras áreas de la ciencia como mecánica, hidráulica o neumática.

Existen diferentes tipos de compuertas y algunas de estas son más complejas, con la posibilidad de ser simuladas por compuertas más sencillas. Todas estas tienen tablas de verdad que explican los comportamientos en los resultados que otorga, dependiendo del valor booleano que tenga en cada una de sus entradas.

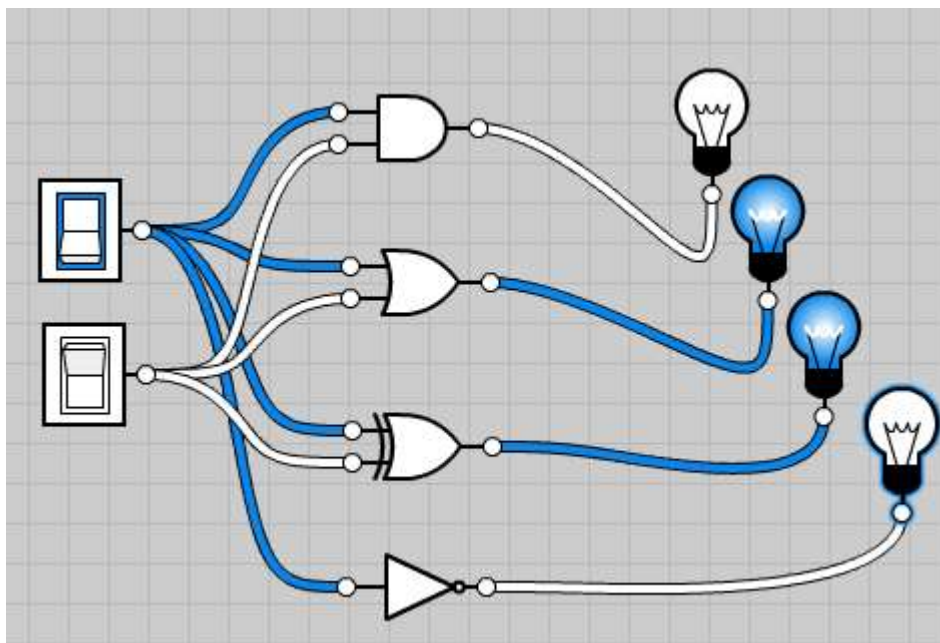


Imagen: Compuertas lógicas

Fuente: [Compuertas Lógicas – Blog Logicbus](#)

Trabajan en dos estados, “1” o “0”, los cuales pueden asignarse a la lógica positiva o lógica negativa. El estado 1 tiene un valor de 5v como máximo y el estado 0 tiene un valor de 0v

como mínimo y existiendo un umbral entre estos dos estados donde el resultado puede variar sin saber con exactitud la salida que nos entregara.

Las lógicas se explican a continuación:

- La lógica positiva es aquella que con una señal en alto se acciona, representando un 1 binario y con una señal en bajo se desactiva. representado un 0 binario.
- La lógica negativa proporciona los resultados inversamente, una señal en alto se representa con un 0 binario y una señal en bajo se representa con un 1 binario.

2.6.1 Compuerta AND

Esta compuerta es representada por una multiplicación en el Algebra de Boole. Indica que es necesario que en todas sus entradas se tenga un estado binario 1 para que la salida otorgue un 1 binario.

En caso contrario de que falte alguna de sus entradas con este estado o no tenga si quiera una accionada, la salida no podrá cambiar de estado y permanecerá en 0. Esta puede ser simbolizada por dos o más interruptores en serie de los cuales todos deben estar activos para que esta permita el flujo de la corriente.

A	B	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

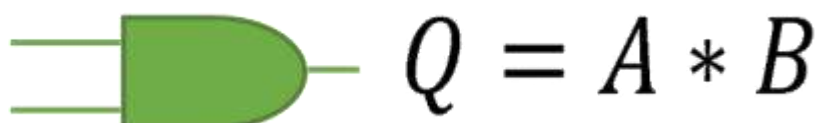


Imagen: Representación y Fórmula Compuerta AND
Fuente: [Compuertas Lógicas – Blog Logicbus](#)

2.6.2 Compuerta OR

En el Algebra de Boole esta es una suma. Esta compuerta permite que con cualquiera de sus entradas que este en estado binario 1, su salida pasara a un estado 1 también. No es necesario que todas sus entradas estén accionadas para conseguir un estado 1 a la salida pero tampoco causa algún inconveniente.

Para lograr un estado 0 a la salida, todas sus entradas deben estar en el mismo valor de 0. Se puede interpretar como dos interruptores en paralelo, que sin importar cual se accione, será posible el paso de la corriente.

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



$$Q = A + B$$

Imagen: Representación y Fórmula Compuerta OR
 Fuente: [Compuertas Lógicas – Blog Logicbus](#)

2.6.3 Compuerta NOT

En este caso esta compuerta solo tiene una entrada y una salida y esta actúa como un inversor. Para esta situación en la entrada se colocará un 1 y en la salida otorgará un 0 y en el caso contrario esta recibirá un 0 y mostrará un 1. Por lo cual todo lo que llegue a su entrada, será inverso en su salida.

Q	Q'
0	1
1	0



$$Q = \bar{Q}$$

Imagen: Representación y Fórmula Compuerta NOT
 Fuente: [Compuertas Lógicas – Blog Logicbus](#)

2.6.4 Compuerta NOR

Así como vimos anteriormente, la compuerta OR también tiene su versión inversa. Esta compuerta cuando tiene sus entradas en estado 0 su salida estará en 1, pero si alguna de sus entradas pasa a un estado 1 sin importar en qué posición, su salida será un estado 0

A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



$$Q = \overline{A + B}$$

Imagen: Representación y Fórmula Compuerta NOR
 Fuente: [Compuertas Lógicas – Blog Logicbus](#)

2.6.5 Compuerta XOR

También llamada OR exclusiva, esta actúa como una suma binaria de un dígito cada uno y el resultado de la suma sería la salida. Otra manera de verlo es que con valores de entrada igual el estado de salida es 0 y con valores de entrada diferente, la salida será 1.

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



$$Q = A * \bar{B} + \bar{A} * B$$

Imagen: Representación y Fórmula Compuerta XOR
 Fuente: [Compuertas Lógicas – Blog Logicbus](#)

2.6.6 Compuerta XNOR

Esta es todo lo contrario a la compuerta XOR, ya que cuando las entradas sean iguales se presentará una salida en estado 1 y si son diferentes la salida será un estado 0

A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1



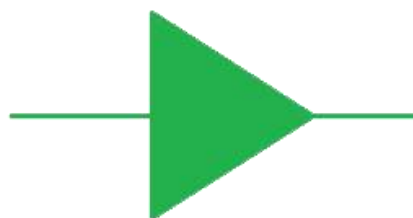
$$Q = A * B + \overline{A + B}$$

Imagen: Representación y Fórmula Compuerta XNOR
 Fuente: [Compuertas Lógicas – Blog Logicbus](#)

2.6.7 Compuerta IF

Esta compuerta no es una muy utilizada o reconocida ya que su [funcionamiento en estados lógicos](#) es parecido a si solo hubiera un cable conectado porque exactamente lo que se le coloque en la entrada, se encontrara en la salida. Pero también es conocido como un buffer, en la práctica se utiliza como amplificador de corriente o como seguidor de tensión para adaptar impedancias **Compuerta NOT**

Q	Q'
0	0
1	1



$$Q = Q$$

Imagen: Representación y Fórmula Compuerta IF
 Fuente: [Compuertas Lógicas – Blog Logicbus](#)

2.7 Circuitos Lógicos Combinacionales

Por: Angelo Alessandro Chamalé Garcia

Es aquel en el que el estado actual de la combinación de las entradas lógicas decide la salida. El término lógica combinacional significa la combinación de dos o más puertas lógicas para formar una función requerida donde la salida en un momento dado depende solo de la entrada.

Las señales digitales son procesadas por el sistema digital que se puede construir con varias compuertas lógicas. Estos circuitos lógicos están hechos de varias compuertas lógicas, conectándolos en ciertas combinaciones, para producir la salida requerida. Los circuitos lógicos o circuitos digitales se clasifican principalmente en dos tipos, circuitos lógicos secuenciales y circuitos lógicos combinacionales. Este artículo da una breve idea sobre los circuitos lógicos combinacionales.

Un circuito combinacional consta de variables de entrada, puertas lógicas y variables de salida. Las puertas lógicas aceptan las entradas y, según el tipo de funcionamiento de la puerta lógica, a partir de ellas se generan señales de salida. Los datos de salida requeridos se obtienen de este proceso transformando la información binaria dada en la entrada. La siguiente figura muestra la representación esquemática de un circuito lógico combinacional generalizado que consta de n variables de entrada y m variables de salida.



Imagen: Circuito Combinacional

Fuente: [Circuitos Lógicos Combinacionales - Electrónica Online](#)

2.7.1 Procedimiento de Diseño

Se puede diseñar un circuito combinacional siguiendo los siguientes pasos:

1. Identificación y determinación del número de variables de entrada disponibles y variables de salida requeridas.
2. Representar símbolos (alfabetos) para todas y cada una de las variables de entrada y salida.
3. Expresando la relación de la variable de entrada y salida.
4. Construcción de tabla de verdad que indique la relación entre las variables de entrada y salida.
5. Obtención de la expresión booleana para cada variable de salida en términos de variables de entrada.
6. Minimizar las expresiones booleanas de varias variables de salida.
7. Obtención del diagrama lógico mediante la implementación de expresiones booleanas minimizadas.

Para minimizar las expresiones booleanas, se encuentran disponibles varias técnicas de simplificación para reducir el número de compuertas y, por lo tanto, reducir el costo de implementación. Estas técnicas incluyen teoremas e identidades del álgebra booleana, mapas de Karnaugh (mapas K), tabulación de Quinne-McCluskey, etc. Para la implementación de hardware del circuito combinacional, se prefieren las siguientes pautas.

- La implementación del circuito debe ser tal que, tenga un número mínimo de compuertas, teniendo un número mínimo de entradas.
- El número de interconexiones entre las compuertas debería ser mínimo y el tiempo de propagación debería ser el mínimo.
- Siempre debe haber una limitación en la capacidad de conducción de las compuertas.

2.7.2 Tabla de Verdad

Una tabla de verdad define la función de una compuerta lógica al proporcionar una lista concisa que muestra todos los estados de salida en forma de tabla para cada combinación posible de variable de entrada que la compuerta podría encontrar.

a	b	c	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Imagen: Tabla de Verdad

Fuente: [Circuitos Lógicos Combinacionales - Electrónica Online](#)

2.7.3 Algebra Booleana

Esto forma la expresión algebraica que muestra el funcionamiento del circuito lógico para cada variable de entrada, ya sea Verdadero o Falso, que da como resultado una salida lógica.

$$Q = (\overline{A \cdot B}) \cdot (\overline{A + B}) \cdot C$$

Imagen: Álgebra Booleana

Fuente: [Circuitos Lógicos Combinacionales - Electrónica Online](#)

2.7.4 Diagrama Lógico

Esta es una representación gráfica de un circuito lógico que muestra el cableado y las conexiones de cada compuerta lógica individual, representada por un símbolo gráfico específico, que implementa el circuito lógico.

Los circuitos lógicos combinacionales también pueden denominarse circuitos de toma de decisiones, ya que están diseñados utilizando compuertas lógicas individuales. La lógica combinacional es el proceso de combinar compuertas lógicas para procesar las dos o más entradas dadas de manera que se genere al menos una señal de salida basada en la función lógica de cada compuerta lógica.

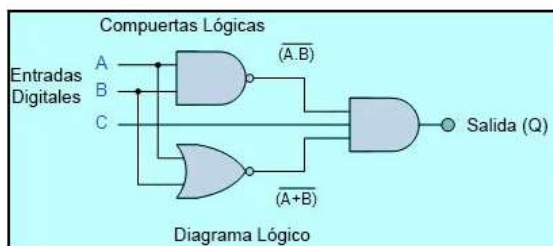


Imagen: Diagrama Lógico

Fuente: [Circuitos Lógicos Combinacionales - Electrónica Online](#)

2.8 Mapa de Karnaugh

Por: Angelo Alessandro Chamalé Garcia

Es un diagrama utilizado para la simplificación de funciones algebraicas Booleanas. El mapa de Karnaugh fue inventado en 1953 por Maurice Karnaugh, un físico y matemático de los laboratorios Bell.

Los mapas de Karnaugh reducen la necesidad de hacer cálculos extensos para la simplificación de expresiones booleanas, aprovechando la capacidad del cerebro humano para el reconocimiento de patrones y otras formas de expresión analítica, permitiendo así identificar y eliminar condiciones muy inmensas.

El mapa de Karnaugh consiste en una representación bidimensional de la tabla de verdad de la función a simplificar. Puesto que la tabla de verdad de una función de N variables posee 2^N filas, el mapa K correspondiente debe poseer también 2^N cuadrados. Las variables de la expresión son ordenadas en función de su peso y siguiendo el código Gray, de manera que sólo una de las variables varía entre celdas adyacentes. La transferencia de los términos de la tabla de verdad al mapa de Karnaugh se realiza de forma directa, albergando un 0 o un 1, dependiendo del valor que toma la función en cada fila. Las tablas de Karnaugh se pueden fácilmente realizar a mano con funciones de hasta 6 variables, para funciones de mayor cantidad de variables es más eficiente el uso de software especializado.

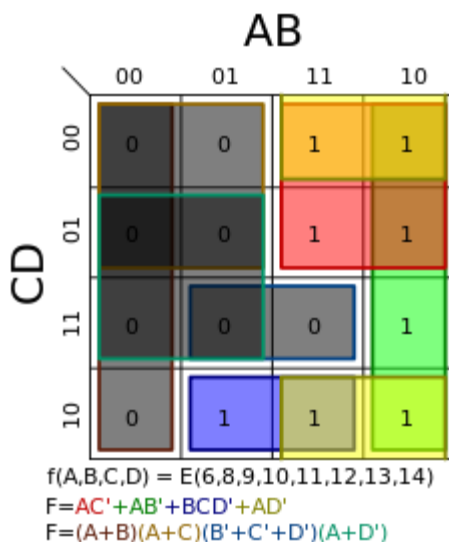


Imagen: Mapa de Karnaugh
Fuente: [Mapa de Karnaugh](#)

13.10.9 Ejemplo

Se tiene la siguiente tabla de verdad para tres variables. Se desarrolla la función lógica basada en ella. (primera forma canónica).

Ver que en la fórmula se incluyen solamente las variables (A, B, C) cuando F cuando es igual a "1". Si A en la tabla de verdad es "0" se pone A, si B = "1" se pone B, Si C = "0" se pone C, etc.

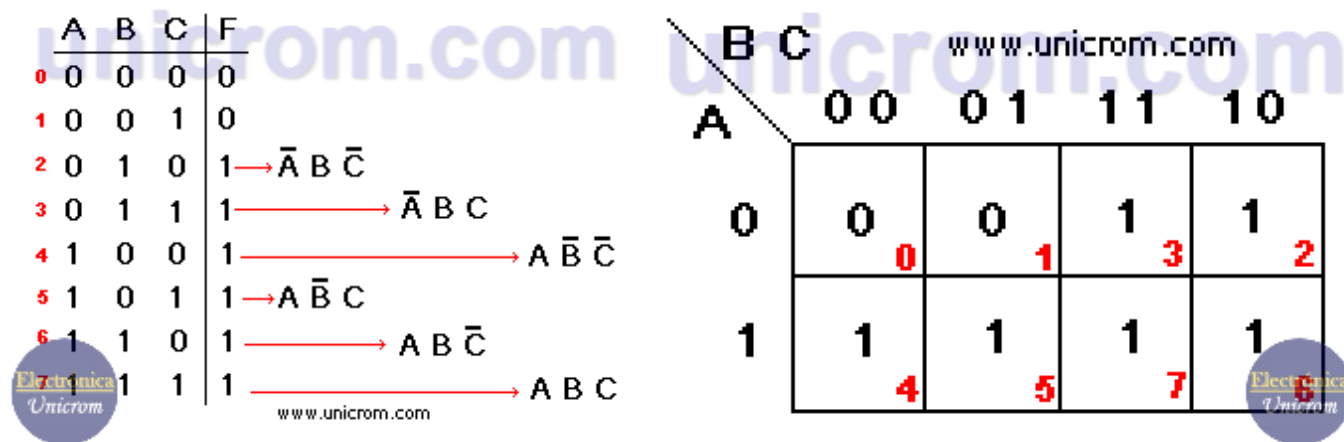


Imagen: Resolución de un mapa de Karnaugh
Fuente: [Mapas de Karnaugh – Simplificación de funciones booleanas](#)

Una vez obtenida la función lógica, se implementa el mapa de Karnaugh. Este tiene 8 casillas que corresponden a 2^n , donde $n = 3$ (número de variables (A, B, C)). Ver el diagrama arriba.

La primera fila corresponde a $A = 0$ La segunda fila corresponde a $A = 1$ La primera columna corresponde a $BC = 00$ ($B=0$ y $C=0$).

La segunda columna corresponde a $BC = 01$ ($B=0$ y $C=1$) La tercera columna corresponde a $BC = 11$ ($B=1$ y $C=1$) La cuarta columna corresponde a $BC = 10$ ($B=1$ y $C=0$)

En el mapa de Karnaugh se han puesto "1" en las casillas que corresponden a los valores de $F = "1"$ en la tabla de verdad. Tomar en cuenta la numeración de las filas de la tabla de verdad y la numeración de las casillas en el mapa de Karnaugh.

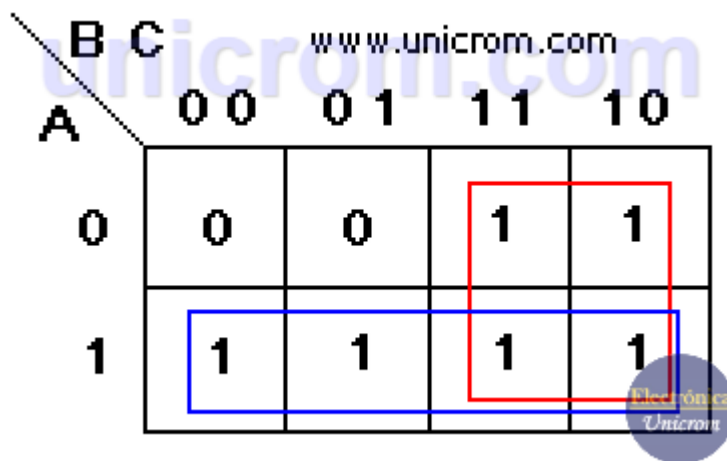


Imagen: Resolución de un mapa de Karnaugh
 Fuente: [Mapas de Karnaugh – Simplificación de funciones booleanas](#)

Para proceder con la simplificación, se crean grupos de "1"s que tengan 1, 2, 4, 8, 16, etc. (solo potencias de 2). Los "1"s deben estar adyacentes (no en diagonal) y mientras más "1"s tenga el grupo, mejor.

La función mejor simplificada es aquella que tiene el menor número de grupos con el mayor número de "1"s en cada grupo

Se ve del gráfico que hay dos grupos cada uno de cuatro "1"s (se permite compartir casillas entre los grupos). La nueva expresión de la función booleana simplificada se deduce del mapa de Karnaugh.

- Para el primer grupo (rojo): la simplificación da B (los "1"s de la tercera y cuarta columna corresponden a B sin negar)
- Para el segundo grupo (azul): la simplificación da A (los "1"s están en la fila inferior que corresponde a A sin negar).

	A	B	C	F
0	0	0	0	1
1	0	0	1	1
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	0
7	1	1	1	0

Entonces el resultado es $F = B + A$ ó $F = A + B$

Imagen: Resolución de un mapa de Karnaugh
 Fuente: [Mapas de Karnaugh – Simplificación de funciones booleanas](#)

2.8 diseño de circuitos lógicos combinacionales:

Por: **Matteo Chen**

Según Wikipedia.org es aquel en el que el estado actual de la combinación de las entradas lógicas decide la salida. El término lógica combinacional significa la combinación de dos o más puertas lógicas para formar una función requerida donde la salida en un momento dado depende solo de la entrada.

Las puertas lógicas son los bloques de construcción fundamentales de un circuito combinacional. Mediante el uso de la combinación de puertas lógicas se pueden implementar circuitos combinacionales más complejos como multiplexores y demultiplexores, comparadores, sumadores y restadores, etc.

Un circuito combinacional consta de variables de entrada, puertas lógicas y variables de salida. Las puertas lógicas aceptan las entradas y, según el tipo de funcionamiento de la puerta lógica, a partir de ellas se generan señales de salida.

Los datos de salida requeridos se obtienen de este proceso transformando la información binaria dada en la entrada. La siguiente figura muestra la representación esquemática de un circuito lógico combinacional generalizado que consta de n variables de entrada y m variables de salida.



Figura: Esquema general

<https://electronicaonline.net/a>

2.9 circuitos lógicos secuenciales:

Por: **Matteo Chen**

Según unicom.com Se denominan circuitos secuenciales a aquellos circuitos lógicos cuya salida no está condicionada solamente por la combinación de las variables de entrada, sino también por el orden de las mismas. Podemos decir que un circuito secuencial posee salidas que estarán en 0 o 1 lógico dependiendo no solo del valor actual de las variables de entrada, sino también de la historia del sistema. Dicho de otra forma, se dice que un circuito secuencial posee una cierta memoria. En electrónica, un circuito que cumple con la definición anterior es el denominado biestable. Este se caracteriza por presentar dos salidas complementarias denominadas Q y \bar{Q} . Estas salidas presentan dos estados estables (0 y 1), significando ello que pueden permanecer en forma indefinida en alguno de estos estados, aun cuando haya desaparecido la causa que originó su cambio. El cambio en la salida de estos circuitos se produce a través de entradas de control.

Un circuito secuencial es un tipo de circuito lógico. Envía una salida que depende de la entrada actual, además de la historia de la entrada. Eso lo hace diferente de un circuito combinacional, cuya salida depende únicamente de la entrada actual. Dada su dependencia de la historia de entrada

- **Clasificación de los circuitos biestables**

Existen una gran variedad de biestables con distintas particularidades en relación a la lógica de control o disparo, formas de las señales de control (nivel o flancos ascendentes o descendentes), sincrónicos o no sincrónicos, con entradas sincrónicas o asincrónicas, etc.

- **Lógica secuencial**

Los circuitos secuenciales utilizan un concepto de la teoría de circuitos llamado lógica secuencial. La lógica secuencial se basa en el estado de las entradas, así como en los datos almacenados en la memoria del circuito. Uno de los aspectos más importantes de la lógica secuencial es el concepto de "flip-flops". Los flip-flops son conmutadores internos en un circuito secuencial que son, ya sea abiertos, permitiendo el flujo de información; o cerrados, inhibiendo el flujo de información. Depende de una serie de factores establecidos por el ingeniero. Esto permite la construcción de sistemas complejos que pueden completar una amplia gama de funciones.

- Circuitos síncronos

Los circuitos síncronos hacen uso de flip-flops y compuertas lógicas. Similar a los flip-flops, las compuertas lógicas o permiten o restringen el flujo de información en función de determinadas situaciones, tales como si dos variables son iguales una a otra. Un tipo específico de circuito síncrono, llamado circuito cronometrado secuencial, utiliza pulsos de reloj. Los pulsos de reloj se utilizan para sincronizar los diferentes elementos del circuito, tales como los flip-flops. Los flip-flops en un circuito cronometrado secuencial sólo se ven afectados cuando se les indica mediante un pulso de reloj.

- **Circuitos asíncronos**

Un circuito asíncrono es el que registra el orden en el que cambian sus variables de entrada, y envía una salida que depende del resultado. Este tipo de circuito también debe ser capaz de cambiar sus variables de entrada en cualquier momento.

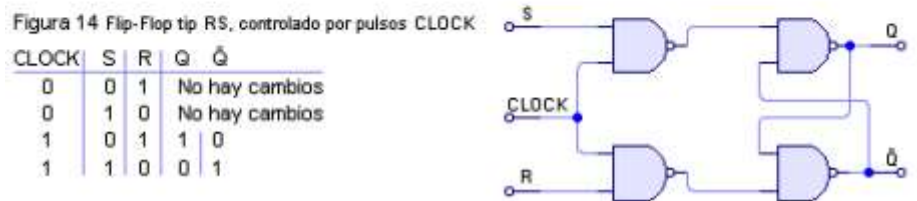
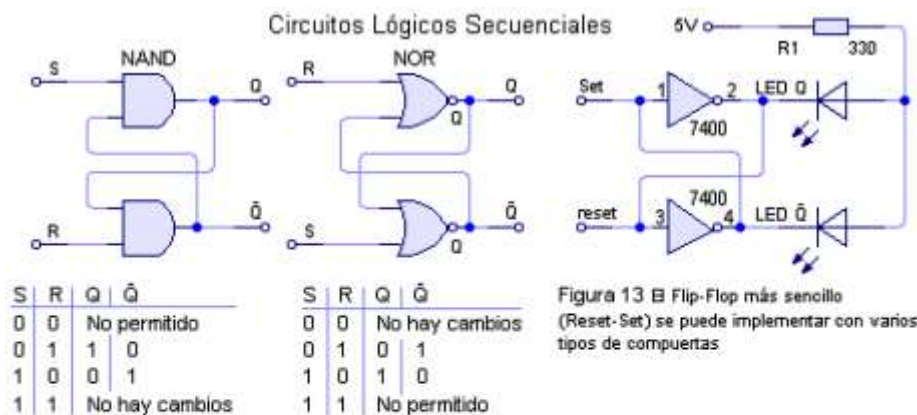


Figura: Esquema general

<http://www.electronica2000.com/circuitos-logicos-secuenciales/>

2.10 Flip-flops:

Por: **Matthew Chen**

Según la electrónica.org El flip flop es el nombre común que se le da a los dispositivos de dos estados (biestables), que sirven como memoria básica para las operaciones de lógica secuencial. Los Flip-flops son ampliamente usados para el almacenamiento y transferencia de datos digitales y se usan normalmente en unidades llamadas «registros», para el almacenamiento de datos numéricos binarios.

Los flip flops se pueden clasificar en dos:

- Asíncronos: Sólo tienen entradas de control. El mas empleado es el RS.
- Síncronos: Además de las entradas de control necesita un entrada sincronismo o de reloj.

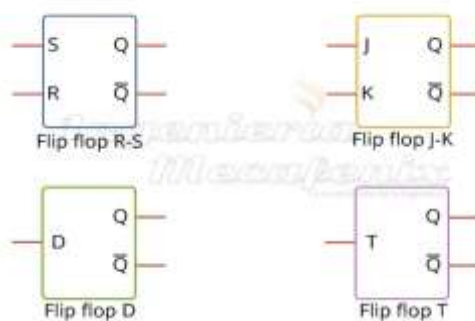


Figura: Esquema general

<http://www.electronica2000.com/circuitos-logicos-secuenciales/>

2.10.1 Flip-Flop R-S (Set-Reset)

Utiliza dos compuertas NOR. S y R son las entradas, mientras que Q y Q' son las salidas (Q es generalmente la salida que se busca manipular.)

La conexión cruzada de la salida de cada compuerta a la entrada de la otra construye el lazo de reglamentación imprescindible en todo dispositivo de memoria.

Para saber el funcionamiento de estos componentes se utilizan las Tablas de verdad.

Si no se activa ninguna de las entradas, permanece en el último estado en el cual se encontraba.

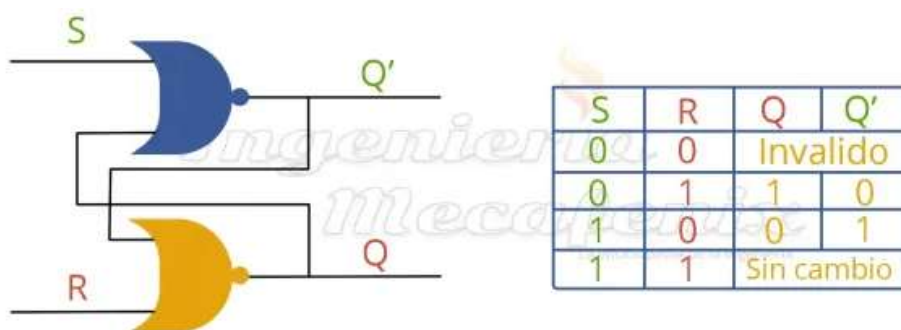


Figura: Esquema general

<http://www.electronica2000.com/circuitos-logicos-secuenciales/>

2.10.2 Flip-Flop T

Este cambia de estado en cada pulso de T. El pulso es un ciclo completo de cero a 1. Con el flip flop T podemos complementar una entrada de reloj al flip flop rs.

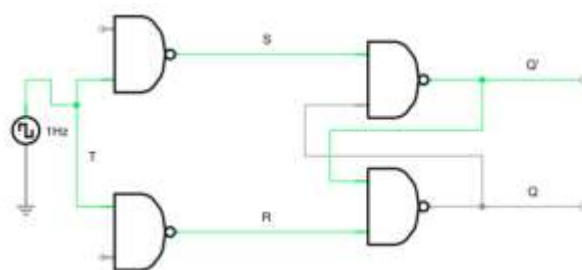


Figura: Esquema general

<http://www.electronica2000.com/circuitos-logicos-secuenciales/>

En la tabla muestra el comportamiento del FF T y del FF S-R en cada pulso de t.

T	S	R	Q	Q'
0	0	0	0	1
1	1	0	1	0
0	0	0	1	0
1	0	1	0	1
0	0	0	0	1
1	1	0	1	0

Figura: Esquema general

<http://www.electronica2000.com/circuitos-logicos-secuenciales/>

2.10.3 Flip-Flop J-K (Jump-Keep)

Este una mezcla entre el S-R y el tipo T. A diferencia del RS, en el caso de activarse ambas entradas a la vez, la salida adquiere el estado contrario al que tenía.

CK	J	K	Q	Q'
0	X	X	Q	Q'
1	0	0	Q	Q'
1	0	1	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	Q'	Q

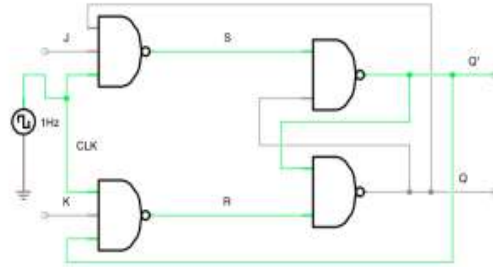


Figura: Esquema general

<http://www.electronica2000.com/circuitos-logicos-secuenciales/>

2.10.4 Flip-Flop D (Delay)

Es uno de los más sencillos. Su función es dejar pasar lo que entra por D, a la salida Q, después de un pulso del reloj.

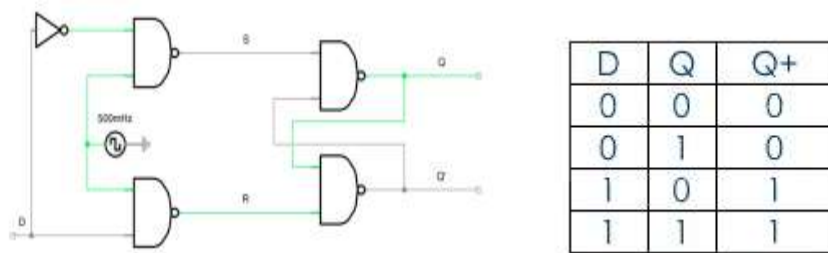


Figura: Esquema general

<http://www.electronica2000.com/circuitos-logicos-secuenciales/>

2.12 Diseño de circuitos lógicos combinacionales

Por: Michael Garcia

Los circuitos lógicos combinacionales son aquellos que producen una salida que depende solamente de las entradas presentes en ese momento. En el diseño de circuitos lógicos combinacionales, hay varios pasos que se deben seguir:

- **Identificación de las entradas y salidas:** Lo primero que se debe hacer es identificar las entradas y salidas del circuito. Las entradas son los valores de entrada que el circuito debe procesar y las salidas son los resultados que el circuito debe producir.

- **Creación de la tabla de verdad:** Una vez que se han identificado las entradas y salidas, se debe crear una tabla de verdad que muestre todas las posibles combinaciones de entrada y la salida correspondiente. Esto permitirá identificar los requisitos del circuito y ayudará en el diseño del circuito.

- **Simplificación de la expresión booleana:** Una vez que se tiene la tabla de verdad, se puede simplificar la expresión booleana utilizando álgebra booleana. Esto puede ayudar a reducir el número de componentes necesarios y, por lo tanto, reducir los costos.

- **Diseño del circuito:** Con la expresión booleana simplificada, se puede diseñar el circuito utilizando puertas lógicas, tales como AND, OR, NOT, XOR, etc. Para ello, se puede utilizar una herramienta de diseño de circuitos lógicos, como Logisim, que permite diseñar circuitos mediante la conexión de diferentes puertas lógicas.

- **Verificación y prueba del circuito:** Después de haber diseñado el circuito, es importante verificar y probar su funcionamiento. Esto puede hacerse utilizando herramientas de simulación de circuitos lógicos, como SPICE o Multisim.

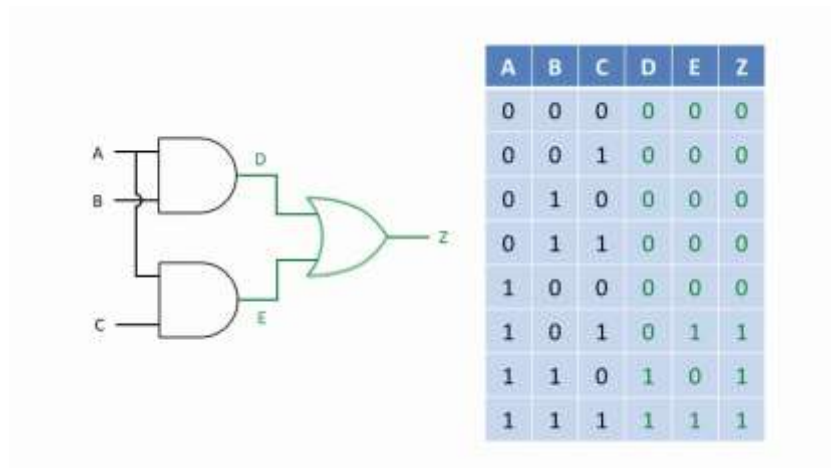


Imagen: Circuito Logico Combinacional.

Fuente: <https://electronicaonline.net/electronica-digital/circuitos-logicos-combinacionales/>

Capítulo III

3.1 Microcontrolador

Un microcontrolador es un circuito integrado que incluye un procesador central, memoria, periféricos de entrada y salida, y otros componentes necesarios para controlar un sistema embebido. Estos dispositivos se utilizan en una gran variedad de aplicaciones, desde control de sistemas de domótica y automatización industrial, hasta sistemas de control de motores, sistemas de seguridad, sistemas de control de temperatura y muchos otros.

Los microcontroladores son una evolución de los microprocesadores, pero a diferencia de estos, los microcontroladores tienen integrados todos los componentes necesarios para realizar una tarea específica, lo que los hace ideales para aplicaciones embebidas. Además, los microcontroladores suelen consumir menos energía y ser más económicos que los microprocesadores.

Los microcontroladores se programan mediante lenguajes de programación de bajo nivel, como el lenguaje ensamblador o lenguajes de alto nivel, como C o C++. Para programar un microcontrolador, es necesario utilizar un software de programación, como un compilador, un ensamblador o un entorno de desarrollo integrado (IDE).

Los microcontroladores se pueden clasificar según su arquitectura, frecuencia de operación, cantidad de memoria, periféricos integrados y otros factores. Los fabricantes más conocidos de microcontroladores incluyen a Microchip Technology, Atmel, NXP Semiconductors, Texas Instruments, STMicroelectronics, entre otros.



Imagen: Microcontroladores.

Fuente: <https://siticed.com.mx/2020/02/12/microcontroladores/>

3.2 Arquitectura del microcontrolador

La arquitectura de un microcontrolador se refiere a la estructura interna del chip y cómo está organizado el procesador central, la memoria y los periféricos. Hay varias arquitecturas de microcontroladores disponibles en el mercado, pero la mayoría se basa en una de las siguientes arquitecturas:

- **Arquitectura Harvard:** En esta arquitectura, la memoria se divide en dos secciones separadas, una para datos y otra para instrucciones, lo que permite el acceso simultáneo a la memoria de instrucciones y de datos. Los microcontroladores con arquitectura Harvard suelen tener una mayor velocidad de ejecución de programas, ya que la memoria de instrucciones y de datos tienen caminos de acceso separados.

- **Arquitectura Von Neumann:** En esta arquitectura, tanto los datos como las instrucciones se almacenan en la misma memoria, lo que puede limitar la velocidad de ejecución de programas. A pesar de esto, los microcontroladores con arquitectura Von Neumann suelen ser más simples y menos costosos de implementar.

Además de la arquitectura, otros aspectos importantes de la arquitectura de un microcontrolador incluyen la cantidad de memoria integrada, la velocidad de reloj, la cantidad y tipos de periféricos integrados, y la cantidad de pines de entrada y salida disponibles.

Algunos microcontroladores también utilizan arquitecturas híbridas, que combinan elementos de las arquitecturas Harvard y Von Neumann. Por ejemplo, un microcontrolador puede tener una memoria separada para las instrucciones, pero compartir la misma memoria para los datos.

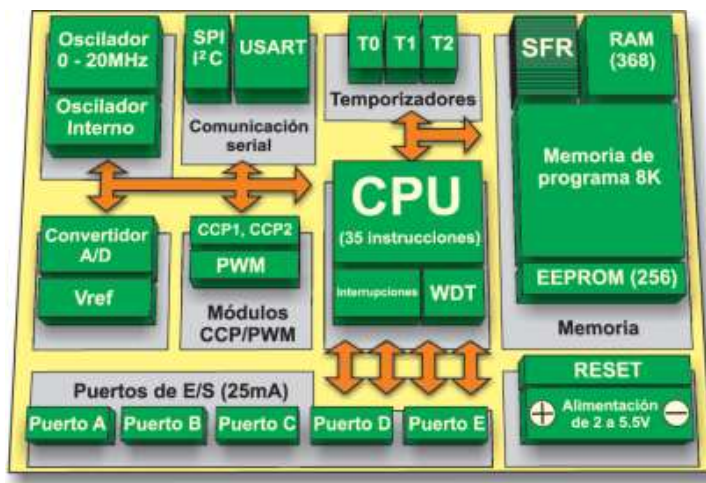


Imagen: Arquitectura de un microcontrolador.

Fuente: <http://micro887.blogspot.com/2013/10/estructura-interna.html>

3.2.1 Arquitectura Harvard

Por: Mario Alejandro Gonzalez Saldaña

A diferencia del modelo de Von Neumann, el modelo de arquitectura de Harvard, que proviene del Harvard Mark I, se diferencia principalmente por la división de las instrucciones de los datos que se comunican con la unidad central de proceso en dos memorias separadas. Esto genera también que se utilicen distintos buses de información. Aunque es común un único bus de direcciones, con un control que pueda diferenciar entre ambas memorias. Al contrario del modelo de arquitectura de John Von Neumann, el modelo de Harvard no requiere de la ambigüedad para poder reconocer los datos, pero no es tan eficiente en la utilización de la memoria. Estos ordenadores siempre se componen por los mismos elementos que los utilizados por el modelo de Von Neumann, excepto por que tiene dos memorias, una utilizada para las instrucciones y otra para los datos, y no una única memoria como el otro modelo.

En este modelo, las instrucciones y los datos se almacenan en cachés diferentes para mejorar el rendimiento. Pero por su contraparte, tiene el inconveniente de tener que dividir la cantidad de memoria caché entre los dos, por lo que funciona mejor sólo en los casos particulares cuando la frecuencia de lectura de instrucciones y de datos es aproximadamente la misma.

Resumidamente, la arquitectura de Harvard se basa en:

Las instrucciones y los datos se almacenan en caches separadas para mejorar el rendimiento.

Tienen el inconveniente de tener que dividir las memorias caches entre los dos, por lo que no funciona de la mejor manera, salvo cuando la frecuencia de lectura de instrucciones y de datos es aproximadamente la misma.

Esta arquitectura suele utilizarse en DSPs, o procesador de señal digital, usados prácticamente siempre en los productos para el procesamiento de audio y vídeo.

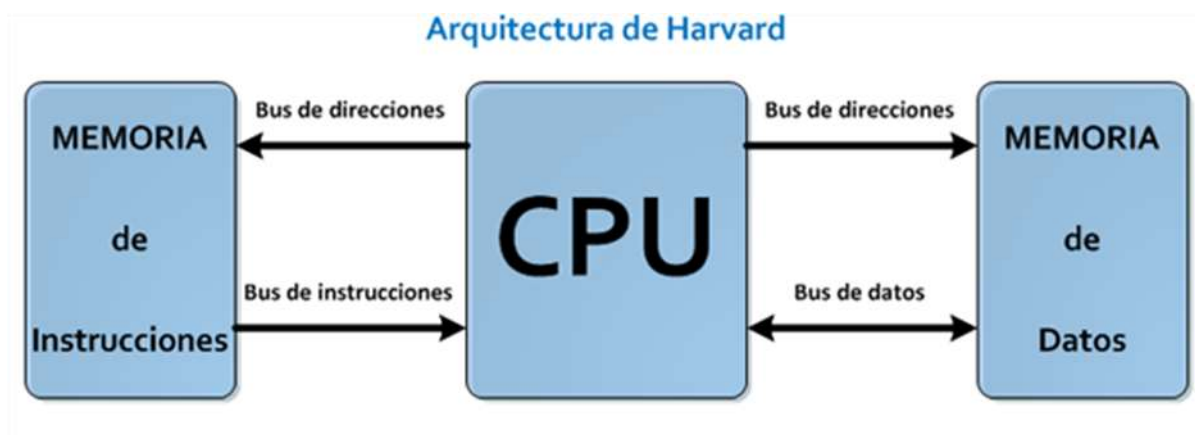


Imagen: Diagrama de la arquitectura Harvard

Fuente: <https://www.electrontools.com/Home/WP/diferencias-entre-los-modelos-de-von-neumann-y-harvard/>

3.2.2 Arquitectura Von Neumann

La arquitectura de John Von Neumann se caracteriza principalmente por los procesadores que tiene el mismo dispositivo de almacenamiento tanto para las instrucciones como para los datos. Estos, al ser almacenados en el mismo formato dentro de la memoria, utiliza un único bus de datos para poder mantener contacto con la CPU. Esto crea una eficiencia en la utilización de la memoria, pero al mismo tiempo requiere una ambigüedad para poder reconocer y distinguir los datos. Los ordenadores que utilizan este modelo se componen por la unidad aritmética lógica o "ALU"

La arquitectura de John Von Neumann se caracteriza por los procesadores que poseen el mismo dispositivo de almacenamiento tanto para los datos como para las instrucciones.

Al ser almacenados en el mismo formato dentro de la misma memoria, utilizan un único bus de datos para comunicarse con la CPU. Esto hace que este tipo sea eficiente en la utilización de memoria, pero que requiera una ambigüedad para reconocer los datos.

Los ordenadores de este tipo se componen de la unidad aritmético-lógica o "ALU", la unidad de control, una memoria, un dispositivo de entrada y salida y un bus de datos que los comunica.

Esta arquitectura es una familia de arquitecturas de computadoras que utilizan el mismo dispositivo para almacenar como para las instrucciones.

Los ordenadores con la arquitectura de Von Neumann constan de cinco partes: La Unidad Aritmética Lógica (ALU), la unidad de control, la memoria, un dispositivo de entrada/salida y el bus de datos que proporciona un medio para transportar los datos entre las distintas partes.

Un ordenador que posea esta arquitectura emula los siguientes procedimientos:

Al encender el ordenador y obtener la siguiente instrucción desde la memoria en la dirección indicada por el contador de programa y la guarda en el registro de instrucciones.

Aumenta el contador de programa y lo guarda en el registro de instrucción.

Decodifica la instrucción a través de la unidad de control. Ésta es la encargada de coordinar el resto de los componentes de la computadora para realiza cada función determinada.

Se ejecuta la instrucción. Ésta puede cambiar el valor del contador de programa, permitiendo hacer operaciones repetitivas. El contador puede cambiar también cuando se cumpla una cierta condición aritmética, haciendo que el ordenador pueda "pensar", haciendo que pueda alcanzar cualquier grado de complejidad a través de la aritmética y de la lógica anteriores.

Hoy en día, la mayoría de las computadoras son construidas con esta arquitectura ya que las capacidades dinámicas del diseño, como la implementación y la operación de un programa en vez de dos, aunque puede ser más lenta para determinadas tareas, es más flexible y permite más conceptos como la programación libre.

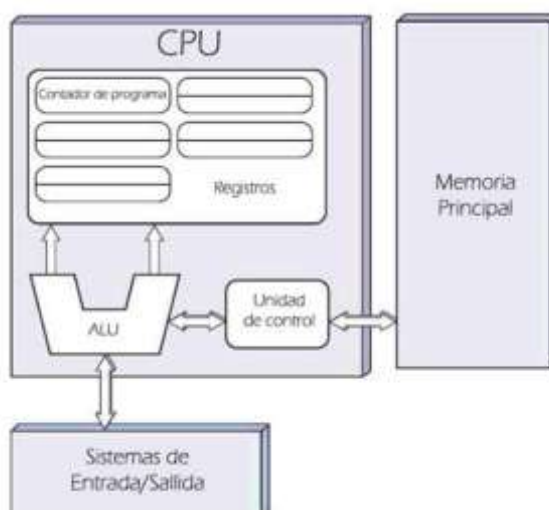


Imagen: Diagrama de la arquitectura Von Neumann

Fuente: <https://www.electrontools.com/Home/WP/diferencias-entre-los-modelos-de-von-neumann-y-harvard/>

3.3 Registros del microcontrolador

Son un espacio de memoria muy reducido pero necesario para cualquier microprocesador, de aquí se toman los datos para varias operaciones que debe realizar el resto de los circuitos del procesador. Los registros sirven para almacenar los resultados de la ejecución de instrucciones, cargar datos desde la memoria externa o almacenarlos en ella.

Aunque la importancia de los registros parezca trivial, no lo es en absoluto. De hecho, una parte de los registros, la destinada a los datos, es la que determina uno de los parámetros más importantes de cualquier microprocesador. Cuando escuchamos que un procesador es de 4, 8, 16, 32 o 64 bits, nos estamos refiriendo a procesadores que realizan sus operaciones con registros de datos de ese tamaño, y por supuesto, esto determina muchas de las potencialidades de estas máquinas.

Mientras mayor sea el número de bits de los registros de datos del procesador, mayores serán sus prestaciones, en cuanto a poder de cómputo y velocidad de ejecución, ya que este parámetro determina la potencia que se puede incorporar al resto de los componentes del sistema, por ejemplo, no tiene sentido tener una ALU de 16 bits en un procesador de 8 bits.

Por otro lado un procesador de 16 bits, puede que haga una suma de 16 bits en un solo ciclo de máquina, mientras que uno de 8 bits deberá ejecutar varias instrucciones antes de tener el resultado, aun cuando ambos procesadores tengan la misma velocidad de ejecución para sus instrucciones. El procesador de 16 bits será más rápido porque puede hacer el mismo tipo de tareas que uno de 8 bits, en menos tiempo.

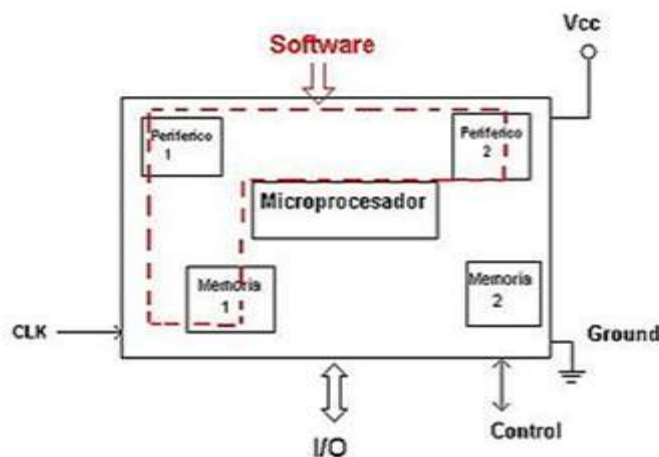


Imagen: Esquema de un microcontrolador
 Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador#Registros>

3.1 MICROCONTROLADOR

Por: Jesenia González

3.4 Tipos de microcontroladores

AVR: Estos microcontroladores son fabricados por Atmel (ahora parte de Microchip Technology) y se utilizan en proyectos de electrónica y robótica debido a su amplio rango de periféricos y bajo consumo de energía. Los microcontroladores AVR vienen en diferentes tamaños y capacidades de memoria, desde los más simples como el ATtiny13 de 8 pines y 1KB de memoria flash, hasta los más avanzados como el ATmega2560 de 100 pines y 256KB de memoria flash. Ejemplos de proyectos que utilizan microcontroladores AVR incluyen la impresora 3D RepRap y la plataforma Arduino.



Imagen: Ejemplo de Microcontroladores AVR
 Fuente: <https://www.diarioelectronico hoy.com/imagenes/2020/05/Microchip-AVR-DA.jpg>

PIC: Los microcontroladores PIC son fabricados por Microchip Technology y se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones industriales y de automatización, así como en electrónica de consumo. Los microcontroladores PIC son conocidos por su bajo consumo de energía y por tener un conjunto de instrucciones fáciles de usar. Ejemplos de proyectos que utilizan microcontroladores PIC incluyen controladores de temperatura, sistemas de seguridad y monitores de energía.



Imagen: Microcontrolador PIC16F877A

Fuente: <https://laelectronica.com.gt/image/cache/catalog/Productos/Circuitos%20Integrados/Michochip-40-Pines--1200x1200.jpg>

ARM: Los microcontroladores ARM son fabricados por varias compañías diferentes y se utilizan en dispositivos móviles y tabletas debido a su bajo consumo de energía y alta eficiencia. Los microcontroladores ARM son conocidos por tener un alto rendimiento y un amplio rango de periféricos. Ejemplos de proyectos que utilizan microcontroladores ARM incluyen sistemas de control de vuelo de drones y controladores de motores.



Imagen: Ejemplo de ARM microcontrolador

Fuente: https://www.firtec.com.ar/cms/images/ARM_0.png

MSP430: Estos microcontroladores son fabricados por Texas Instruments y son populares para aplicaciones en la industria de la energía y la automatización del hogar debido a su bajo consumo de energía. Los microcontroladores MSP430 son conocidos por tener un bajo costo y un alto rendimiento en entornos con batería. Ejemplos de proyectos que utilizan microcontroladores MSP430 incluyen sensores de temperatura y monitores de energía para el hogar.



Imagen: MSP430 microcontrolador

Fuente: <https://www.mouser.com.gt/images/marketingid/2018/img/196000885.png?v=031022.1155>

STM32: Los microcontroladores STM32 son fabricados por STMicroelectronics y se utilizan en proyectos de robótica y sistemas de control debido a su alto rendimiento y amplio rango de periféricos. Los microcontroladores STM32 vienen en diferentes tamaños y capacidades de memoria, desde los más simples como el STM32F030C6T6 de 20 pines y 32KB de memoria flash, hasta los más avanzados como el STM32H745ZI de 144 pines y 2MB de memoria flash. Ejemplos de proyectos que utilizan microcontroladores STM32 incluyen robots autónomos y sistemas de control de motores.



Imagen: Ejemplo de STM32 microcontrolador

Fuente: https://i0.wp.com/www.profetolocka.com.ar/wp-content/uploads/2021/03/STM32_chip.jpg?ssl=1

ESP8266: Este microcontrolador es fabricado por Espressif Systems y es muy popular para proyectos de IoT debido a su bajo costo y conectividad Wi-Fi integrada. El microcontrolador ESP8266 tiene un alto rendimiento y un amplio rango de periféricos, y puede ser programado utilizando el lenguaje de programación Arduino. Ejemplos de proyectos que utilizan microcontroladores ESP8266 incluyen sistemas de monitoreo y control de hogar inteligente y dispositivos de medición de calidad del aire.



Imagen: Ejemplo de esp8266 microcontrolador

Fuente: <https://microcontroladores.com/wp-content/uploads/2020/05/esp8266-foto.png>

3.5 Lenguajes de programación

1. Python

Python es de código abierto, con una sintaxis simple y sencilla de entender, quizá el más fácil de este listado. Es idóneo para iniciarse en el mundo de la programación. Es muy versátil por lo que tiene múltiples áreas de aplicación como: inteligencia artificial, Big Data y desarrollo web.

2. Java

Este lenguaje orientado a objetos funciona independientemente de la plataforma de hardware, entonces, el código escrito en una máquina corre en otra, sin problemas. Incluso, si los sistemas operativos son diferentes, el código Java funciona gracias a la Máquina Virtual Java o JVM, por las siglas en inglés.

Su ámbito de aplicación es tan amplio, que existe software desarrollado para puntos de ventas, cajeros automáticos, internet de las cosas, dispositivos móviles, aparte de páginas web con este lenguaje.

3. JavaScript

Otro lenguaje de programación orientado a objetos. Como es interpretado, no necesita compilación, entonces los navegadores leen el código y ejecutan las acciones indicadas. Esta característica, lo hace idóneo para crear páginas o aplicaciones web, con elementos interactivos o más visuales, de allí su relevancia en el desarrollo de videojuegos.

La capacidad de ejecutarse desde el navegador, lo hace el lenguaje más usado en el mundo, pues, aunque un sitio web esté hecho en otro lenguaje, puede contener algo desarrollado en JavaScript.

4. C#

C# es un lenguaje de programación muy versátil, creado por Microsoft, con características similares al Lenguaje C, pero orientado a objetos. Es muy usado en la industria de los juegos, robótica, impresión 3D, internet de las cosas y desarrollo de aplicaciones web y móviles. Así como también, en el desarrollo de aplicaciones nativas para Microsoft, iOS y Android, como controladores y aplicaciones de escritorio.

Entonces, si quieres ser parte del mundo de los videojuegos, debes aprender a programar en lenguaje C#.

5. PHP

PHP es un lenguaje de programación multipropósito que permite desarrollar aplicaciones del lado del servidor, garantizando una excelente comunicación con la web. Esta capacidad comunicativa entre la web y el servidor, produce el desarrollo de páginas web muy estables y con un excelente rendimiento.

A través de PHP, se han creado grandes aplicaciones, herramientas y plataformas, como Facebook, Gmail, Wikipedia y WordPress.

6. C/C++

C++ es un lenguaje de programación creado, como una extensión del lenguaje C, para hacerlo orientado a objetos. Es capaz de compilar instrucciones, por lo que brinda acceso total al hardware, originando su amplio uso en bases de datos, navegadores web y videojuegos.

7. R

R es un lenguaje de programación orientado a la estadística, muy utilizado en cálculo y análisis estadístico, así como en la generación de gráficos estadísticos. Debido a este enfoque, el lenguaje R es muy usado en investigación científica y biomédica, matemáticas financieras, minería de datos, Machine Learning y Data Science.

8. Objective-C

Objective-C es un lenguaje de programación cimentado en C, orientado a objetos, para crear soluciones sencillas y flexibles a problemas de programación. Fue el lenguaje principal de Apple para crear aplicaciones en iOS y macOS, antes de Swift, pero aún es popular por la gran cantidad de aplicaciones desarrolladas con él.

9. Swift

Este lenguaje multiparadigma de Apple fue creado en 2014 para desarrollar aplicaciones para iOS y macOS, con una sintaxis simple y concisa. Es un lenguaje compilado, con un rendimiento similar al de C++, por lo que brinda alta productividad a los desarrolladores.

Es excelente para diseñar aplicaciones, porque, además, ahora, es de código abierto y tiene una comunidad de desarrollo muy grande.

10. Matlab

Matlab es un lenguaje de programación orientado al cálculo matricial, implementación de algoritmos, visualización de datos y creación de interfaces de usuario. El Matlab (Matrix Laboratory) es un lenguaje interactivo, basado en matrices que no requieren estar dimensionadas, lo que facilita la representación de datos y funciones. Por lo que, genera un entorno sencillo y productivo para el desarrollo de software.

3.6 Síntesis de los diversos lenguajes de programación

Los lenguajes de programación son herramientas esenciales para los programadores y desarrolladores de software. Cada lenguaje de programación tiene sus propias características, sintaxis y aplicaciones, lo que los hace adecuados para diferentes tipos de proyectos.

Algunos de los lenguajes de programación más populares son Java, Python, JavaScript, C#, PHP, Ruby, Swift y Kotlin. Java es un lenguaje de programación orientado a objetos utilizados



para crear aplicaciones web, móviles y de escritorio. Python es un lenguaje de programación interpretado y fácil de aprender utilizado para una variedad de aplicaciones, como análisis de datos y aprendizaje automático. JavaScript es un lenguaje de programación interpretado utilizado principalmente para agregar interactividad a sitios web y aplicaciones web.

C# es un lenguaje de programación orientado a objetos utilizados para crear aplicaciones de Windows, juegos y aplicaciones web. PHP es un lenguaje de programación utilizado principalmente para la creación de sitios web dinámicos. Ruby es un lenguaje de programación interpretado utilizado principalmente para el desarrollo web. Swift es un lenguaje de programación creado por Apple para el desarrollo de aplicaciones para iOS y macOS. Kotlin es un lenguaje de programación desarrollado por JetBrains para la creación de aplicaciones de Android.

Cada lenguaje de programación tiene su propio conjunto de características y ventajas, y la elección del lenguaje de programación adecuado para el proyecto y las necesidades específicas de desarrollo de software.



Imagen: Lenguaje de programación

Fuente: <https://concepto.de/wp-content/uploads/2018/09/lenguaje-de-programaci%C3%B3n-e1537466894547.jpg>

3.7 Python

Por: Jorge Guzmán

Es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en las aplicaciones web, el desarrollo de software, la ciencia de datos y el machine learning (ML). Los desarrolladores utilizan Python porque es eficiente y fácil de aprender, además de que se puede ejecutar en muchas plataformas diferentes. El software Python se puede descargar gratis, se integra bien a todos los tipos de sistemas y aumenta la velocidad del desarrollo.



Figura: Icono de Python

Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c3/Python-logo-notext.svg/1200px-Python-logo-notext.svg.png>

3.8 Instrucciones en Python

Las instrucciones son las órdenes que entiende Python, existen 2 tipos de instrucciones las cuales son: **Instrucciones Simples e Instrucciones Compuestas**.

Instrucciones Simples

Son aquellas órdenes que Python comprende respetando su sintaxis que comienzan y culmunan en una sola línea.

Instrucciones Compuestas

Son aquellas que Python comprende respetando su sintaxis comenzando con una cláusula de sentencia compuesta y terminando con ":" continúan debajo con una indentación conformando así un bloque de código.

Ejemplo de Instrucciones Simples y Compuestas

```

1. #Instrucciones simples Ejemplo:
2. b = 11
3. c = (2 + 2 + 8)
4. a = 'Hola'
5. print (a)
6.
7. #Instrucciones compuestas Ejemplo:
8.
9. if b == c:
10.     print (a)

```

Imagen: Ejemplo del Código

Fuente: <https://www.codigopiton.com/condicionales-en-python-mucho-mas-que-if-else/#8-bucles-con-rama-else->

3.8.1 Funciones Condicionales

Las funciones condicionales son aquellas que permiten la ejecución de un bloque de código si se cumple una determinada condición o conjunto de condiciones. En Python, las funciones condicionales se construyen utilizando la estructura de control "if-else". Esta estructura permite que el código ejecute una acción si se cumple la condición especificada en el "if", y otra acción si no se cumple y se especifica en el "else".

3.8.1.1 Sentencias if/ if else en Python.

Por: Sergio Jimenez

Según ionos.es la sintaxis general de la función if else en Python se puede expresar directamente en el propio código de Python. Se define una condición y en el cuerpo de la sentencia if se concreta una llamada a una función como ruta de código a seguir si la condición se hace cierta. Además, en el cuerpo else, se define una ruta de código a seguir en caso contrario:

```

if condition:
    if_body()

```

```
else:
    else_body()
```

La condición definida puede bien ser verdadera (True) o falsa (False). Es posible mostrar el modelo introduciendo directamente el valor True o False como condición. El resultado es un programa de flujo estático en el que se garantiza que solo uno de los dos caminos se pueda seguir:

```
if False:
    # este código nunca se ejecutará
    if_body()
else:
    else_body()

if True:
    if_body()
else:
    # este código nunca se ejecutará
    else_body()
```

Por supuesto, este código no es práctico, pero sirve a modo de ejemplo. En lugar de un valor estático verdadero/falso, se utiliza una expresión como condición. La expresión se evalúa en tiempo real durante la ejecución del programa. Se dice que la expresión es "evaluada" y, al evaluar la expresión, se obtiene un valor de veracidad. En función de si el valor obtenido es True o False, el programa deriva en una dirección u otra.

Es importante entender que el apartado else es opcional. El código dentro del cuerpo else solo se ejecuta si la condición no se cumple. Sin embargo, no es absolutamente necesario. Muchas veces basta con una sentencia if individual.

3.8.1.2 Sentencia Switch o equivalentes a esta en Python.

Según <https://parzibyte.me/blog/2018/12/15/switch-python/> Se puede observar el caso más común cuando se desea comparar el valor de un elemento con múltiples condiciones. Por ejemplo, dar a elegir al usuario cuál opción desea, y evaluar dependiendo de ello (esto fue aplicado en el ejemplo de Python con MongoDB):

```
menu = """Bienvenido a la tienda.

1 - Insertar producto
2 - Ver todos
3 - Actualizar
4 - Eliminar
5 - Salir
```

```
"""
```

```
eleccion = int(input("Elige"))
switch eleccion:
    case 1:
        print("Insertar")
        break
    case 2:
        print("Ver")
        break;
```

Ese es un switch en un universo en donde Python lo incorpora, sin embargo, en la actualidad no existe. Por lo tanto, el código debe quedar de la siguiente manera:

```
menu = """Bienvenido a la tienda.
1 - Insertar producto
2 - Ver todos
3 - Actualizar
4 - Eliminar
5 - Salir
"""
print(menu)
eleccion = int(input("Elige: "))
if eleccion is 1:
    print("Insertar")
elif eleccion is 2:
    print("Ver")
elif eleccion is 3:
    print("Actualizar")
elif eleccion is 4:
    print("Eliminar")
elif eleccion is 5:
    print("Salir")
else:
    #Equivalente a 'default'
    print("Ninguna opción válida seleccionada")
```

Tal vez al principio es un poco engorroso, pero el equivalente a switch en Python son muchas sentencias if, con elif (que significa else if) y else, el cual es el caso default.

En caso de obtener un valor

Otro uso de switch en Python es cuando se quiere obtener un valor de una función a partir de un argumento que puede tener múltiples valores. Por ejemplo, obtener el nombre del día a partir de su número; tomando el domingo como 0, el lunes como 1 y finalmente el sábado como 6.

Para esto, lo primero que se piensa es en escribir una función de la siguiente manera:

```
def obtener_nombre_dia(numero_dia):
    if numero_dia is 0:
        return "Domingo"
    elif numero_dia is 1:
        return "Lunes"
    #Aquí más casos hasta el sábado...
    else:
        return "Desconocido"
```

Está bien, y usa el equivalente al switch en Python, pero puede ser escrita de mejor manera:

```
def obtener_nombre_dia(numero_dia):
    dias = {
        0: "Domingo",
        1: "Lunes",
        #Aquí los demás días...
    }
    return dias.get(numero_dia, "Desconocido")
```

De esta manera se usa un diccionario y a su método get, el cual recibe la clave del valor que se desea obtener (algo así como el índice) y el valor por defecto en caso de que la clave no exista.

3.8.1 Funcion Try en Python.

Para el manejo de excepciones los lenguajes proveen ciertas palabras reservadas, que nos permiten manejar las excepciones que puedan surgir y tomar acciones de recuperación para evitar la interrupción del programa o, al menos, para realizar algunas acciones adicionales antes de interrumpir el programa.

En el caso de Python, el manejo de excepciones se hace mediante los bloques que utilizan las sentencias `try`, `except` y `finally`.

Dentro del bloque `try` se ubica todo el código que pueda llegar a levantar una excepción, se utiliza el término `levantar` para referirse a la acción de generar una excepción.

A continuación se ubica el bloque `except`, que se encarga de capturar la excepción y nos da la oportunidad de procesarla mostrando por ejemplo un mensaje adecuado al usuario. Veamos qué sucede si se quiere realizar una división por cero:

```
>>> dividendo = 5
>>> divisor = 0
>>> dividendo / divisor
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
ZeroDivisionError: integer division or modulo by zero
```

En este caso, se levantó la excepción `ZeroDivisionError` cuando se quiso hacer la división. Para evitar que se levante la excepción y se detenga la ejecución del programa, se utiliza el bloque `try-except`.

```
>>> try:
...     cociente = dividendo / divisor
... except:
...     print "No se permite la división por cero"
...
No se permite la división por cero
```

Dado que dentro de un mismo bloque `try` pueden producirse excepciones de distinto tipo, es posible utilizar varios bloques `except`, cada uno para capturar un tipo distinto de excepción.

Esto se hace especificando a continuación de la sentencia `except` el nombre de la excepción que se pretende capturar. Un mismo bloque `except` puede atrapar varios tipos de excepciones, lo cual se hace especificando los nombres de la excepciones separados por comas a continuación de la palabra `except`. Es importante destacar que si bien luego de un bloque `try` puede haber varios bloques `except`, se ejecutará, a lo sumo, uno de ellos.

`try:`

```
# aquí ponemos el código que puede lanzar excepciones
```

except IOError:

- # entrará aquí en caso que se haya producido
- # una excepción IOError

except ZeroDivisionError:

- # entrará aquí en caso que se haya producido
- # una excepción ZeroDivisionError

except:

- # entrará aquí en caso que se haya producido
- # una excepción que no corresponda a ninguno
- # de los tipos especificados en los except previos

Como se muestra en el ejemplo precedente también es posible utilizar una sentencia except sin especificar el tipo de excepción a capturar, en cuyo caso se captura cualquier excepción, sin importar su tipo. Cabe destacar, también, que en caso de utilizar una sentencia except sin especificar el tipo, la misma debe ser siempre la última de las sentencias except, es decir que el siguiente fragmento de código es incorrecto.

try:

- # aquí ponemos el código que puede lanzar excepciones

except:

- # ERROR de sintaxis, esta sentencia no puede estar aquí,
- # sino que debería estar luego del except IOError.

except IOError:

- # Manejo de la excepción de entrada/salida

Finalmente, puede ubicarse un bloque finally donde se escriben las sentencias de finalización, que son típicamente acciones de limpieza. La particularidad del bloque finally es que se ejecuta siempre, haya surgido una excepción o no. Si hay un bloque except, no es necesario que esté presente el finally, y es posible tener un bloque try sólo con finally, sin except.

Veamos ahora como es que actúa Python al encontrarse con estos bloques. Python comienza a ejecutar las instrucciones que se encuentran dentro de un bloque try normalmente. Si durante la ejecución de esas instrucciones se levanta una excepción, Python interrumpe la ejecución en el punto exacto en que surgió la excepción y pasa a la ejecución del bloque except correspondiente.

Para ello, Python verifica uno a uno los bloques except y si encuentra alguno cuyo tipo haga referencia al tipo de excepción levantada, comienza a ejecutarlo. Sino encuentra ningún bloque del tipo correspondiente pero hay un bloque except sin tipo, lo ejecuta. Al terminar de ejecutar el bloque correspondiente, se pasa a la ejecución del bloque finally, si se encuentra definido.

Si, por otra parte, no hay problemas durante la ejecución del bloque try, se completa la ejecución del bloque, y luego se pasa directamente a la ejecución del bloque finally (si es que está definido).

Bajemos todo esto a un ejemplo concreto, supongamos que nuestro programa tiene que procesar cierta información ingresada por el usuario y guardarla en un archivo. Dado que el acceso a archivos puede levantar excepciones, siempre deberíamos colocar el código de manipulación de archivos dentro de un bloque try. Luego deberíamos colocar un bloque except que atrape una excepción del tipo IOError, que es el tipo de excepciones que lanzan las funciones de manipulación de archivos. Adicionalmente podríamos agregar un bloque except sin tipo por si surge alguna otra excepción. Finalmente deberíamos agregar un bloque finally para cerrar el archivo, haya surgido o no una excepción.

try:

```
archivo = open("miarchivo.txt")
```

```
# procesar el archivo
```

except IOError:

```
print "Error de entrada/salida."
```

```
# realizar procesamiento adicional
```

except:

```
# procesar la excepción
```

finally:

```
# si el archivo no está cerrado hay que cerrarlo
```

```
if not(archivo.closed):
```

```
    archivo.close()
```

3.8.2 Estructura repetitiva for

Por Ludvik Torres

Una estructura repetitiva o bucle se utiliza cuando se quiere repetir un conjunto de sentencias un número determinado de veces o mientras se mantenga el cumplimiento de una condición. El bucle for utiliza la primera opción usando una variable numérica capaz de controlar el número de iteraciones. Esta variable es conocida como variable de control.

Su sintaxis es la siguiente:

```
for variable = inicio:fin
    Sentencias
end
```

Imagen: Sintaxis Python

Fuente: www.python.org

La utilización del operador (:) en la cabecera del bucle es la conocida hasta el momento. La variable de la cabecera va tomando sucesivamente cada uno de los valores asignados (no es un vector), y para cada uno de ellos se repiten las sentencias asociadas al bucle. En el caso anterior el incremento de la variable que controla el bucle es 1. Para incrementos distintos se debe utilizar:

```

for variable = inicio:incremento:fin
    Sentencias
end

```

Imagen: Sintaxis Python

Fuente: www.python.org

Véanse a continuación unos ejemplos en los que se utilizan bucles ordinarios.

En el siguiente programa se inicializan al valor 1 las n primeras componentes de un vector.

```

n=input('Introduce un número natural');
for i=1:n
    v(i)=1;
end

```

Imagen: Sintaxis Python

Fuente: www.python.org

En el siguiente programa se crea la matriz de Hilbert de tamaño mxn.

```

m=input('Introduce el número de filas');
n=input('Introduce el número de columnas');
for i=1:m
    for j=1:n
        A(i,j)=1/(i+j-1);
    end
end
end

```

Imagen: Sintaxis Python

Fuente: www.python.org

El siguiente programa pide por teclado cada elemento de una matriz 4x3 con un mensaje adecuado a cada uno.

```

for i=1:4
    for j=1:3
        fprintf('Elemento [%d,%d]\n',i,j);
        A(i,j)=input('Introduce dato');
    end
end
end

```

Imagen: Sintaxis Python

Fuente: www.python.org

En los dos últimos programas aparecen bucles anidados. Expliquemos con detalle el último de ellos. Para cada valor de la variable i , se ejecuta el bucle j para los valores 1, 2, 3. En cada iteración se genera un texto con `fprintf` que sirve como mensaje previo a la petición del dato en la sentencia posterior, en la que se lee un escalar que se guarda en $A(i,j)$. Por el orden en el que están dispuestos los bucles los datos leídos se guardan en el orden de las filas de A . El orden de lectura sería: $A(1,1)$, $A(1,2)$, $A(1,3)$, $A(2,1)$, $A(2,2)$, $A(2,3)$, $A(3,1)$, $A(3,2)$, $A(3,3)$, $A(4,1)$, $A(4,2)$, $A(4,3)$.

3.8.2.1 Funciones While

La instrucción **while** permite repetir una instrucción hasta que una expresión especificada sea false.

3.8.2.1.1 Sintaxis

iteration-statement:

while (expression) statement

expression debe tener un tipo aritmético o de puntero. La ejecución continúa de la siguiente manera:

expression se evalúa.

Si expression es inicialmente false, el cuerpo de la instrucción while nunca se ejecuta y el control pasa de la instrucción while a la siguiente instrucción del programa.

Si expression es true (distinta de cero), el cuerpo de la instrucción se ejecuta y se repite el proceso a partir del paso 1.

La instrucción **while** también puede finalizar cuando se ejecuta **break**, **goto** o **return** dentro del cuerpo de la instrucción. Use la instrucción **continue** para finalizar una iteración sin salir del bucle **while**. La instrucción **continue** pasa el control a la siguiente iteración de la instrucción **while**.

Este es un ejemplo de la instrucción while :

```

while ( i >= 0 )
{
    string1[i] = string2[i];

```

```
i--;
}
```

En este ejemplo se copian caracteres de string2 a string1. Si i es mayor o igual que 0, entonces string2[i] se asigna a string1[i] y i se reduce. Cuando i alcanza o desciende por debajo de 0, la ejecución de la instrucción **while** finaliza

3.8.2.1.2 Aparte de las estructuras de control, como puede ser la sentencia if o switch, en programación existen las estructuras repetitivas.

Y, ¿qué es una estructura repetitiva en programación? Vamos a fijarnos en **while** para entenderlo.

Un bucle **while** itera o repite un bloque de código mientras una condición tiene el valor **true**. Se puede escribir de la siguiente manera:

```
while (condicion)
{
    instrucciones;
}
```

Como ves, hemos hablado también de iteraciones y bucles, pero siempre nos referimos a lo mismo. Todos los bucles tienen:

- la **condicion** que se evalúa a **true** o **false**, y se hace en cada repetición/iteración del bucle.
- la **instruccion** o **instrucciones** que representa las líneas de código se ejecutan si la **condicion** es **true**.

3.8.2.1.4 While anidados

Imagina que quieres dibujar un rectángulo de esta manera:

```
#####
#####
#####
```

Se puede hacer de muchas maneras, pero una de ellas es dibujar una fila del rectángulo, y colocar ese bucle dentro de otro bucle para dibujar las 3 filas. El segundo bucle es un **bucle anidado**.

El código sería el siguiente:

```

col = 0;
row = 0;
while ( row < 3)
{
    while (col < 5)
    {
        print("#");
        col++;
    }
    row++;
}

```

- El bucle interior dibuja una fila de símbolos # hasta que col alcance su valor. El primer bucle crea una fila hasta llegar al valor de 3.

3.8.2.2 Funciones Do

La instrucción *do-while* permite repetir una instrucción o una instrucción compuesta hasta que una expresión especificada sea false.

3.8.2.2.1 Sintaxis

El elemento *expression* en una instrucción *do-while* se evalúa después de que se ejecute el cuerpo del bucle. Por consiguiente, el cuerpo del bucle se ejecuta siempre al menos una vez.

expression debe tener un tipo aritmético o de puntero. La ejecución continúa de la siguiente manera:

1. Se ejecuta el cuerpo de instrucción.
 2. A continuación, se evalúa *expression*. Si *expression* es false, la instrucción *do-while* finaliza y el control pasa a la siguiente instrucción del programa. Si *expression* es true (distinta de cero), el proceso se repite a partir del paso 1.
1. La instrucción *do-while* también puede finalizar cuando se ejecuta una instrucción **break**, **goto** o **return** dentro del cuerpo de la instrucción.

Este es un ejemplo de la instrucción *do-while* :

```

C Copiar
do
{
    y = f( x );
    x--;
} while ( x > 0 );

```

Imagen: Sintaxis Python

Fuente: www.python.org

3.8.2.2.2 ¿Como funciona un do while?

Como vemos, la instrucción o instrucciones se ejecutan antes de comprobar la condición, y luego se va repitiendo hasta que la condición es falsa.

```
repeat
{
    instrucciones;
} until (condicion);
```

Imagen: Sintaxis Python
Fuente: www.python.org

3.8.2.2.3 Ejemplo de bucle do while

Veamos un ejemplo para entender esta estructura.

Si queremos dibujar los números del 1 al 10, con este bucle se haría así:

```
do
{
    i++;
    Console.println(i);
} while ( i < 10);
```

Imagen: Sintaxis Python
Fuente: www.python.org

3.8.2.2.4 ¿Cuál es la diferencia entre do while y el bucle while?

El orden del do while sería el siguiente:

1. Ejecuta el bloque de instrucciones
2. Evalúa la condición

Para while sería justo al revés:

1. Evalúa la condición
2. Ejecuta el bloque de instrucciones

3.8.2.3 Funciones For

Por: Edwin Juarez

Según <https://realpython.com/> la función for en Python es una estructura de control que se utiliza para iterar o recorrer elementos de una secuencia, como una lista, una tupla, un diccionario o un conjunto. La sintaxis básica de la función for en Python es la siguiente:

```
for variable in secuencia:
```

```
# bloque de código
```

Aquí, variable es una variable que se utiliza para almacenar temporalmente cada elemento de la secuencia durante cada iteración del bucle, y secuencia es la secuencia a iterar. El bloque de código se ejecuta una vez para cada elemento de la secuencia.

Por ejemplo, si se tiene una lista de números [1, 2, 3, 4, 5] y se desea imprimir cada número en la consola, se puede utilizar un bucle for de la siguiente manera:

```
numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
```

```
for numero in numeros:
```

```
    print(numero)
```

Esto imprimirá los números 1, 2, 3, 4 y 5 en la consola, uno por línea.

La función for es muy útil para recorrer y procesar grandes conjuntos de datos de manera eficiente y automática, sin tener que escribir código repetitivo para cada elemento de la secuencia. También se puede combinar con otras funciones y estructuras de control en Python para realizar tareas más complejas y avanzadas.

```
mensaje = raw_input("introduzca mensaje a encriptar: ")
clave = raw_input("introduzca palabra clave: ")
n = len(mensaje) #cuento la cantidad de caracteres
posicion=0
ab=clave[0]
index = abc.index(ab)
encoding=""
suma = 0
espacios=""
espacios=espacio(mensaje)

for x in espacios:
    for y in range(rpas):
        li = 0
        if x==abc[y]:
            li=y+index
            if li <= rpas:
                encoding =encoding+abc[li]

            else :
                suma= restar(rpas,li)
                encoding =encoding+abc[suma]+'$'
                suma = 0

#print encoding
print "mensaje cifrado: ",invertir(encoding)
print "su clave es:", clave
```

Imagen: Programa con "For"

Fuente: <https://www.lawebdelprogramador.com/codigo/Python/3282-Encriptado-basico-desde-Python.html>

Capítulo IV

4.1 Amplificadores operacionales

Por: Edwin Juarez

Según <https://www.diarioelectronico hoy.com> un amplificador, también conocido como "op-amp", es un componente fundamental en la electrónica analógica, pues pueden amplificar señales eléctricas de manera muy precisa, realizan operaciones tanto matemáticas como lógicas y debido a su impedancia de salida baja permite una conexión efectiva a otros componentes del circuito.

Los amplificadores operacionales también pueden realizar una variedad de operaciones tanto matemáticas como lógicas, como suma, resta, multiplicación, integración y diferenciación, lo que los hace útiles en circuitos electrónicos que requieren procesamiento de señales. Además, los op-amps tienen una impedancia de entrada muy alta y una impedancia de salida baja, lo que significa que pueden procesar señales de entrada de manera efectiva sin afectar la señal original.



Imagen: Amplificador operacional

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Amplificador_operacional

16.1.1 Características

Según https://es.wikipedia.org/wiki/Amplificador_operacional las características de los amplificadores son:

- ❖ Alta ganancia: los op-amps tienen una ganancia muy alta, lo que significa que pueden amplificar señales muy pequeñas hasta niveles utilizables.
- ❖ Alta impedancia de entrada: los op-amps tienen una impedancia de entrada muy alta, lo que significa que tienen la capacidad de "escuchar" señales eléctricas muy débiles sin afectarlas significativamente.
- ❖ Bajo ruido: los op-amps suelen tener un nivel de ruido muy bajo, lo que significa que no agregan ruido adicional a la señal que están amplificando.

- ❖ Amplificación diferencial: los op-amps pueden amplificar la diferencia entre dos señales de entrada, lo que los hace útiles en aplicaciones de detección de señales diferenciales.
- ❖ Respuesta en frecuencia plana: los op-amps tienen una respuesta en frecuencia plana, lo que significa que pueden amplificar señales de diferentes frecuencias de manera uniforme.
- ❖ Comportamiento lineal: los op-amps tienen un comportamiento lineal, lo que significa que la relación entre la señal de entrada y la señal de salida es proporcional y predecible.
- ❖ Alta ganancia en lazo abierto: los op-amps tienen una ganancia muy alta en lazo abierto, lo que significa que la diferencia entre la entrada y la salida puede ser muy grande.
- ❖ Estabilidad y precisión: los op-amps son dispositivos muy estables y precisos, lo que los hace útiles en aplicaciones que requieren una amplificación precisa y estable de señales.

4.1.3.5 Derivador

Por: Stephany Maldonado

Según unicrom.com El amplificador derivador también llamada amplificador diferenciador realiza la función matemática de la derivación es decir la señal de salida es la derivada de la señal de entrada, El amplificador derivador presenta el problema de que si por la entrada además de la señal de entrada ingresa una señal de ruido de alta frecuencia, la señal de ruido es amplificada mas veces que la señal de entrada que se quiere derivar.

16.1.2 Qué es un circuito derivador?

Un circuito se dice en derivador cuando la tensión de salida es la derivada, hecha con respecto al tiempo, de la tensión de entrada.

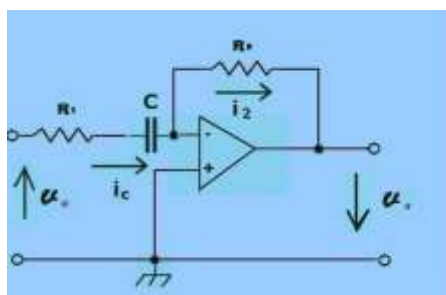


Imagen: de un circuito derivador

Fuente: <https://scuolaelettrica.it/escuelaelectrica/electronica/derivador.jpg>

16.1.3 Ondas de entrada y salida de un derivador:

Un derivador es un circuito en el que la señal de salida es proporcional a la derivada en el tiempo de la señal de entrada. En otras palabras: La salida es proporcional a la velocidad de variación de la señal de la entrada. La fórmula: Velocidad de cambio = $\Delta V_{ent} / \Delta t$, donde Δ = cambio

16.1.4 Señal de entrada es una onda cuadrada:

Cada vez que la señal cambia de nivel hay un brusca variación en la señal de entrada (se pasa de un nivel de tensión a otro en un tiempo muy corto). En la salida se observan unos picos, tanto en el sentido positivo como negativo. (dependiendo del sentido de la variación). Características técnicas de una matriz LED

Señal de entrada es una onda triangular:

La señal de salida es cuadrada, ejemplo: En el caso de la onda cuadrada de 3 voltios de amplitud: Velocidad de cambio = $(3V-0V) / (0.005s - 0s) = 600$ voltios/s Si el tiempo fuera menor la velocidad de cambio aumentaría.

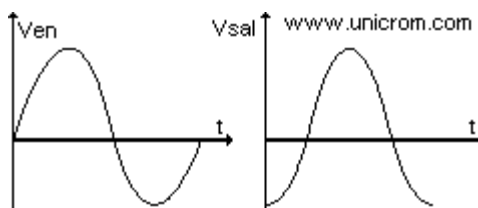


Imagen: de una onda triangular

Fuente: <https://unicrom.com/wp-content/uploads/DerivadorEntradaSinusoidal.gif>

16.1.5 ¿Qué es un aplicador derivador?

El amplificador derivador es una configuración especial de los OPAM. Este circuito tiene la capacidad de realizar la función matemática de derivación a una señal de entrada, la cual generalmente es de tipo sinusoidal.

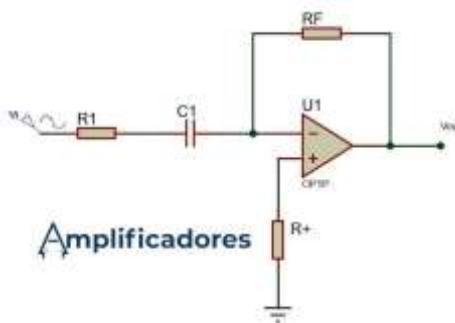


Imagen: Ejemplo de un aplicador derivador

Fuente:

https://cdn.ewebik.com/electronica/diagrama_general_de_conexiones_amplificador_derivador_real_418199_8917.jpg

4.1.3.6 Integrador

Por: Stephany Maldonado

Según: es.wikipedia.org El integrador es un dispositivo que en su salida realiza la operación matemática de integración. Los integradores electromecánicos son usados en aplicaciones tales como medición del flujo de agua o de potencia eléctrica. Los integradores electrónicos fueron la base del computador analógico.

Los hay de dos tipos: el integrador de tensión el cual realiza una integración de una tensión eléctrica, midiendo así un flujo eléctrico total y el integrador de corriente que realiza la integración en el tiempo de una corriente eléctrica, midiendo así una carga eléctrica total. El integrador de corriente es también usado para medir la carga eléctrica en un vaso de Faraday en un analizador de gas residual para medir las presiones parciales de los gases en el vacío.

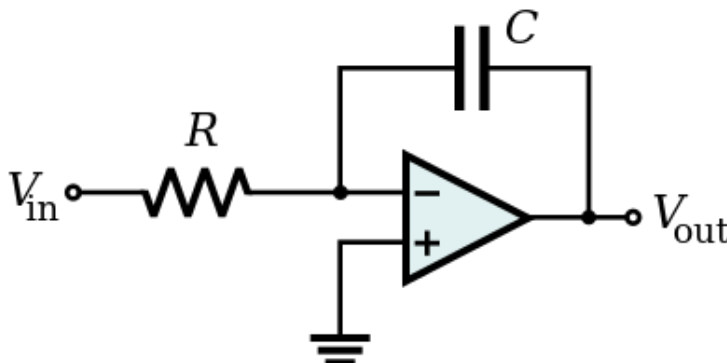


Imagen: Diagrama circuital de un amplificador operacional configurado como integrador.

Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bd/Op-Amp_Integrating_Amplifier.svg/400px-Op-Amp_Integrating_Amplifier.svg.png

1.1.5 Que es un integrador: Los hay de dos tipos: el integrador de tensión el cual realiza una integración de una tensión eléctrica, midiendo así un flujo eléctrico total y el integrador de corriente que realiza la integración en el tiempo de una corriente eléctrica, midiendo así una carga eléctrica total.

1.1.6 Mas sobre el integrador:

El integrador de corriente es también usado para medir la carga eléctrica en un vaso de Faraday en un analizador de gas residual para medir las presiones parciales de los gases en el vacío. Otra aplicación del integrador de corriente se encuentra en la técnica de la deposición por haz de iones, donde la carga medida se corresponde directamente con el número de iones depositados sobre un sustrato, suponiendo que el estado de carga de los iones se conoce. En este caso, los terminales de corriente del integrador deben estar conectados a la fuente de iones y el sustrato, cerrando el circuito eléctrico que en parte viene dado por el haz de iones.

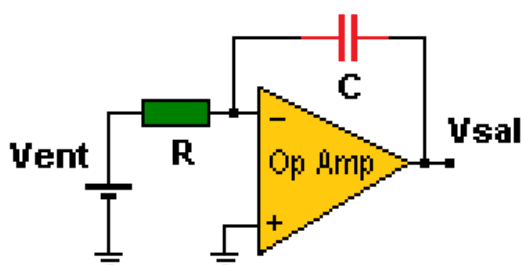


Imagen: de un integrador operacional

Fuente: <https://unicrom.com/wp-content/uploads/integrador-amplificador-operacional.png>

1.1.7 Características del integrador

1. Generalmente, la señal de entrada que se emplea para trabajar con este amplificador es la señal tipo cuadrada.
2. La frecuencia de operación eficiente oscila entre los 180 kHz hasta los 250 KHz.
3. En esencia, el amplificador integrador es un integrador inversor con la resistencia de realimentación sustituida por un condensador.
4. Si al amplificador integrador se le aplica una onda sinusoidal de frecuencia variable, este ya no se comportará tanto como un amplificador, sino como un filtro pasa-bajo.
5. El amplificador operacional integrador presenta una impedancia infinita

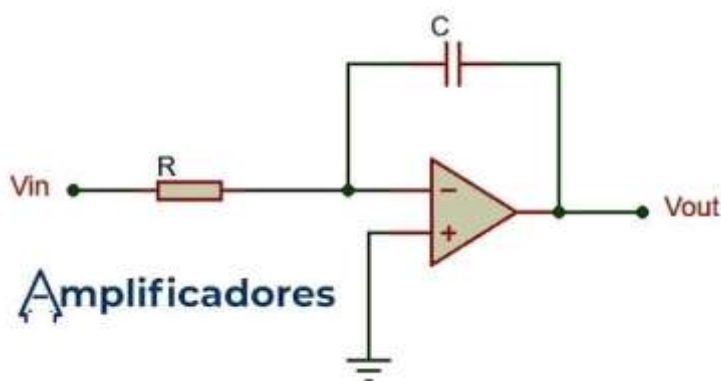


Imagen: amplificador integrador

Fuente: https://cdn.ewebik.com/electronica/diagrama_general_amplificador_integrador_9e9781e843.jpg

4.2 Filtros Activos

Por: Stephany Maldonado

Un filtro activo es un filtro electrónico analógico distinguido por el uso de uno o más componentes activos (que proporcionan una cierta forma de amplificación de energía), que lo diferencian de los filtros pasivos que solamente usan componentes pasivos. Típicamente este elemento activo puede ser un tubo de vacío, un transistor o un amplificador operacional.

Un filtro activo puede presentar ganancia en toda o parte de la señal de salida respecto a la señal de entrada. En su implementación se combinan elementos activos y pasivos, siendo frecuente el uso de amplificadores operacionales, que permite obtener resonancia y un elevado factor Q sin el empleo de bobinas.

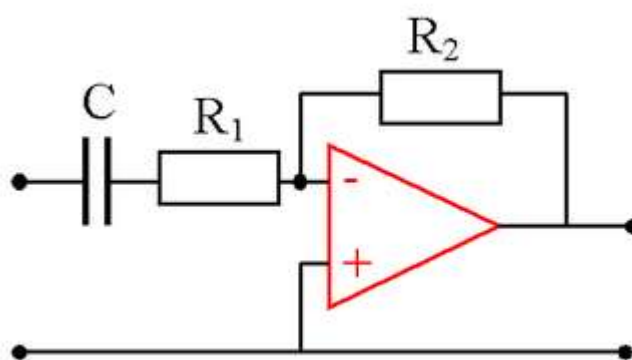


Imagen: Un ejemplo de filtro activo paso alto

Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/87/High-pass_active_filter.png/350px-High-pass_active_filter.png

Que hacen los filtros activos pasivos?

Un filtro pasivo es un circuito electrónico compuesto de resistencias, bobinas y condensadores (componentes electrónicos pasivos) cuya misión es dividir el sonido en varias bandas de frecuencia, como graves, medios y agudos para después aplicarlas a sus correspondientes altavoces.



Imagen: Un ejemplo de filtro pasivo

Fuente: <https://elcajondelectronico.com/wp-content/uploads/2015/11/Filtro-pasivo-en-caja-ac%C3%BAstica-reducido.jpg>

Características del filtro ideal

Filtro ideal :

Magnitud constante de la función de transferencia en la banda de paso.

3. Frecuencia de corte abrupta, es decir atenuación infinita.

Fase Lineal respecto a la frecuencia.

4. Rechazo de banda: Rechazan una banda de frecuencias de una señal.

Pasa baja (LP): Permite pasar las frecuencias bajas con muy pocas pérdidas y atenuar las altas frecuencias.

2. Pasa alta (HP): Pasa las frecuencias por encima de una frecuencia denominada frecuencia de corte.

3. Pasa Banda (BP): Pasa las señales en una banda de frecuencias con atenuación muy baja mientras que rechaza las frecuencias a ambos lados

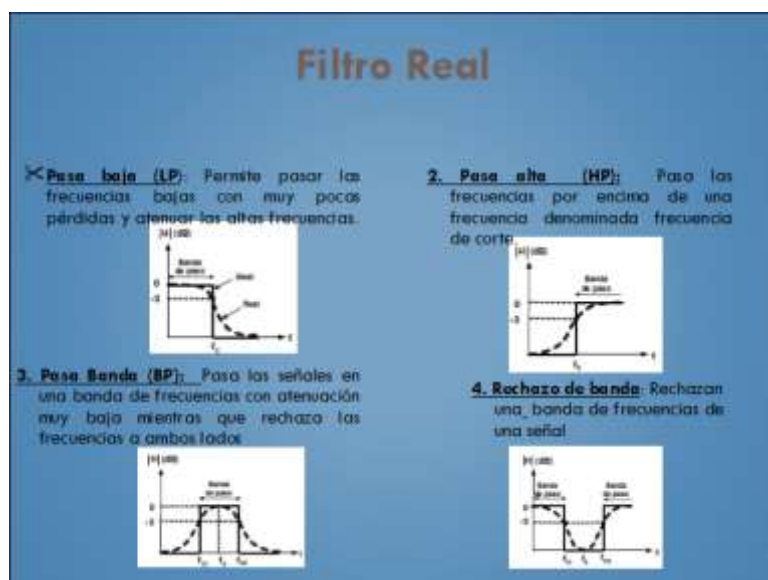


Imagen: filtros reales

Fuente: <https://www.monografias.com/trabajos106/filtros-activos-circuito/img3.png>

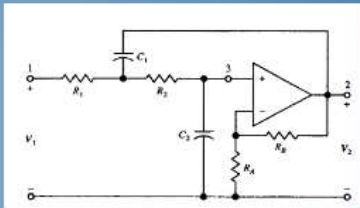
Estos filtros se aplica en ;

- Circuitos de audio,
- Generadores electrónicos de música,
- Instrumentos sísmicos,
- Circuitos de comunicaciones
- En laboratorios de investigación para estudiar las componentes de frecuencia de señales tan diversas como:
- Ondas cerebrales
- Vibraciones mecánicas

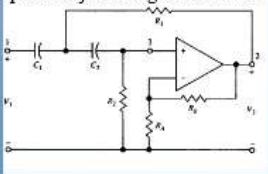
Tipos de Filtros Activos

El Sallen – Key (VCVS):

- El circuito produce un filtro pasa bajo o pasa alto de dos polos usando dos resistencias, dos condensadores y un amplificador.
- Para obtener un filtro de orden mayor se pueden poner en cascada varias etapas.
- Estos filtros son relativamente flexibles con la tolerancia de los componentes.
- Para obtener un factor Q alto se requieren componentes de valores extremos
- VCVS tiene ganancia fija, ya que R_x y R_b determinan el factor de amortiguación



Etapa pasa-baja de segundo orden VCVS



Etapa pasa-alta de segundo orden VCVS

Imagen: Ejemplo de los tipos de filtros activos

Fuente: <https://www.monografias.com/trabajos106/filtros-activos-circuito/img9.png>

4.2.1 Filtros pasa bajos

Por: Juan Arriola

Según Wikipedia.org Este tipo de filtros permite el paso de las frecuencias más bajas, y atenúa o suprime las frecuencias superiores a la frecuencia de corte.

Un filtro paso bajo corresponde a un filtro electrónico caracterizado por permitir el paso de las frecuencias más bajas y atenuar las frecuencias más altas. El filtro requiere de dos terminales de entrada y dos de salida, de una caja negra, también denominada cuadripolo o bipuerto, así todas las frecuencias se pueden presentar a la entrada, pero a la salida solo estarán presentes las que permita pasar el filtro. De la teoría se obtiene que los filtros están caracterizados por sus funciones de transferencia, así cualquier configuración de elementos activos o pasivos que consigan cierta función de transferencia serán considerados un filtro de cierto tipo.

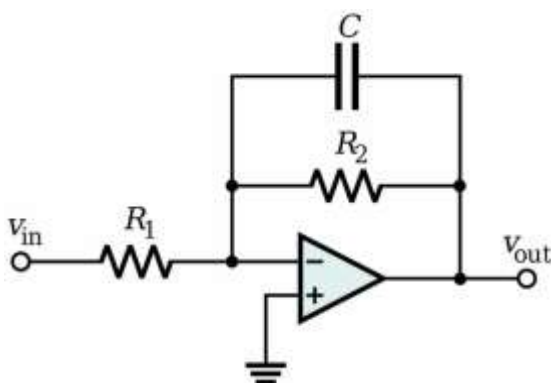


Imagen: filtros pasa bajos

Fuente: <https://www.hwlibre.com/wp-content/uploads/2020/02/filtro-paso-bajo.jpg>

4.2.2 Filtros pasa Altos

Por: Juan Arriola

Según Wikipedia.org Un filtro paso alto (HPF) es un tipo de filtro electrónico en cuya respuesta en frecuencia se atenúan los componentes de baja frecuencia, pero no los de alta frecuencia, éstas incluso pueden amplificarse en los filtros activos. La alta o baja frecuencia es un término relativo que dependerá del diseño y de la aplicación. En particular la función de transferencia de un filtro pasa alta de primer orden corresponde a:

$$H(s) = \frac{s/\omega_c}{1 + s/\omega_c}$$

Imagen: Formula de un filtro pasa altos

Fuente: https://wikimedia.org/api/rest_v1/media/math/render/svg/5849bb3a

El filtro paso alto es un circuito RC en serie en el cual la salida es la caída de tensión en la resistencia. Si se estudia este circuito con componentes ideales para frecuencias muy bajas -continua por ejemplo- se tiene que el condensador se comporta como una impedancia de valor muy alto, idealmente como una interrupción en el circuito, por lo que impedirá el paso de corriente a la resistencia y, por tanto, la diferencia de tensión en la resistencia será cero.

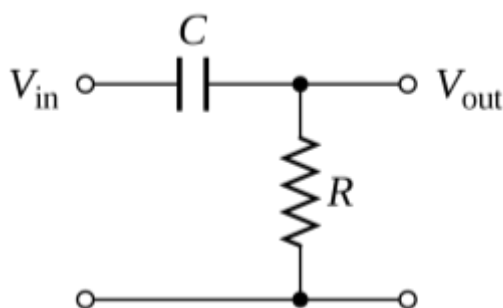


Imagen: Diagrama de un filtro pasa alto

Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb>

4.2.3 Filtros pasa Banda

Por: Juan Arriola

Según Wikipedia.org Un filtro paso banda es un tipo de filtro electrónico que deja pasar un determinado rango de frecuencias de una señal y atenúa el paso del resto, para el cálculo de la función de transferencia se puede hacer uso del método de mallas.

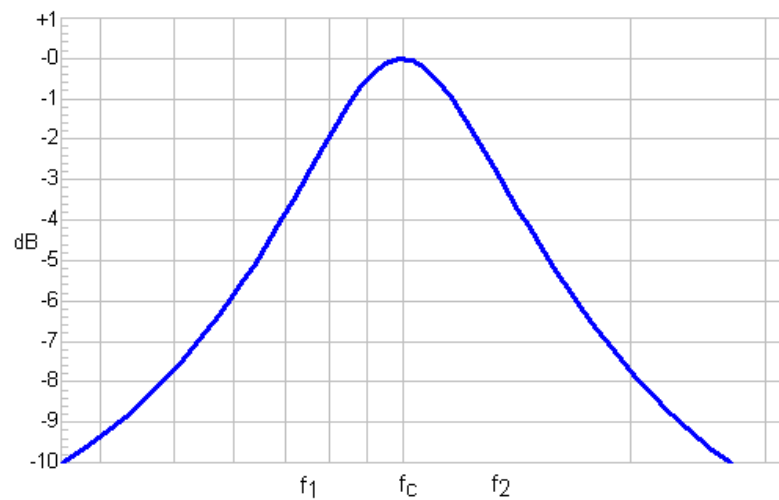


Imagen: Respuesta frecuencial de un filtro paso banda

Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7b/Bandwidth_thick.png

Un circuito simple de este tipo de filtros es un circuito RLC (resistor, bobina y condensador) en el que se deja pasar la frecuencia de resonancia, que sería la frecuencia central (f_c) y las componentes frecuenciales próximas a esta, . No obstante, bastaría con una simple red resonante LC.

Estos filtros tienen aplicación en ecualizadores de audio, y hacen que unas frecuencias se amplifiquen más que otras. Otra aplicación consiste en eliminar ruidos que aparecen junto a una señal, siempre que la frecuencia de ésta sea fija o conocida.

TALLER DE ELECTRONICA DIGITAL
Y
REPARACIÓN DE COMPUTADORAS
Quinto Grado

Capítulo I

1.5 Capacitor

Por: Oscar Morales

Según digikey.com el capacitor es un dispositivo electrónico que almacena energía en un campo eléctrico interno. Es un componente electrónico pasivo básico junto con resistencias e inductores. Todos los capacitores consisten en la misma estructura básica, dos placas conductoras separadas por un aislante, llamado dieléctrico, que puede ser polarizado con la aplicación de un campo eléctrico. La capacidad es proporcional al área de la placa, A , e inversamente proporcional a la distancia entre las placas, d .

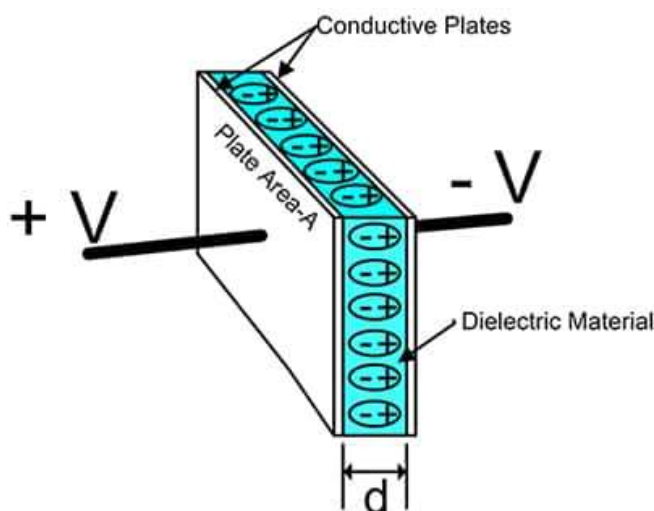


Imagen: Placas conductoras separadas por un dielectrico formando el capacitor.

Fuente: <https://www.digikey.com/es/articles/fundamentals-understand-the-characteristics-of-capacitor-types>

El primer capacitor fue la jarra de Leyden, desarrollada en 1745. Comprendía un frasco de vidrio forrado con una lámina metálica en las superficies interior y exterior y se usaba originalmente para almacenar cargas eléctricas estáticas. Benjamín Franklin usó uno para probar que los rayos eran electricidad, lo que se convirtió en una de las primeras aplicaciones registradas.

1.6 Bobinas

Según: <https://www.pepeenergy.com/blog/glosario/definicion-bobina/>

Una bobina es un componente pasivo en un circuito eléctrico que almacena energía como campo magnético a través del fenómeno conocido como inducción. La bobina consta de varias partes, incluyendo un devanado inductor que está compuesto por una serie de espiras de alambre de cobre que producen un flujo magnético cuando la corriente eléctrica los atraviesa.

La culata es una pieza de material ferromagnético que une los dos polos de la máquina,

mientras que la pieza polar es la parte del circuito situada entre la culata y el entrehierro, la región situada en el aire entre dos polos.

El núcleo es la parte del circuito magnético que rodea el devanado inductor, mientras que la expansión polar es la parte de la pieza polar próxima al inducido y que bordea al entrehierro. Por último, el polo auxiliar es un polo magnético formado por devanados enfocado a mejorar la conmutación del circuito.

Las bobinas se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo instrumentos como motores eléctricos, timbres de viviendas o lámparas fluorescentes. El concepto de la bobina fue popularizado por la bobina de Tesla, desarrollada por el inventor Nikola Tesla a finales del siglo XIX.

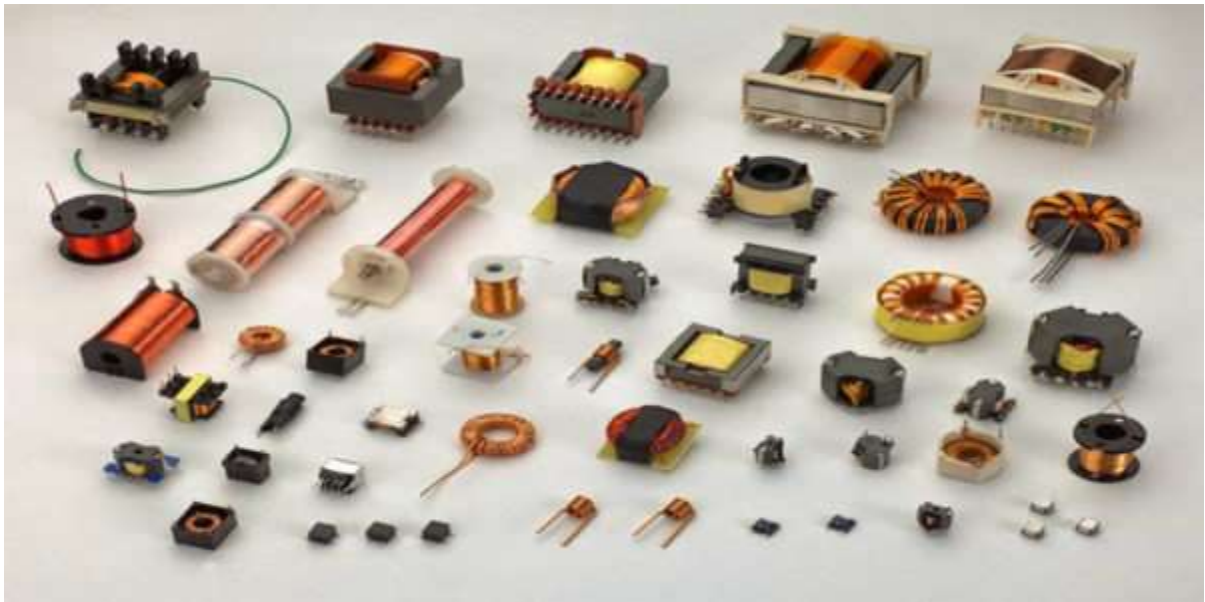


Imagen: Variedad de bobinas

Fuente: <https://www.ingmecafenix.com/electronica/componentes/bobinas/>

1.7 Diodo

Según: <https://www.fluke.com/es-gt/informacion/blog/electrica/que-es-un-diodo>

Un diodo es un componente semiconductor que actúa como un interruptor unidireccional para la corriente eléctrica, permitiendo el flujo de corriente en una sola dirección. Los diodos también se conocen como rectificadores ya que convierten corriente alterna (CA) en corriente continua (CC) pulsante. Se clasifican según su tipo, voltaje y capacidad de corriente.



Imagen: Ejemplo de como se mide un diodo con su esquemático y empaquetado

Fuente: <https://www.fluke.com/es-gt/informacion/blog/electrica/que-es-un-diodo>

Los diodos tienen polaridad, con un ánodo (terminal positivo) y un cátodo (terminal negativo). La mayoría de los diodos solo permiten que la corriente fluya cuando se aplica tensión al ánodo positivo. Si un diodo permite el flujo de corriente, está polarizado en directa, mientras que si no permite el flujo de corriente, está polarizado en inversa.

Aunque parece extraño, la flecha del símbolo del diodo apunta en dirección opuesta al flujo de electrones. Esto se debe a que los ingenieros diseñaron el símbolo para mostrar la dirección permitida de la corriente convencional, que fluye desde el lado positivo (+) hacia el negativo (-).

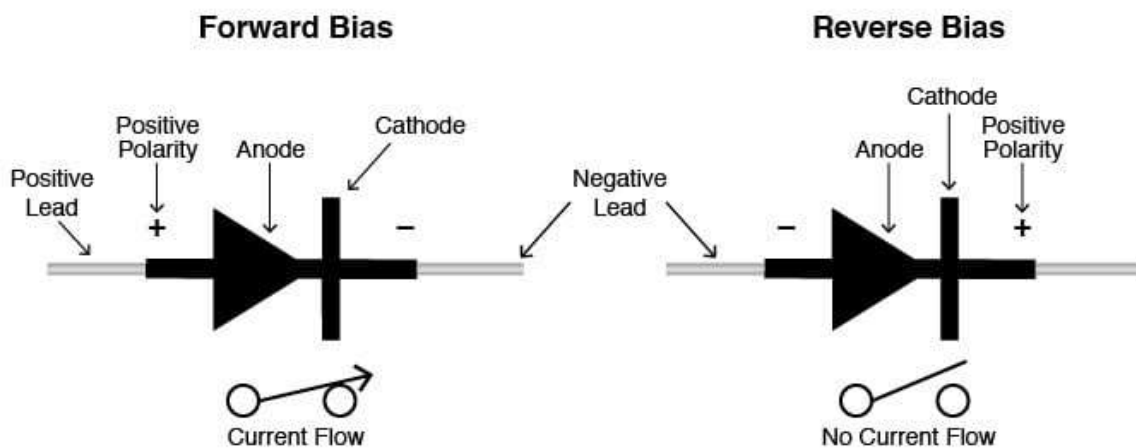


Imagen: Esquemático de como se conecta un diodo

Fuente: <https://www.fluke.com/es-gt/informacion/blog/electrica/que-es-un-diodo>

Para probar un diodo, se puede usar el modo de prueba de diodos en un multímetro digital, el cual aplica una pequeña cantidad de voltaje entre las puntas de prueba para polarizar directamente la unión del diodo. La caída de voltaje típica es de 0.5 V a 0.8 V y la resistencia en buen estado varía de 1000 ohmios a 10 ohmios. Si se aplica polarización inversa, la pantalla del multímetro mostrará "OL" (resistencia muy alta).

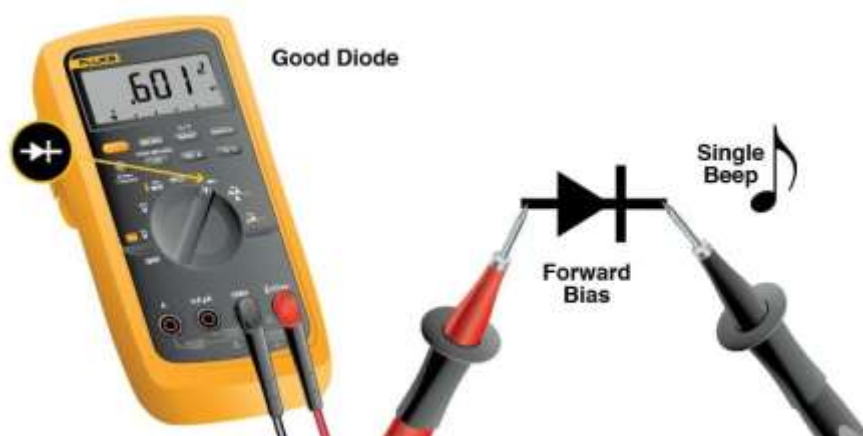


Imagen: Correcto funcionamiento de un diodo

Fuente: <https://www.fluke.com/es-gt/informacion/blog/electrica/que-es-un-diodo>

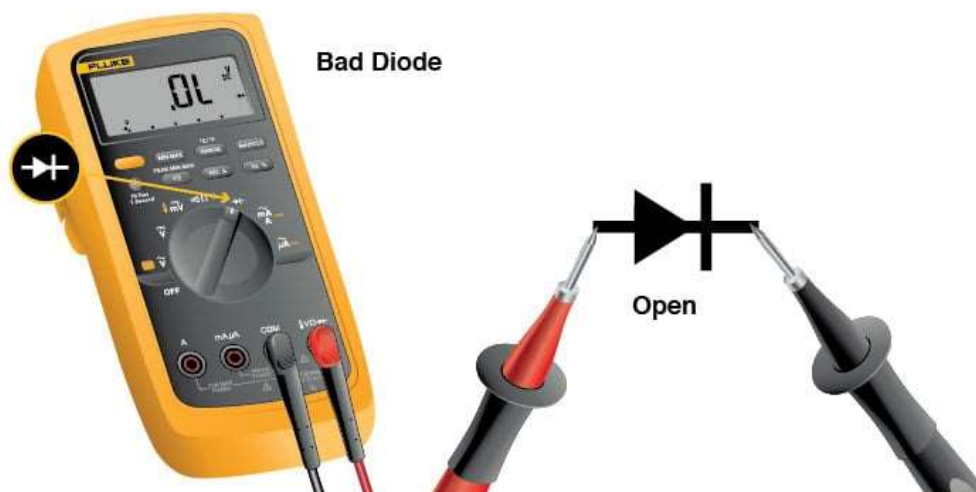


Imagen: Incorrecto funcionamiento de un diodo

Fuente: <https://www.fluke.com/es-gt/informacion/blog/electrica/que-es-un-diodo>

Es importante tener en cuenta la capacidad de corriente asignada a los diodos, ya que, si se supera, puede haber un cortocircuito y permitir que la corriente fluya en ambos sentidos o interrumpir completamente el flujo de corriente en ambas direcciones.

Cuestionario

1. ¿Qué es un capacitor y cuál es su estructura básica?
Respuesta: Un capacitor es un dispositivo electrónico que almacena energía en un campo eléctrico interno. Su estructura básica consiste en dos placas conductoras separadas por un aislante, llamado dieléctrico.
2. ¿Cuál es la relación entre la capacidad de un capacitor y el área de la placa y la distancia entre las placas?
Respuesta: La capacidad de un capacitor es proporcional al área de la placa, A , e inversamente proporcional a la distancia entre las placas, d .
3. ¿Cuál fue el primer capacitor desarrollado y cuál fue su uso original?
Respuesta: El primer capacitor fue la jarra de Leyden, desarrollada en 1745. Su uso original era almacenar cargas eléctricas estáticas. Benjamín Franklin lo utilizó para probar que los rayos eran electricidad, lo que se convirtió en una de las primeras aplicaciones registradas.
4. ¿Qué es un inductor en un circuito eléctrico?
Respuesta: El inductor es un componente pasivo de un circuito eléctrico que almacena energía como campo magnético a través del fenómeno conocido como inducción.
5. ¿Cuál es la función de una bobina?
Respuesta: La función de una bobina es producir un flujo magnético al ser atravesada por la corriente eléctrica y almacenar energía como campo magnético.
6. ¿Quién popularizó el concepto de bobina?
Respuesta: El inventor de origen croata Nijola Tesla popularizó el concepto de bobina a finales del siglo XIX con su creación de la llamada bobina de Tesla.
7. ¿Cuáles son las partes de una bobina?
Respuesta: Las partes de una bobina incluyen el devanado inductor, la culata, la pieza polar, el entrehierro y el polo auxiliar.
8. ¿Qué función tiene un diodo en un circuito eléctrico?
Respuesta: Un diodo actúa como un interruptor unidireccional para la corriente eléctrica, permitiendo el flujo de corriente en una sola dirección. También convierte corriente alterna en corriente continua.
9. ¿Cómo se polariza un diodo?
Respuesta: Los diodos tienen polaridad, con un ánodo (terminal positivo) y un cátodo (terminal negativo). La mayoría de los diodos solo permiten que la corriente fluya cuando se aplica tensión al ánodo positivo. Si un diodo permite el flujo de corriente, está polarizado en directa, mientras que, si no permite el flujo de corriente, está polarizado en inversa.
10. ¿Cómo se prueba un diodo ?

Respuesta: Se puede usar el modo de prueba de diodos en un multímetro digital, el cual aplica una pequeña cantidad de voltaje entre las puntas de prueba para polarizar directamente la unión del diodo.

1.8 Transistores

Por: Cesar Eduardo Moscoso Orellana

El transistor o BJT es un componente eléctrico semi-conductor que puede ser utilizado para el control adecuado del flujo de corriente eléctrica, En este caso, una pequeña cantidad de corriente en el conductor base, puede controlar una mayor cantidad de corriente entre el colector y el emisor. Es por ello que los transistores son muy utilizados en la actualidad para amplificar una señal algo débil (un oscilador o un interruptor, por ejemplo) En resumen, un transistor puede modificar una señal eléctrica de salida en respuesta a una de entrada, funcionando de esta forma como conmutador, amplificador, rectificador u oscilador.

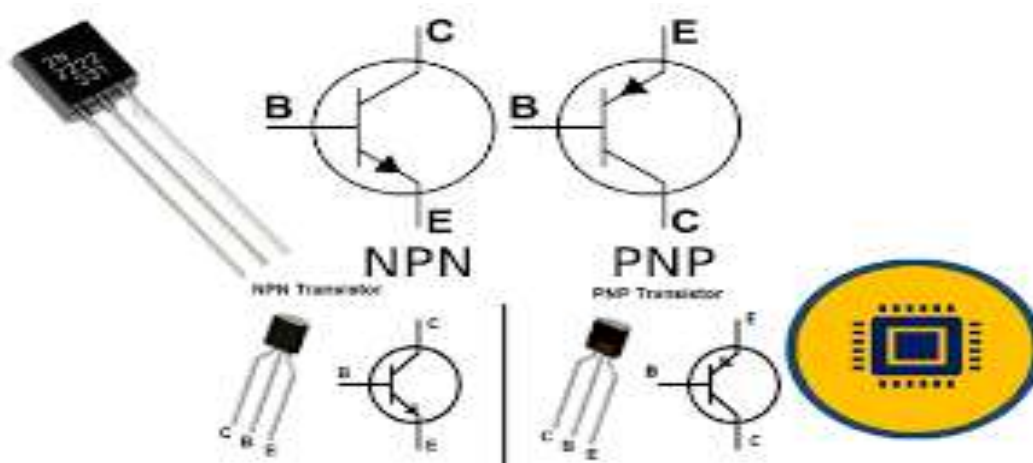


Imagen: ejemplo de transistor

Fuente: <https://sensoricx.com/wp-content/uploads/2021/01/transistor.png>

1.9 ley de Ohm

La **ley de Ohm** se usa para determinar la relación entre tensión, corriente y resistencia en un circuito eléctrico. Para los estudiantes de electrónica, la ley de Ohm ($E = IR$) es tan fundamental como lo es la ecuación de la relatividad de Einstein ($E = mc^2$) para los físicos.

$$E = I \times R$$

Cuando se enuncia en forma explícita, significa que **tensión = corriente x resistencia, o voltios = amperios x ohmios, o $V = A \times \Omega$** .

La ley de Ohm recibió su nombre en honor al físico alemán Georg Ohm (1789-1854) y aborda las cantidades clave en funcionamiento en los circuitos

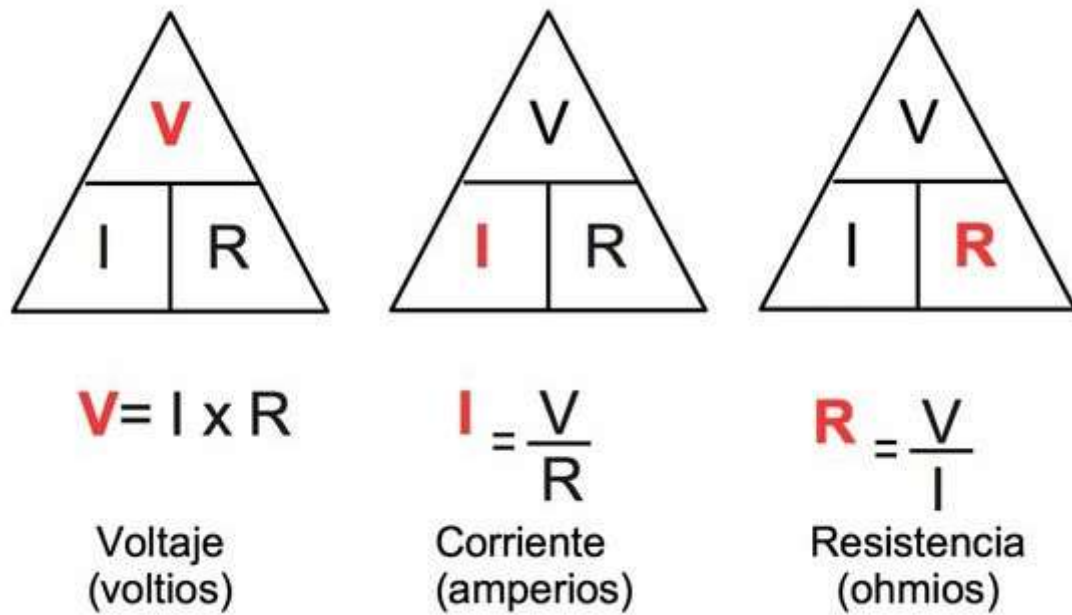


Imagen: formula de la ley de Ohm

Fuente: <https://cdn.todamateria.com/imagenes/ley-de-ohm1-0-cke-edited-1.jpg>

1.10 Circuitos serie AC ejercicios

Ejemplos

Hallar la impedancia de entrada del circuito de la figura, vista desde los puntos A y B. Suponer que el circuito trabaja a $\omega = 10 \text{ rad/s}$

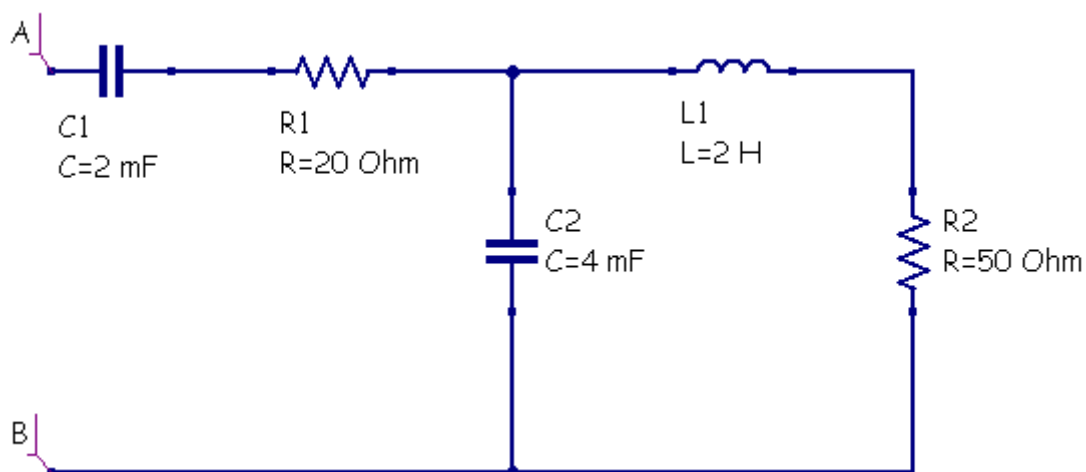


Imagen: Circuito AC

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/corriente-alterna/corriente-alterna-ejemplos-resueltos/>

Resolución del primer ejercicio

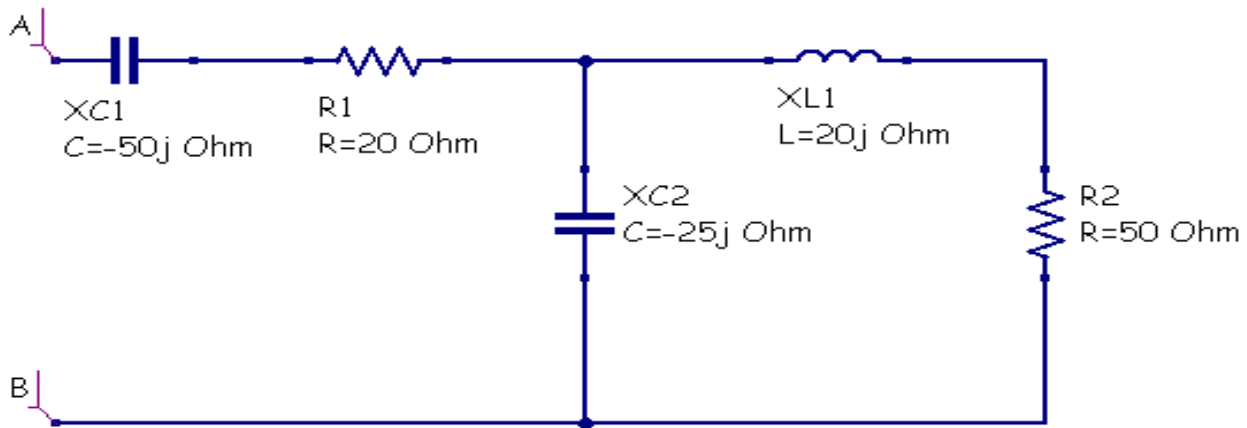
En primer lugar, hallaremos el valor de las impedancias de cada elemento en el dominio complejo.

$$X_{C1} = 1 / (j * \omega * C1) = 1 / (j * 10 * 2 * 10^{-2}) = -50j \Omega$$

$$X_{C2} = 1 / (j * \omega * C2) = 1 / (j * 10 * 4 * 10^{-2}) = -25j \Omega$$

$$X_{L1} = j * \omega * L1 = j * 10 * 2 = 20j \Omega$$

Como ya sabemos, el valor de la impedancia de una resistencia es el mismo que el valor de la propia resistencia, por lo tanto, el circuito es:



Circuito AC

Imagen:

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/corriente-alterna/corriente-alterna-ejemplos-resueltos/>

Como el enunciado pide la impedancia vista desde A y B, comenzamos a asociar elementos desde el lado contrario a los puntos A y B.

$$Z1 = R2 + X_{L1} = 50 + 20j = 50 + 20j \Omega$$

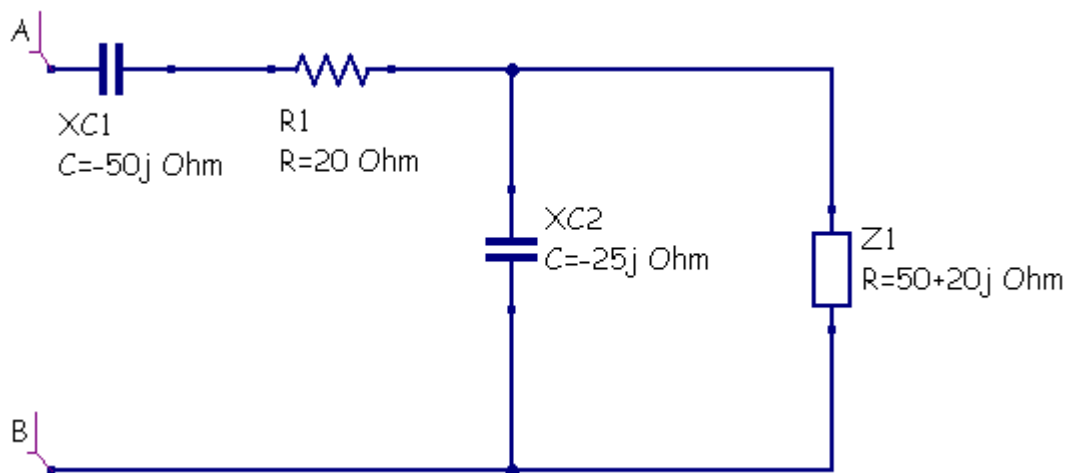


Imagen: Circuito AC

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/corriente-alterna/corriente-alterna-ejemplos-resueltos/>

Igualmente, ahora asociamos X_{C2} y $Z1$ que están en paralelo.

$$Z2 = (Z1 * X_{C2}) / (Z1 + X_{C2})$$

$$Z2 = [(50 + 20j) * (-25j)] / [(50 + 20j) + (-25j)] \Omega$$

Por lo tanto tenemos que el valor de $Z2$ es:

$$Z2 = 12,38 - 23,7j \Omega$$

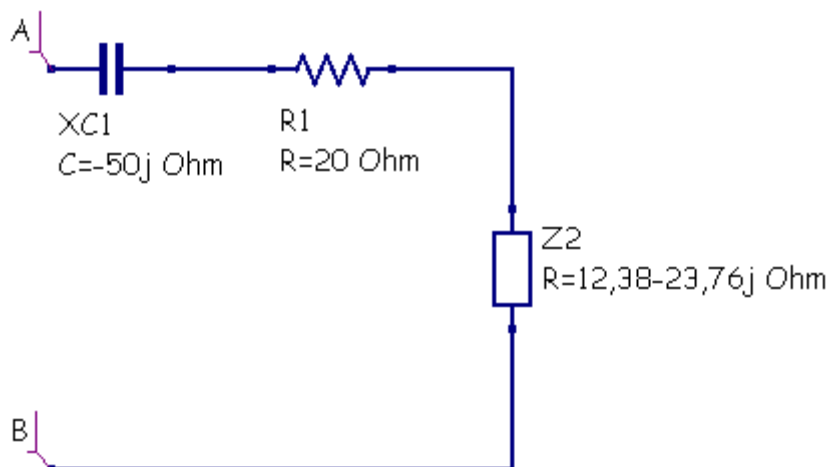


Imagen: Circuito AC

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/corriente-alterna/corriente-alterna-ejemplos-resueltos/>

Finalmente, se puede calcular fácilmente la impedancia vista desde A y B, ya que las tres impedancias están en serie.

$$Z_{ab} = X_{C1} + R1 + Z2 = -50j + 20 + (12,38 - 23,76j) = 32,38 - 73,76j \Omega$$

$$Z_{ab} = 32,38 - 73,76j \Omega$$

1.11 Circuitos en paralelo AC - Ejercicios

Por: Luis Ordoñez

Según unicrom.com: En un circuito RC paralelo en AC, el valor del voltaje es el mismo en el condensador y en la resistencia. La corriente (corriente alterna) que la fuente entrega al circuito se divide entre la resistencia y el condensador. ($I_t = I_r + I_c$). Ver el primer diagrama abajo.

La corriente que pasa por la resistencia y la tensión que hay en ella están en fase debido a que la resistencia no causa desfase. La corriente en el capacitor / condensador está adelantada con respecto a la tensión (voltaje), que es igual que decir que el voltaje está retrasado con respecto a la corriente. Como ya se sabe el condensador se opone a cambios bruscos de voltaje. La magnitud de la corriente alterna total es igual a la suma de las corrientes que pasan por la resistencia y el condensador y se obtiene con las siguientes fórmulas:

- Magnitud de la corriente (AC) total: $I_t = (I_r^2 + I_c^2)^{1/2}$
- Angulo de desfase: $\Theta = \text{tang} (-I_c/I_r)$

La impedancia Z del circuito resistencia – condensador en paralelo se obtiene con la fórmula:

$$Z/\Theta = \frac{V/\Theta_1}{I/\Theta_2}$$

La impedancia Z se obtiene dividiendo directamente los valores de voltaje V y corriente I y el ángulo (Θ) de Z se obtiene restando el ángulo de la corriente I del ángulo del voltaje V. Este ángulo es el mismo que aparece en el gráfico anterior y se obtiene con la fórmula: $\Theta = \text{Arctang} (-I_c/I_r)$.

La corriente por la resistencia tiene la misma fase que el voltaje de la fuente, mientras que la corriente en el condensador se adelantada 90° al voltaje en el mismo componente.

Circuitos en Alterna con Receptores en Paralelo

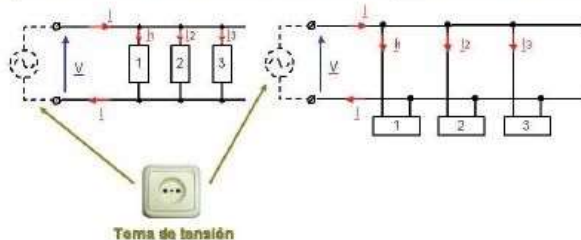


Imagen: Diagrama de un circuito en paralelo en el que 1, 2 y/o 3 pueden ser: resistencias, capacitores o bobinas (inductores).

Fuente: <https://www.areatecnologia.com/electricidad/imagenes/circuitos-alterna-receptores-paralelo.jpg>

Según areatecnología.com: La intensidad en paralelo es la suma de las intensidades en cada rama, al ser en corriente alterna, será la suma vectorial, ya que la intensidad que atraviesa una resistencia está en fase con la tensión, pero la intensidad que atraviesa una bobina está retrasada 90° y la que atraviesa un condensador adelantado 90° respecto a la tensión.

ÁNGULOS DE DESFASES TENSIÓN E INTENSIDAD

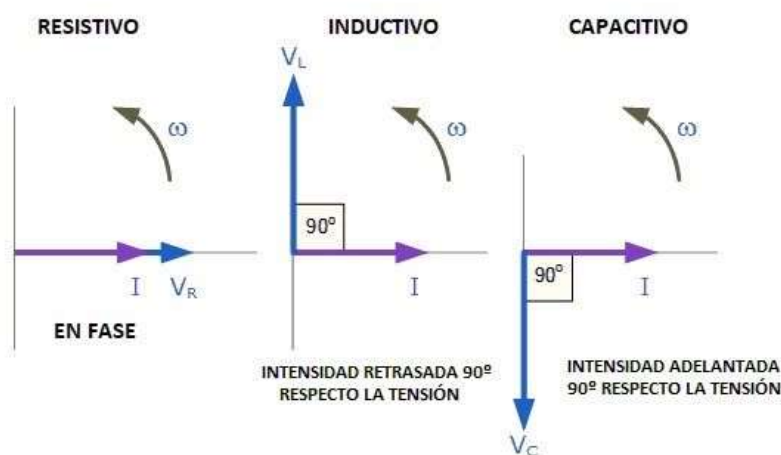


Imagen: Representación de la intensidad estática, retrasada o adelantada dependiendo el circuito.

Fuente: <https://www.areatecnologia.com/electricidad/imagenes/angulos-desfases.jpg>

Los circuitos en paralelo tienen el triángulo de intensidades, los de serie el de tensiones.

TRIANGULO DE INTENSIDADES EN PARALELO

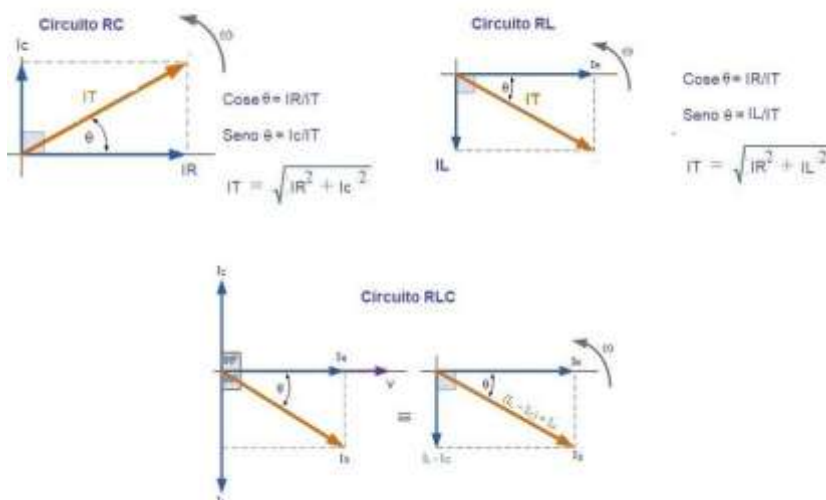


Imagen: Gráficos de los triángulo de las intensidades en paralelo

Fuente: <https://www.areatecnologia.com/electricidad/imagenes/intensidades-alterna.jpg>

De todas formas, la impedancia de una resistencia sigue siendo el valor de la resistencia, el de una bobina pura es X_L y el de un condensador puro es X_C (como vimos en serie). Todas se miden en ohmios (Ω).

$X_L = \omega \times L$; donde L es el coeficiente de autoinducción medido en Henrios (H) y ω = velocidad angular (de la onda de la tensión o intensidad).

$X_C = 1 / (\omega \times C)$; donde C es la capacidad del condensador en faradios.

La velocidad angular (radianes partido por segundo), podemos calcular con la frecuencia de la onda.

$\omega = 2 \times \pi \times f$; donde f = frecuencia, y por ejemplo en europa es de 50 hertzios (Hz).

Fíjate los triángulos de impedancias en serie, comparado con los triángulos de admitancias en paralelo para R , L y C .

1.12 Circuitos Delta en AC

Según es.khanacademy.org: El nombre de delta viene de la forma de los esquemas, parecidos a la letra griega Δ .

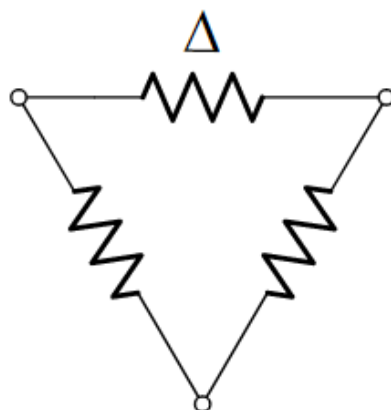


Imagen: Esquema de un circuito Delta con resistencias.

Fuente: <https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/801966b0b8e1e43a390d1975a0bdee3d3b59259f.svg>

Para trabajar con este tipo de disposiciones se debe de tener en cuenta que dependiendo la forma del circuito vale la pena realizar una ecuación para cambiar el esquema de Delta a Estrella, para de esa manera poder trabajarlo más fácilmente, aunque en ocasiones será obligatorio hacer el cambio. Con el estilo de trazado de Δ - Y se hace hincapié en que estas son configuraciones de tres terminales. Es importante darse cuenta del número diferente de nodos en las dos configuraciones. Δ delta tiene tres nodos, mientras que Y , tiene cuatro nodos (uno adicional en el centro). Se pueden volver a trazar las configuraciones para que los resistores queden en una distribución cuadrada. A esta se le conoce como configuración.

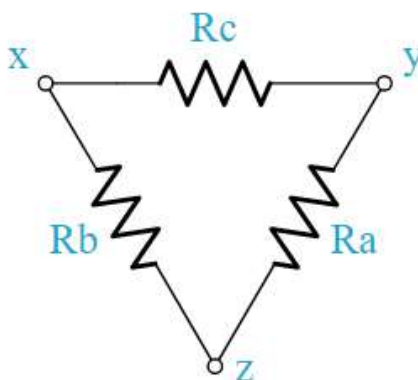


Imagen: Circuito Delta con resistencias señalado.

Fuente: <https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/05cc24f20113bc6937dec9b8e85ee09e032d2a66.svg>

Se pueden utilizar las siguiente formula para convertir el circuito a Y:

$$R_1 + R_2 = R_c + (R_a + R_b) / R_c(R_a + R_b)$$

$$R_1 = R_a + R_b + R_c / R_b R_c$$

$$R_2 = R_a + R_b + R_c / R_a R_c$$

$$R_3 = R_a + R_b + R_c / R_a R_b$$

1.13 Circuitos estrella AC

Según es.khanacademy.org: El nombre de estrella viene de la forma de los esquemas, parecidos a la forma de una estrella.

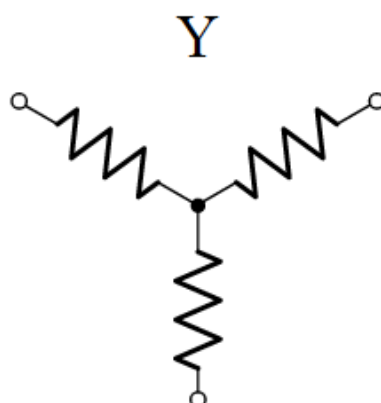


Imagen: Esquema de un circuito Estrella con resistencias.

Fuente: <https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/801966b0b8e1e43a390d1975a0bdee3d3b59259f.svg>

Las ecuaciones para transformar una red Y en una red Δ son:

$$R_a = R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1 / R_1$$

$$R_b = R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1 / R_2$$

$$R_c = R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1 / R_3$$

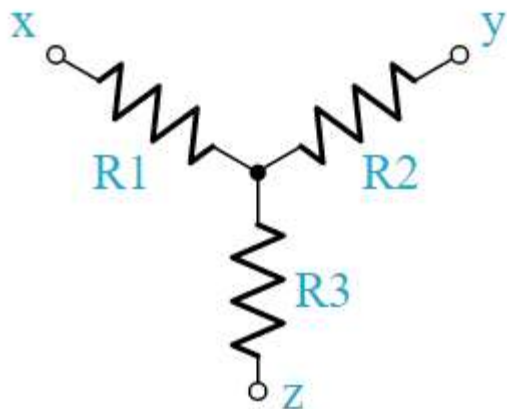


Imagen: Circuito Estrella con resistencias señalado.

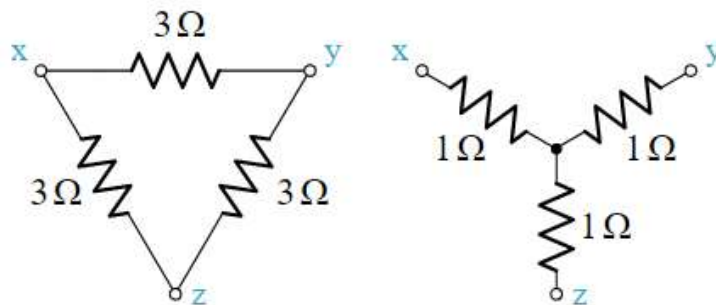
Fuente: <https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/05cc24f20113bc6937dec9b8e85ee09e032d2a66.svg>

Hagamos un ejemplo simétrico. Supón que tenemos un circuito Δ con resistores de 3Ω . Obtén el equivalente de Y mediante las ecuaciones $\Delta \rightarrow Y$.

$$R_1 = \frac{R_b R_c}{R_a + R_b + R_c} = \frac{3 \cdot 3}{3 + 3 + 3} = 1\Omega$$

$$R_2 = \frac{R_a R_c}{R_a + R_b + R_c} = \frac{3 \cdot 3}{3 + 3 + 3} = 1\Omega$$

$$R_3 = \frac{R_a R_b}{R_a + R_b + R_c} = \frac{3 \cdot 3}{3 + 3 + 3} = 1\Omega$$



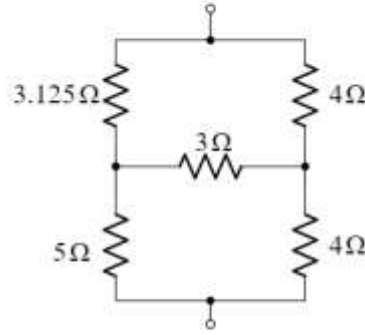
Ir en la otra dirección, de Y \rightarrow Δ , se ve así,

$$R_a = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_1} = \frac{1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1}{1} = 3\Omega$$

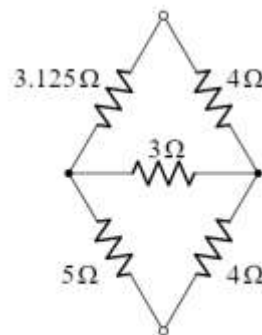
$$R_b = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_2} = \frac{1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1}{1} = 3\Omega$$

$$R_c = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_3} = \frac{1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1}{1} = 3\Omega$$

Hagamos un ejemplo un poco menos predecible. Queremos encontrar la resistencia equivalente entre las terminales superior e inferior.

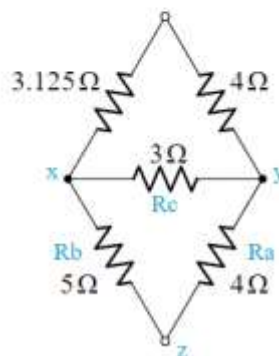


Por más que lo intentemos, no hay resistores en serie o en paralelo. Pero no estamos atorados. Primero, volvamos a trazar el esquema para hacer énfasis en que tenemos dos conexiones Δ apiladas una sobre la otra.

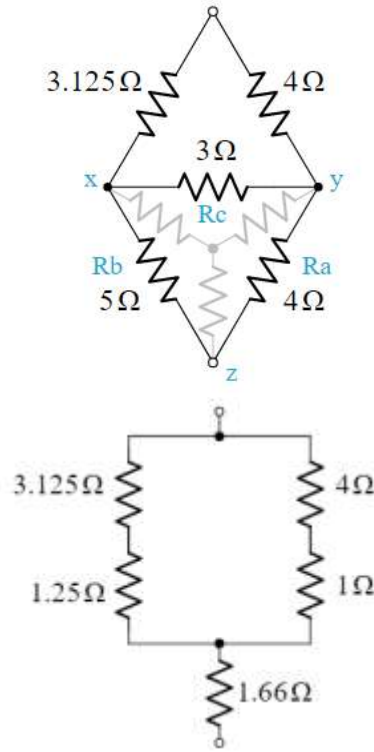


Ahora elige una de las Δ para hacer una conversión a Y. Realizaremos una transformación $\Delta \rightarrow Y$ y veremos si salimos del atasco, abriendo otras oportunidades para la simplificación.

Empezamos con la Δ inferior (una elección arbitraria). *Con mucho cuidado* nombramos los resistores y nodos. Para obtener las respuestas correctas de las ecuaciones de transformación, es fundamental tener siempre bien los nombres de los resistores y los nodos. R_c debe conectar entre los nodos x y y , y así sucesivamente. Consulta el *diagrama 1* de arriba para ver la convención de nomenclatura.



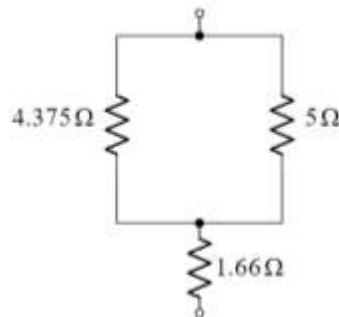
Cuando realicemos la transformación sobre la Δ inferior, los resistores Δ negros serán reemplazados por los nuevos resistores Y grises, de esta forma:



Procedemos a los pasos de simplificación restantes como lo hicimos en el artículo sobre simplificación de redes de resistores.

En la rama izquierda, $3.125 + 1.25 = 4.375 \Omega$

En la rama derecha, $4 + 1 = 5 \Omega$

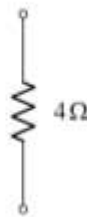


Los dos resistores en paralelo se combinan como

$$4.375 \parallel 5 = \frac{4.375 \cdot 5}{4.375 + 5} = 2.33 \Omega$$

Y terminamos con la suma de los últimos dos resistores en serie,

$$R_{equivalente} = 2.33 + 1.66 = 4 \Omega$$



1.14 Leyes de Kirchhoff

Por: Justin Ortiz

La ley de Kirchhoff son un conjunto de dos reglas fundamentales utilizadas en la teoría de circuitos eléctricos para describir el comportamiento de las corrientes y voltajes en un circuito eléctrico.

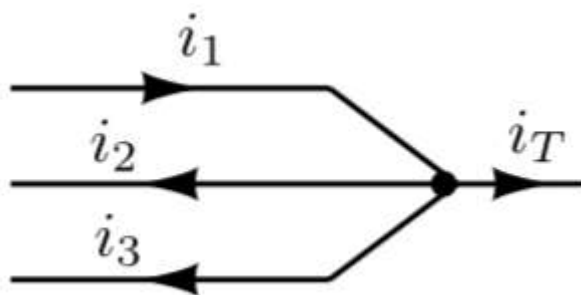
Primera Ley de Kirchhoff

Si te fijas en un nodo, verás que toda la corriente que entra es igual a la que sale.

Lo que viene a decirnos es que el nodo no se traga la energía ni tampoco la multiplica, simplemente la energía pasa por el nodo.

Ejemplo:

Tenemos un nodo por el que pasan cuatro hilos conductores



<https://www.salamarkesa.com/wp-content/uploads/2019/10/Pasted-into-Leyes-de-Kirchhoff-Explicaci%C3%B3n-y-Ejemplos.png>

Si conocemos por ejemplo las tres primeras intensidades, que son

- $i_1 = 10A$
- $i_2 = 3A$
- $i_3 = 2A$

Podemos fácilmente calcular i_T , sabiendo que toda la corriente que entra es igual a la que sale $i_1 = i_2 + i_3 + i_T$ La única intensidad que entra en el nodo es la i_1 , el resto todas salen del nodo. En este caso, si queremos hallar el valor de i_T , simplemente sustituimos los valores conocidos y despejamos i_T de la ecuación $i_T = i_1 - i_2 - i_3 = 10A - 3A - 2A = 5^a$

Segunda Ley de Kirchhoff

Esta es más de lo mismo, conservación de la energía, pero en este caso referida al voltaje.

Si la ley anterior nos decía básicamente que en cualquier nodo del circuito toda la corriente que entra es igual a la que sale, esta dice lo mismo pero aplicado al voltaje.

Supongamos que tenemos un circuito con dos resistencias conectadas en serie, alimentadas por una fuente de voltaje (V). En este caso, la suma de los voltajes alrededor de un lazo cerrado en el circuito debe ser igual a cero, según la Ley de Voltajes de Kirchhoff. Por lo tanto, podemos escribir una ecuación como:

$$V - V_1 - V_2 = 0$$

Donde V es el voltaje de la fuente, V_1 es el voltaje a través de la primera resistencia, y V_2 es el voltaje a través de la segunda resistencia.

1.15 Ley de mallas

es un principio básico de la teoría de circuitos eléctricos, que se utiliza para analizar circuitos eléctricos que tienen múltiples lazos o "mallas" interconectadas. También se conoce como "ley de Kirchhoff de voltajes" o "ley de Kirchhoff de mallas", en honor a Gustav Kirchhoff, un

físico alemán que desarrolló las leyes fundamentales para el análisis de circuitos eléctricos en la década de 1840.

La ley de mallas establece que la suma algebraica de las caídas de voltaje en cualquier lazo cerrado de un circuito eléctrico es igual a cero. Esto significa que la suma de las diferencias de potencial o voltajes a lo largo de cualquier camino cerrado en un circuito debe ser igual a cero.

Ejemplos:

Circuito con una sola malla: Consideremos un circuito con una única malla o lazo cerrado, compuesto por una batería o fuente de voltaje (V) y dos resistencias (R_1 y R_2) conectadas en serie. La ley de mallas se puede aplicar para obtener la corriente (I) que fluye a través de las resistencias. La ley de mallas establece que la suma algebraica de las caídas de voltaje en la malla cerrada debe ser igual a cero. Por lo tanto, se puede escribir la ecuación de la ley de mallas para este circuito como:

$$-V + IR_1 + IR_2 = 0$$

Esta ecuación puede resolverse para obtener el valor de la corriente (I) que fluye a través de las resistencias.

Circuito con múltiples mallas: Consideremos un circuito con dos mallas o lazos cerrados, compuesto por una batería (V), tres resistencias (R_1 , R_2 , R_3) y dos corrientes (I_1 , I_2) como se muestra en la figura. La ley de mallas se puede aplicar para obtener las corrientes en cada rama del circuito.

Aplicando la ley de mallas en la malla A, se puede escribir la ecuación como:

$$-V + I_1 R_1 + (I_1 - I_2) R_2 = 0$$

Aplicando la ley de mallas en la malla B, se puede escribir la ecuación como:

$$(I_2 - I_1) R_2 + I_2 R_3 = 0$$

Estas ecuaciones simultáneas pueden resolverse algebraicamente para obtener los valores de las corrientes I_1 e I_2 en el circuito.

1.16 Ley de nodos

Es un principio básico de la teoría de circuitos eléctricos que se utiliza para analizar circuitos eléctricos en términos de corrientes y voltajes en los nodos del circuito. También se conoce como "ley de Kirchhoff de corrientes" o "ley de Kirchhoff de nodos", en honor a Gustav Kirchhoff, un físico alemán que desarrolló las leyes fundamentales para el análisis de circuitos eléctricos en la década de 1840.

La ley de nodos establece que la suma algebraica de las corrientes que entran y salen de cualquier nodo en un circuito eléctrico es igual a cero. Esto significa que la cantidad total de corriente que fluye hacia un nodo en un circuito debe ser igual a la cantidad total de corriente que fluye fuera de ese nodo.

La ley de nodos se basa en el principio de conservación de la carga, ya que establece que la carga total en un nodo de un circuito cerrado debe ser constante. Esta ley es útil para analizar circuitos eléctricos con múltiples corrientes y elementos de circuito que se conectan en un punto común o nodo, y se aplica utilizando técnicas algebraicas y matemáticas para resolver ecuaciones simultáneas que describen el comportamiento del circuito.

Ejemplos:

Circuito en serie: Consideremos un circuito en serie simple compuesto por una batería o fuente de voltaje (V) y tres resistencias (R_1 , R_2 , R_3) conectadas en serie. Podemos aplicar la ley de nodos para obtener las corrientes en cada resistencia. Supongamos que la corriente que fluye desde la fuente de voltaje es I . Según la ley de nodos, la corriente que fluye a través de cada resistencia es igual a la corriente que fluye en el circuito. Entonces podemos escribir las ecuaciones de nodos como:

$$\text{Nodo A: } I = I_1 + I_2 \quad \text{Nodo B: } I_1 = I_2 + I_3$$

Donde I_1 , I_2 e I_3 son las corrientes que fluyen a través de las resistencias R_1 , R_2 y R_3 respectivamente. Estas ecuaciones simultáneas pueden resolverse algebraicamente para obtener los valores de las corrientes en cada resistencia.

Circuito en paralelo: Consideremos un circuito en paralelo simple compuesto por una batería o fuente de voltaje (V) y dos resistencias (R_1 , R_2) conectadas en paralelo. Podemos aplicar la ley de nodos para obtener el voltaje en cada resistencia. Supongamos que los voltajes en las resistencias son V_1 y V_2 respectivamente. Según la ley de nodos, la suma de las corrientes que entran y salen de un nodo debe ser igual a cero. Entonces podemos escribir las ecuaciones de nodos como:

$$\text{Nodo A: } (V - V_1)/R_1 = (V - V_2)/R_2$$

Donde R_1 y R_2 son las resistencias y V es el voltaje de la fuente. Esta ecuación puede resolverse algebraicamente para obtener los valores de los voltajes en cada resistencia.

1.17 Teorema de superposición AC ejercicios

Por: Johnny Paiz

El teorema de superposición AC es una técnica de análisis en circuitos eléctricos lineales, que se utiliza para determinar la respuesta de un circuito a una señal de entrada sinusoidal. Este teorema establece que la respuesta de un circuito lineal a una señal de entrada sinusoidal es igual a la suma de las respuestas producidas por cada una de las señales sinusoidales de entrada, considerando que cada señal actúa individualmente, es decir, manteniendo las demás señales sinusoidales de entrada a cero.

1.17.1 Primer ejercicio

Encuentra las corrientes $i(t)$ y $i_1(t)$ utilizando el teorema de superposición.

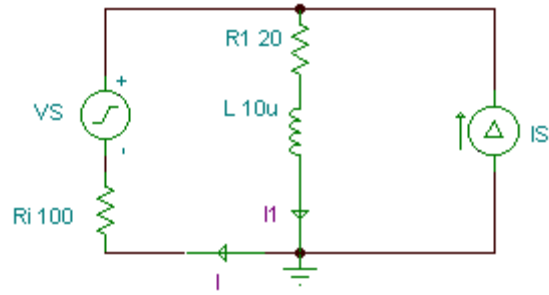


Imagen: Circuito a resolver

Fuente: <http://www.tina.com/English/tina/course/21super/super1.gif>

Primero sustituya la fuente de corriente por un circuito abierto y calcule los fasores complejos \mathbf{Y}_o' , \mathbf{y}_o1' Debido a la contribución sólo de \mathbf{V}_S .

Las corrientes en este caso son iguales:

$$I' = I_1' = \mathbf{V}_S / (R_i + R_1 + \mathbf{j} \cdot \omega \cdot L) = 50 / (120 + \mathbf{j}2 \cdot \rho^* \cdot 4 \cdot 10^5 \cdot 10^{-5}) = 0.3992 - \mathbf{j}0.0836$$

$$I' = 0.408 e^{\mathbf{j}11.83^\circ} \text{A}$$

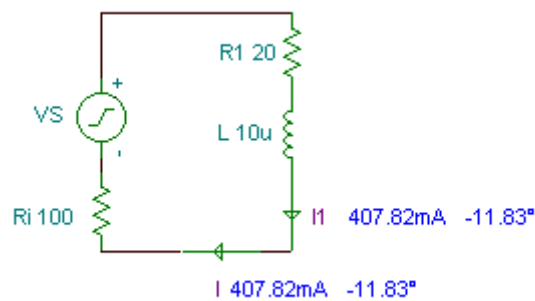


Imagen: Disminuyendo el circuito

Fuente: <http://www.tina.com/English/tina/course/21super/super3.gif>

Luego sustituya la fuente de voltaje por un cortocircuito y calcule los fasores complejos \mathbf{Y}_o'' , \mathbf{y}_o1'' Debido a la contribución sólo de \mathbf{E}_S .

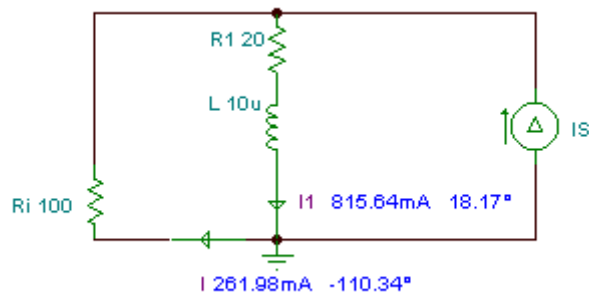


Imagen: Sustituyendo la fuente de voltaje

Fuente: <http://www.tina.com/English/tina/course/21super/super3.gif>

En este caso podemos usar la fórmula de división actual:

$$I'' = -I_{G1} \frac{R_1 + j \omega L}{R_1 + R_1 + j \omega L} = -e^{j30^\circ} \frac{20 + j 2 \pi 4 \cdot 10^5 \cdot 10^{-5}}{100 + 20 + j 2 \pi 4 \cdot 10^5 \cdot 10^{-5}} = -0.26198 e^{j69.67^\circ} \text{ A}$$

$$I'' = -0.091 - j 0.246 \text{ A}$$

y

$$I_1'' = I_{G1} \frac{R_i}{R_i + R_1 + j \omega L} = e^{j30^\circ} \frac{100}{100 + 20 + j 2 \pi 4 \cdot 10^5 \cdot 10^{-5}} = 0.8156 e^{j18.17^\circ} \text{ A}$$

$$I_1'' = 0.7749 + j 0.2545 \text{ A}$$

La suma de los dos pasos:

$$I = I' + I'' = 0.3082 - j 0.3286 = 0.451 e^{-j46.9^\circ} \text{ A}$$

$$I_1 = I_1'' + I_1' = 1.174 + j 0.1709 = 1.1865 e^{j8.28^\circ} \text{ A}$$

Las funciones de tiempo de las corrientes:

$$i(t) = 0.451 \cos(\omega t - 46.9^\circ) \text{ A}$$

$$i_1(t) = 1.1865 \cos(\omega t + 8.3^\circ) \text{ A}$$

1.17.2 Segundo Ejercicio

En el circuito de la figura, determinar la corriente $i(t)$ que circula por el generador de tensión, teniendo en cuenta que $v(t) = 60 \cos(200t - 10^\circ)$

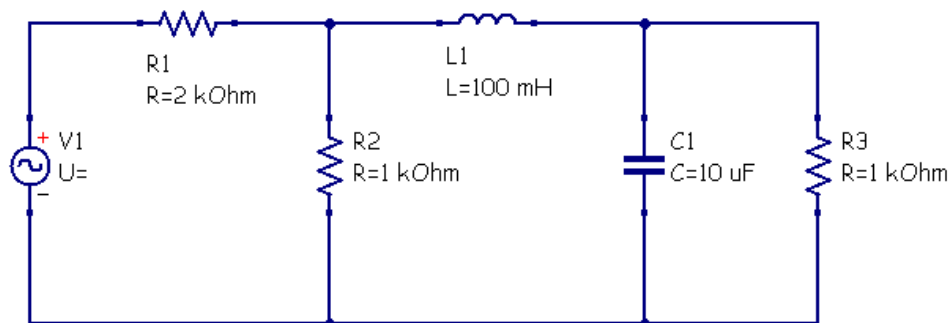


Imagen: Circuito a resolver

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/wp-content/uploads/2020/09/export-35.png>

En primer lugar, obtenemos los valores de las impedancias en el dominio complejo, es decir, hallamos su valor en fasores.

$$XL1 = j * \omega * L1 = j * 200 * 100 * 10^{-3} = 20j \Omega$$

$$Xc1 = 1 / (j * \omega * C1) = 1 / (j * 200 * 10 * 10^{-6}) = -500j \Omega$$

Hallamos el fador del generador de tensión.

$$V_{ef} = V_{max} / \sqrt{2} = 60 / \sqrt{2} = 42,43 \text{ V}$$

$$V = 42,43 \angle -10^\circ \text{ V}$$

El valor de las resistencias es el mismo que el de sus impedancias. El circuito queda como se muestra en la figura

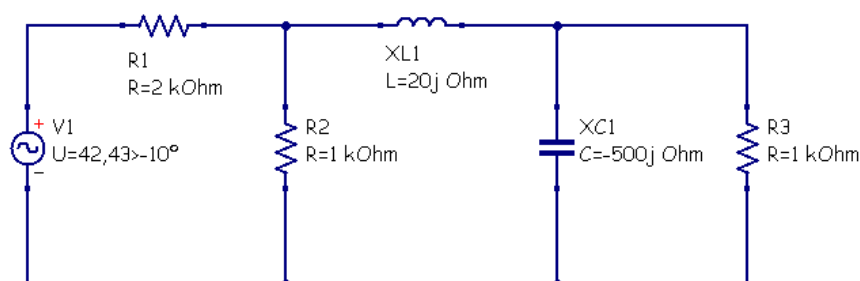


Imagen: Hallamos el fador del generador de tensión

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/wp-content/uploads/2020/09/export-36.png>

Asociación de las impedancias

Para hallar el valor de la corriente por el generador, es necesario que asociemos todas las impedancias y reduzcamos el circuito a una sola malla. Empezamos por el lado contrario al generador, es decir, de derecha a izquierda.

En primer lugar, asociamos la resistencia R3 y el condensador XC1 que se encuentran en paralelo.

$$Za = (R3 * XC1) / (R3 + XC1) = [1000 * (-500j)] / (1000 - 500j)$$

$$Za = 200 - 400j \Omega$$

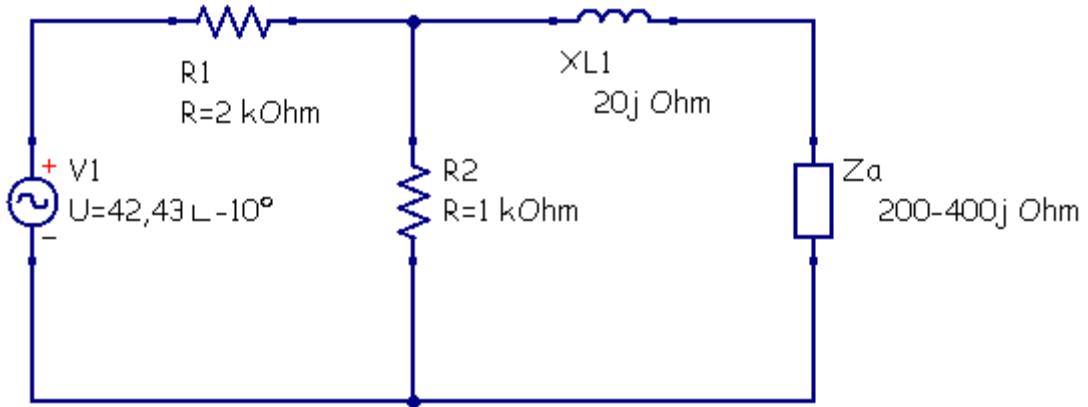
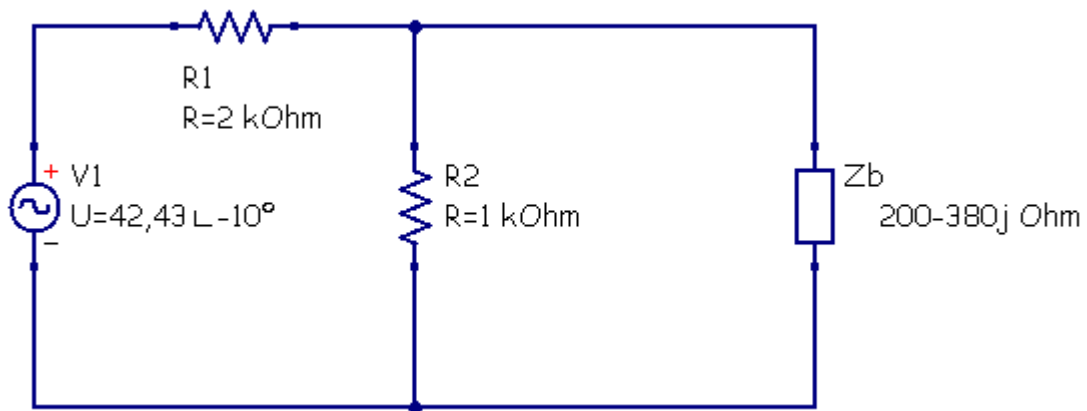


Imagen: Reduciendo el circuito

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/wp-content/uploads/2020/09/export-38.png>

Los siguientes elementos que asociaremos son Z_a y X_{L1} , que están en serie.

$$Z_b = Z_a + X_{L1} = (200 - 400j) + 20j = 200 - 380j \Omega$$

Imagen: Asociando Z_a y X_{L1}

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/wp-content/uploads/2020/09/export-40.png>

Por ultimo, para reducir a una sola malla solo nos falta asociar la resistencia R_2 y la impedancia Z_b , que se encuentran asociadas en serie.

$$Z_c = (R_2 * Z_b) / (R_2 + Z_b) = [1000 * (200 - 380j)] / [1000 + (200 - 380j)]$$

$$Z_c = 242,62 - 239,84j \Omega$$

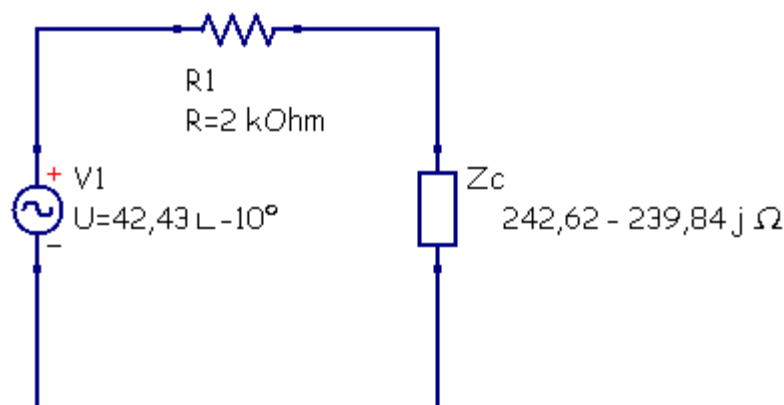


Imagen: Reduciendo a una sola maya

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/wp-content/uploads/2020/09/export-41.png>

Cálculo de la corriente

Ahora ya podemos calcular fácilmente la corriente que circula por el generador.

$$I1 = V1 / (R1 + Zc) = (42,43 L -10^\circ) / [(2000) + (242,62 - 239,84 j)]$$

$$I1 = 0,0188 L -3,9^\circ \text{ A}$$

Ahora debemos indicar la corriente en el dominio del tiempo, que es lo se solicitaba en el enunciado.

$$V_{\max} = V_{\text{ef}} * \sqrt{2} = 0,0188 * \sqrt{2} = 0,0266 \text{ V}$$

Por lo tanto, la expresión temporal de la corriente es:

$$i(t) = 0,0266 * \cos (200 * t - 3,9^\circ) \text{ A}$$

1.17.3 Tercer ejercicio

Hallar la impedancia de entrada del circuito de la figura, vista desde los puntos A y B. Suponer que el circuito trabaja a $\omega = 10 \text{ rad/s}$

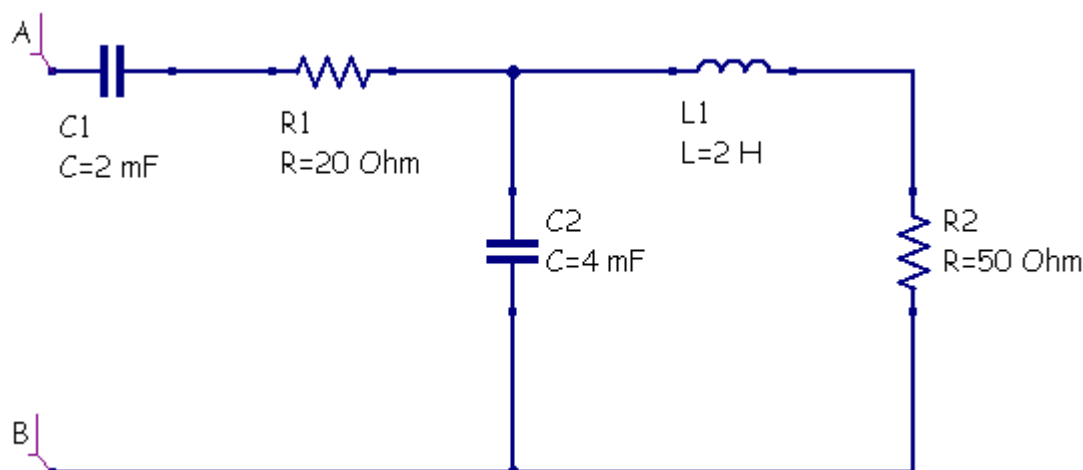


Imagen: Circuito a resolver

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/wp-content/uploads/2020/09/export-32.png>

En primer lugar, hallaremos el valor de las impedancias de cada elemento en el dominio complejo.

$$X_{C1} = 1 / (j * \omega * C1) = 1 / (j * 10 * 2 * 10^{-2}) = -50j \Omega$$

$$X_{C2} = 1 / (j * \omega * C2) = 1 / (j * 10 * 4 * 10^{-2}) = -25j \Omega$$

$$X_{L1} = j * \omega * L1 = j * 10 * 2 = 20j \Omega$$

Como ya sabemos, el valor de la impedancia de una resistencia es el mismo que el valor de la propia resistencia, por lo tanto, el circuito es:

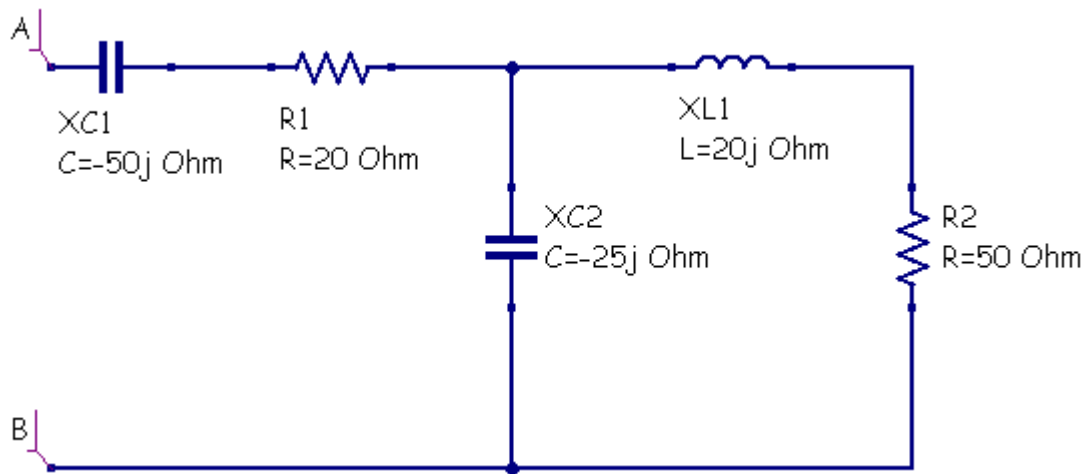


Imagen: Calculando el valor de la impedancia

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/wp-content/uploads/2020/09/export-33.png>

Como el enunciado pide la impedancia vista desde A y B, comenzamos a asociar elementos desde el lado contrario a los puntos A y B.

$$Z1 = R2 + X_{L1} = 50 + 20j = 50 + 20j \Omega$$

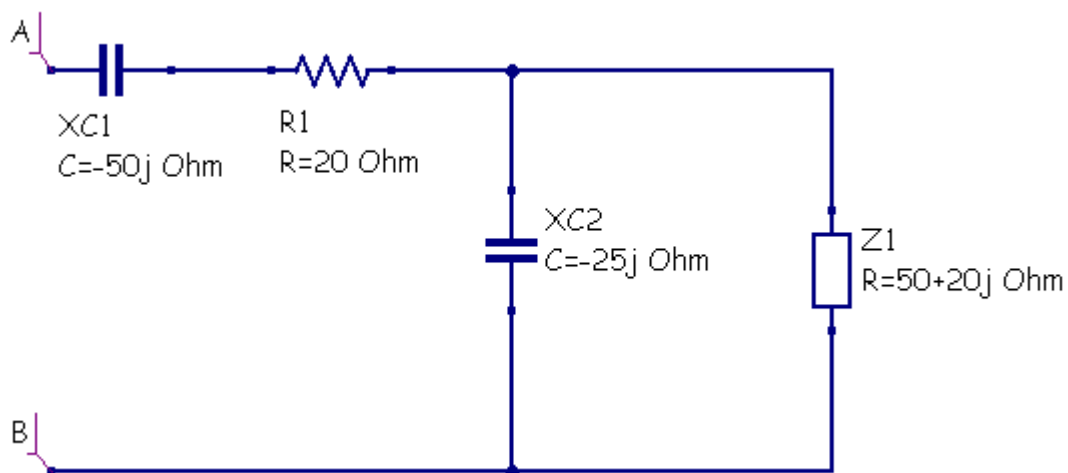


Imagen: Asociando los puntos A y B

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/wp-content/uploads/2020/09/export-33.png>

Igualmente, ahora asociamos XC2 y Z1 que están en paralelo.

$$Z2 = (Z1 * XC2) / (Z1 + XC2)$$

$$Z2 = [(50+20j) * (-25j)] / [(50+20j) + (-25j)] \Omega$$

Por lo tanto tenemos que el valor de Z2 es:

$$Z2 = 12,38 - 23,76j \Omega$$

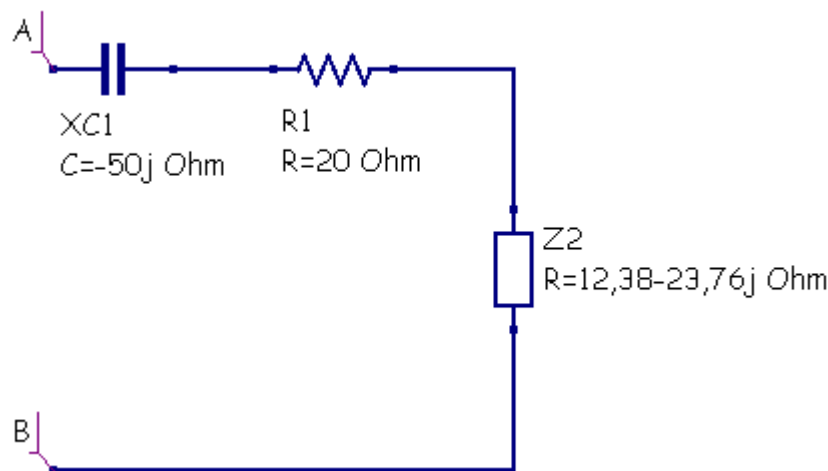


Imagen: Circuito Reducido

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/wp-content/uploads/2020/09/export-37.png>

Finalmente, se puede calcular fácilmente la impedancia vista desde A y B, ya que las tres impedancias están en serie.

$$Z_{ab} = XC1 + R1 + Z2 = -50j + 20 + (12,38 - 23,76j) = 32,38 - 73,76j \Omega$$

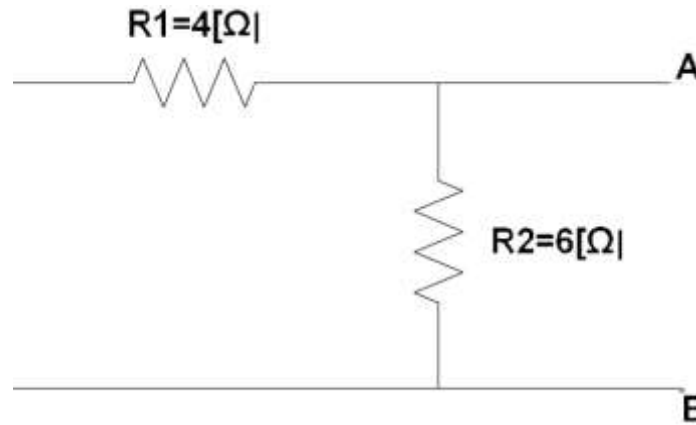
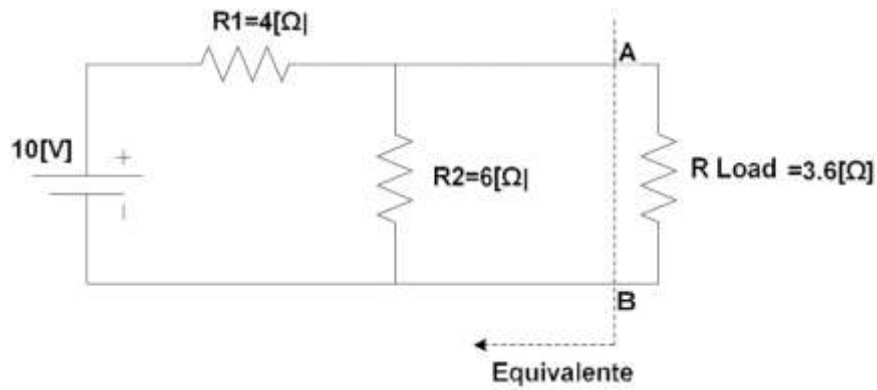
$$\mathbf{Z_{ab} = 32,38 - 73,76j \Omega}$$

1.18 Teorema de Thevenin y Norton AC ejercicios

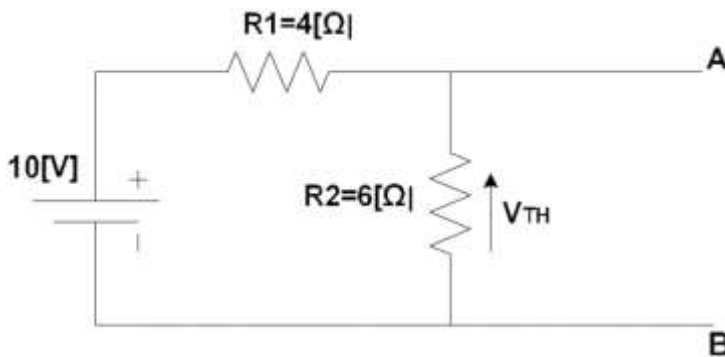
El teorema de Thevenin y Norton son dos teoremas fundamentales de la teoría de circuitos eléctricos que permiten simplificar un circuito complejo en uno más simple, manteniendo las mismas características eléctricas en la carga.

1.18.1 Ejercicio No1.

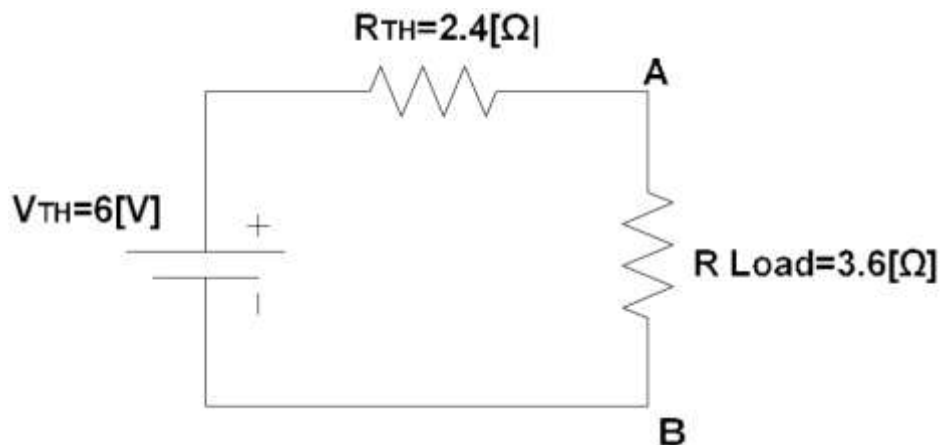
Encuentre el equivalente de Thevenin del circuito en los terminales a y b, y encuentre la corriente I_L como el voltaje V_L



$$R_{TH} = R1 // R2 = \frac{R1R2}{R1 + R2} = \frac{4 \cdot 6}{4 + 6} = \frac{24}{10} = 2.4\Omega$$



$$V_{TH} = 10 \frac{6}{6 + 4} = 6V$$



$$i_L = \frac{V_{TH}}{R_{TH} + R_L} = \frac{6}{2.4 + 3.6} = \frac{6}{6} = 1[A]$$

$$V_L = i_L \cdot R_L = 1 \cdot 3.6 = 3.6[V]$$

1.18.2 Ejercicio No.2

Hallar la resistencia de thevenin

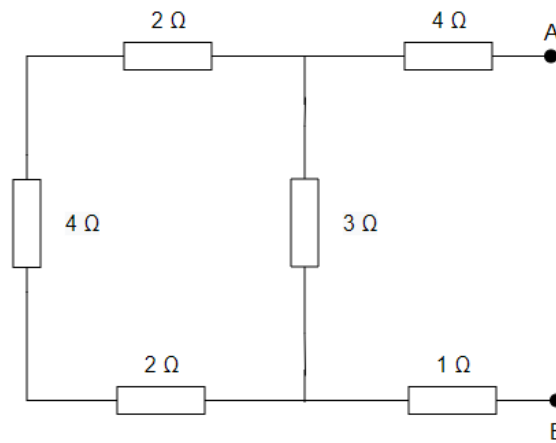


Imagen: circuito a resolver

Fuente: <https://ekuatio.com/wp-content/uploads/teorema-de-thevenin-30.png>

$$R_{eq} = 2 + 4 + 2 = 8 \Omega$$

Nos queda:

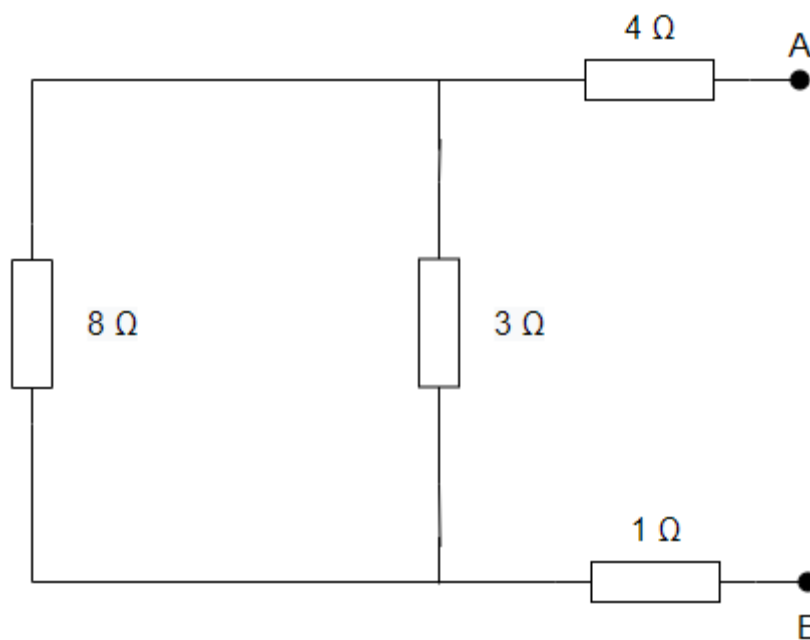


Imagen: Redibujando el circuito

Fuente: <https://ekuatio.com/wp-content/uploads/teorema-de-thevenin-31.png>

$$R_{eq} = \frac{8 \cdot 3}{8 + 3} = \frac{24}{11} = 2,18 \Omega$$

Nos queda:

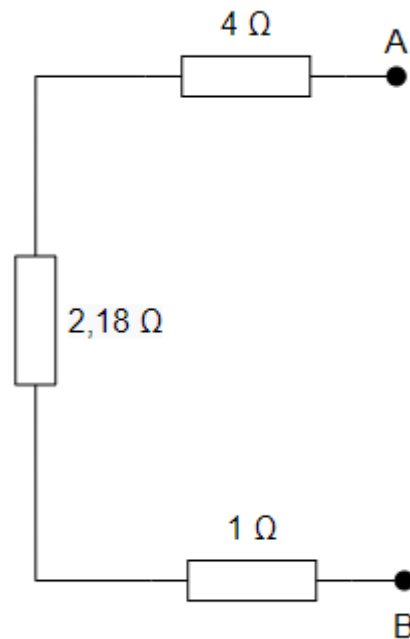


Imagen: Calculamos las existencias en paralelo

Fuente: <https://ekuatío.com/wp-content/uploads/teorema-de-thevenin-32-198x300.png>

$$R_{Th} = 4 + 2,18 + 1 = 7,18 \Omega$$

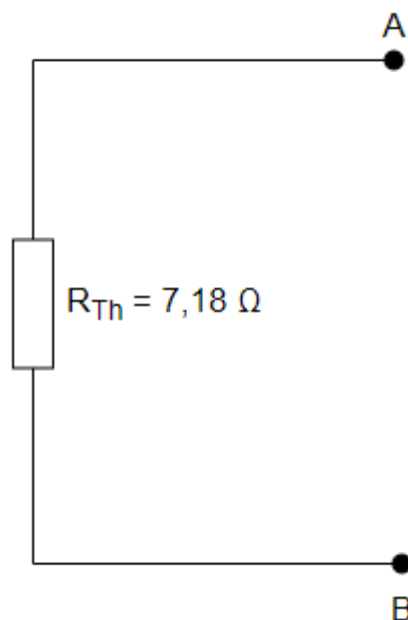


Imagen: Resultado del ejercicio

Fuente: <https://ekuatío.com/wp-content/uploads/teorema-de-thevenin-33-211x300.png>

1.18.3 Ejercicio No.3

Calcule la corriente i_L por medio del teorema de Norton.

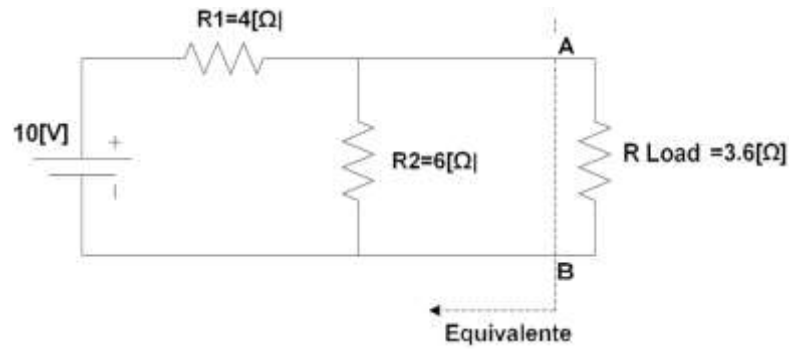


Imagen: Circuito a resolver

Fuente: <https://d3tvd1u91rr79.cloudfront.net/e9f77f017>

Haga un corto entre las terminales A-B, que cortocircuito R1 y R2 en paralelo.

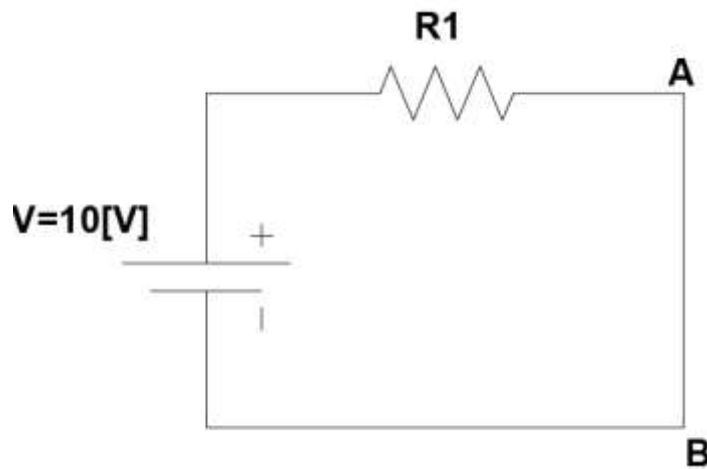


Imagen: Corto en el circuito en R1 y R2

Fuente: <https://d3tvd1u91rr79.cloudfront.net/e9f77f017>

$$I_N = \frac{V}{R_1} = \frac{10}{4} = 2.5[A]$$

Imagen: R1 en serie con la fuente V

Fuente: <https://d3tvd1u91rr79.cloudfront.net/e9f77f017>

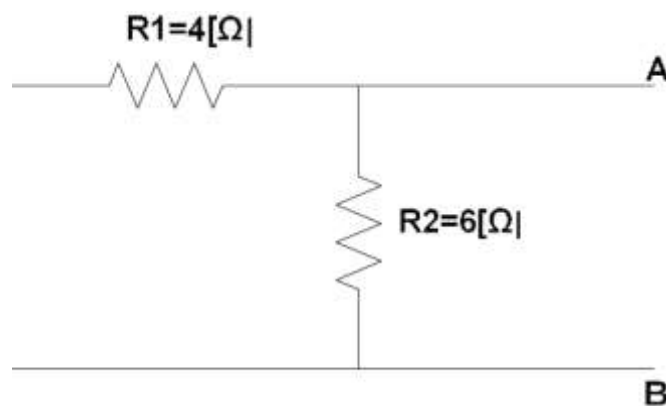


Imagen: Encuentre RN

Fuente: <https://d3tvd1u91rr79.cloudfront.net/e9f77f017>

$$R_N = \frac{4 \cdot 6}{4 + 6} = \frac{24}{10} = 2.4[\Omega]$$

Imagen:Operación de RN

Fuente: <https://d3tvd1u91rr79.cloudfront.net/e9f77f017>

Reconecte RI a los terminales A-B. La fuente aún produce 2.5 [A], pero la corriente entre las dos ramas RN y RI.

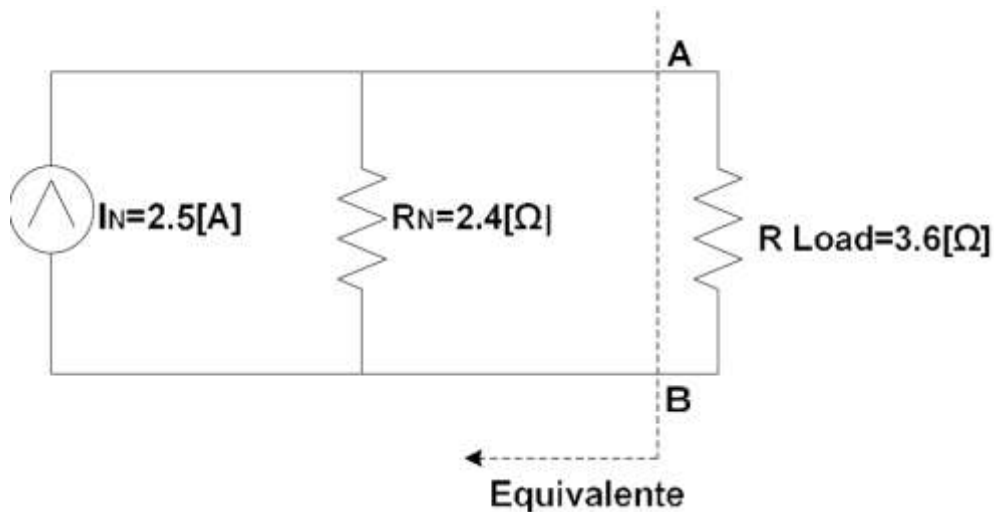


Imagen:Reconectando A y B

Fuente: <https://d3tvd1u91rr79.cloudfront.net/e9f77f017>

$$I_L = \frac{R_N}{R_N + R_L} I_N = \frac{2.4}{2.4 + 3.6} \cdot 2.5 = \frac{2.4}{6} \cdot 2.5 = 1[A]$$

Imagen: Formula para calcular A

Fuente: <https://d3tvd1u91rr79.cloudfront.net/e9f77f017>

$$V_L = I_L \cdot R_L = 1[A] \cdot 3.6 [\Omega] = 3.6[V]$$

Imagen:Formula para encontrar V

Fuente: <https://d3tvd1u91rr79.cloudfront.net/e9f77f017>

Capítulo II

2.1.2 Octal Ejercicios

Octal es un sistema numérico que utiliza una base de ocho. En octal, hay ocho dígitos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Cada dígito representa una potencia diferente de ocho. El dígito más a la derecha representa 8^0 (que es igual a 1), el siguiente dígito a la izquierda representa 8^1 (que es igual a 8), el siguiente dígito a la izquierda representa 8^2 (que es igual a 64), y así sucesivamente.

2.1.2.1 Ejercicio No.1

$37_{(8)}$

$$37_{(8)} = 3 \cdot 8 + 7 \cdot 1 = 31_{(10)}$$

Imagen:Solucion

Fuente: <https://www.matesfacil.com/ESO/sistemas-numeracion/base-octal/Octal2P-1.png>

2.1.2.2 Ejercicio No.2

$54_{(8)}$

$$54_{(8)} = 5 \cdot 8 + 4 \cdot 1 = 44_{(10)}$$

Imagen:Solucion

Fuente: <https://www.matesfacil.com/ESO/sistemas-numeracion/base-octal/Octal2P-2.png>

2.1.2.3 Ejercicio No.3

$49_{(10)}$

$$\begin{array}{r} 49 \quad | \quad 8 \\ \underline{48} \quad \\ 1 \quad \quad \quad \textcircled{6} \end{array}$$

Imagen: Procedimiento

Dividimos 49 entre 8. Como el cociente, 6, es menor que 8, hemos terminado. El número en base octal es $61_{(8)}$.

$$61_{(8)} = 49_{(10)}$$

2.1.3 Hexadecimal ejercicios

Por: Carlos Patzán

Según Digital Guide El sistema hexadecimal se utiliza en la informática para facilitar la legibilidad de números grandes o secuencias de bits largas. Estos se agrupan en cuatro bits cada uno y se convierten al sistema hexadecimal. Con ello, a partir de una larga secuencia de unos y ceros se obtiene un número hexadecimal más breve, que puede dividirse en grupos de dos o cuatro. Así, los números hexadecimales son una manera más compacta de representar secuencias de bits. El sistema se utiliza, entre otras cosas, en la dirección de origen y de destino de protocolos de Internet (IP), en los códigos ASCII o en la descripción de los códigos de color en diseño web con el lenguaje de hojas de estilo CSS.

Decimal	Hex	Binary
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

Imagen: Hexadecimal

Fuente: <https://medium.com/coderscorner/hexadecimal-notation-c696eb32328a>

2.1.3 Hexadecimal ejercicios

Por: Carlos Patzán

- Convertir el número hexadecimal "4A" a binario y decimal.

Solución:

- Para convertir a binario: $4A_{16} = 01001010_2$
- Para convertir a decimal: $4A_{16} = 4 \times 16^1 + 10 \times 16^0 = 74_{10}$

- Convertir el número decimal "256" a hexadecimal.

Solución:

- Primero dividimos 256 entre 16, lo que nos da un cociente de 16 y un resto de 0.
 - Luego dividimos 16 entre 16, lo que nos da un cociente de 1 y un resto de 0.
 - El resultado final es 10016, ya que el cociente de la última división es menor que 16.
- Realizar la operación $(2B_{16} + F7A_{16})$ en hexadecimal y convertir el resultado a binario.

Solución:

- Sumando los números hexadecimales, tenemos: $2B_{16} + F7A_{16} = FC5_{16}$
 - Para convertir a binario: $FC5_{16} = 11111100010101_2$
- Convertir el número binario "1101011010101110" a hexadecimal y decimal.

Solución:

- Para convertir a hexadecimal: $1101011010101110_2 = D5AE_{16}$
- Para convertir a decimal: $1101011010101110_2 = 1 \times 2^{15} + 1 \times 2^{14} + 0 \times 2^{13} + 1 \times 2^{12} + 0 \times 2^{11} + 1 \times 2^{10} + 1 \times 2^9 + 0 \times 2^8 + 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 54942$

Suma hexadecimal

$\begin{array}{r} 34F \\ + A5C \\ \hline DAB \end{array}$	$\begin{array}{r} F3BC \\ 9DD0 \\ + 3A060 \\ \hline 531EC \end{array}$	$\begin{array}{r} FACBD \\ + 0BACF \\ \hline 10678C \end{array}$	$\begin{array}{r} 34ABC \\ F456A \\ + A124F \\ \hline 1CA275 \end{array}$
$\begin{array}{r} F37641 \\ 423FAC \\ FACDAA \\ + 10FADF \\ \hline 2417676 \end{array}$	$\begin{array}{r} ABCDEF \\ 1FEDCB \\ + ADFCEB \\ \hline 179B8A5 \end{array}$		

Imagen: Suma hexadecimal

Fuente: https://cdn.gocongr.com/uploads/flash_card/image_question/9198552/desktop_8767693c-3ca5-49f9-8786-8c74d20d3dca.jpg

2.1.4 Decimal ejercicios ejercicios

Por: Carlos Patzán

- Convertir el número binario "110101" a decimal.

Solución:

- 110101 en binario equivale a $(1 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
- Realizando las operaciones matemáticas, obtenemos que 110101 en decimal es igual a 53.

- Convertir el número octal "34" a decimal.

Solución:

- 34 en octal equivale a $(3 \times 8^1) + (4 \times 8^0)$
- Realizando las operaciones matemáticas, obtenemos que 34 en decimal es igual a 28.

- Convertir el número hexadecimal "3F" a decimal.

Solución:

- 3F en hexadecimal equivale a $(3 \times 16^1) + (15 \times 16^0)$
 - Realizando las operaciones matemáticas, obtenemos que 3F en decimal es igual a 63.
- Realizar la operación $(245 + 16)$ en decimal y convertir el resultado a binario y octal.

Solución:

- La suma de 245 y 16 es igual a 261 en decimal.
- Para convertir a binario: 261 en decimal equivale a 10000101 en binario.
- Para convertir a octal: 261 en decimal equivale a 405 en octal.

1-A) Escribe los siguientes números racionales en forma decimal. Observa en cada caso qué factores aparecen en los denominadores. ¿Puedes sacar alguna consecuencia?

$$1) \frac{3}{2}, \frac{7}{5}, \frac{23}{8}, \frac{11}{25}$$

$$\frac{3}{2} = 1,5$$

$$\frac{23}{8} = 2,875$$

$$\frac{7}{5} = 1,4$$

$$\frac{11}{25} = 0,44$$

Imagen: Ejercicio Decimal

Fuente: https://calculo.cc/Problemas/Problemas_bachillerato/primer0**2.2 Sistemas de conversiones ejercicios****Por: Carlos Patzán**

- Convertir el número binario "101011" a hexadecimal.

Solución:

- Primero, agrupamos los dígitos binarios de 4 en 4 empezando por la derecha: 10 1011



- Luego, convertimos cada grupo a su equivalente hexadecimal: 1011 en binario equivale a B en hexadecimal, y 10 en binario equivale a 2 en hexadecimal.
 - Juntando los resultados obtenemos que 101011 en binario equivale a 2B en hexadecimal.
2. Convertir el número decimal "345" a binario y hexadecimal.

Solución:

- Para convertir a binario, realizamos la división sucesiva por 2 del número decimal y nos quedamos con los restos de cada división, empezando por el último. Obtenemos: 345 en decimal equivale a 101011001 en binario.
- Para convertir a hexadecimal, dividimos el número decimal por 16 y nos quedamos con el resto de cada división, empezando por el último. Obtenemos: 345 en decimal equivale a 159 en hexadecimal.

3. Convertir el número hexadecimal "7E" a binario y decimal.

Solución:

- Para convertir a binario, reemplazamos cada dígito hexadecimal por su equivalente binario de 4 bits: 7E en hexadecimal equivale a 0111 1110 en binario.
- Para convertir a decimal, realizamos la suma de cada dígito multiplicado por su potencia correspondiente de 16: 7E en hexadecimal equivale a $(7 \times 16^1) + (14 \times 16^0) = 126$ en decimal.

4. Convertir el número octal "712" a binario y decimal.

Solución:

- Para convertir a binario, reemplazamos cada dígito octal por su equivalente binario de 3 bits: 712 en octal equivale a 111 001 010 en binario.
- Para convertir a decimal, realizamos la suma de cada dígito multiplicado por su potencia correspondiente de 8: 712 en octal equivale a $(7 \times 8^2) + (1 \times 8^1) + (2 \times 8^0) = 466$ en decimal.

$$1 \text{ kg} \rightarrow 2,2046 \text{ lb}$$

$$3 \text{ kg} \rightarrow x$$

$$x = \frac{3 \text{ kg} \cdot 2,2046 \text{ lb}}{1 \text{ kg}} = \frac{3 \text{ kg} \cdot 2,2046 \text{ lb}}{1 \text{ kg}} = \frac{6,6138 \text{ lb}}{1} = 6,6138 \text{ lb}$$

Imagen: Sistemas de conversiones ejercicios

Fuente: <https://matemovil.com/wp-content/uploads/2019/02/conversi%C3%B3n-de-unidades-regla-de-tres.jpg>

2.3 Ejercicios de Operaciones básicas con sistemas numericos



Por: Javier Pérez

Sistema Binario: según SlideShare, las operaciones básicas en sistema binario se trabajan de la siguiente manera

- **Suma Binaria:** para realizar la suma binaria se debe conocer la tabla de equivalencias, esta es la siguiente:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 0 \text{ y acarreo } 1 \text{ que equivale a } 10$$

Ejercicio:

Realizar la suma binaria de $10010+110$

$$\begin{array}{r} 11 \\ 10010 \\ + 110 \\ \hline 11000 \end{array}$$

- **Resta Binaria:** para realizar la resta binaria se debe conocer la tabla de equivalencias, esta es la siguiente:

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = 1 \text{ y acarreo } 1 \text{ que equivale a } 11$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

Ejercicio:

Realizar la resta binaria de $101001-1011$

$$\begin{array}{r} 1111 \\ 101001 \\ - 1011 \\ \hline 011110 \end{array}$$

- **Multiplicación Binaria:** para realizar la multiplicación binaria se debe conocer la tabla de equivalencias, esta es la siguiente:

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

Ejercicio:

Realizar la multiplicación binaria de 10101×101

$$\begin{array}{r}
 10101 \\
 \times 101 \\
 \hline
 10101 \\
 00000 \\
 + 10101 \\
 \hline
 1101001
 \end{array}$$

- **División Binaria:** se procede de manera similar a como se realiza en el sistema decimal con la única diferencia que, al realizar la resta dentro de la división, ésta debe ser en binario

Ejercicio:

Realizar la division binaria de 110010 / 10

$$\begin{array}{r}
 110010 \mid 10 \\
 \underline{10} \\
 10 \\
 \underline{10} \\
 0010 \\
 \underline{10} \\
 0
 \end{array}$$

= 111001₂

Fuente: <https://es.slideshare.net/pafalconi/operaciones-bsicas-con-el-sistema-binario>

Sistema Hexadecimal: según SlideShare, las operaciones básicas en sistema binario se trabajan de la siguiente manera

- **Suma Hexadecimal:** La suma se realiza directamente con números hexadecimales, pero se debe tomar en cuenta que del 0 al 9 equivalen lo mismo, pero de 10 a 15 se cambian por las letras de la A a la F

Ejercicio

Realizar la suma hexadecimal de DF + AC

$ \begin{array}{r} + D F \\ A C \\ \hline 1 1 \\ \hline 1 8 B \end{array} $	<p>27-16=11 En el S. Hexadecimal 11=B</p> <p>24-16=8</p> <p>Acarreo</p> <p>Resultado</p>
--	--

DF₁₆ + AC₁₆ = 18B₁₆

- **Resta Hexadecimal:** se realiza convirtiendo en números binarios el sustraendo (denominador); después se escribe el complemento de estos valores con excepción del último número. Posteriormente se transforma este numero binario a hexadecimal, mismo que será el valor del denominador.

Luego se procede exactamente igual al proceso de la suma hexadecimal, sin embargo, el acarreo final (del lado izquierdo) se elimina y se obtiene la resta

Ejercicio:

Realizar la resta hexagonal de $C3-0B = B8$

1. Convertir el sustraendo en binario.

$$0B_{16} \Rightarrow 0_{16} = 0000_2 \quad B_{16} = 1011_2$$

2. Escribir el complemento con excepción del último dígito.

$$\text{Número Binario: } 00001011_2$$

$$\text{Complemento del Número Binario: } 11110101_2$$

3. Convertir el resultado del paso 2 número a hexadecimal.

$$= 11110101_2$$

$$= 1111_2 \rightarrow F_{16} \quad 0101_2 \rightarrow 5_{16}$$

$$= F5_{16}$$

4. Realizar la suma hexadecimal; el denominador tendrá el valor obtenido en el paso 3. En el caso de existir acarreo en la última columna, este se elimina.

+ C 3	27-16=11	En el S. Hexadecimal 11=B
F 5		
1		
1 B 8	Acarreo	Resultado

$$C3_{16} - 0B_{16} = B8_{16}$$

- **Multiplicación Hexadecimal:** se realiza de manera normal, pero se debe tener en cuenta el mismo principio que en la suma y resta hexadecimal, ya que si supera a la letra F (que es el dígito máximo), se debe restar 16 y acarrear.

Ejercicio:

Realizar la multiplicación hexadecimal de: $67D34 * 12$

× 6 7 D 3 4	
1 2	
+ C F A 6 8	26-16=10. 10=A. Acarreo 1.
6 7 D 3 4	28-16= 12. 12=C. Acarreo 1.
7 4 C D A 8	18-16=2. Acarreo 1; 20-16=4. Acarreo 1.
	Resultado

$$67D34_{16} \times 12_{16} = 74CDA8_{16}$$

- **División Hexadecimal:** se realiza de igual manera que en el sistema decimal. Se aplican las mismas reglas de acarreo cuando supera el número 16

Ejercicio:

Realizar la división hexadecimal de $3DE5 / A$

$$\begin{array}{r}
 3 \text{ D E } 5 \mid \text{A} \\
 \underline{3 \text{ C}} \\
 1 \text{ E} \\
 \underline{ 0 \text{ 5}} \\
 5
 \end{array}$$

$$3DE5_{16} \div A_{16} = 630_{16}$$

Fuente: <https://es.slideshare.net/pafalconi/operaciones-bsicas-con-el-sistema-hexadecimal>

Sistema Octal: según SlideShare, las operaciones básicas en sistema Octal se trabajan de la siguiente manera

- **Suma Octal:** se realiza directamente con números octales que son: 0,1,2,3,4,5,6 y 7. Si la suma excede la base del sistema (8), se escribe el resultado y se resta 8, se coloca un acarreo en la siguiente columna, el valor del acarreo dependerá de las veces que se haya superado la base del sistema

Ejercicio:

Realizar la suma octal de 6742 + 7563

$$\begin{array}{r}
 + 6 \ 7 \ 4 \ 2 \\
 7 \ 5 \ 6 \ 3 \\
 \hline
 1 \ 1 \ 1 \\
 \hline
 1 \ 6 \ 5 \ 2 \ 5
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 10-8=2 ; 13-8=5 \\
 14-8=6 \\
 \text{Acarreo} \\
 \text{Resultado}
 \end{array}$$

$$6742_8 + 7563_8 = 16525_8$$

- **Resta Octal:** se realiza de manera similar al sistema decimal, pero se diferencia cuando se “piden cifras” al número que esta al lado, ya que se suman 8 con el numero que se “pidió” y se resta normalmente, el “prestamo” se convierte en un acarreo para la siguiente columna.

Ejercicio:

Realizar la resta octal de 756 - 64

$$\begin{array}{r}
 8 \\
 - 7 \ 5 \ 6 \\
 6 \ 4 \\
 \hline
 1 \\
 \hline
 6 \ 7 \ 2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{Cifra prestada} \\
 \text{Acarreo} \\
 \text{Resultado}
 \end{array}$$

$$756_8 - 64_8 = 672_8$$

- **Multiplicación Octal:** se realiza de igual manera que en el sistema decimal con la diferencia que excede la base del sistema (8), se debe restar 8 y acarrear según la cantidad de veces que este se exceda

Ejercicio:

Realizar la multiplicación binaria de 2364 * 4

$$\begin{array}{r}
 1\ 1\ 3\ 1 \\
 2\ 3\ 6\ 4 \\
 \times \\
 \hline
 9\ 15\ 25\ 16 \\
 -8\ -8\ -24\ -16 \\
 \hline
 1\ 1\ 7\ 1\ 0
 \end{array}$$

Acarreo
Resto
Resultado

$$2364_8 \times 4_8 = 11710_8$$

- **División Octal:** se realiza de igual manera que en el sistema decimal. Se aplican las mismas reglas de acarreo cuando supera el número 8

Ejercicio:

Realizar la división binaria de 33010 / 756

$$\begin{array}{r}
 3\ 3\ 0\ 1\ 0 \mid 7\ 5\ 6 \\
 2\ 7\ 1\ 2 \\
 \hline
 0\ 3\ 6\ 7\ 0 \\
 \quad 3\ 6\ 7\ 0 \\
 \hline
 0\ 0\ 0\ 0\ 0
 \end{array}$$

$$33010_8 \div 756_8 = 34_8$$

Fuente: <https://es.slideshare.net/pafalconi/operaciones-bsicas-con-el-sistema-octal>

2.4 Ejercicios de Algebra de Boole y Teorema de Morgan

Por: Javier Pérez

Según Mecatronicalatam.com el algebra booleana se usa principalmente en electrónica digital. Es un método para simplificar los circuitos lógicos, permite solo dos estados, Verdadero y Falso, los cuales dependerán de la compuerta utilizada

OR	AND	
$A + 0 = A$	$A \cdot 0 = 0$	NOT
$A + 1 = 1$	$A \cdot 1 = A$	$\overline{\overline{A}} = A$
$A + A = A$	$A \cdot A = A$	
$A + \overline{A} = 1$	$A \cdot \overline{A} = 0$	

Leyes fundamentales del algebra booleana

Fuente: <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/teoria/algebra-booleana/>

Leyes conmutativas

$$A + B = B + A$$

$$A \cdot B = B \cdot A$$

Leyes asociativas

$$(A + B) + C = A + (B + C)$$

$$(A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$$

Leyes distributivas

$$A \cdot (B + C) = (A \cdot B) + (A \cdot C)$$

$$A + (B \cdot C) = (A + B) \cdot (A + C)$$

Otras identidades útiles

$$A + (A \cdot B) = A$$

$$A \cdot (A + B) = A$$

$$A + (A \cdot B) = A + B$$

$$(A + B) \cdot (A + B) = A + B$$

$$(A + B) \cdot (A + C) = A + (B \cdot C)$$

$$A + B + (A \cdot B) = A + B$$

$$(A \cdot B) + (B \cdot C) + (A \cdot C) = (A \cdot B) + C$$

$$(A \cdot B) + (A \cdot C) + (B \cdot C) = (A \cdot B) + (B \cdot C)$$

Otras leyes útiles del álgebra booleana

Fuente: https://viasatelital.com/proyectos_electronicos/componentes_pasivos.php

Ejercicio numero 1:

$$\begin{aligned} F &= \overline{X}Y\overline{Z} + \overline{X}YZ + \overline{X}Y\overline{Z} + X\overline{Y}\overline{Z} + X\overline{Y}Z + XYZ \\ F &= \overline{X}Y\overline{Z} + \overline{X}YZ + \overline{X}Y\overline{Z} + X\overline{Y}\overline{Z} + XY(Z + \overline{Z}) \\ F &= \overline{X}Y\overline{Z} + \overline{X}YZ + \overline{X}Y\overline{Z} + X\overline{Y}\overline{Z} + XY \\ F &= \overline{X}Y(Z + \overline{Z}) + \overline{X}Y\overline{Z} + X\overline{Y}\overline{Z} + XY \\ F &= \overline{X}Y + \overline{X}Y\overline{Z} + X\overline{Y}\overline{Z} + XY \\ F &= \overline{X}Y\overline{Z} + X\overline{Y}\overline{Z} \end{aligned}$$

Ejercicio numero 2:

$$\begin{aligned} F &= ABC + \overline{A}BC + \overline{A}BC + \overline{A}BC + \overline{A}BC + \overline{A}BC \\ F &= ABC + \overline{A}B(C + \overline{C}) + \overline{A}BC + \overline{A}BC + \overline{A}BC \\ F &= ABC + \overline{A}B + \overline{A}BC + \overline{A}B(C + \overline{C}) \\ F &= BC(A + \overline{A}) + \overline{A}B + \overline{A}B \\ F &= BC + \overline{B}(A + \overline{A}) \\ F &= BC + \overline{B} \\ F &= \overline{B} + C \end{aligned}$$

Fuente: <https://es.slideshare.net/luisdanielbarboza/álgebra-de-boole-63587287>

Según Postgradoingenieria.com el teorema de Morgan es un conjunto de herramientas básicas de la lógica proporcional y el álgebra de Boole. Permiten cambiar el operador de conjunción al operador de disyunción y viceversa

-Primera ley de Morgan: El complemento de un producto de "n" variables será igual que la suma de los complementos de "n" variables

-Segunda ley de Morgan: el complemento de una suma de "n" variables será igual que el producto de los complementos de "n" variables

Ejercicio 1: Aplicar las leyes de De Morgan para hallar la expresión equivalente de: $\sim(\sim p \vee \sim q)$

Se compara la expresión dada $\sim(\sim p \vee \sim q)$ con la ley de Morgan:

$$\sim(p \vee q) \Leftrightarrow \sim p \wedge \sim q$$

Y se observa que la negación ya se encuentra fuera del paréntesis en ambos casos, por lo tanto se siguen las instrucciones de la ley: se niega a $\sim p$, se niega a $\sim q$ y se cambia el conector:

$$\sim(\sim p \vee \sim q) \Leftrightarrow \sim(\sim p) \wedge \sim(\sim q) \Leftrightarrow p \wedge q$$

Ejercicio 2: Determinar la expresión equivalente de $\sim[\sim p \wedge \sim(\sim q)] \equiv$

En primer lugar se simplifica la negación de $\sim q$:

$$\sim[\sim p \wedge \sim(\sim q)] \Leftrightarrow \sim[\sim p \wedge q]$$

Como ya hay una negación fuera del corchete, la expresión resultante se compara con la ley de Morgan: $\sim(p \wedge q) \Leftrightarrow \sim p \vee \sim q$

Para resolver $\sim[\sim p \wedge q]$ hay que negar a $\sim p$, negar a q y cambiar el conector:

$$\sim[\sim p \wedge q] \Leftrightarrow \sim(\sim p) \vee \sim q \Leftrightarrow p \vee \sim q$$

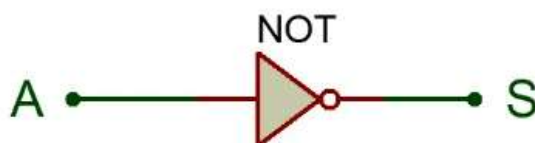
Fuente: <https://www.lifeder.com/leyes-morgan/>

2.5 Ejercicios de compuertas logicas y tablas de verdad

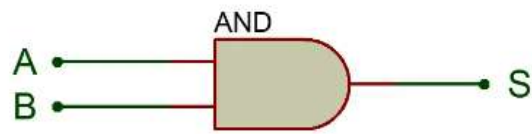
Por: Javier Pérez

Según Miuniversoelectronico.com las compuertas lógicas son una serie de dispositivos electrónicos basados en funciones booleanas y en funciones aritméticas.

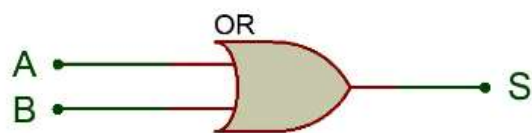
Existen varios tipos de compuertas lógicas con las que se puede crear todo tipo de funciones, a continuación, se presentaran algunas de estas con sus respectivas tablas de verdad



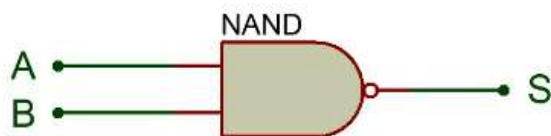
A	S
0	1
1	0



A	B	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

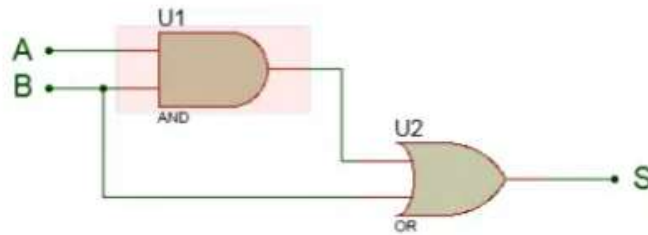


A	B	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Compuertas logicas y sus tablas de verdad

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/puertas-logicas/que-son-las-puertas-logicas/>

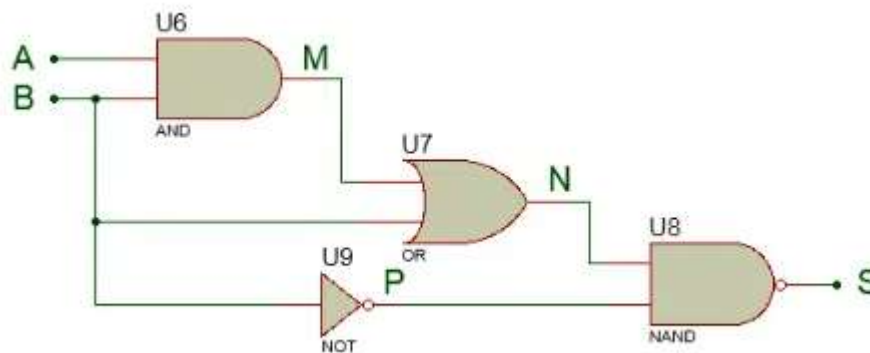
Ejercicio 1:



En primer lugar, obtenemos el valor de la salida en puerta lógica AND, siendo su valor el producto de las entradas A y B, por lo tanto, la salida es AB . En segundo lugar, obtenemos el valor a la salida de la puerta OR, realizando la suma lógica de sus entradas.

Por lo tanto, el valor de la salida S del circuito de este primer apartado es: $S = AB + B$

Ejercicio 2:



En primer lugar, obtenemos el valor de la salida en M es AB , y posteriormente se suma en N, por lo que en la salida obtenemos $AB + B$, en P obtenemos B negado. En S obtenemos una multiplicación negada de P y N, en donde nos da como producto: $\overline{(AB + B)B}$

Fuente: <https://miuniversoelectronico.com/puertas-logicas/que-son-las-puertas-logicas/>

2.8 Circuito Lógico Combinacional Ejercicios

Por: Mario Quiñonez

Declaración: Diseñe un circuito lógico combinacional con tres variables de entrada de modo que produzca una salida lógica 1 cuando una o dos de las variables de entrada sean lógicas 1 pero no las tres.

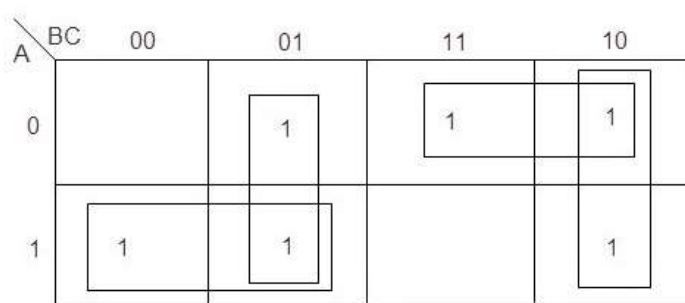
Solución: Siga los puntos enumerados anteriormente para diseñar el diagrama lógico según la declaración dada. En la declaración dada hay tres variables de entrada y una variable de salida. Como segundo paso, asigne las variables de entrada con símbolos de letras como A, B, C y la salida como Y. A continuación, la relación entre las variables de entrada y salida se puede tabular construyendo la tabla de verdad como se indica a continuación.

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1

Imagen: Tabla de verdad del ejercicio

Fuente: <https://electronicaonline.net/electronica-digital/circuitos-logicos-combinacionales/>

Ahora, la expresión booleana simplificada para la tabla de verdad anterior para obtener la salida Y se obtiene usando la simplificación del mapa K como



mapa k

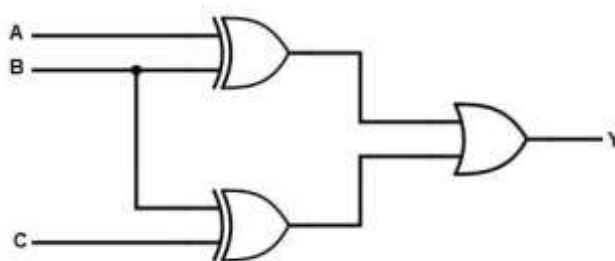
$$Y = \overline{A}\overline{B} + \overline{B}C + \overline{A}B + B\overline{C}$$

$$= (A \oplus B) + (B \oplus C)$$

Imagen: Mapa k del ejercicio

Fuente: <https://electronicaonline.net/electronica-digital/circuitos-logicos-combinacionales/>

Al implementar la ecuación booleana anterior, obtenemos el diagrama lógico como



Circuito Lógico

Imagen: Circuito lógico del ejercicio

Fuente: <https://electronicaonline.net/electronica-digital/circuitos-logicos-combinacionales/>

2.8.1 Mapas de 2,3,4,5 y 6 variables

Ejercicio 1: Mapa de Karnaugh de 2 variables

Dado el siguiente mapa de Karnaugh de 2 variables:

	0	1
0	0	1
1	1	0

La expresión lógica es:

$$f(A,B) = A' B + A B'$$

Ejercicio 2: Mapa de Karnaugh de 3 variables

Dado el siguiente mapa de Karnaugh de 3 variables:

	00	01	11	10
0	1	0	1	1
1	0	1	0	0

La expresión lógica es:

$$f(A,B,C) = A' B' C + A' B C' + A B' C$$

Ejercicio 3: Mapa de Karnaugh de 4 variables

Dado el siguiente mapa de Karnaugh de 4 variables:

	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	1	0	1
11	0	1	1	0
10	1	0	0	1

La expresión lógica es:

$$f(A,B,C,D) = A' B' D + A' B C' + A' C D + B C' D + A B' C' + A B D'$$

Ejercicio 4: Mapa de Karnaugh de 5 variables

Dado el siguiente mapa de Karnaugh de 5 variables:

	00	01	11	10
0 00	0	1	0	1
0 01	1	0	1	0
0 11	0	1	0	1
0 10	1	0	1	0
1 00	1	0	1	0
1 01	0	1	0	1
1 11	1	0	1	0
1 10	0	1	0	1

La expresión lógica es:

$$f(A,B,C,D,E) = A' B C' D + A' B' C D' E + A B' C' D E + A B C D' E' + A B' C D E' + A' B C D' E$$

Mapa de Karnaugh de 6 variables

Un mapa de Karnaugh de 6 variables tiene 64 casillas, ya que hay 2^6 posibles combinaciones de valores binarios para las 6 variables. Para construir el mapa, se debe organizar las casillas en una tabla de $4 \times 4 \times 4$, donde las primeras dos variables (A y B) definen las filas, las siguientes dos variables (C y D) definen las columnas y las dos últimas variables (E y F) definen las capas. La siguiente tabla muestra cómo se organizarían las casillas:

Una vez que se ha construido el mapa de Karnaugh, se deben identificar las casillas que tienen un valor de 1 y agruparlas en grupos de 2, 4 o 8 casillas adyacentes. Cada grupo debe ser lo más grande posible y solo se permiten grupos rectangulares o cuadrados, es decir, no se pueden hacer grupos en diagonal. Además, los grupos pueden envolver los bordes del mapa.

Una vez que se han identificado los grupos, se debe construir la expresión lógica correspondiente a cada grupo. Cada grupo representa una combinación de variables que produce un valor de 1 en la función lógica. Para construir la expresión lógica, se deben identificar las variables que varían en cada columna y fila del grupo y combinarlas con operaciones AND y OR. Las variables que no varían se mantienen sin cambios.

2.9 Circuitos lógicos secuenciales Ejercicios

Diseñe un circuito lógico secuencial que tenga una entrada A y una salida Z. La salida Z debe ser 1 solo cuando las últimas tres entradas A han sido 1, es decir, debe detectar una secuencia de 1-1-1 en las entradas.

Solución:

Este problema se puede resolver utilizando un circuito secuencial de tipo registro de desplazamiento. El circuito consta de tres Flip-Flops D conectados en cascada, donde la

salida de cada Flip-Flop se alimenta a la entrada del siguiente Flip-Flop. La entrada A se alimenta en la entrada D del primer Flip-Flop y la salida Z se toma del tercer Flip-Flop.

Cuando la secuencia 1-1-1 aparece en las entradas, la salida del primer Flip-Flop se convierte en 1, luego se desplaza a la entrada del segundo Flip-Flop, lo que hace que su salida también se convierta en 1. Finalmente, la secuencia se desplaza al tercer Flip-Flop, lo que hace que su salida se convierta en 1 y, por lo tanto, la salida Z también se convierte en 1.

El siguiente es el diagrama del circuito:



Donde FF representa un Flip-Flop D.

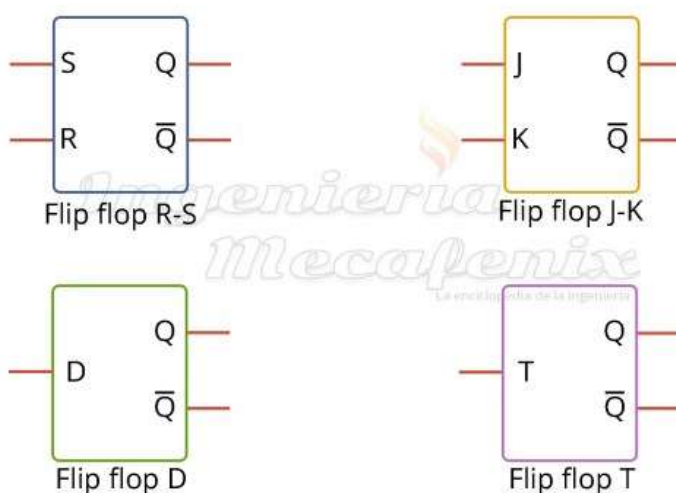
La salida Z será 1 solo cuando las últimas tres entradas A hayan sido 1. Por ejemplo, si $A = 0-1-1-1-0-1-1-1-1$, entonces Z será $0-0-0-1-1-1-1-1-1$.

Este circuito lógico secuencial puede implementarse utilizando dispositivos como Flip-Flops D, registros de desplazamiento, o incluso utilizando lenguajes de descripción de hardware como VHDL o Verilog.

2.10 Flips - Flops

Por: Angel Rodas

El flip flop es el nombre común que se le da a los dispositivos de dos estados (biestables), que sirven como memoria básica para las operaciones de lógica secuencial. Los Flip-flops son ampliamente usados para el almacenamiento y transferencia de datos digitales y se usan normalmente en unidades llamadas «registros», para el almacenamiento de datos numéricos binarios.



Ingeniería Mecafenix

Estructura de los flips – flops

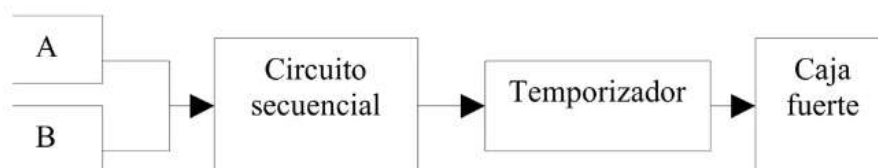
<https://i0.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2017/04/Flip-flop.webp?resize=768%2C432&ssl=1>

16.1.6 Asíncronos y síncronos

Los flips flops se dividen en dos partes, en asíncronos y síncronos donde los asíncronos solo tienen entradas de control (siendo el más empleado el RS) mientras los síncronos tienen, además de la entrada de control una entrada de reloj

16.1.7 Ejercicios y problemas

Al conformarse por compuertas lógicas sus problemas o ejercicios son a cerca de problemas o situaciones en las que la energía tiene que pasar por distintas compuertas para formar una situación dependiendo de nuestra tabla de verdad.



Ejemplo de flip flop para el funcionamiento de una caja fuerte

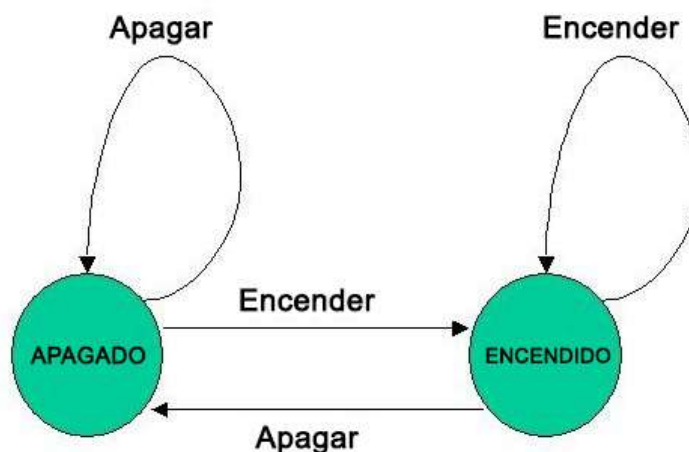
<https://es.slideshare.net/jabaqui/54599266-ejerciciosflipflops>

2.12 Máquina de Estados

Una máquina de estados es un modelo de programación que describe el comportamiento de un sistema en términos de una serie de estados y transiciones entre ellos. En una máquina de estados, el sistema se representa como un conjunto finito de estados, y se define una serie de eventos que pueden hacer que el sistema transite de un estado a otro.

Por ejemplo, imagine una máquina expendedora de refrescos: cuando alguien introduce dinero, el sistema pasa al estado "esperando selección de producto". Si el usuario selecciona un refresco, el sistema pasa al estado "dispensando refresco" y entrega el refresco. Después de dispensar el refresco, el sistema vuelve al estado inicial "esperando selección de producto".

Las máquinas de estados se utilizan en muchos tipos de sistemas, como por ejemplo en sistemas de control de procesos, en dispositivos de hardware, en juegos, en protocolos de comunicación, entre otros.



Estructura de la maquina de estados

<https://ikzerdev.files.wordpress.com/2013/06/mef-1.jpg>

Maquinas de estado (MEF) Y (MEFD)

Las maquinas de estado se pueden dividir en dos partes que serian de estado finito (MEF) Y finito determinista (MEFD). Las de estado finito llamada también Autómata Finito es una abstracción computacional que describe el comportamiento de un sistema reactivo mediante un número determinado de Estados y un número determinado de Transiciones entre dicho Estados.

Ahora, los MEFD son un tipo de máquinas de estado finitas (MEF) que se caracterizan porque cada estado tiene una transición definida para cada posible entrada del sistema. En otras palabras, las MEFD son máquinas de estado donde el siguiente estado está determinado por la entrada actual y el estado actual del sistema.

Maquinas de estado (ejercicio)

Los ejercicios de una maquina de estado pueden ser muy variados, dependiendo del nivel de complejidad que se desee alcanzar. Aquí te presento algunos ejemplos de ejercicios de máquinas de estado que podrían ser útiles para practicar:

Diseñar una máquina de estados que modele el funcionamiento de un semáforo de tráfico. Se deben definir los estados y las transiciones entre ellos, y se debe mostrar cómo se realiza la transición entre estados en función de la entrada de los sensores de tráfico.



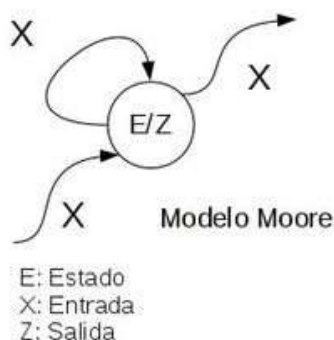
Estructura grafica del ejercicio propuesto

<https://2.bp.blogspot.com/-l6wpNoJkuY/VeEjrDzToll/AAAAAAAAAg8/G6cIGeL9kyA/s1600/state.png>

2.11.1 Maquina de Moore

La máquina de Moore es un tipo de máquina de estado finito (MEF) en la cual la salida del sistema está determinada únicamente por el estado actual del sistema, sin considerar directamente la entrada actual. Es decir, la salida de una máquina de Moore depende exclusivamente del estado en el que se encuentra, sin considerar la entrada del sistema en ese momento.

En una máquina de Moore, cada estado tiene una salida asociada que se activa cuando el sistema se encuentra en ese estado particular. La transición de un estado a otro está determinada únicamente por la entrada del sistema, y una vez que se realiza la transición, la salida se actualiza automáticamente en función del nuevo estado alcanzado.



Modelo de Moore

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e7/Modelo-moore.jpg/220px-Modelo-moore.jpg>

2.11.1.1 Autómata mealy/moore

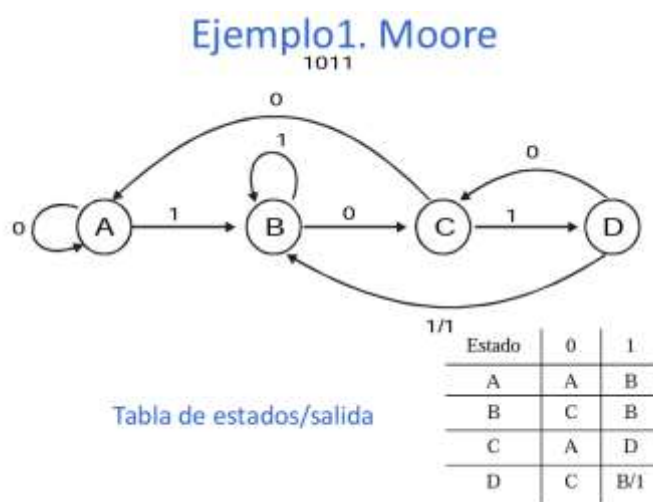
El autómata híbrido Mealy/Moore modela un ente que va de un estado actual Q a un estado siguiente Q+1.

- Se genera una salida Mealy debido a la transición entre estados.
- Se genera una salida Moore debido al estado actual del ente

La señal de entrada se opera entre transiciones de reloj generandose:

— Tendencia a un nuevo estadoLa salida Mealy.

- La salida Mealy.
- Llega salida Maely:
- Se captura nuevo estado
- Se calcula salida Moore
- Si la entrada oscila la señal oscila.



Ejemplo de la salida de Moore

chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bloganalysis1.files.wordpress.com/2011/01/apuntesdsd10_mealy_moore.pdf

2.11.2 Maquinas de mealy

Por: Alan Sequen

La máquina de Mealy es un tipo de autómata finito que se utiliza para representar sistemas de control secuenciales. En una máquina de Mealy, la salida depende tanto del estado actual como de la entrada actual. Aquí hay dos ejercicios para que puedas practicar:

Ejercicio 1:

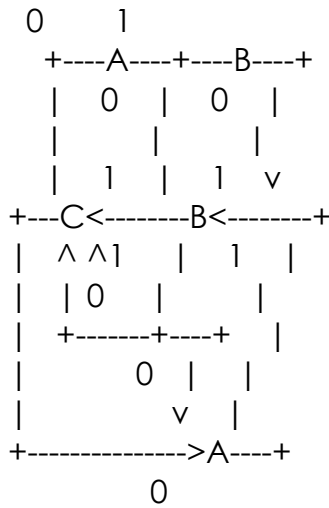
Dada la siguiente tabla de transiciones de una máquina de Mealy, construye el diagrama de estados y la tabla de salidas correspondientes.

Estado actual	Entrada	Siguiente estado	Salida
A	0	A	0
A	1	B	0
B	0	C	1
B	1	A	1
C	0	B	1
C	1	C	0

Solución:



El diagrama de estados correspondiente a esta tabla de transiciones se muestra a continuación:

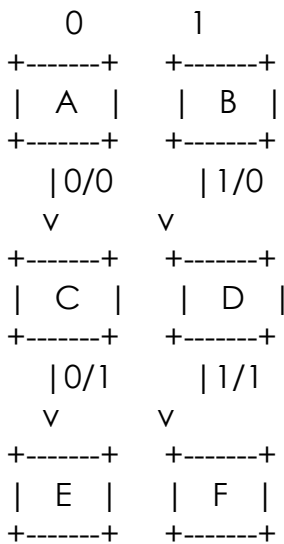


La tabla de salidas correspondiente es la siguiente:

Estado actual	Entrada	Siguiente estado	Salida
A	0	A	0
A	1	B	0
B	0	C	1
B	1	A	1
C	0	B	1
C	1	C	0

Ejercicio 2:

Dada la siguiente máquina de Mealy, encuentra la secuencia de entradas que produce la siguiente secuencia de salidas: 001011.



Solución:

Para encontrar la secuencia de entradas que produce la secuencia de salidas 001011, necesitamos seguir las transiciones de la máquina de Mealy y registrar la salida correspondiente en cada estado. Comenzamos en el estado A, con una entrada de 0. La salida correspondiente es 0, por lo que avanzamos al estado C. La siguiente entrada es 0, y la salida correspondiente en el estado C es 1, por lo que avanzamos al estado D. La siguiente entrada es 1, y la salida correspondiente en el estado D.

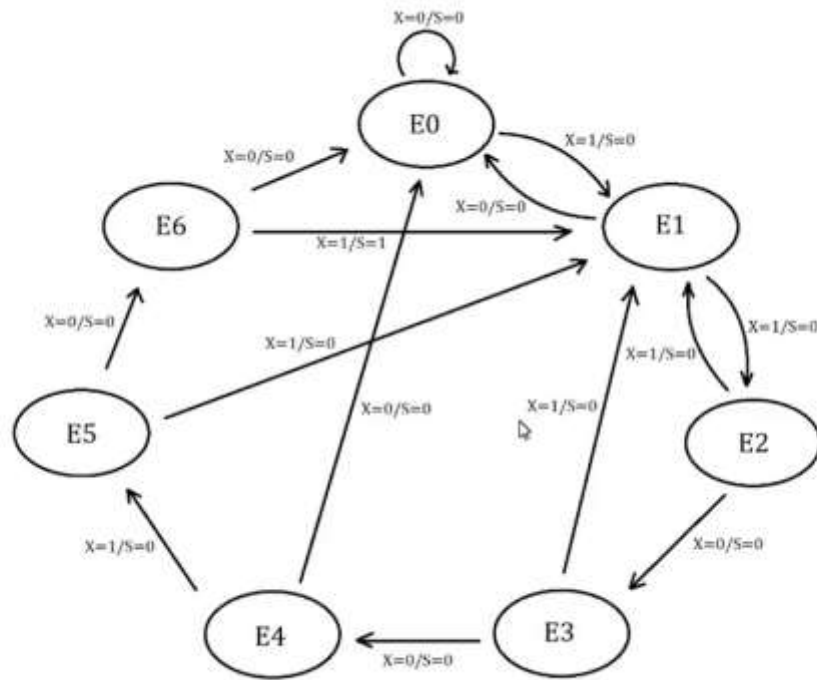


imagen1: sacado de Google chrome
 Fuente: [MAQUINA DE MEALY - Bing images](#)

Capítulo III

3.1 microcontroladores PIC

Los microcontroladores PIC son una familia de microcontroladores de propósito general producidos por Microchip Technology. Los microcontroladores PIC se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, como el control de dispositivos electrónicos, el monitoreo y la recolección de datos, la automatización industrial y la electrónica de consumo.



Imagen: Ejemplo2 sacado de google chrome

Fuente: [microcontrolador pic - Bing images](#)

16.1.8 Características de microcontroladores PIC

Algunas de las características de los microcontroladores PIC incluyen:

Arquitectura RISC: Los microcontroladores PIC tienen una arquitectura RISC (Reduced Instruction Set Computing) que los hace altamente eficientes y rápidos.

Bajo consumo de energía: Los microcontroladores PIC están diseñados para consumir muy poca energía, lo que los hace ideales para aplicaciones de batería y dispositivos portátiles.

Integración: Los microcontroladores PIC tienen una gran cantidad de periféricos integrados, como convertidores analógico-digitales (ADC), interfaces de comunicación serie, temporizadores y contadores, y módulos de comunicación inalámbrica, lo que los hace muy versátiles.

Variación de modelos: Los microcontroladores PIC están disponibles en una amplia variedad de modelos con diferentes configuraciones de memoria, frecuencias de reloj y periféricos integrados, lo que permite una gran flexibilidad en el diseño de sistemas embebidos.

Programación: Los microcontroladores PIC se programan en lenguaje ensamblador o en lenguajes de alto nivel como C o Basic. Hay una gran cantidad de herramientas de programación disponibles para los microcontroladores PIC, desde entornos de desarrollo integrado (IDE) hasta compiladores y depuradores.

Bajo costo: Los microcontroladores PIC son relativamente económicos en comparación con otros microcontroladores disponibles en el mercado, lo que los hace ideales para aplicaciones de bajo costo.

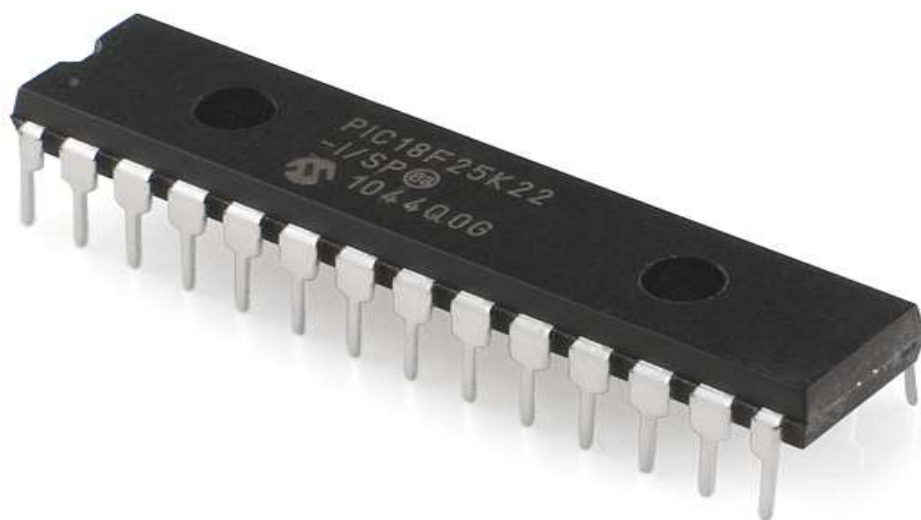


Imagen3 : sacado de Google chrome

Fuente: [Microcontroladores PIC - ¿Qué es? Tipos y cómo programar. \(microcontroladores.com\)](https://microcontroladores.com/)

Preguntas

1. ¿Cuáles son algunas de las características de los microcontroladores PIC?
Respuesta: Algunas características de los microcontroladores PIC incluyen su arquitectura RISC, bajo consumo de energía, integración de periféricos, variedad de modelos, programación en lenguaje ensamblador o en lenguajes de alto nivel como C o Basic, y su bajo costo.
2. ¿Qué es una máquina de Mealy? Respuesta: Una máquina de Mealy es un tipo de máquina de estado finito que produce una salida en función de las entradas presentes y la condición actual del estado interno.
3. ¿Cuál es la diferencia entre una máquina de Mealy y una máquina de Moore?
Respuesta: En una máquina de Mealy, la salida depende tanto del estado interno como de las entradas presentes, mientras que en una máquina de Moore, la salida depende solo del estado interno.
4. ¿Para qué se utilizan comúnmente los microcontroladores PIC? Respuesta: Los microcontroladores PIC se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, como el control de dispositivos electrónicos, el monitoreo y la recolección de datos, la automatización industrial y la electrónica de consumo.
5. ¿Cuáles son algunas de las ventajas de utilizar microcontroladores PIC en el diseño de sistemas embebidos? Respuesta: Algunas de las ventajas de utilizar microcontroladores PIC en el diseño de sistemas embebidos incluyen su bajo consumo de energía, integración de periféricos, variedad de modelos, programación en lenguajes de alto nivel como C o Basic y su bajo costo.

3.3 Familias de microcontroladores PIC

Por: Jose Sical

Las familias de microcontroladores PIC son una serie de microcontroladores producidos por Microchip Technology Inc., una empresa líder en la industria de semiconductores. PIC es el acrónimo de "Peripheral Interface Controller" (Controlador de Interfaz Periférica), y los microcontroladores PIC son ampliamente utilizados en una amplia gama de aplicaciones, como electrónica de consumo, automatización industrial, dispositivos médicos, automoción y más.

Microchip ha desarrollado varias familias de microcontroladores PIC con características y capacidades específicas para satisfacer las necesidades de diferentes aplicaciones. Algunas de las familias de microcontroladores PIC más populares son:



16.1.9 Familia PIC16:

Estos microcontroladores son de 8 bits y son ideales para aplicaciones de baja complejidad y bajo consumo de energía. Son ampliamente utilizados en aplicaciones como sistemas de control, dispositivos médicos, electrodomésticos y sistemas de seguridad.



Imagen: CONTROLADOR DE 8 BITS

Fuente: <https://www.google.com/search?q=familia+pic+16+CONTROLADORES&tbm=isch&ved=2ahUKewjb1fvTlBl>

16.1.10 Familia PIC18:

Estos microcontroladores son de 8 bits o 16 bits, y ofrecen mayor capacidad de procesamiento y más opciones de conectividad en comparación con la familia PIC16. Son ideales para aplicaciones que requieren mayor capacidad de cálculo y conectividad, como sistemas de control industrial, aplicaciones de comunicación y sistemas de automatización.



Imagen: CONTROLADOR DE 8 BITS

Fuente

<https://www.google.com/search?q=familia+pic+18+CONTROLADORES&tbm=isch&ved=2ahUKewjDtMfalBL->

3.4 Microcode studio

Por: Jose Sical

Las MicroCode Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) desarrollado por Mecanique UK Ltd., que proporciona un conjunto de herramientas para programar y depurar microcontroladores PIC de Microchip. Es una herramienta de software utilizada para escribir, compilar y depurar código en lenguaje ensamblador o en lenguajes de alto nivel para los microcontroladores PIC de Microchip.

Además, MicroCode Studio cuenta con una amplia biblioteca de funciones y rutinas predefinidas que facilitan la programación de microcontroladores PIC, lo que acelera el proceso de desarrollo y reduce la posibilidad de errores. También ofrece integración con otros programas y herramientas de Microchip, como el programador de microcontroladores PICkit y MPLAB X, otro popular IDE de Microchip, lo que permite una integración fluida en el flujo de trabajo de desarrollo de Microchip..



magen: pantalla de desarrollo de microcode

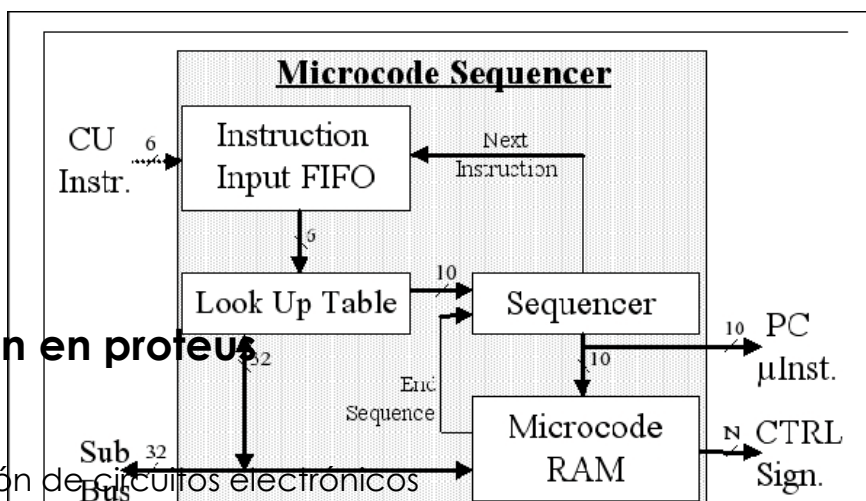
Fuente https://www.google.com/search?q=microcod&tbm=isch&ved=2ahUKewihOL7iRL-AhWQk4QIHRYSBIAQ2-cCegQIABAA&ogq=microcod&gs_lcp=

3.5 Implementación de la sintaxis del programa Microcode studioe microcontroladores PIC

Por: Jose Sical

MicroCode Studio es, en realidad, un ensamblador de lenguaje ensamblador para microcontroladores PIC de Microchip. Proporciona una herramienta de software que permite escribir código en lenguaje ensamblador específico de los microcontroladores PIC y compilarlo en código máquina ejecutable que puede ser cargado en los microcontroladores PIC.

La sintaxis utilizada en MicroCode Studio para escribir programas en lenguaje ensamblador para microcontroladores PIC sigue las reglas y convenciones del conjunto de instrucciones específico de los microcontroladores PIC de Microchip. Estas reglas y convenciones incluyen la notación para registros, instrucciones, modos de direccionamiento, macros y otras características del lenguaje ensamblador utilizado en los microcontroladores PIC.



3.6 Simulación en proteus

Por: Erick Sipac

La simulación de circuitos electrónicos

En la actualidad, existen cada vez más programas dedicados al diseño asistido por computadora o CAD(Computer-Aided Design) para diferentes áreas de desarrollo, y la electrónica no podía quedarse atrás. Dentro de este contexto, en los últimos años han surgido gran cantidad de programas orientados a los expertos en electrónica para ayudarlos en el diseño de circuitos. Los programas tipo CAD enfocados en la electrónica en general tienen las siguientes características: dibujo de diagramas de circuitos, simulación de circuitos electrónicos y diseño de circuitos impresos(PCB). Algunos poseen solo una de estas características, pero otros pueden realizar las tres en un único paquete.

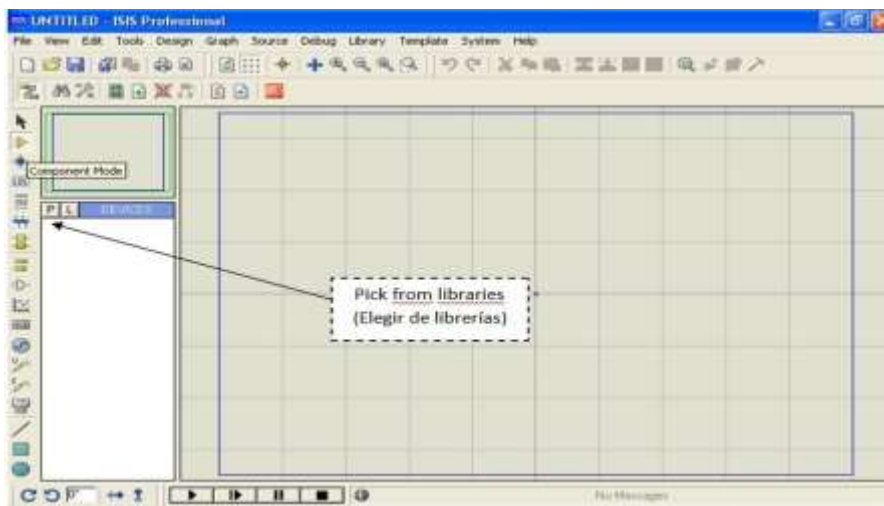
Qué es Proteus VSM

Proteus VSM es un sistema de diseño electrónico basado en la simulación analógica, digital o mixta de circuitos, que brinda la posibilidad de interacción con muchos de los elementos que integran el circuito. Incluye componentes animados para la visualización de su comportamiento en tiempo real, además de un completo

sistema de generación y análisis de señales. También cuenta con un módulo para el diseño de circuitos impresos. Las siglas VSM significan Virtual System Modelling, que en español podemos traducir como sistema demodelado virtual, ya que Proteus VSM permite modelar de forma virtual en la computadora prácticamente cualquier circuito. La característica principal que hace de Proteus VSM uno de los simuladores preferidos por muchos aficionados y profesionales de la electrónica es la posibilidad de simular circuitos que incluyen microprocesadores o microcontroladores. Aunque el nombre completo del programa es Proteus VSM, a partir de ahora nos referiremos a él solo como Proteus, para mayor facilidad. Labcenter Electronics es el desarrollador de Proteus, en su página www.labcenter.com podremos descargar una versión demo del programa y, además, encontrar información acerca de las licencias, características, funciones, controladores y módulos extra, entre otros elementos. Esta versión demo es completamente funcional, excepto por las siguientes limitaciones: no permite guardar nuestros circuitos si hemos creado uno desde cero, o si modificamos uno preexistente, no podremos almacenar los cambios realizados en él. Además, no es posible simular circuitos que incluyan microcontroladores.

3.6.1 Simulación de un circuito en proteus

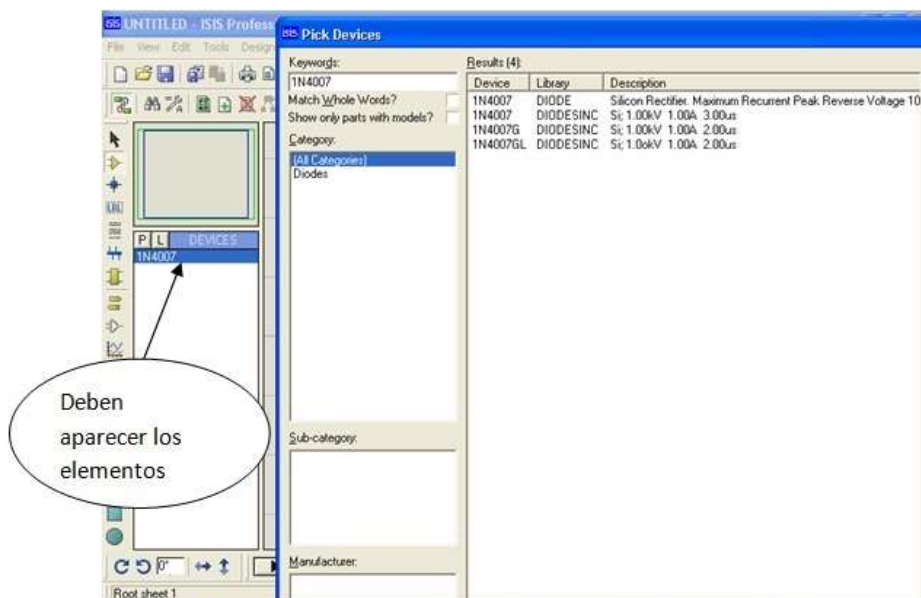
Lo primero que debemos hacer es abrir el simulador Proteus desde el icono. Después para la selección de elementos seleccione la opción Component Mode y a continuación seleccione la letra P "Pick from library".



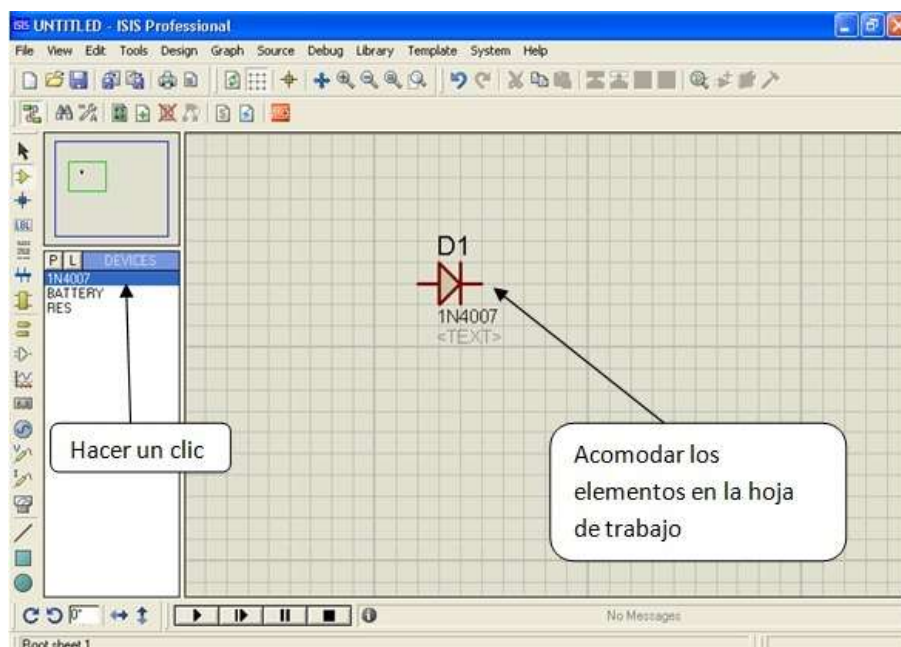
Luego se verá la siguiente ventana en la cual se debe ingresar el código o el nombre de los elementos que se desee seleccionar.



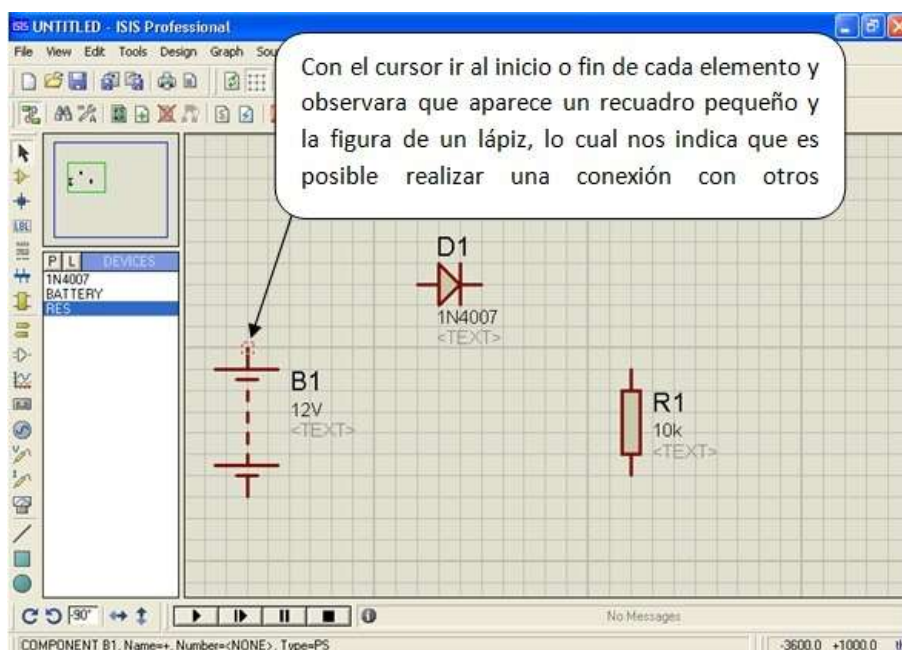
Realizando doble click se debe visualizar al lado izquierdo de la ventana principal lo siguiente:



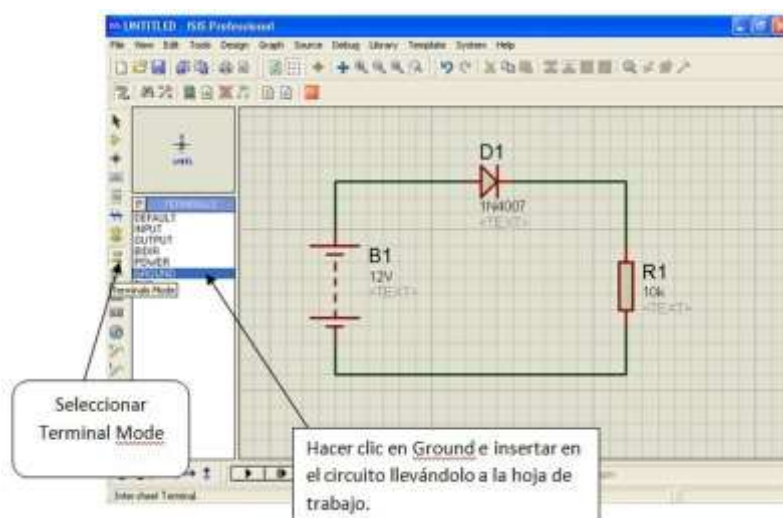
Al comenzar a realizar el circuito se tendrá que realizar un click en la izquierda de la ventana en el elemento deseado y en la hoja principal hacer nuevamente un click así se verá el componente para ser insertado.



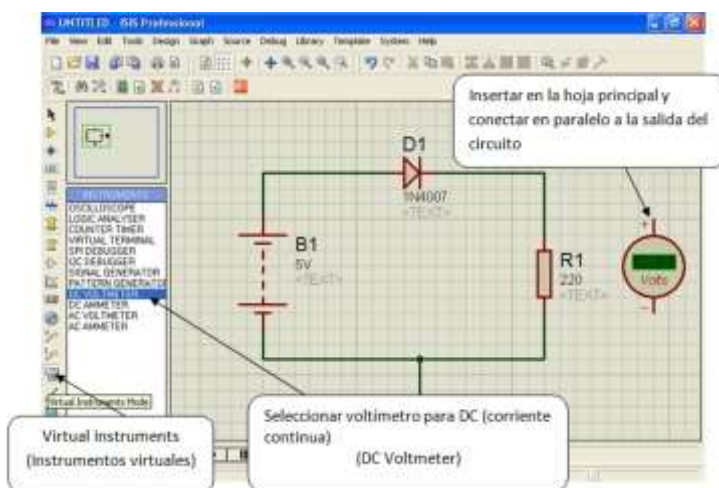
Ya todos los elementos de acuerdo al circuito que se desea montar, unir los mismos como se muestra a continuación.



Luego de conectar todos los componentes se debería agregar una conexión a tierra. Una vez finalizado el armado del circuito, es posible cambiar los valores de cada elemento haciendo doble click en el valor.

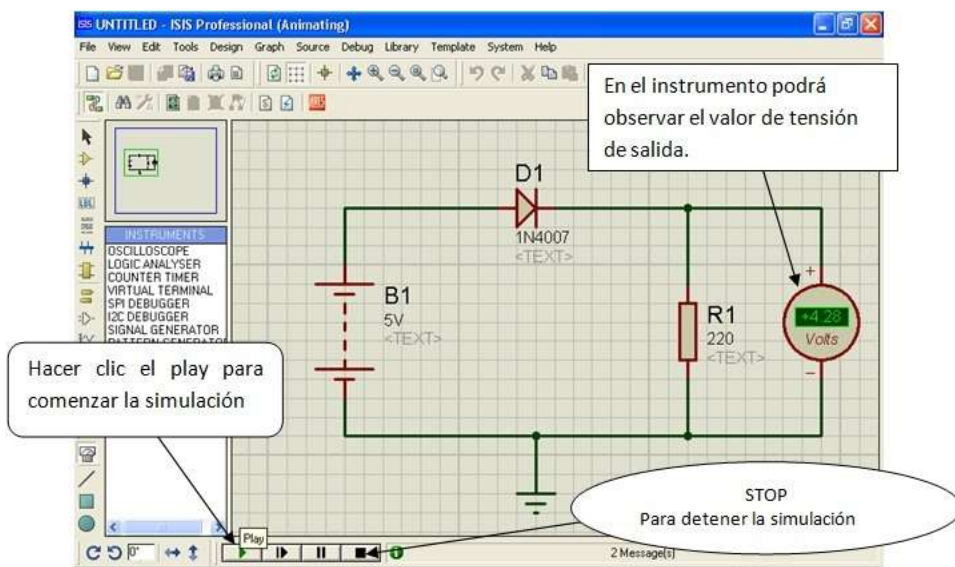


Una vez modificados los valores con los que se desea trabajar, se puede utilizar instrumentos virtuales tales como voltímetros, amperímetros, osciloscopios, generadores de señal. En este ejemplo usaremos un voltímetro DC ya que nuestro circuito posee una batería de corriente continua. Y este será conectado a la salida del circuito paralelo a la resistencia R1.



Ya montado el circuito y se tiene todo listo lo que queda para realizar la simulación es hacer click en PLAY.

Como ven en Proteus es sencillo realizar una simulación es un software didáctico, además de ser intuitivo su uso.



Capítulo II

4.1 Aplicaciones de los microcontroladores PIC

Por: Erick Sipac

Los microcontroladores PIC (Peripheral Interface Controller) son un tipo de microcontroladores ampliamente utilizados en la industria electrónica debido a su capacidad para controlar y automatizar una amplia variedad de sistemas.

Algunas de las aplicaciones más comunes de los microcontroladores PIC incluyen:

Automatización industrial: los microcontroladores PIC son utilizados en la industria para controlar sistemas de automatización y monitoreo, como sistemas de control de temperatura, sistemas de control de procesos, sistemas de control de movimiento, y sistemas de control de iluminación.

Electrónica de consumo: los microcontroladores PIC se utilizan en una amplia variedad de dispositivos electrónicos de consumo, como electrodomésticos, sistemas de audio, controladores remotos, relojes digitales y dispositivos de medición.

Dispositivos médicos: los microcontroladores PIC se utilizan en dispositivos médicos para controlar el suministro de medicamentos, monitorear la presión arterial, controlar la frecuencia cardíaca y realizar otras funciones de diagnóstico y tratamiento.

Automoción: los microcontroladores PIC se utilizan en la industria automotriz para controlar sistemas como la gestión del motor, el sistema de frenos, el sistema de dirección y el sistema de suspensión.

Sistemas de seguridad: los microcontroladores PIC se utilizan en sistemas de seguridad para controlar sistemas de acceso, sistemas de vigilancia, sistemas de alarmas y sistemas de control de acceso a vehículos.

En resumen, los microcontroladores PIC se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones en diferentes industrias, y su capacidad para controlar sistemas y procesos los hace esenciales para el funcionamiento de muchos dispositivos electrónicos y sistemas automatizados.

4.1.1 Importancia de los microcontroladores

La importancia de los microcontroladores PIC radica en su capacidad para controlar y automatizar una amplia variedad de sistemas electrónicos. Estos dispositivos están diseñados específicamente para manejar la entrada y salida de datos y controlar dispositivos periféricos como sensores, motores, luces y pantallas.

Algunas de las razones por las cuales los microcontroladores PIC son importantes incluyen:

Control preciso: Los microcontroladores PIC son capaces de realizar cálculos y tomar decisiones en tiempo real, lo que les permite controlar sistemas y procesos con una precisión y eficiencia excepcionales.

Flexibilidad: Los microcontroladores PIC son muy flexibles y se pueden programar para realizar una amplia variedad de tareas, lo que los hace ideales para una variedad de aplicaciones en diferentes industrias.

Bajo costo: Los microcontroladores PIC son relativamente baratos en comparación con otros sistemas de control y automatización, lo que los hace accesibles para una amplia variedad de aplicaciones y proyectos.

Facilidad de uso: Los microcontroladores PIC son fáciles de usar y programar, lo que los hace ideales para principiantes y profesionales por igual.

Fiabilidad: Los microcontroladores PIC son muy confiables y pueden operar continuamente durante largos períodos de tiempo sin fallos.

En resumen, los microcontroladores PIC son importantes debido a su capacidad para controlar y automatizar una amplia variedad de sistemas electrónicos con precisión y eficiencia, su flexibilidad, bajo costo, facilidad de uso y fiabilidad. Estos dispositivos son esenciales para el funcionamiento de muchos dispositivos electrónicos y sistemas automatizados en diferentes industrias.

2.1.2 ejemplos

Algunos ejemplos de aplicaciones en las que se utilizan microcontroladores PIC incluyen:

Control de electrodomésticos: Los microcontroladores PIC se utilizan para controlar y automatizar una amplia variedad de electrodomésticos, como lavadoras, secadoras, refrigeradores, hornos y microondas.



Control de iluminación: Los microcontroladores PIC se utilizan para controlar sistemas de iluminación en interiores y exteriores, lo que permite a los usuarios ajustar la intensidad de la luz y la temperatura del color.

Sistemas de seguridad: Los microcontroladores PIC se utilizan para controlar sistemas de seguridad en hogares y edificios, como sistemas de alarma, sistemas de vigilancia y sistemas de control de acceso.

Control de motores: Los microcontroladores PIC se utilizan para controlar motores en una amplia variedad de aplicaciones, como en la industria automotriz, sistemas de control de movimiento, sistemas de elevación, entre otros.

Dispositivos médicos: Los microcontroladores PIC se utilizan en dispositivos médicos como medidores de glucosa, monitores de presión arterial y dispositivos de estimulación muscular.

Control de sistemas de climatización: Los microcontroladores PIC se utilizan en sistemas de climatización para controlar la temperatura y la humedad, lo que permite ahorrar energía y reducir los costos de mantenimiento.

4.2 Uso de módulos externos con microcontroladores

El uso de módulos externos con microcontroladores se refiere a la práctica de utilizar componentes preexistentes y probados que se conectan y comunican con un microcontrolador para ampliar su funcionalidad y capacidad. Estos módulos externos pueden ser de diferentes tipos, como módulos de comunicación, módulos de sensor, módulos de control de motores, pantallas, módulos de memoria, entre otros. La utilización de módulos externos permite mejorar la eficiencia y la efectividad de los sistemas electrónicos que utilizan microcontroladores, ya que permiten ampliar su funcionalidad, simplificar el diseño, reducir los costos y mejorar la calidad del sistema final. En resumen, el uso de módulos externos con microcontroladores es una técnica común utilizada en la industria para ampliar la funcionalidad de los sistemas electrónicos y mejorar su rendimiento y eficiencia.

4.2.1 para que sirven el Uso de módulos externos con microcontroladores

El uso de módulos externos con microcontroladores tiene varios beneficios, como:

Ampliación de la funcionalidad: Los módulos externos permiten ampliar la funcionalidad de los microcontroladores, ya que les proporcionan características adicionales que de otra manera no serían posibles.

Simplificación del diseño: Los módulos externos pueden simplificar el diseño del sistema ya que permiten utilizar componentes preexistentes y probados en lugar de diseñarlos desde cero.

Aceleración del tiempo de comercialización: El uso de módulos externos puede reducir el tiempo de comercialización del producto final, ya que permite que los diseñadores utilicen componentes preexistentes en lugar de diseñarlos desde cero.

Reducción de costos: El uso de módulos externos puede reducir el costo total del sistema, ya que se pueden utilizar componentes preexistentes en lugar de diseñarlos desde cero.

Mejora de la calidad: El uso de módulos externos de alta calidad puede mejorar la calidad del sistema final, ya que los componentes preexistentes se han probado y validado en otros sistemas.

4.2.2 Uso de módulos externos con microcontroladores

Los microcontroladores a menudo se utilizan en combinación con módulos externos para ampliar su funcionalidad y capacidad. Algunos ejemplos de módulos externos que se pueden utilizar con microcontroladores incluyen:

Módulos de comunicación: Los módulos de comunicación como Bluetooth, Wi-Fi y Ethernet se utilizan para permitir que los microcontroladores se comuniquen con otros dispositivos, como teléfonos inteligentes, computadoras y otros sistemas.

Módulos de sensor: Los módulos de sensor se utilizan para medir diferentes variables, como temperatura, humedad, presión y movimiento, lo que permite que los microcontroladores monitoreen y controlen diferentes sistemas y procesos.

Módulos de control de motores: Los módulos de control de motores se utilizan para controlar la velocidad y dirección de los motores, lo que permite que los microcontroladores controlen diferentes sistemas de movimiento.

Pantallas: Los módulos de pantalla se utilizan para mostrar información y datos, lo que permite que los microcontroladores interactúen con los usuarios y muestren información en tiempo real.

Módulos de memoria: Los módulos de memoria se utilizan para almacenar y recuperar datos, lo que permite que los microcontroladores almacenen información y la recuperen en función de las necesidades del sistema.

La utilización de módulos externos con microcontroladores permite ampliar la funcionalidad y capacidad de los mismos, lo que permite controlar y automatizar una amplia variedad de sistemas electrónicos de una manera más eficiente y efectiva. La elección de los módulos externos adecuados puede mejorar significativamente el rendimiento y la funcionalidad de los microcontroladores.

4.2.3 Ejemplos

Algunos ejemplos de módulos externos que se utilizan con microcontroladores incluyen:

Módulos de comunicación: como los módulos Bluetooth, Wi-Fi y Ethernet que se utilizan para permitir que los microcontroladores se comuniquen con otros dispositivos y sistemas.

Módulos de sensor: como los módulos de temperatura, humedad, presión y movimiento, que se utilizan para medir diferentes variables y permiten que los microcontroladores monitoreen y controlen diferentes sistemas y procesos.

Módulos de control de motores: como los módulos de control de motores de corriente continua (DC) y de motores de paso, que se utilizan para controlar la velocidad y dirección de los motores.

Pantallas: como las pantallas OLED y LCD que se utilizan para mostrar información y datos, lo que permite que los microcontroladores interactúen con los usuarios y muestren información en tiempo real.

Módulos de memoria: como las tarjetas SD y las memorias flash que se utilizan para almacenar y recuperar datos, lo que permite que los microcontroladores almacenen información y la recuperen en función de las necesidades del sistema.

Estos son solo algunos ejemplos de los muchos módulos externos que se pueden utilizar con microcontroladores para ampliar su funcionalidad y capacidad en una amplia variedad de sistemas electrónicos.

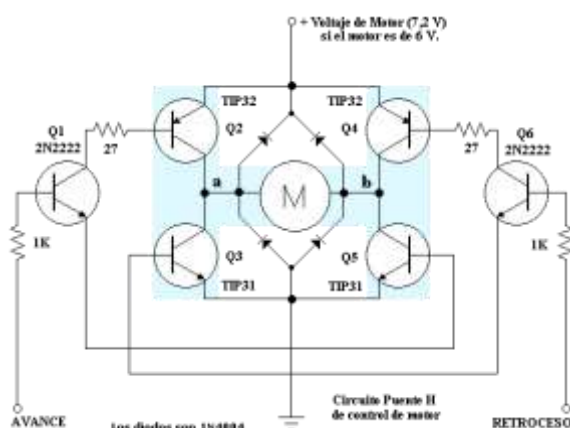
4.3 Puente h

Por: billy soloman

El Puente H es un circuito electrónico utilizado para controlar la dirección y la velocidad de un motor DC (corriente continua). El circuito se llama Puente H porque se asemeja a la letra H cuando se dibuja un diagrama esquemático.

El circuito del Puente H consta de cuatro interruptores controlados por la señal de un microcontrolador o un circuito integrado especializado, que se usan para cambiar la polaridad de la corriente que fluye a través del motor. Esto permite controlar la velocidad y la dirección del motor mediante la variación de la tensión aplicada y la polaridad de la misma.

Los puentes H se utilizan comúnmente en aplicaciones de robótica, control de motores de CC y sistemas de automatización industrial, entre otros. También son muy populares en proyectos de electrónica DIY (hazlo tú mismo) y en educación para enseñar conceptos de control de motores y circuitos electrónicos.



Fuente:

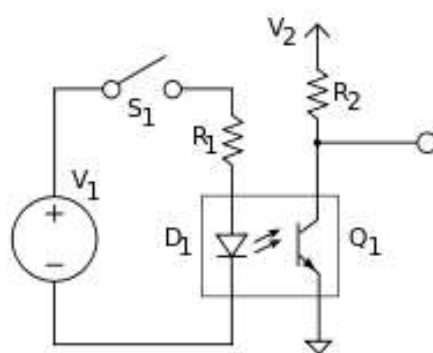
<https://robots-argentina.com.ar/didactica/control-de-motores-de-corriente-continua-con-puente-h/>

4.4 Optoacopladores

Los optoacopladores (también conocidos como optoaisladores o acopladores ópticos) son dispositivos electrónicos que utilizan luz para transmitir señales eléctricas de un circuito a otro circuito eléctrico de forma aislada. Consisten en un emisor de luz (generalmente un diodo emisor de luz o LED) y un receptor de luz (generalmente un fototransistor o un fotoacoplador) que están separados por un espacio aislante óptico.

Cuando se aplica una señal eléctrica al emisor de luz, el LED se ilumina y emite luz que atraviesa el espacio aislante y llega al receptor de luz. La luz recibida en el receptor de luz produce una señal eléctrica correspondiente que se utiliza para controlar otro circuito eléctrico de forma aislada y sin contacto eléctrico directo.

Los optoacopladores se utilizan a menudo en aplicaciones donde se requiere un alto nivel de aislamiento eléctrico entre los circuitos para evitar la interferencia eléctrica y reducir los riesgos de descarga eléctrica y de cortocircuito. Algunas de las aplicaciones comunes de los optoacopladores incluyen en sistemas de control de motores, sistemas de seguridad, sistemas de iluminación y en circuitos de retroalimentación.



Fuente:

<https://hetpro-store.com/TUTORIALES/wp-content/uploads/2017/10/Diagrama-optoacoplador-TRIAC-TRANSISTOR-DIODO-DARLINGTON-293x300.jpg>

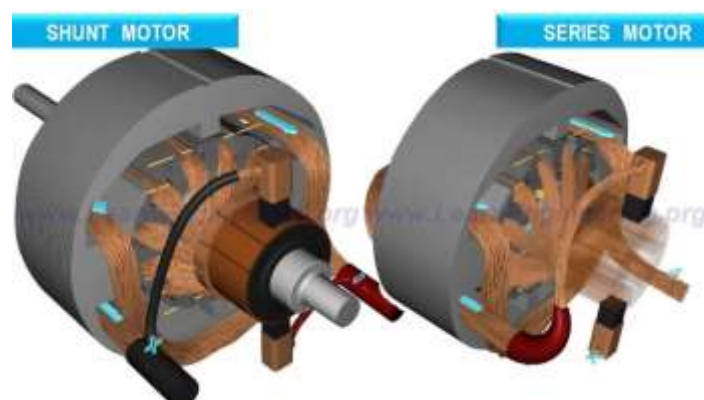
4.5 Motores de corriente continua

Los motores de corriente continua (también conocidos como motores DC) son dispositivos eléctricos que convierten la energía eléctrica en energía mecánica rotativa. El principio de funcionamiento de un motor DC se basa en la interacción entre un campo magnético producido por imanes y una corriente eléctrica que fluye a través de una bobina de alambre.

En un motor DC, una fuente de alimentación (como una batería o una fuente de alimentación de corriente continua) se conecta a dos terminales llamados los bornes del motor. Estos bornes se conectan a un conjunto de bobinas llamado rotor, que gira dentro de un campo magnético producido por imanes en un conjunto estacionario llamado estator.

Cuando se aplica una corriente eléctrica al rotor, se crea un campo magnético que interactúa con el campo magnético estacionario del estator, lo que produce un par motor que hace girar el rotor. La dirección del giro depende de la polaridad de la corriente eléctrica aplicada al rotor.

Los motores de corriente continua se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde pequeños motores utilizados en juguetes y herramientas eléctricas hasta grandes motores utilizados en maquinaria industrial y sistemas de transporte. También se utilizan en aplicaciones de control de velocidad, ya que la velocidad de un motor DC se puede controlar mediante el ajuste de la tensión o la corriente eléctrica aplicada al motor.



Fuente:

<https://i.ytimg.com/vi/w5tyMe0N50A/maxresdefault.jpg>

4.6 MOTOR DC

Por: JOSUE SOSA

Los motores de DC son también llamados motores de corriente continua, su contraparte directa son los motores de AC o también llamados motores de corriente alterna.

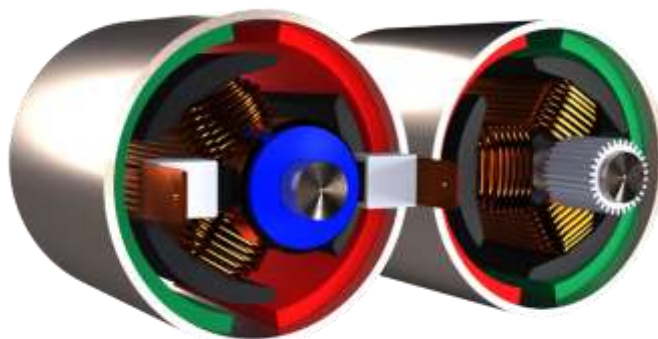
Como su nombre indica, un motor de CC puede ser alimentado por la corriente continua de una fuente de voltaje de CC, como una batería de 12V.

Función Motor DC

Como cualquier motor eléctrico, el motor de corriente continua requiere un campo magnético cambiante, que cambia en función de la posición. El campo magnético es generado por un flujo de corriente en los devanados. Para que el campo magnético cambie en función de la posición, la dirección del flujo de corriente en los devanados debe cambiar. Para esto es necesario el llamado conmutador, que cambia la polaridad de la tensión aplicada a los devanados. Así, el conmutador se encarga de que se aplique a los devanados una tensión positiva o una tensión negativa. Por lo tanto, la dirección del flujo de corriente en el devanado también cambia y también lo hace el campo magnético. Por lo tanto, el conmutador puede considerarse como un inversor mecánico que convierte la corriente continua del motor en una corriente alterna para los devanados. Por ello, el conmutador también se denomina inversor mecánico de corriente.

Control de motores DC

El sentido de giro puede ajustarse fácilmente mediante la polaridad de los dos terminales del motor de CC. Así, por ejemplo, +12V para la rotación en el sentido de las agujas del reloj y -12V para la rotación en sentido contrario. La tensión de alimentación y el sentido de giro exactos deben consultarse en la hoja de datos del fabricante del motor de CC. La velocidad puede modificarse a través de la tensión del motor de corriente continua. Sin embargo, para controlar la velocidad correctamente, se necesita un sensor o codificador para detectar la velocidad. También existen métodos especiales para calcular la velocidad a partir de la corriente del motor. Se puede utilizar un controlador PI como regulador, que ajusta la tensión en función de la desviación entre la consigna y la velocidad real. El nivel de tensión ajustado de este modo modifica la corriente continua que circula por el motor. De esta manera, la velocidad del motor de CC se controla a la velocidad establecida.



Fuente: <https://oswos.com/wp-content/uploads/2022/03/motor-dc.webp>

4.7 Servo motor

Es un sistema compuesto por elementos electrónicos y mecánicos que le dan la virtud de permanecer sin movimiento durante el tiempo que se encuentra en funcionamiento. Al interior de un servomotor se encuentra un motor eléctrico convencional (DC), un conjunto de engranajes y una tarjeta de control.

Este tipo de motores se utilizan para asuntos de robótica, en donde se requiere el menor movimiento, o bien, movimientos muy precisos. También se usa comúnmente en automática y modelismo.

Función de servo motor

A diferencia de los motores comunes que poseen dos cables, los servomotores poseen tres de estos. Dos cables sirven para la alimentación y el tercero aplica a los pulsos de control para que se pueda colocar en la posición requerida.



Fuente: [HTTPS://SOLDERED.COM/PRODUCTDATA/2015/02/DSC_2916-EDIT.JPG](https://soldered.com/productdata/2015/02/dsc_2916-edit.jpg)

4.8 Motor Stepper

El motor paso a paso (Stepper) conocido también como motor de pasos es un dispositivo electromecánico que convierte una serie de impulsos eléctricos en desplazamientos angulares discretos, lo que significa que es capaz de girar una cantidad de grados (paso o medio paso) dependiendo de sus entradas de control. El motor paso a paso se comporta de la misma manera que un conversor digital-analógico (D/A) y puede ser gobernado por impulsos procedentes de sistemas digitales. Este motor presenta las ventajas de tener precisión y repetitividad en cuanto al posicionamiento. Entre sus principales aplicaciones destacan los robots, drones, radiocontrol, impresoras digitales, automatización, fotocomponedoras, pre prensa, etc.



Fuente: [HTTPS://UPLOAD.WIKIMEDIA.ORG/WIKIPEDIA/COMMONS/4/49/MOTORI_PASSO-PASSO.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/49/MOTORI_PASSO-PASSO.JPG)

4.9 Sistemas de entrada de datos y visualización

La visualización de datos es la presentación de datos en un formato pictórico o gráfico.

Permite a los tomadores de decisiones ver los análisis presentados visualmente, para que puedan captar conceptos difíciles o identificar nuevos patrones. Con la visualización interactiva, puede tomar el concepto un paso más allá mediante el uso de la tecnología para profundizar en gráficos y gráficos para obtener más detalles, interactivamente cambiar los datos que vea y cómo se procesa.

La visualización de datos se logra típicamente extrayendo datos del sistema de TI subyacente. Estos datos son generalmente en forma de números, estadísticas y actividad general. Los datos se procesan utilizando software de visualización de datos y se muestran en el tablero de mandos del sistema.

Tipos de visualización de datos

- Gráfico de área.
- Gráfico de barras.
- Diagramas de caja y bigotes.
- Nube de burbujas.
- Gráfico de bala.
- Cartograma.
- Vista circular.
- Mapa de distribución de puntos.



Fuente: [HTTPS://TECNOLOGIA-FACIL.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2016/01/DISPOSITIVOS-ENTRADA.Y-SALIDA-1.JPG](https://tecnologia-facil.com/wp-content/uploads/2016/01/dispositivos-entrada.y-salida-1.jpg)

4.10 Teclado Matricial

Por: Adrian Vergara

Según luisllamas.es un teclado matricial es un dispositivo que agrupa varios pulsadores y permite controlarlos empleando un número de conductores inferior al que necesitaríamos al usarlos de forma individual. Podemos emplear estos teclados como un controlador para un autómata o un procesador como Arduino.

Estos dispositivos agrupan los pulsadores en filas y columnas formando una matriz, disposición que da lugar a su nombre. Es frecuente una disposición rectangular pura de NxM columnas, aunque otras disposiciones son igualmente posibles.

4.10.1 Ventajas de un teclado matricial

- Ahorro de espacio: Son compactos y requieren menos espacio en comparación con los teclados convencionales, lo que los hace ideales para dispositivos pequeños como teléfonos móviles, relojes inteligentes, calculadoras, etc.
- Menor costo: Son más económicos que los teclados convencionales, ya que requieren menos componentes y son más fáciles de fabricar.

- Mayor durabilidad: Tienen una vida útil más larga que los teclados convencionales, ya que las teclas no tienen partes móviles y no se desgastan con el uso
- Funcionamiento en condiciones adversas: Los teclados matriciales son más resistentes al polvo, la humedad y la suciedad en comparación con los teclados convencionales. Esto los hace ideales para su uso en entornos hostiles o industriales.
- Facilidad de integración: Son fáciles de integrar con microcontroladores y otros dispositivos electrónicos, lo que los hace ideales para su uso en proyectos de electrónica y robótica.

4.10.2 Desventajas de un teclado matricial

- Limitación de las teclas: Un teclado matricial típico solo tiene un número limitado de teclas, lo que puede limitar la funcionalidad y la cantidad de caracteres que se pueden ingresar. Esto puede ser un problema si se requiere una entrada de datos más compleja o si se necesita acceso a una gran cantidad de comandos o símbolos.
- Dificultad para la entrada de datos: Debido a la disposición de las teclas, a veces puede ser difícil ingresar datos o escribir texto en un teclado matricial. Por ejemplo, algunas teclas pueden ser difíciles de presionar debido a su ubicación en la matriz, y es posible que se requiera presionar varias teclas para ingresar un solo carácter.
- Falta de retroalimentación táctil: Algunos teclados matriciales no proporcionan retroalimentación táctil al presionar las teclas, lo que puede hacer que sea difícil saber si se ha presionado correctamente una tecla. Esto puede provocar errores de entrada de datos y aumentar el tiempo de entrada.
- Dificultad para la resolución de problemas: Si un teclado matricial tiene un problema, puede ser difícil de solucionar debido a su diseño y la forma en que las teclas están conectadas a la matriz. Esto puede requerir habilidades técnicas avanzadas y un conocimiento detallado del diseño del teclado para solucionar problemas.
- Vulnerabilidad a fallos eléctricos: Dado que los teclados matriciales se basan en una matriz de interruptores eléctricos, son susceptibles a fallos eléctricos, como cortocircuitos o sobrecargas. Esto puede causar problemas en el dispositivo electrónico al que está conectado el teclado, como bloqueos o fallas en el sistema.

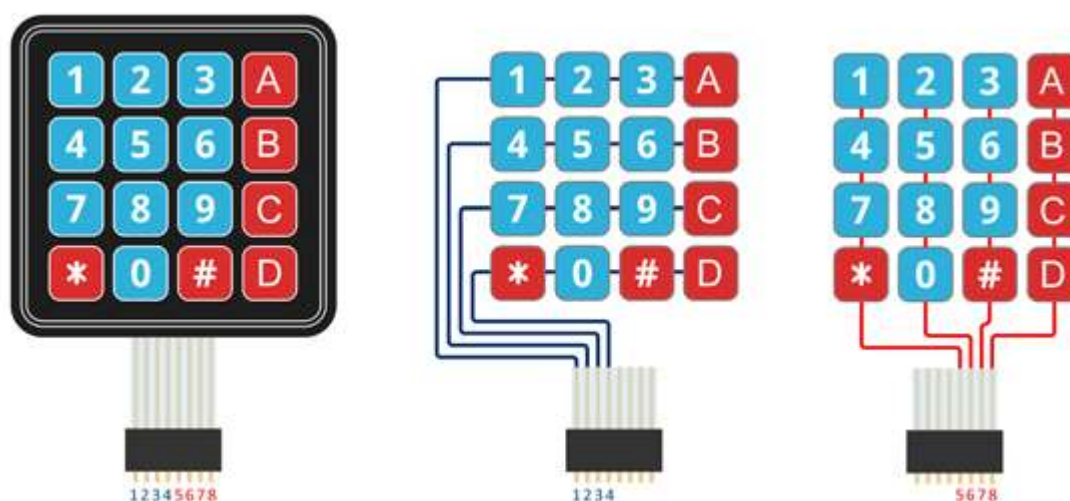


Imagen: Estructura interna y conexión de un teclado matricial

Fuente: <https://electronicamade.com/wp-content/uploads/2020/04/arduino-teclado-matricial-funcionamiento.png>

4.11 Introducción a la base de datos

Por: **Adrian Vergara**

Según Aritmetics.com una base de datos (DB), en el sentido más general, es una colección organizada de datos. Más específicamente, una base de datos es un sistema electrónico que permite que los datos sean fácilmente accesibles, manipulados y actualizados.

En otras palabras, una base de datos es utilizada por una organización como un método de almacenar, administrar y recuperar información. Una base de datos es básicamente una colección de información organizada de tal manera que un programa de ordenador puede seleccionar rápidamente las piezas deseadas de datos. Se puede pensar en una base de datos como un sistema de presentación electrónica. Las bases de datos tradicionales están organizadas por campos, registros y archivos. Un campo es una sola pieza de información; Un registro es un conjunto completo de campos; Y un archivo es una colección de registros.

Clasificación de bases de datos

Las bases de datos se pueden clasificar en dos grupos según la variabilidad de los datos. El primer grupo serían las bases de datos estadísticas. Son bases de datos de lectura, utilizadas para almacenar datos históricos que después se pueden usar para estudiar el comportamiento de un conjunto de datos a través del tiempo, realizar proyecciones o tomar decisiones.

Por otro lado, están las bases de datos dinámicas. En este tipo, la información almacenada se modifica con el tiempo y permite operaciones como actualización, borrado y edición de datos, además de su consulta.



Imagen: Ilustración de una base de datos

Fuente: <https://infase.net/wp-content/uploads/2017/09/base-de-datos-img.jpg>

4.11.1 PostgreSQL

A grandes términos, PostgreSQL o Postgres es un sistema de gestión de datos de base relacional de código abierto. Entonces, ¿Qué es una base de datos relacional? Esencialmente significa que estas bases de datos utilizan un lenguaje con una estructura

predefinida, se almacenan por tablas. En ese sentido, es una base de datos como puedes imaginarla. Una base de datos no relacional es un concepto más complicado, donde su estructura no está definida.

PostgreSQL, por lo tanto, permite crear, gestionar y consultar bases de datos relacionales de gran tamaño, lo que lo convierte en un sistema ideal para la creación de páginas web que necesiten interactuar con datos.

Características de PostgreSQL

- **De código abierto y gratuita:** Postgres está gestionado por una comunidad desinteresada de desarrolladores que tratan de mejorarla constantemente y adaptarla a las nuevas necesidades que puedan surgir. Un sistema de gestión de datos gestionado por expertos desinteresados y, además, completamente gratis. Uno de los motivos por los que es considerado uno de los mejores sistemas de gestión de datos del momento.
- **Volumen de datos extenso:** Una de las principales características de PostgreSQL es que permite gestionar bases de datos de gran tamaño de manera sencilla, una función que otras bases de datos no tiene tan bien implementada. El programa permite insertar textos ilimitados y consultarlos de manera intuitiva si se conocen las bases de los lenguajes que soporta, que son muchos (PL/SQL, C y C++, Java PL, pI PHP...)
- **Alta concurrencia:** Que un sistema de gestión de bases de datos tenga alta concurrencia significa que es posible consultar la base de datos mientras otro proceso la está escribiendo. No hay que esperar a que dicho proceso finalice para poder consultar su información. Dicho en otras palabras, PostgreSQL puede procesar numerosas solicitudes de manera simultánea y hacerlo sin que esto afecte a su rendimiento, algo especialmente importante a la hora de trabajar de manera coordinada con un equipo.
- **Multiplataforma:** Las bases de datos PostgreSQL pueden ser utilizadas y consultadas a través de la gran mayoría de sistemas operativos y es compatible con la gran mayoría de servidores web. En definitiva, pueden ser usadas donde sea con muy pocas excepciones.
- **Sencilla de utilizar:** Este concepto va muy relacionado con la alta concurrencia de sus bases de datos. El hecho que pueda procesar numerosas solicitudes acelera el trabajo de los programadores porque permite realizar numerosas tareas de manera simultánea. Además, su panel PgAdmin (esencialmente lo mismo que phpMyAdmin) permite acceder de manera sencilla a todas las funcionalidades que ofrece Postgres y gestionarlas desde un mismo sitio y de manera intuitiva. En definitiva, cualquier programador con una mínima base puede administrar una base de datos mediante PostgreSQL.

4.11.1.1 Operadores de PostgreSQL

Según ediciones-eni.com los operadores en PostgreSQL son símbolos o palabras clave que se utilizan para realizar operaciones matemáticas, comparaciones, operaciones de cadenas, etc. en una base de datos PostgreSQL. Estos operadores se utilizan en las consultas SQL para recuperar y manipular los datos almacenados en la base de datos.

Operadores Aritméticos:

- + (suma)
- -(resta)
- (multiplicación)
- / (división)
- % (módulo)
- ^ (exponenciación)

Operadores de Comparación:

- = (igual a)
- <> o != (diferente a)
- (mayor que)
- < (menor que)
- = (mayor o igual que)
- <= (menor o igual que)

Operadores Lógicos:

- AND (y)
- OR (o)
- NOT (no)

Operadores de Concatenación:

- || (concatenación de cadenas)
- Operadores de Bitwise:
- & (AND bitwise)
- | (OR bitwise)
- (XOR bitwise)
- ~ (NOT bitwise)

Operadores de Expresiones Regulares:

- ~ (coincide con una expresión regular)
- !~ (no coincide con una expresión regular)
- ~* (coincide con una expresión regular sin considerar mayúsculas y minúsculas)
- !~* (no coincide con una expresión regular sin considerar mayúsculas y minúsculas)



PostgreSQL

Imagen: Logo del sistema de gestión de base de datos PostgreSQL
Fuente: <https://ryax.tech/wp-content/uploads/2022/09/postgresql@4x.png>

4.11.1.2 Funciones de POSTGRESQL

Por: José Vergara

16.1.11 En PostgreSQL disponemos de una gran cantidad de funciones. Podemos sacar un listado de todas las funciones que tenemos disponibles, tanto las que proporciona el servidor PostgreSQL, como nuestras propias funciones. Para ello tenemos que realizar una consulta hacia la tabla pg_proc del catálogo ó si utilizamos el cliente estándar, ejecutar el comando \df. En PostgreSQL, una función es un bloque de código que se define una vez y se puede llamar varias veces. Puedes crear funciones en PostgreSQL para hacer operaciones específicas, tales como consultas de datos, transformaciones, cálculos y manipulaciones de datos.

Tipos de funciones

Cada tipo de función tiene sus propias características y se utiliza en diferentes situaciones según lo que se requiera en una consulta SQL.

Funciones SQL: Son funciones simples que ejecutan una o varias sentencias SQL. Estas funciones se pueden utilizar en cualquier parte de una consulta SQL y devuelven un resultado. Pueden ser creadas con la cláusula CREATE FUNCTION y el lenguaje SQL.

Funciones PL/pgSQL: Son funciones que utilizan el lenguaje procedural PL/pgSQL de PostgreSQL. Estas funciones pueden incluir estructuras de control, como bucles y condicionales, lo que las hace más poderosas y flexibles que las funciones SQL. Se pueden crear utilizando la cláusula CREATE FUNCTION y el lenguaje PL/pgSQL.

Funciones en otros lenguajes: PostgreSQL admite la creación de funciones en otros lenguajes como Python, C, Java, etc. Para crear una función en otro lenguaje, debes utilizar una extensión específica que esté instalada en el servidor de PostgreSQL.

Funciones de agregado: Son funciones que realizan operaciones en un conjunto de filas y devuelven un solo valor. Estas funciones incluyen AVG, SUM, COUNT, MAX y MIN, entre otras. Pueden ser utilizadas en consultas SQL utilizando la cláusula GROUP BY.

Funciones de ventana: Son funciones que permiten operar sobre un conjunto de filas de una tabla y devolver un resultado para cada fila. Estas funciones incluyen ROW_NUMBER, RANK, DENSE_RANK, LAG, LEAD, entre otras. Se pueden utilizar en consultas SQL utilizando la cláusula OVER

Funciones de transformación: Son funciones que transforman un tipo de datos en otro tipo de datos. Estas funciones incluyen CAST y CONVERT, entre otras. Se pueden utilizar en consultas SQL para convertir datos de un tipo a otro.

Funciones de manipulación de datos: Son funciones que realizan operaciones en la base de datos, como INSERT, UPDATE y DELETE. Estas funciones se pueden utilizar en consultas SQL para modificar datos en una tabla.



Imagen: Logo PostgreSQL

Fuente: <https://www.comparasoftware.com/postgresql>

4.11.1.2 Administración de bases de datos

Por: José Vergara

La administración de bases de datos requiere conocimientos y habilidades técnicas para garantizar un funcionamiento óptimo del servidor y una gestión adecuada de los datos almacenados.

-Instalación y configuración: PostgreSQL se puede instalar en varios sistemas operativos, como Linux, Windows y Mac OS X. Es importante configurar correctamente el servidor para optimizar su rendimiento y seguridad. La configuración incluye parámetros como el tamaño de la memoria compartida, el tamaño del búfer, el número máximo de conexiones, entre otros.

-Creación y mantenimiento de bases de datos: PostgreSQL permite crear varias bases de datos dentro de un solo servidor. Es importante planificar y diseñar correctamente la estructura de las bases de datos, así como mantener su integridad y seguridad mediante la implementación de restricciones y reglas.

-Monitoreo y ajuste del rendimiento: Es importante monitorear el rendimiento del servidor y realizar ajustes cuando sea necesario. PostgreSQL proporciona herramientas para monitorear el rendimiento, como el comando `psql`, el archivo de registro del servidor y las estadísticas de rendimiento. Es posible ajustar parámetros de configuración como el tamaño del búfer y el número máximo de conexiones para mejorar el rendimiento.

-Copias de seguridad y restauración: Es importante realizar copias de seguridad periódicas de las bases de datos para evitar la pérdida de datos en caso de fallos en el sistema. PostgreSQL proporciona herramientas para realizar copias de seguridad y restauración de bases de datos, como `pg_dump` y `pg_restore`.

-Seguridad y gestión de usuarios y privilegios: PostgreSQL permite gestionar la seguridad de la base de datos mediante la creación de usuarios y la asignación de privilegios. Es importante definir correctamente los permisos de los usuarios para evitar accesos no autorizados o modificaciones no deseadas en la base de datos.

-Actualizaciones: PostgreSQL publica actualizaciones periódicas para corregir errores y mejorar la funcionalidad. Es importante mantener el servidor actualizado para garantizar la seguridad y la estabilidad de la base de datos.



Imagen: Logo PostgreSQL y base de datos

Fuente: <https://blog.junglancode.org/software/opensource/instalar-postgresql-windows/>

4.11.1.4 Introducción a sistemas de control

Por: José Vergara

Los sistemas de control automático son un conjunto de técnicas que permiten implantar estrategias para mantener condiciones físicas, o cantidades de variables medibles en valores deseados. El estudio de los sistemas de control automático tiene como objetivo evolucionar y tecnificar las tecnologías de evolución y control industrial.

Los sistemas de control se encuentran en gran cantidad en todos los sectores de la industria, como control de calidad de productos manufacturados, líneas de ensamblaje automático, control de máquinas y herramientas, tecnología espacial, sistemas de alarmas, sistemas de transporte, en control de computadoras, robótica, control de inventarios, entre otros.

En el caso de PostgreSQL, como introducción debemos saber que los scripts de la base de datos suelen estar escritos en lenguaje SQL o en algún lenguaje procedural como PL/pgSQL. Para gestionar estos scripts se pueden utilizar herramientas de control de versiones como Git, Subversion, CVS, entre otras.

Los sistemas de control de versiones permiten:

- Mantener un historial de cambios en los scripts de la base de datos.
- Controlar el acceso a los scripts de la base de datos.
- Realizar pruebas y experimentos en diferentes versiones del script sin afectar la versión en producción.
- Restaurar una versión anterior del script en caso de un error en la versión actual.

Al utilizar un sistema de control de versiones para la gestión de los scripts de la base de datos, es importante seguir algunas buenas prácticas como:

- Utilizar nombres descriptivos para los scripts.
- Incluir comentarios en los scripts que expliquen los cambios realizados.
- Utilizar ramas o "branches" para gestionar diferentes versiones del script.
- Realizar pruebas y verificaciones antes de hacer cambios en la base de datos en producción.

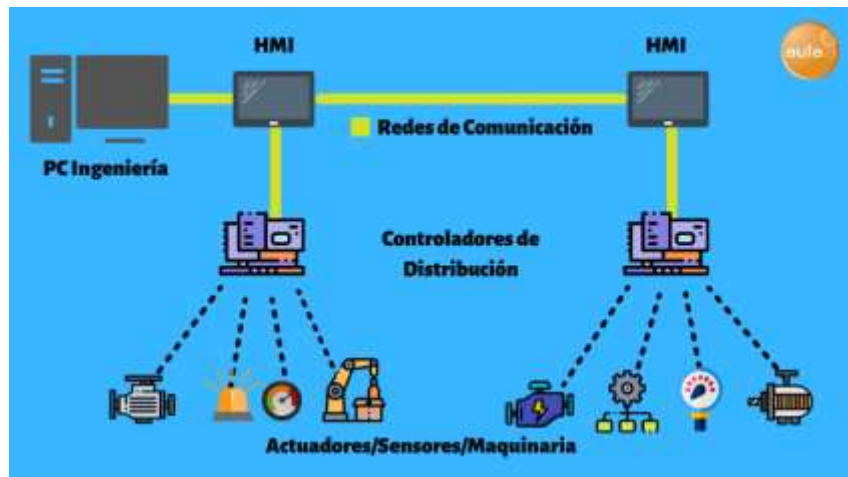


Imagen: Ejemplo sistemas de control

Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/480266747769207007/>

4.12.1.5 Lazo abierto

Por: Jose Zaput

En un sistema de lazo abierto el controlador es colocado en serie con el proceso, con el objetivo de poder manipularlo y sobre todo, intentarlo llevar a la zona de operación deseada, pero SIN medir o SENSAR el estado actual de las variables del proceso (temperatura, velocidad, humedad, concentración, etc)

Los sistemas de control en lazo abierto son simples y muy baratos de implementar, pero tienen la desventaja que no compensan las posibles variaciones que puede tener la planta, ni las posibles perturbaciones externas.

Los sistemas de control de lazo abierto no utilizan una señal de retroalimentación y, por lo tanto, no son tan precisos ni estables como los sistemas de control de lazo cerrado. Sin embargo, aún tienen su uso en ciertas aplicaciones donde la precisión no es crítica.

Es decir, que el sistema de control de lazo abierto interviene sobre el proceso únicamente por medio del conocimiento previo que se tiene del sistema.



Imagen: Elementos de un sistema abierto

Fuente: https://cdn0.psicologia-online.com/es/posts/5/5/8/teoria_de_sistemas_abiertos_definicion_y_caracteristicas_1855_orig.jpg

4.12.1.6 Lazo cerrado

Los sistemas de control en lazo cerrado son aquellos en los que existe una realimentación de la señal de salida o, dicho de otra forma, aquellos en los que la señal de salida tiene efecto sobre la acción de control.

La señal de salida, además de ser la propia salida, es utilizada como una de las entradas del sistema, ya que le aporta información útil.

El instrumento encargado de detectar la señal de salida para utilizarla de nuevo es el captador. El siguiente paso consiste en comparar la señal de referencia con la señal controlada (que el captador ha transformado en señal realimentada) para determinar cuál es la diferencia existente entre ambas. Esta operación se realiza mediante un comparador que proporciona a su salida la señal de error. Esta señal de error se denomina señal activa, y es la que entra al regulador o controlador.

A la salida del controlador se obtiene la variable, o señal manipulada, correctora o de control, precisa para conseguir un control óptimo del sistema.

Algunas de las principales características de los sistemas en lazo cerrado son las siguientes:

- Se trata de sistemas complejos, ya que poseen gran cantidad de parámetros.
- La salida se compara con la entrada y afecta al control del sistema.
- Son notablemente más estables frente a perturbaciones y variaciones internas.

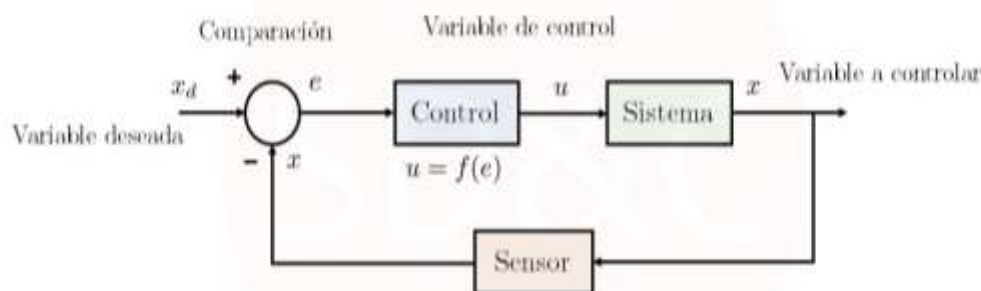


Imagen: Elementos de un sistema cerrado

Fuente: <https://i.yfimg.com/vi/T5F89iH6ndU/maxresdefault.jpg>

4.12.1.7 Ganancias de sistemas de control

Cuando hablamos de ganancia del controlador, nos referimos a la agresividad de su acción de control proporcional a la razón del cambio de salida con el cambio de entrada. Sin embargo, podemos ir un paso adelante y representar cada componente dentro de un lazo de control como si tuvieran su propia ganancia (la razón del cambio de salida entre el cambio de entrada).

La ganancia intrínseca del dispositivo de medida (transmisor), el dispositivo final de control (como una válvula de control), y el proceso mismo son todas importantes para ayudar a determinar la ganancia necesaria para lograr un control robusto. Mientras mayor es la ganancia combinada del transmisor, proceso y válvula, menor ganancia será necesaria en el controlador. Mientras menos será la ganancia combinada del transmisor, proceso y la válvula, mayor ganancia será necesaria en el controlador. Dicho esto podemos hacer funcionar nuestro sentido común: mientras un proceso sea más "reactivo", el controlador necesita ser menos agresivo a fin de lograr un control estable (y vice-versa).

Estas ganancias combinadas pueden ser determinadas empíricamente realizando una prueba simple con el controlador en modo MANUAL. Poniendo el controlador en modo manual (y por tanto deshabilitando la corrección automática de los cambios del proceso) y ajustando la señal de salida a alguna cantidad determinada, el resultado del cambio en la variable de proceso puede ser medida y comparada. Si el proceso es auto-regulatorio podemos determinar una relación entre los cambios de PV y los cambios en la salida del controlador.

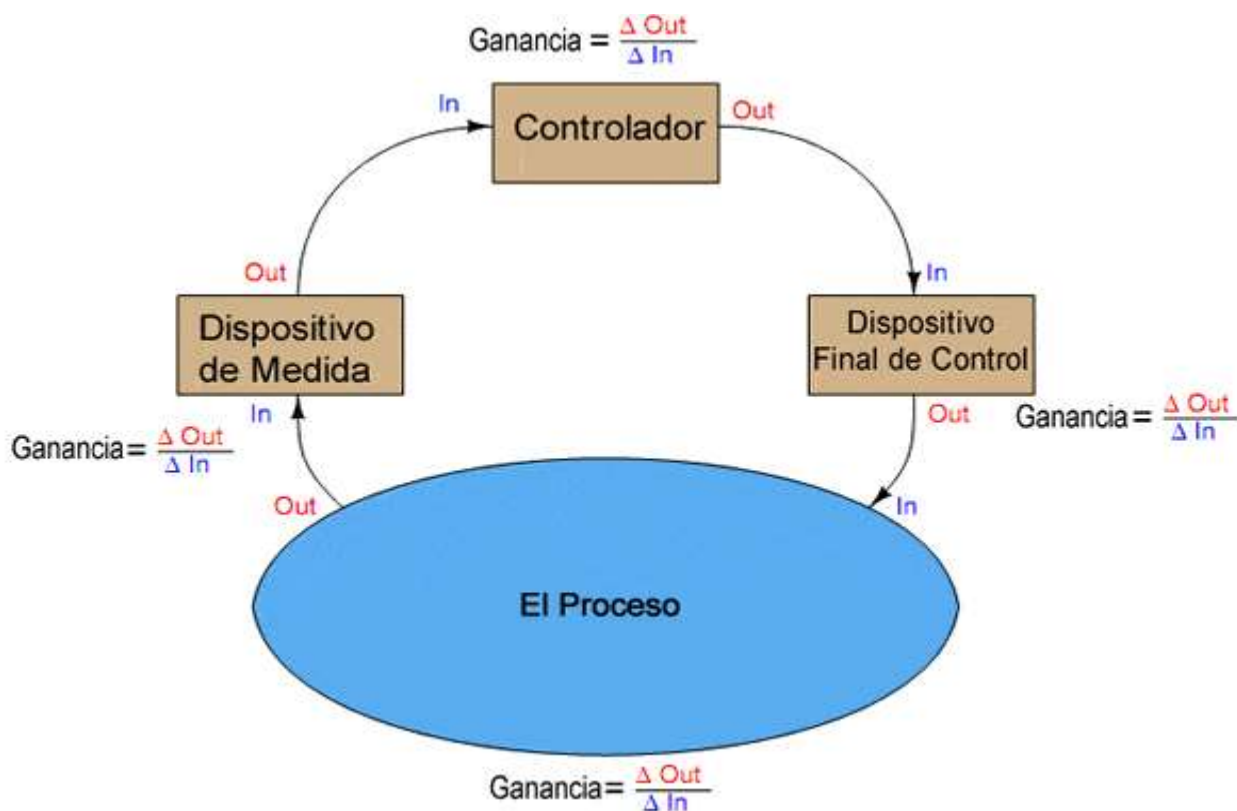


Imagen: Proceso para la ganancia

Fuente: <https://instrumentacionycontrol.net/wp-content/uploads/2017/10/steady1.gif>

Electrónica Digital II

Sexto Grado

Capítulo I

A

1.1 Señales variantes en el tiempo

Por: Monica Albizures

Según blog.espol.edu.ec Las señales variantes en el tiempo son señales que cambian su forma con respecto al tiempo. En contraste, las señales invariantes en el tiempo mantienen su forma inalterable con el tiempo. Los sistemas que procesan señales variantes en el tiempo se conocen como sistemas variantes en el tiempo, mientras que los sistemas que procesan señales invariantes en el tiempo se denominan sistemas invariantes en el tiempo. Los sistemas variantes en el tiempo pueden ser útiles en muchas aplicaciones del mundo real, como el procesamiento de señales de audio y video que cambian con el tiempo.

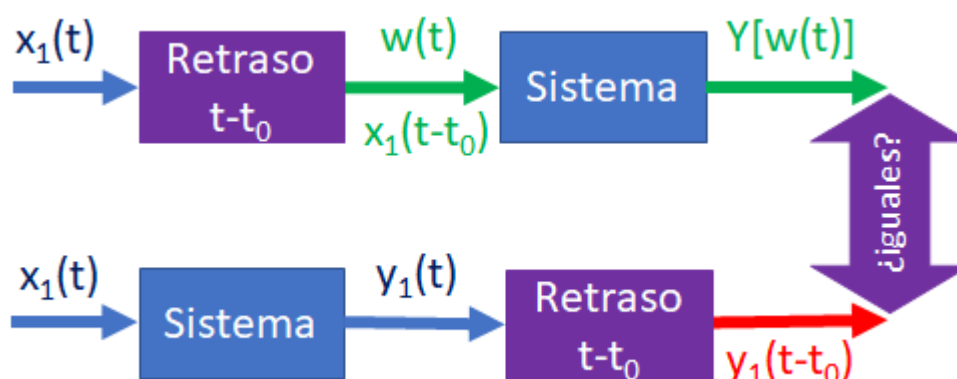


Imagen: Ejemplo de señales variantes

Fuente: <http://blog.espol.edu.ec/telg1001/sistemas-invarianza-en-el-tiempo/>

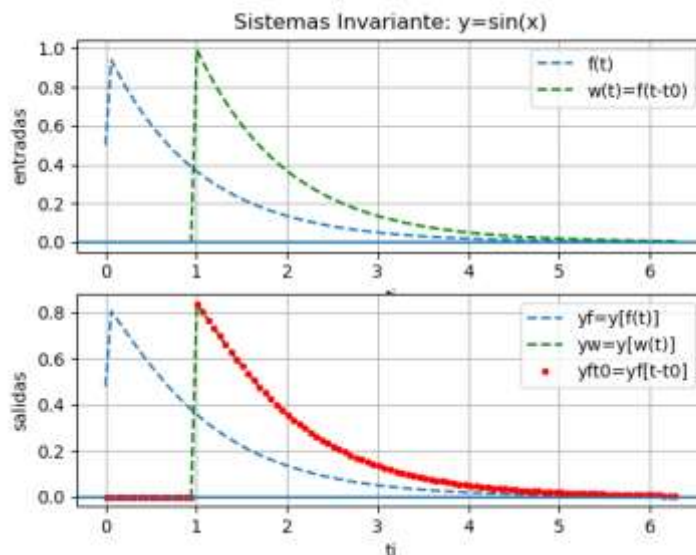


Imagen: Ejemplo de variaciones

Fuente: <http://blog.espol.edu.ec/telg1001/sistemas-invarianza-en-el-tiempo/>

16.2 Conceptos sobre corriente alterna

Por: Monica Albizures

Según <https://solar-energia.net/> La corriente alterna (CA) es un tipo de corriente eléctrica en la que la dirección y magnitud varían de manera periódica y cíclica en el tiempo. Es el tipo de corriente eléctrica que se emplea mayoritariamente en hogares e industrias. La corriente alterna difiere de la corriente continua en que la corriente continua fluye siempre en una sola dirección y su magnitud es constante. Las señales de corriente alterna cambian su ciclo y frecuencia con el tiempo. La corriente alterna se genera mediante alternadores, y sus características de voltaje y frecuencia pueden variar según el país y región. La corriente alterna es más fácil de transmitir a grandes distancias que la corriente continua.

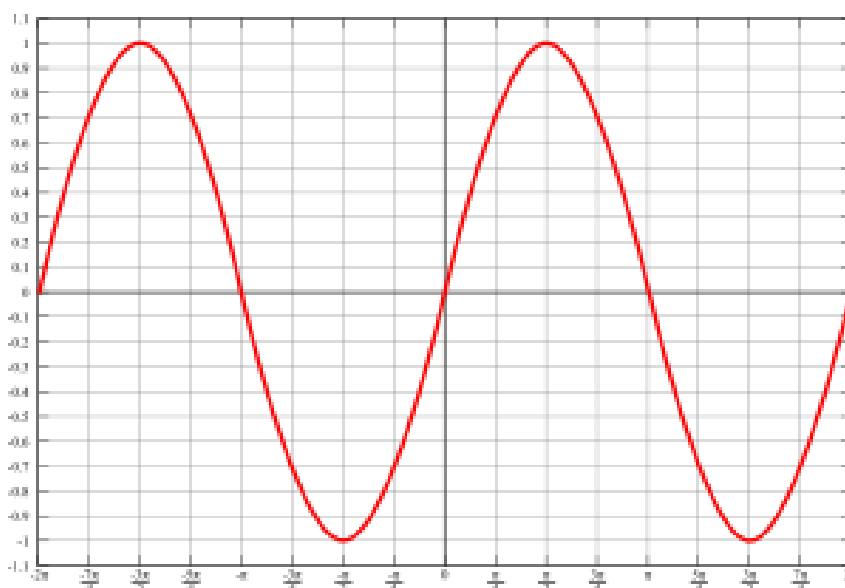


Imagen: Ejemplo de AC

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Corriente_alterna

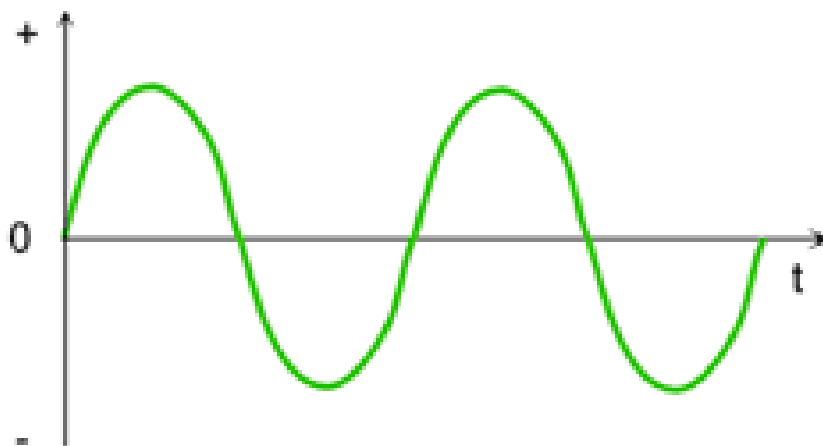


Imagen: Ejemplo de un gráfico de AC

Fuente: https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/es/campos-electromagneticos/glosario/abc/corriente-alterna.htm

16.3 Concepto sobre corriente monofásica y trifásica

Por: Monica Albizures

Según <https://ce.com.do/> La corriente monofásica es un tipo de corriente eléctrica alterna que consta de una sola fase y una única corriente alterna, que fluye en un solo conductor y cambia de dirección de manera periódica. La corriente trifásica, por otro lado, es un tipo de corriente eléctrica alterna que se compone de tres fases y tres corrientes alternas que se dividen en tres conductores diferentes. La corriente trifásica se utiliza en aplicaciones comerciales e industriales de alta potencia, ya que permite un uso más eficiente de la energía y una mayor capacidad de carga, mientras que la corriente monofásica suele ser utilizada en hogares y pequeñas empresas para alimentar motores eléctricos y electrodomésticos. Las tensiones y frecuencias de ambos tipos de corriente pueden variar según la región.

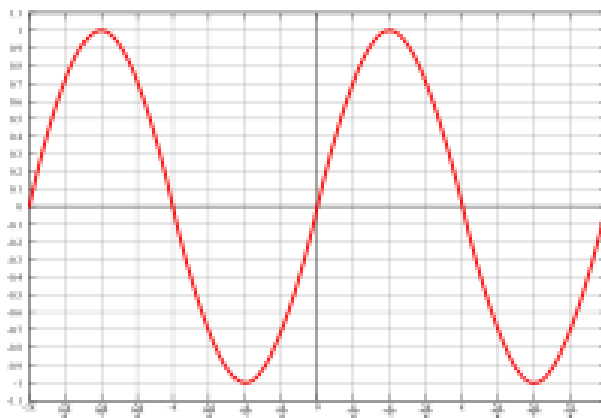


Imagen: Ejemplo de un sistema monofásico

Fuente: https://www.wikiwand.com/es/Sistema_monof%C3%A1sico

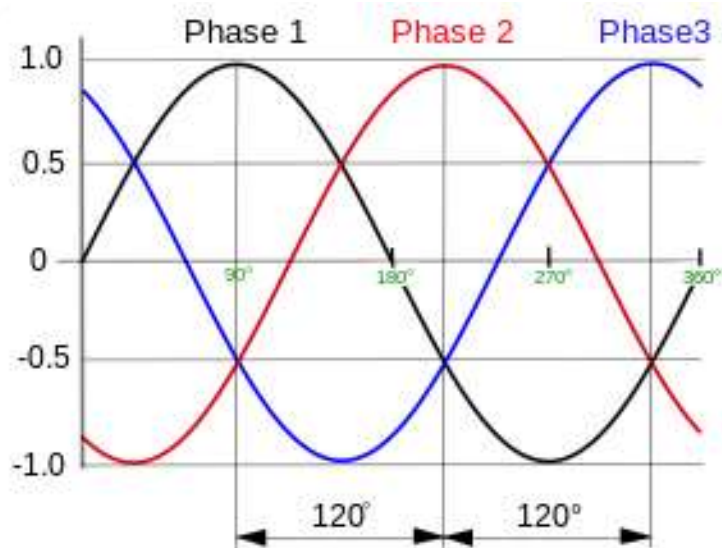


Imagen: Ejemplo de corriente trifásica

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_trif%C3%A1sico

16.4 Fundamentos sobre dispositivos en AC

Por: Monica Albizures

Segun <https://www.electricaplicada.com/> Los dispositivos en AC pueden referirse a cualquier dispositivo eléctrico que funcione con corriente alterna. Los dispositivos en AC pueden incluir todo, desde electrodomésticos y equipos electrónicos hasta motores eléctricos industriales. Es importante tener en cuenta que los dispositivos en AC deben ser diseñados y conectados correctamente para garantizar su seguridad y un funcionamiento óptimo. Los fundamentos del funcionamiento de los dispositivos en AC incluyen la comprensión de cómo funciona la corriente alterna, los principios de los motores eléctricos y la protección contra sobretensiones y otros problemas eléctricos que pueden afectar el funcionamiento adecuado de los dispositivos conectados a la red eléctrica.

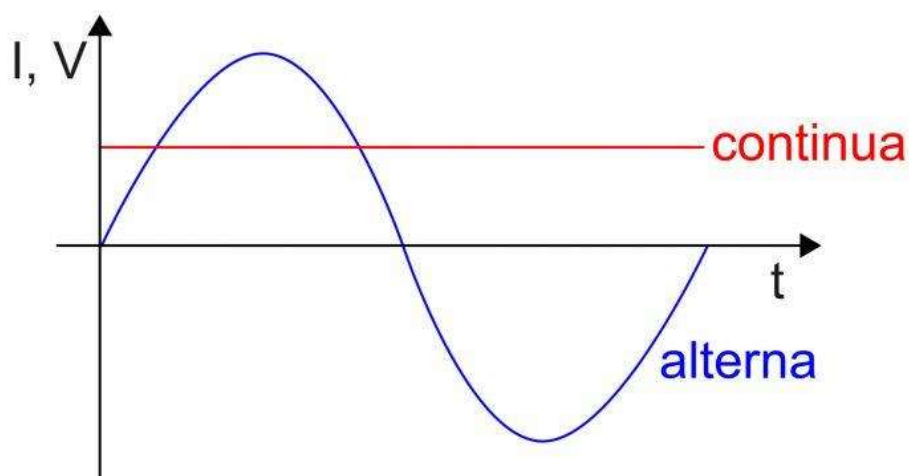


Imagen: Ejemplo de AC y DC

Fuente: <https://hardzone.es/tutoriales/mantenimiento/corriente-continua-alterna-pc/>

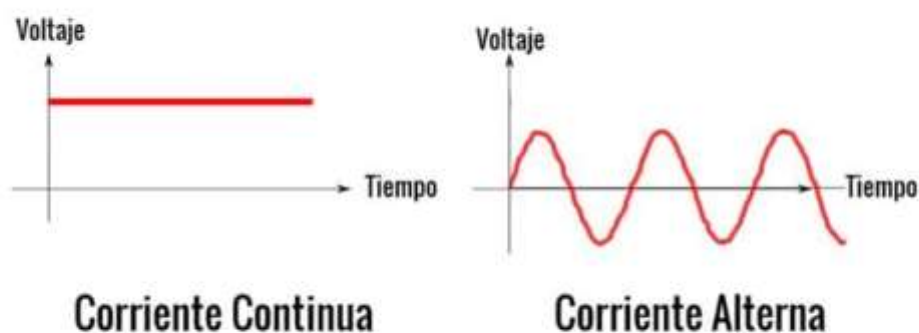


Imagen: Ejemplo sobre AC y DC

Fuente: <https://www.sfe-solar.com/noticias/articulos/corriente-alterna/>

1.4.1 El resistor en AC

Por: Beverly Alvarado

Según electronics-tutorials.ws: en los circuitos de corriente alterna (CA), las resistencias siguen siendo dispositivos pasivos que convierten la energía eléctrica en calor. Sin embargo, en lugar de utilizar el término resistencia, en los circuitos de CA se emplea el concepto de impedancia (Z) para describir la relación entre el voltaje y la corriente en una resistencia. La impedancia de una resistencia en un circuito de CA es igual a su valor resistivo (R) en ohmios. A diferencia de los capacitores y los inductores, las resistencias no cambian su valor resistivo en función de la frecuencia en los circuitos de CA. Por lo tanto, una resistencia en un circuito de CA siempre mantiene el mismo valor resistivo, sin importar la frecuencia del suministro.

En un circuito de CA, la corriente y el voltaje en una resistencia alcanzan sus valores máximos, pasan por cero y alcanzan sus valores mínimos al mismo tiempo. Esto significa que la corriente y el voltaje en una resistencia están "en fase" en un circuito de CA.

Es decir, en los circuitos AC se utiliza el término impedancia para describir la relación entre el voltaje y la corriente en una resistencia. La impedancia de una resistencia en un circuito de CA es igual a su valor resistivo y no cambia con la frecuencia. La corriente y el voltaje en una resistencia en un circuito de CA están "en fase".

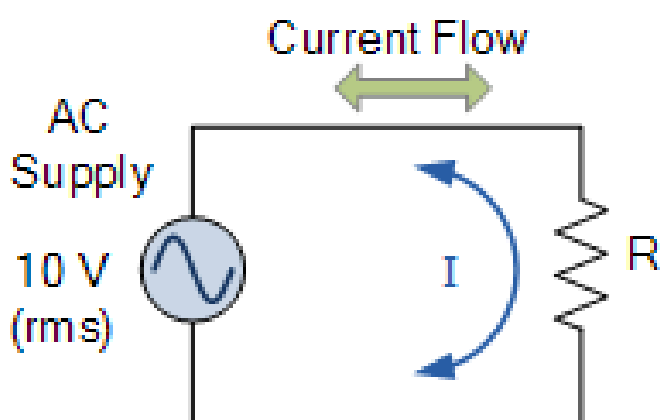


Imagen: Resistor en AC

Fuente: <https://www.electronics-tutorials.ws/wp-content/uploads/2018/05/resistor-res23.gif>

1.4.1.1 Relación de fase VI y Diagrama vectorial

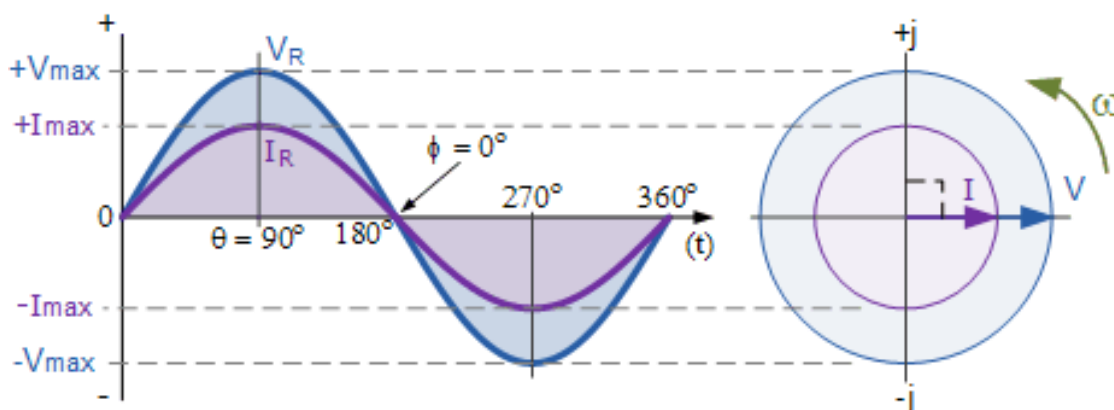


Imagen: Diagrama vectorial

Fuente: <https://www.electronics-tutorials.ws/wp-content/uploads/2018/05/resistor-res32.gif>

Podemos ver que en cualquier punto a lo largo del eje horizontal que el voltaje instantáneo y la corriente están en fase porque la corriente y el voltaje alcanzan sus valores máximos al mismo tiempo, ese es su ángulo de fase θ es 0 o. Luego, estos valores instantáneos de voltaje y corriente se pueden comparar para dar el valor óhmico de la resistencia simplemente usando la ley de ohmios. Considere a continuación el circuito que consta de una fuente de CA y una resistencia.

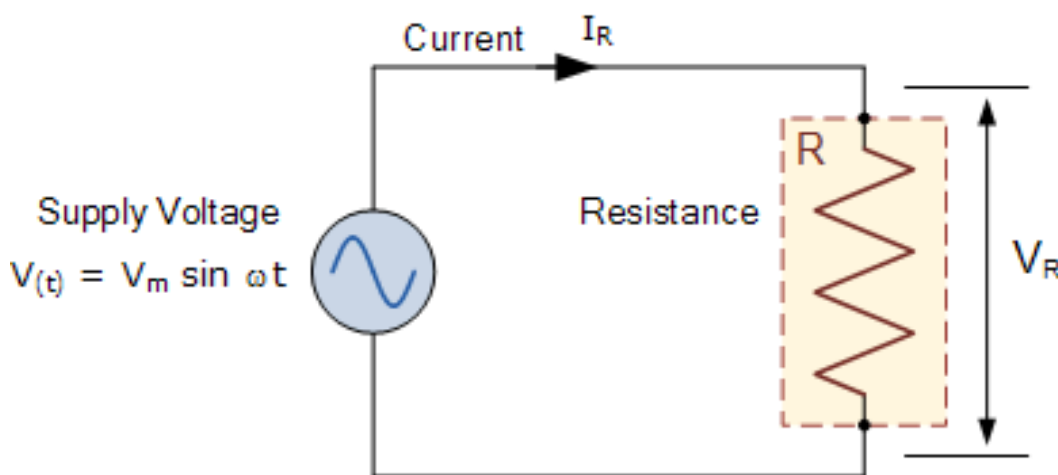


Imagen: Resistor en AC

Fuente: <https://www.electronics-tutorials.ws/wp-content/uploads/2018/05/resistor-res64.gif>

El voltaje instantáneo a través de la resistencia, V_R es igual al voltaje de suministro, V t y se da como:

$$V_R = V_{\max} \sin \omega t$$

Por lo tanto, la corriente instantánea que fluye en la resistencia será:

$$I_R = \frac{V_R}{R} = \frac{V_{\max}}{R} \sin \omega t = I_{\max} \sin \omega t$$

Como el voltaje a través de una resistencia se da como $V_R = IR$, el voltaje instantáneo a través de la resistencia anterior también se puede dar como:

$$V_R = I_{\max} R \sin \omega t$$

En los circuitos de corriente alterna (CA) con resistencias puras, el voltaje total se obtiene sumando las caídas de voltaje en las resistencias en un circuito en serie. En un circuito en paralelo, la corriente total se encuentra sumando las corrientes en las ramas individuales. Esto es posible porque todas las caídas de voltaje y corrientes están en fase entre sí. En estos circuitos resistivos de CA, el ángulo de fase entre el voltaje y la corriente es cero, lo que resulta en un factor de potencia de 1. Esto significa que la potencia se calcula multiplicando el voltaje y la corriente instantáneos. La potencia consumida en el circuito se puede expresar como $P = V_{\text{rms}} \times I$, que es equivalente a la Ley de Ohm.

La forma de onda de potencia en estos circuitos muestra pulsos positivos. Cuando el voltaje y la corriente están en su fase positiva, la potencia es positiva. Incluso cuando tanto el voltaje como la corriente son negativos, el producto de ambos valores resulta en un pulso de potencia positivo.

1.4.1.2 Forma de onda de potencia en una resistencia pura

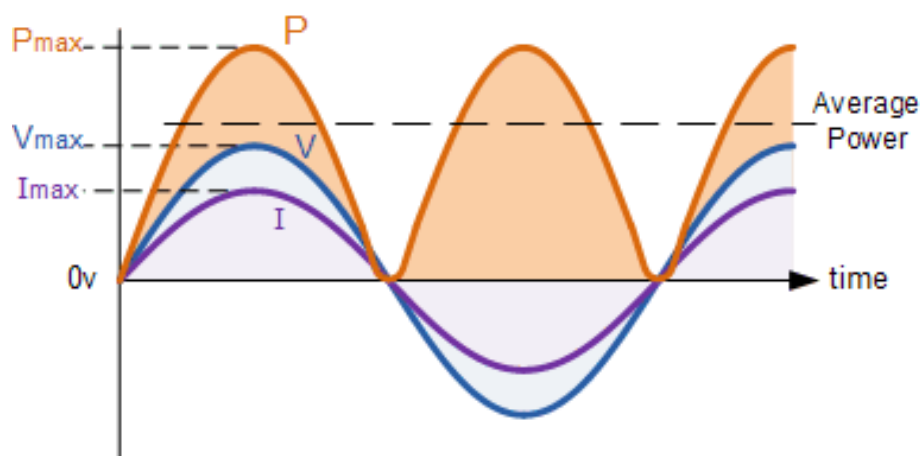


Imagen: Ondas de potencia

Fuente: <https://www.electronics-tutorials.ws/wp-content/uploads/2018/05/resistor-res33.gif>

Según electronics-tutorials.ws: Entonces, la potencia disipada en una carga puramente resistiva alimentada desde un suministro de CA rms es la misma que para una resistencia conectada a un suministro de CC y se da como:

$$P = V_{R(\text{rms})} \times I_{\text{rms}} = I_{\text{rms}}^2 R = \frac{V_{\text{rms}}^2}{R}$$

Dónde:

P=es la potencia promedio en Watts

V_{rms}=es el voltaje de suministro rms en voltios

I_{rms}=es la corriente de suministro rms en amperios

R=es la resistencia de la resistencia en ohmios (Ω); en realidad, debería ser Z para indicar la impedancia

Cuando se trata del efecto de calentamiento, una corriente alterna (CA) con un valor máximo de I_{max} no produce el mismo efecto que una corriente continua (CC) de igual valor. Para comparar el efecto de calentamiento de un circuito de CA con uno de CC equivalente, es necesario utilizar los valores eficaces o "rms" (raíz cuadrática media).

En los elementos de calentamiento resistivos, como estufas eléctricas, tostadoras, teteras, planchas, calentadores de agua, entre otros, se puede considerar que funcionan como circuitos resistivos de CA. En estos casos, utilizamos resistencias en los circuitos de CA para generar calor en nuestros hogares y calentar el agua.

Al utilizar resistencias en los circuitos de CA, la potencia generada se calcula utilizando los valores rms del voltaje y la corriente. Estos valores rms representan los valores efectivos o equivalentes en CC de una forma de onda de CA. La potencia disipada en las resistencias de estos elementos de calentamiento se puede determinar aplicando la Ley de Ohm.

Ejemplos:

Un elemento calefactor de 1000 vatios (1kW) está conectado a un voltaje de suministro de CA de 250 V. Calcule la impedancia (resistencia de CA) del elemento cuando está caliente y la cantidad de corriente que se toma del suministro.

$$\text{Current, } I = \frac{P}{V} = \frac{1000W}{250V} = 4 \text{ amps}$$

$$Z = \frac{V}{I} = \frac{250}{4} = 62.5\Omega$$

Calcule la potencia consumida por un elemento resistivo de 100Ω conectado a un suministro de 240 V. Como solo hay un componente conectado a la fuente, la resistencia, entonces $V_R = V_S$

$$\text{Current, } I = \frac{V_R}{R} = \frac{240}{100} = 2.4 \text{ amps}$$

$$\text{Power consumed, } P = I^2 R = 2.4^2 \times 100 = 576W$$

1.4.2 El inductor en AC

Según electronics-hub.org: Un inductor suele ser una bobina de alambre que establece un campo magnético alterno a su alrededor cuando una corriente alterna fluye a través de él. La inductancia es la propiedad de un inductor que se opone al cambio de corriente. Se mide en Henry. Debido a esta inductancia, se induce una fuerza contraelectromotriz en la bobina cuando se somete a una corriente alterna.

Según la ley de Lenz, esta fem se opone al cambio de corriente. Por lo tanto, el voltaje aplicado tiene que superar solo esta fuerza contraelectromotriz, porque no hay resistencia en el circuito. Por lo tanto, el voltaje aplicado y la fuerza contraelectromotriz deben ser iguales y opuestos para mantener el flujo de corriente a través del circuito. El comportamiento del circuito de CA con el inductor es completamente diferente del circuito

de CC. En esto, la corriente que fluye a través de la bobina depende no solo de la inductancia sino también de la frecuencia de la fuente alterna. Analicemos brevemente el comportamiento del circuito de CA con cargas inductivas.

1.4.2.1 Ac aplicado a través de un inductor puro

Según electronics-hub.org: Un inductor puro no tiene resistencia en el devanado de la bobina, solo tiene inductancia. Esta propiedad de inductancia la exhiben todos los motores, transformadores y generadores (con algo de resistencia en la bobina). La siguiente figura muestra un circuito inductivo puro con fuente de voltaje de CA y sus formas de onda apropiadas.

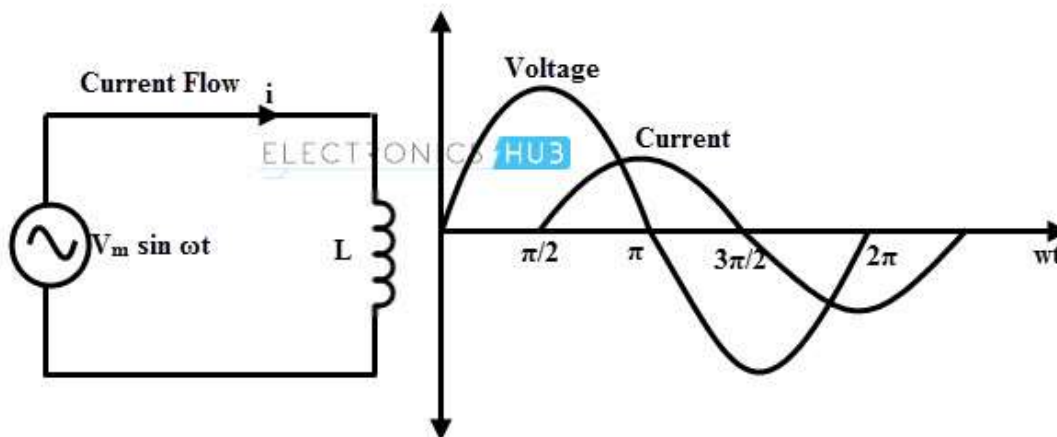


Imagen: Inductor en AC

Fuente: <https://www.electronicshub.org/wp-content/uploads/2015/09/AC-Applied-Across-a-Pure-Inductor.jpg>

Sea el voltaje aplicado, $v = V_m \sin \omega t$. Como se indicó anteriormente, la fem inducida es igual y opuesta al voltaje aplicado, es decir, $v = -e$

Donde e es la fuerza contraelectromotriz y es igual a $-L di/dt$

Sustituyendo la expresión fem, obtenemos

$$v = L di/dt$$

$$V_m \sin \omega t = L di/dt$$

$$di = (V_m / L) \sin \omega t dt$$

Aplicando la integración en ambos lados, obtenemos

$$i = (V_m / L) \int \sin \omega t dt$$

$$= (V_m / \omega L) (-\cos \omega t)$$

$$i = (V_m / \omega L) (\sin \omega t - \pi/2)$$

Cuando $(\sin \omega t - \pi/2)$ es la unidad, la corriente que circula por el circuito será máxima. Entonces

$$i_m = (V_m / \omega L)$$

Entonces la ecuación actual se convierte en,

$$i = i_m \sin (\omega t - \pi/2)$$

donde $i_m = (V_m / \omega L)$

De las expresiones anteriores de corriente y voltaje, está claro que la corriente se atrasa con respecto al voltaje en 90° . Por lo tanto, en un circuito inductivo puro, la corriente está en cuadratura con el voltaje, como se muestra en las formas de onda de la figura anterior. De las expresiones anteriores de corriente y voltaje, está claro que la corriente se atrasa con respecto al voltaje en 90° . Por lo tanto, en un circuito inductivo puro, la corriente está en cuadratura con el voltaje, como se muestra en las formas de onda de la figura anterior.

Esto significa que cuando el cambio en la corriente es máximo (cuando la corriente pasa por cero), el voltaje inducido a través del inductor es máximo. De manera similar, en los valores máximos de corriente donde la corriente no cambia, el voltaje inducido a través del inductor será cero.

Por lo tanto, el voltaje a través de un inductor conduce la corriente a través de ese inductor por $1/4$ (cuarto) de ciclo. El diagrama fasorial de un circuito de CA inductivo puro se muestra a continuación.

Esto significa que cuando el cambio en la corriente es máximo (cuando la corriente pasa por cero), el voltaje inducido a través del inductor es máximo. De manera similar, en los valores máximos de corriente donde la corriente no cambia, el voltaje inducido a través del inductor será cero. Por lo tanto, el voltaje a través de un inductor conduce la corriente a través de ese inductor por $1/4$ (cuarto) de ciclo. El diagrama fasorial de un circuito de CA inductivo puro se muestra a continuación.

1.4.3 Condensador en AC

Según unicrom.com a diferencia en el comportamiento de un capacitor con la corriente continua (donde no hay paso de corriente), el paso de la corriente alterna por el capacitor si ocurre.

Otra característica del paso de una corriente alterna en un capacitor es que el voltaje que aparece en los terminales del mismo está desfasado o corrido en 90° hacia atrás con respecto a la corriente que lo atraviesa.

Este desfase entre el voltaje y la corriente se debe a que el capacitor se opone a los cambios bruscos de voltaje entre sus terminales.

1.4.3.1 ¿QUÉ SIGNIFICA ESTAR DESFASADO?

Según unicrom.com Significa que el valor máximo del voltaje aparece 90° después que el valor máximo de la corriente. En el diagrama se observa que la curva en color rojo ocurre siempre antes que la curva en color negro en 90° o $1/4$ del ciclo. Entonces se dice que el voltaje está atrasado con respecto a la corriente o lo que es lo mismo, que la corriente está adelantada a la tensión o voltaje.



Imagen: Condensador en AC

Fuente: <https://unicrom.com/wp-content/uploads/corriente-voltaje-condensador.png>

Si se multiplican los valores instantáneos de la corriente y el voltaje en un capacitor se obtiene una curva sinusoidal (del doble de la frecuencia de corriente o voltaje), que es la curva de potencia. (acordarse que: $P = I \times V$, Potencia = Corriente x Voltaje).



Imagen: Condensador en AC

Fuente: <https://unicrom.com/wp-content/uploads/potencia-condensador.png>

Esta curva tiene una parte positiva y una parte negativa, esto significa que en un instante el capacitor recibe potencia y en otro tiene que entregar potencia, con lo cual se deduce que el capacitor no consume potencia (caso ideal. Se entrega la misma potencia que se recibe)

Al aplicar voltaje alterno a un capacitor, este presenta una oposición al paso de la corriente alterna, el valor de esta oposición se llama reactancia capacitiva (X_C) y se puede calcular con la ley de Ohm $X_C = V/I$, y con la fórmula:

$$X_C = 1/(2\pi fC)$$

donde:

- X_C = reactancia capacitiva en ohmios
- f = frecuencia en Hertz (Hz)
- C = capacidad en Faradios (F).

1.5 Impedancia eléctrica

Según inet.edu.ar: La impedancia de un circuito o de un componente representa la cantidad de ohm con la cual se opone a la circulación de corriente. Es la suma vectorial de la resistencia más la reactancia. La impedancia es un número complejo. La parte real es la resistencia del circuito y la parte imaginaria la reactancia.

Tiene dos componentes, una reactiva y otra resistiva, la componente resistiva responde a las resistencias mientras que la reactiva a las bobinas y capacitores.

La formula de la impedancia es la siguiente:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Imagen: formula de la impedancia eléctrica

Fuente: <https://www.electrontools.com/Home/WP/wp-content/uploads/2021/11/image-39.png>

Z = Impedancia, se mide en Ohm

R = Resistencia, se mide en Ohm

X = Reactancia, se mide en Ohm

Otra forma de expresar la impedancia es haciendo uso de los números complejos.

$$Z = R + jX$$

Imagen: formula de la impedancia eléctrica

Fuente: <https://www.electrontools.com/Home/WP/wp-content/uploads/2021/11/image-40.png>

R = Parte resistiva o real

X = Parte reactiva o imaginaria de la impedancia eléctrica.

1.6. Circuitos Trifásicos

Por: Alexis Arriola

Según areatecnologia.com: Un sistema eléctrico trifásico utiliza tres corrientes alternas de igual amplitud y frecuencia, pero desfasadas entre sí en 120 grados eléctricos. Este tipo de circuito es comúnmente utilizado en sistemas industriales y de alto voltaje para la distribución y transmisión de energía eléctrica.

Las corrientes trifásicas se transportan a través de tres conductores en un sistema trifásico, que generalmente se denominan L1, L2 y L3. Cada conductor tiene voltajes desfasados entre sí en 120 grados eléctricos. Para lograr una distribución y generación de energía más eficiente, se requiere un retraso.

Los circuitos trifásicos tienen ventajas:

1. Mayor eficiencia energética: En comparación con los circuitos monofásicos, los circuitos trifásicos pueden transmitir y distribuir energía de manera más eficiente.

2. Mayor capacidad de carga: Los circuitos trifásicos pueden soportar cargas más grandes en comparación con los circuitos monofásicos, lo que los hace ideales para aplicaciones industriales que requieren una gran cantidad de energía.

3. Mayor estabilidad del voltaje: Debido a la configuración de tres fases, los circuitos trifásicos tienen una mayor estabilidad de voltaje en comparación con los circuitos monofásicos. Cualquier fluctuación en una fase se compensa con las otras dos fases, lo que ayuda a mantener un suministro de energía estable.

Ejemplos de aplicaciones de circuitos trifásicos:

1. Sistemas de generación y distribución de energía eléctrica a gran escala.
2. Motores eléctricos industriales: los motores trifásicos son ampliamente utilizados en la industria debido a su mayor eficiencia y capacidad de carga.
3. Sistemas de aire acondicionado y refrigeración industrial.
4. Plantas de fabricación y procesamiento industrial.
5. Sistemas de iluminación y equipos de soldadura de alta potencia.

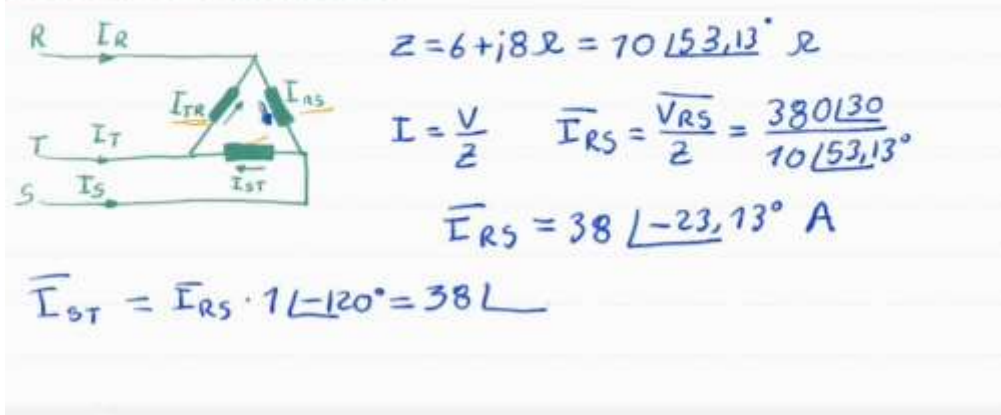
Es importante tener en cuenta que, para su instalación y mantenimiento, los circuitos trifásicos requieren equipos y conocimientos especializados. Al trabajar con este tipo de sistemas, siempre debe contar con la asesoría de un electricista calificado.



Imagen: Ejemplo de circuito trifásico

Fuente: <https://areatecnologia.com/electricidad/trifasico.html>

Tres impedancias iguales $Z=6+j8$ se conectan en triángulo y se alimenta por medio de una red trifásica simétrica a 3 hilos con tensión de 380 V de tensión compuesta. Calcular las expresiones complejas de las corrientes de Fase y de línea si la sucesión de fases es positiva y se toma la tensión simple del generador V_{RN} Como referencia de fases



$Z = 6 + j8 \Omega = 10 \angle 53,13^\circ \Omega$
 $I = \frac{V}{Z}$ $\bar{I}_{RS} = \frac{V_{RS}}{Z} = \frac{380 \angle 30^\circ}{10 \angle 53,13^\circ}$
 $\bar{I}_{RS} = 38 \angle -23,13^\circ \text{ A}$
 $\bar{I}_{ST} = \bar{I}_{RS} \cdot 1 \angle -120^\circ = 38 \angle -143,13^\circ$

Imagen: Ejemplo de circuito trifásico

Fuente: <https://i.ytimg.com/vi/JlIWw6DvQxw/maxresdefault.jpg>

1.7. Concepto sobre corriente trifásica

Por: Alexis Arriola

Según solarti.es: El tipo de corriente eléctrica que se utiliza en sistemas de potencia y aplicaciones industriales es la corriente trifásica. Se compone de tres corrientes alternas sinusoidales que tienen la misma amplitud y frecuencia, pero están desfasadas entre sí en 120 grados eléctricos. Cada uno de estos flujos se conoce como fase.

Debido a sus ventajas en términos de eficiencia energética y capacidad de carga, la corriente trifásica es ampliamente utilizada. En comparación con los sistemas monofásicos, los sistemas con tres fases desfasadas pueden transmitir y distribuir energía de manera más eficiente. Esto se debe a que los conductores requieren menos cobre, lo que reduce los costos de energía y materiales.

La capacidad de la corriente trifásica es una característica importante. para proporcionar un flujo de energía equilibrado y constante. Dado que las tres fases están desfasadas en 120 grados, el flujo de energía se mantiene prácticamente constante en todo momento, lo que evita las fluctuaciones de energía que se ven en los sistemas monofásicos.

Aplicaciones industriales que requieren una gran cantidad de energía, como motores eléctricos de alta potencia, sistemas de climatización industrial, equipos de soldadura y sistemas de iluminación de gran escala, utilizan principalmente la corriente trifásica. Su eficiencia y capacidad de carga son críticas en la transmisión y distribución de energía eléctrica a través de redes de alta tensión.

Trabajar con corriente trifásica requiere conocimientos especializados y cumplimiento de las normas.

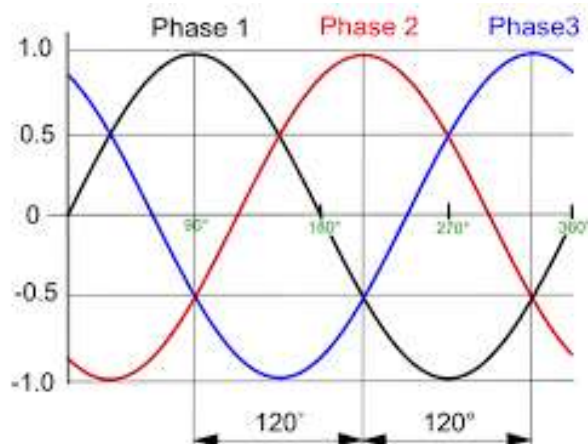


Imagen: Ejemplo de corriente trifásica

Fuente: <https://solarti.es/placas-solares/corriente-trifasica/>

1.8. Concepto sobre circuitos Trifásicos

Por: Alexis Arriola

Según academia3e.com: Un sistema eléctrico trifásico utiliza tres corrientes alternas de igual amplitud y frecuencia, pero desfasadas entre sí en 120 grados eléctricos. Una fuente trifásica produce estas corrientes, que se utilizan para alimentar una variedad de dispositivos y equipos eléctricos.

Las corrientes trifásicas se transportan a través de tres conductores en un circuito trifásico, que generalmente se denominan L1, L2 y L3. Cada conductor transporta una de las fases de corriente, y la separación de fases de 120 grados garantiza un suministro de energía constante y equilibrado.

Los circuitos trifásicos tienen muchas ventajas sobre los circuitos monofásicos. Estos beneficios incluyen:

- **Eficiencia:** Debido a que requieren menos cobre y tienen una menor caída de voltaje en comparación con los circuitos monofásicos, los circuitos trifásicos son más efectivos para transmitir y distribuir energía.
- **Capacidad de carga:** Los circuitos trifásicos son ideales para aplicaciones industriales y comerciales que requieren mucha energía porque pueden manejar cargas más pesadas.
- **Equilibrio de carga:** Los circuitos trifásicos tienden a tener una carga equilibrada entre las fases debido a la configuración de tres fases desfasadas. Esto ayuda a evitar sobrecargas y desequilibrios.

- Estabilidad del voltaje: En comparación con los circuitos monofásicos, los circuitos trifásicos ofrecen una mayor estabilidad del voltaje.

Los circuitos trifásicos se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, como la transmisión y distribución de energía eléctrica, sistemas de generación de energía, motores eléctricos industriales, sistemas de climatización y sistemas de iluminación de alto voltaje, entre otros.

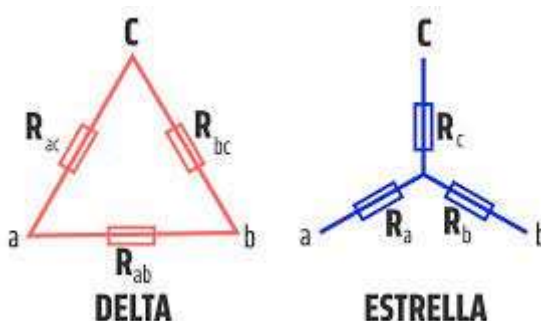


Imagen: Ejemplo de circuito trifásico

Fuente: <https://academia3e.com/comunidad/circuito-trifasico/>

1.9. Potencia en sistemas AC

Por: Alexis Arriola

Según unicrom.com: La potencia en sistemas de corriente alterna (AC) es una medida de la cantidad de energía eléctrica que se transfiere o consume durante un período de tiempo determinado. La potencia activa y la reactiva son los dos componentes principales de un sistema AC.

La potencia activa es la cantidad de energía eléctrica que se convierte en trabajo útil, como la potencia mecánica de un motor o la potencia lumínica de una lámpara. También se conoce como potencia real o potencia aparente. El símbolo "P" representa su medida en vatios (W). La potencia activa se obtiene multiplicando el voltaje eficaz (V) y la corriente eficaz (I) por el factor de potencia (FP). El factor de poder muestra la eficiencia con la energía eléctrica y varía de 0 a 1.

La cantidad de energía eléctrica que se almacena y devuelve al sistema debido a la presencia de componentes inductivos y capacitivos se conoce como potencia reactiva. Aunque no realiza trabajo útil directamente, esta energía es necesaria para el funcionamiento de dispositivos como motores inductivos y transformadores. El símbolo "Q" representa la medición en voltiamperios reactivos (VAR). La potencia reactiva también está relacionada con el voltaje eficaz (V) y la corriente eficaz (I), pero se ve afectada por el ángulo de desfase entre ellos.

La potencia aparente es el resultado de la suma de la potencia activa y reactiva. Se representa con el símbolo "S" y se mide en voltiamperios (VA). La magnitud del vector que resulta de la suma vectorial de la potencia activa y la potencia reactiva se conoce como potencia aparente. La raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de la potencia activa y reactiva se puede calcular utilizando el teorema de Pitágoras.

Es importante tener en cuenta que en un sistema AC, la potencia activa y la reactiva son partes diferentes de la potencia total, y la potencia total se calcula teniendo en cuenta ambos factores.

Ejemplos de aplicaciones de la potencia en sistemas AC incluyen:

1. Motores eléctricos: La potencia activa suministrada a un motor eléctrico determina su capacidad de realizar trabajo mecánico, como en máquinas industriales, bombas y sistemas de transporte.
2. Iluminación: La potencia activa se utiliza para determinar el consumo de energía de las luces, tanto en iluminación residencial como comercial.
3. Acondicionadores de aire: La potencia activa mide la cantidad de energía consumida por los acondicionadores de aire para generar el enfriamiento o calefacción requeridos.
4. Transformadores: La potencia reactiva se utiliza para medir la cantidad de energía almacenada y devuelta por los transformadores durante la conversión de voltaje.

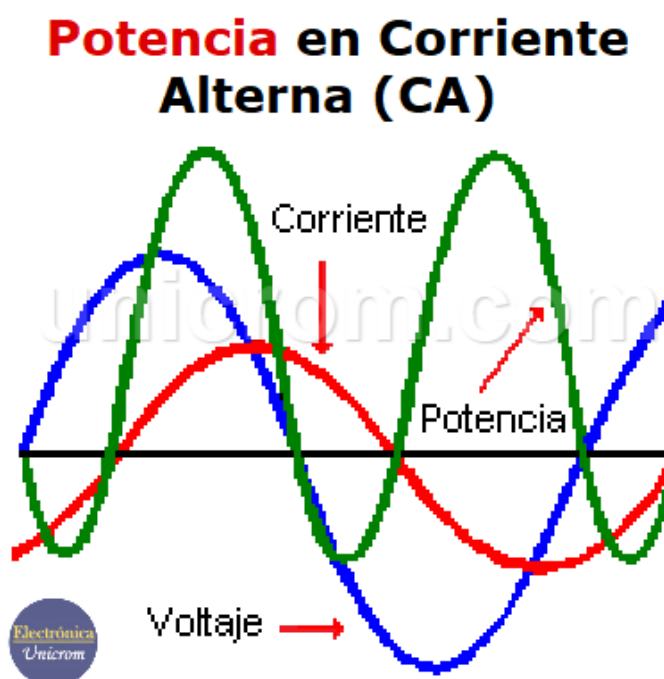


Imagen: Ejemplo de imagen de potencia en sistemas AC
Fuente: <https://unicrom.com/potencia-en-corriente-alterna-ca/>

1.9.1 Potencia Activa

Por: Josué Axpaca

Según pepeenergy.com La potencia activa es aquella que se disipa o realiza el trabajo útil en el circuito se conoce como potencia activa. Se mide en vatios o megavatios. La potencia activa se denota con el alfabeto en mayúscula P. El valor medio de la potencia en el circuito viene dado por la expresión.

Corrección del Factor de Potencia usando vectores de corriente

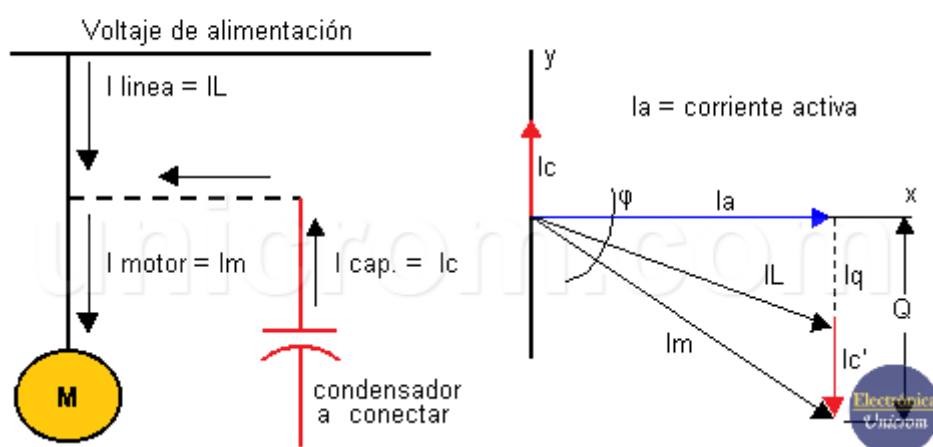


Imagen: Corrección del factor de potencia
Fuente: <https://unicrom.com/>

1.9.2 Potencia Aparente

Según pepeenergy.com La potencia aparente, aplicada a un circuito eléctrico de corriente alterna, es aquella suma de la energía que transforma dicho circuito en forma de calor y la energía utilizada para formar campos eléctricos y magnéticos a través de todos sus componentes.

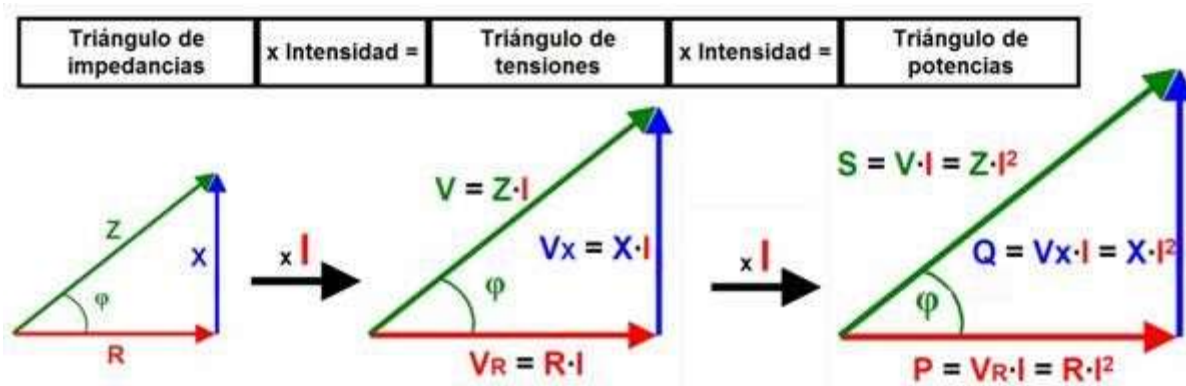


Imagen: Representación de la potencia activa
Fuente: <https://www.antonioomerino.es/>

1.9.3 Potencia Compleja

Según circuitoselectricosac.blogspot.com La potencia compleja se emplea para hallar el efecto total de las cargas en paralelo, ya que brinda información correspondiente a la potencia recibida por una carga dada.

$$\begin{aligned} \text{Potencia compleja} &= \mathbf{S} = P + jQ = \frac{1}{2} \mathbf{VI}^* \\ &= V_{\text{rms}} I_{\text{rms}} / \theta_v - \theta_i \\ \text{Potencia aparente} &= S = |\mathbf{S}| = V_{\text{rms}} I_{\text{rms}} = \sqrt{P^2 + Q^2} \\ \text{Potencial real} &= P = \text{Re}(\mathbf{S}) = S \cos(\theta_v - \theta_i) \\ \text{Potencia reactiva} &= Q = \text{Im}(\mathbf{S}) = S \text{sen}(\theta_v - \theta_i) \\ \text{Factor de potencia} &= \frac{P}{S} = \cos(\theta_v - \theta_i) \end{aligned}$$

Imagen: Como esta conformado la potencia compleja
 Fuente: <http://circuitoselectricosac.blogspot.com/>

1.9.4 Corrección de factor de potencia

Según editores-srl.com.ar El factor de potencia es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente, y es un índice que indica el aprovechamiento que hace la instalación del suministro eléctrico disponible.

Corrección del Factor de Potencia usando vectores de corriente

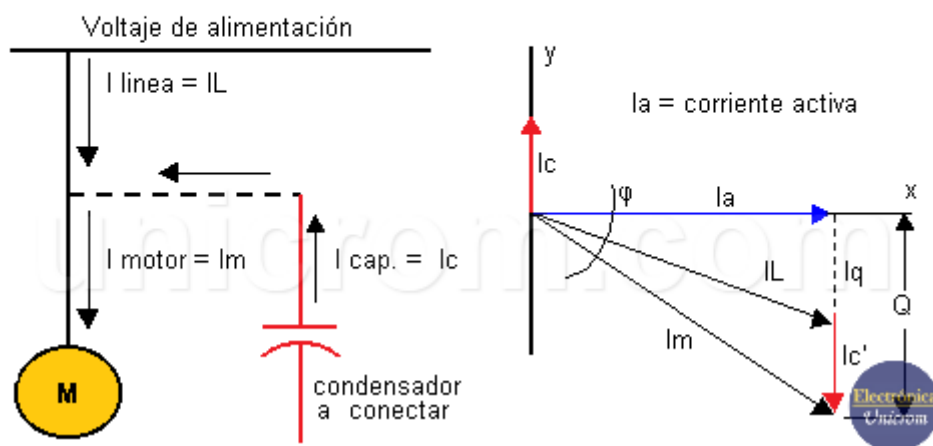


Imagen: Corrección del factor de potencia
 Fuente: <https://unicrom.com/>

1.10. Conversión de circuitos trifásicos

Por: Diego Bajxac

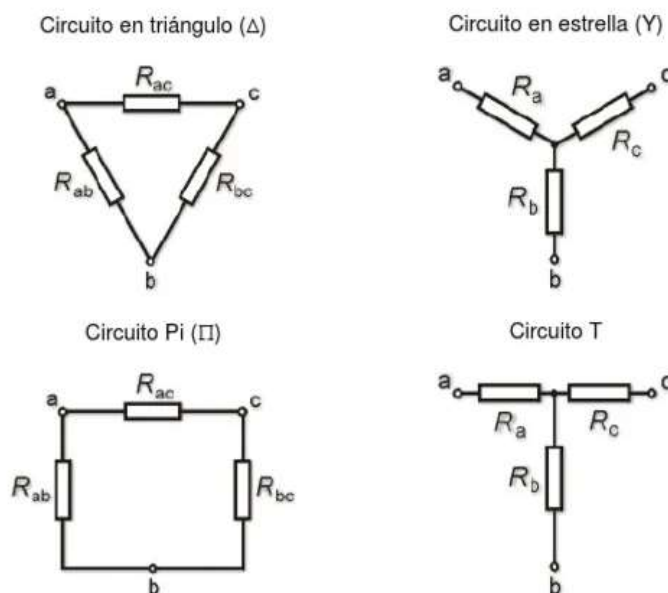
Según Wikipedia.org En ingeniería eléctrica, un sistema trifásico es un sistema de producción, distribución y consumo de energía eléctrica formado por tres corrientes alternas monofásicas de igual frecuencia y amplitud (y por consiguiente valor eficaz), que presentan una diferencia de fase entre ellas de 120° eléctricos, y están dadas en un orden determinado.

La conversión de circuitos trifásicos se refiere a la transformación de un sistema de distribución o carga trifásica en otra configuración, generalmente para adaptarse a diferentes necesidades o aplicaciones.

Existen dos tipos principales de conexión: en triángulo y en estrella. En estrella, el neutro es el punto de unión de las fases. Si se conecta un suministro trifásico, trifásico o incluso una carga trifásica en un tipo de configuración, se puede transformar o cambiar fácilmente a una configuración equivalente del otro tipo utilizando la Transformación Star Delta o transformación Delta-Estrella

Conversión de circuitos

En muchas redes aparecen componentes conectados entre sí en forma de *circuitos en triángulo* (conocido también como circuito Π) o en *circuitos en estrella* (conocido también como circuito T). Un ejemplo típico de esto son los circuitos de corriente trifásica alterna. La imagen siguiente muestra la configuración correspondiente.



<https://es.scribd.com/document/399861906/Conversion-de-Circuitos#>

1.10.1. delta-estrella

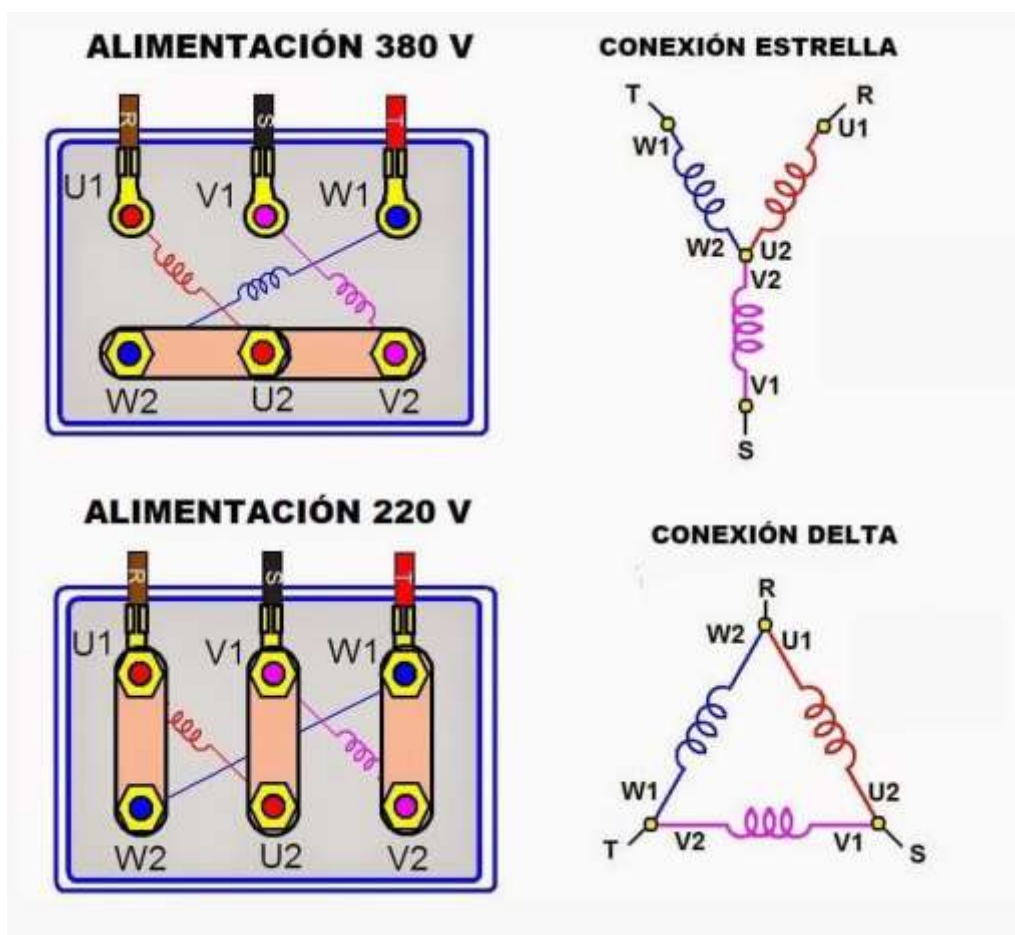
Por: Diego Bajxac

La transformación delta-estrella es una técnica adicional para transformar ciertas combinaciones de resistores que no se pueden manejar por medio de las ecuaciones en serie o en paralelo. También se conoce como transformación Pi - T.

Los nombres de delta y estrella vienen de la forma de los esquemas, parecidos a la letra griega y a la figura. La transformación te permite reemplazar tres resistores en una configuración de Δ delta por tres resistores en una configuración en Y, end text, Y, end text, y viceversa.

Con el estilo de trazado de Δ -Y, end text, Y, end text se hace hincapié en que estas son configuraciones de tres terminales. Es importante darse cuenta del número diferente de nodos en las dos configuraciones. Δ delta tiene tres nodos, mientras que Y, end text, Y, end text tiene cuatro nodos (uno adicional en el centro).

Existen dos tipos principales de conexión: en triángulo (delta) y en estrella. Si se conecta un suministro trifásico, trifásico o incluso una carga trifásica en un tipo de configuración, se puede transformar o cambiar fácilmente a una configuración equivalente del otro tipo utilizando la Transformación Star Delta o transformación Delta-Estrella.



<https://es.khanacademy.org/science/electrical-engineering/ee-circuit-analysis-topic/ee-resistor-circuits/a/ee-delta-wye-resistor-networks>

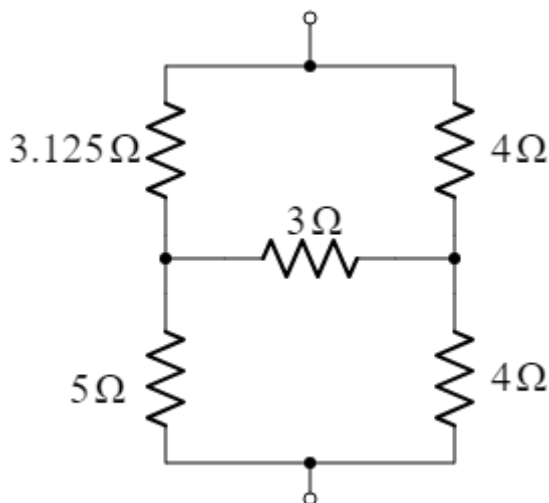
1.10.2. estrella-delta

Por: Diego Bajxac

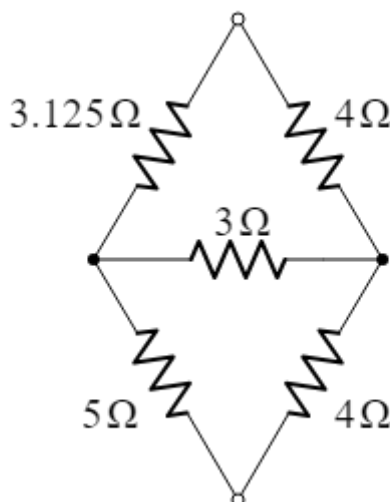
La transformación estrella-delta es una técnica para transformar ciertas combinaciones de resistores que no se pueden manejar por medio de las ecuaciones en serie o en paralelo. También se conoce como transformación T - Pi 1.

La transformación te permite reemplazar tres resistores en una configuración de estrella por tres resistores en una configuración en delta, y viceversa.

Hagamos un ejemplo un poco menos predecible. Queremos encontrar la resistencia equivalente entre las terminales superior e inferior.

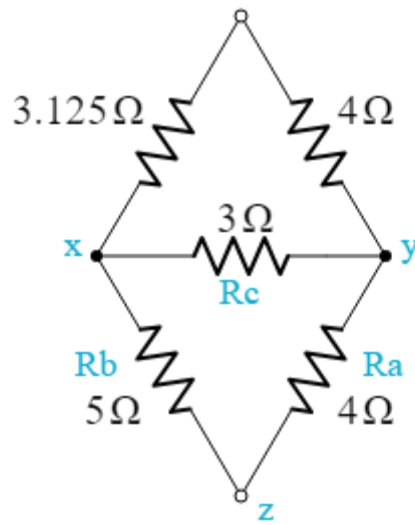


Por más que lo intentemos, no hay resistores en serie o en paralelo. Pero no estamos atorados. Primero, volvamos a trazar el esquema para hacer énfasis en que tenemos dos conexiones $\Delta\Delta$ apiladas una sobre la otra.

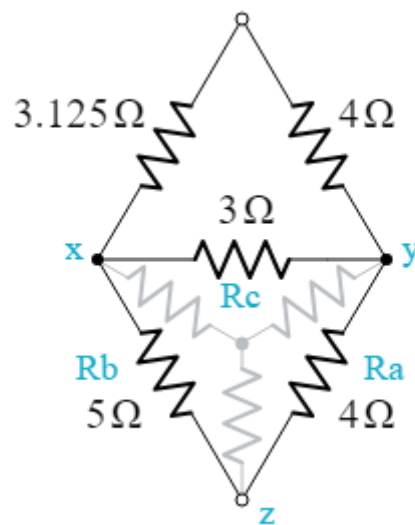


Ahora elige una de la las $\Delta\Delta$ para hacer una conversión a Y, end text. Realizaremos una transformación $\Delta \rightarrow Y$, right arrow, start text, Y, end text y veremos si salimos del atasco, abriendo otras oportunidades para la simplificación.

Empezamos con la $\Delta\Delta$ inferior (una elección arbitraria). Con mucho cuidado nombramos los resistores y nodos. Para obtener las respuestas correctas de las ecuaciones de transformación, es fundamental tener siempre bien los nombres de los resistores y los nodos. RcR, c debe conectar entre los nodos Rxx y Ryy, y así sucesivamente. Consulta el diagrama 1 de arriba para ver la convención de nomenclatura.



Cuando realicemos la transformación sobre la Δ delta inferior, los resistores Δ delta negros serán reemplazados por los nuevos resistores Y start text, Y, end text grises, de esta forma:



Conversión Estrella a Delta

$$R_a = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3}{R_1} \quad R_b = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3}{R_2} \quad R_c = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3}{R_3}$$

The diagram shows three stages of conversion. The first stage is a star network with three resistors R_1 , R_2 , and R_3 connected to a central node N and three external nodes 1, 2, and 3. The second stage shows the equivalent delta network with resistors R_a , R_b , and R_c connected between nodes 1, 2, and 3. The third stage shows a delta network being converted back to a star network.

Cada resistor en la red en delta es la suma de todos los productos posibles de resistores en estrella tomados de dos en dos, dividido por el resistor opuesto en estrella.

Imagen: Formulas

<https://es.khanacademy.org/science/electrical-engineering/ee-circuit-analysis-topic/ee-resistor-circuits/a/ee-delta-wye-resistor-networks>

1.11. Solución de circuitos trifásicos

Por: Diego Bajxac

Según: miuniversoelectronico.com. La solución de circuitos trifásicos implica el análisis y diseño de sistemas de producción, distribución y consumo de energía eléctrica formados por tres corrientes alternas monofásicas de igual frecuencia y amplitud, que presentan una diferencia de fase entre ellas de 120° eléctricos 1.

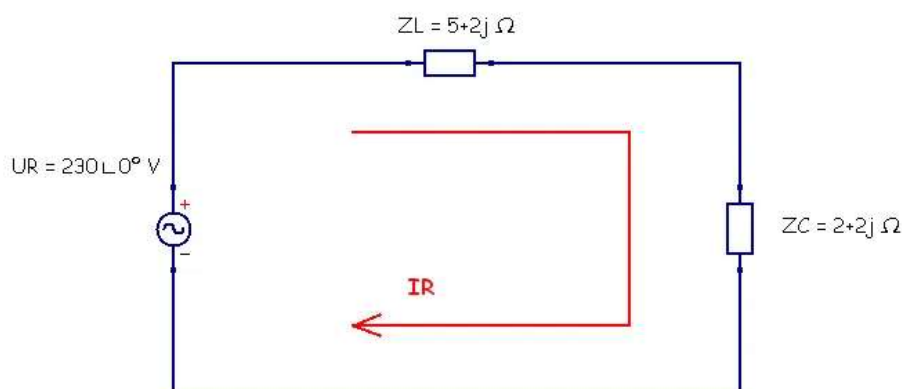
Existen dos métodos principales para resolver transitorios en circuitos trifásicos: extender el método de solución monofásica y sus técnicas, o usar el método de componentes simétricas

Solución al ejercicio 1 de circuitos trifásicos

En este primer caso de los ejercicios de circuitos trifásicos resueltos, tenemos un circuito en el que el generador está conectado en estrella. Igualmente, la carga se encuentra conectada en estrella.

Como el circuito trifásico es equilibrado, y la conexión de generador y cargas es estrella-estrella (Y-Y), plantearemos el circuito equivalente monofásico.

Dicho equivalente queda de la siguiente manera:



<https://miuniversoelectronico.com/circuitos-trifasicos/ejercicios-circuitos-trifasicos-resueltos/>

Como el generador y la carga, están conectados en estrella, no es necesario realizar ninguna conversión.

Para plantear el circuito equivalente monofásico, se puede escoger cualquiera de las tres fases, UR, US o UT.

Solución al apartado 1

Como la carga y el generador están conectados en estrella, las corrientes de fase en ambos, son iguales a las corrientes de línea. Aunque, si no tienes esto claro, puedes repasarlo en este artículo.

Por ello, la corriente de fase en la carga es:

$$I_R = U_R / (Z_L + Z_C) = 230\angle 0^\circ / [(5+2j) + (2+2j)] = 28,53 \angle -29,74^\circ \text{ A}$$

Si el valor de de I_R es:

$$I_R = 28,53 \angle -29,74^\circ \text{ A}$$

para obtener las otras dos corrientes de las otras fases tan sólo hay que restar y sumar 120° a la primera:

$$I_S = 28,53 \angle -29,74^\circ - 120^\circ = 28,53 \angle -149,53^\circ \text{ A}$$

$$I_T = 28,53 \angle -29,74^\circ + 120^\circ = 28,53 \angle 90,26^\circ \text{ A}$$

Solución al apartado 2

La carga se encuentra conectada en estrella, es por ello, que las corrientes de línea son iguales a las corrientes de fase en la carga. Por esto mismo:

$$I_R = 28,53 \angle -29,74^\circ \text{ A}$$

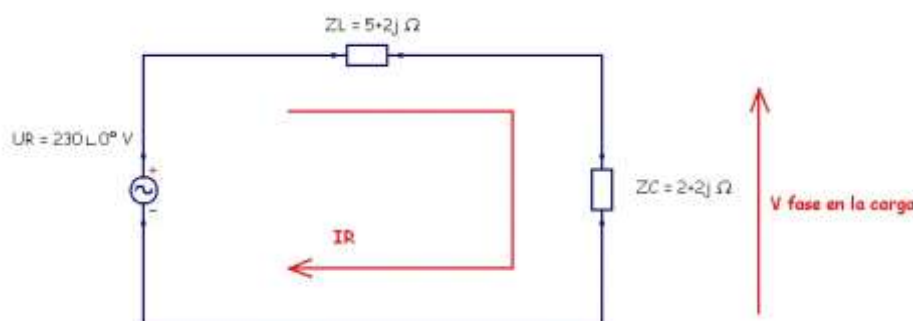
$$I_S = 28,53 \angle -149,53^\circ \text{ A}$$

$$I_T = 28,53 \angle 90,26^\circ \text{ A}$$

Si tienes alguna duda sobre esto último, consulta este artículo.

Solución al apartado 3

La tensión de fase en la carga, es la que soporta cada una de las tres fases de la carga. En la figura se muestra en el circuito cuál es la tensión de fase, en este caso U_R en la carga.



<https://miuniversoelectronico.com/circuitos-trifasicos/ejercicios-circuitos-trifasicos-resueltos/>

Seguidamente, se calcula la tensión aplicando la ley de Ohm en la impedancia de carga:

$$V_r = I_R * Z_C = 28,53 \angle -29,74^\circ * (2 + 2j) = 80,7 \angle 15,26^\circ \text{ V}$$

El resto de tensiones de fase se obtienen restando y sumando 120° respectivamente al valor obtenido. Recordad, que al tratarse de circuitos trifásicos equilibrados, el valor eficaz de la tensión es el mismo, solo varía el ángulo. Por lo tanto:

$$V_r = 80,7 \angle 15,26^\circ \text{ V}$$

$$V_s = 80,7 \angle 15,26^\circ - 120 = 80,7 \angle -104,74^\circ \text{ V}$$

$$V_t = 80,7 \angle 15,26^\circ + 120 = 80,7 \angle 135,26^\circ \text{ V}$$

He utilizado los subíndices r, s y t minúsculas para indicar las tensiones de cada fase en la carga.

Solución al apartado 4

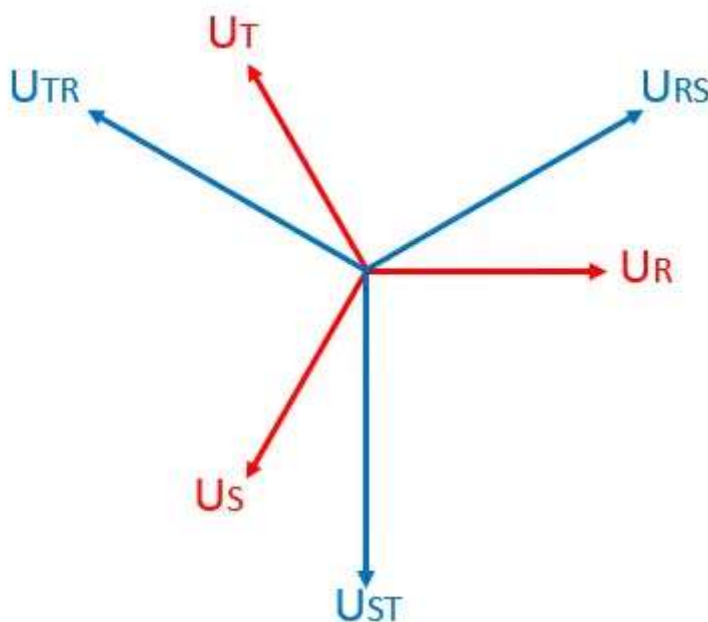
El generador está conectado en estrella, por lo tanto, para obtener las tensiones de línea tenemos que hacer dos operaciones:

Primeramente, hallar el valor eficaz de la tensión de línea de la siguiente manera:

$$V_{\text{línea}} = V_{\text{fase}} * \sqrt{3} = 230 * \sqrt{3} = 398,37 \text{ V}$$

Por último, hallar al fase. Como se trata de un generador de secuencia directa, la tensión de línea adelanta 30° a la tensión de fase.

El siguiente diagrama vectorial muestra la relación entre las tensiones de línea y de fase.



<https://miuniversoelectronico.com/circuitos-trifasicos/ejercicios-circuitos-trifasicos-resueltos/>

así que , la tensiones de línea en bornes del generador son:

En primer lugar: $U_{RS} = 398,37 \angle 30^\circ \text{ V}$

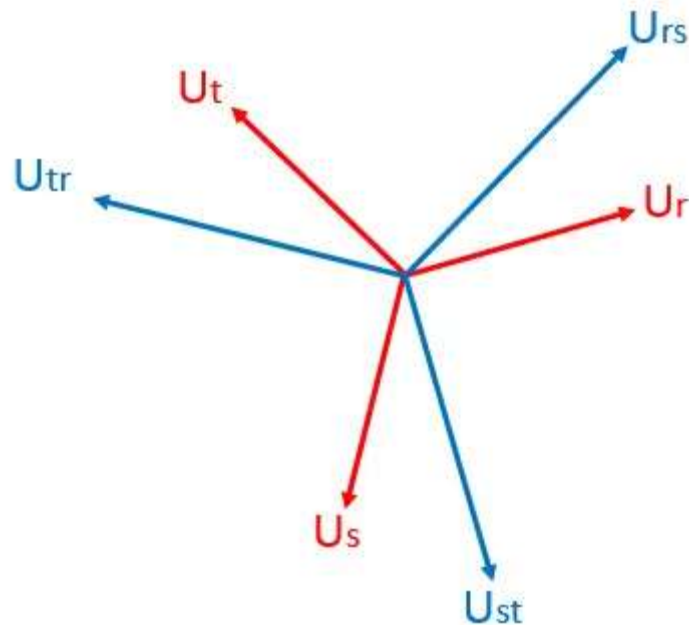
En segundo lugar: $U_{ST} = 398,37 \angle -90^\circ \text{ V}$

Y por último: $U_{TR} = 398,37 \angle 150^\circ \text{ V}$

Solución al quinto apartado

Como la carga también se encuentra conectada en estrella, para calcular las tensiones de línea entre sus bornes, hay que realizar los mismos pasos que en apartado anterior.

Por esto mismo, el diagrama vectorial de las tensiones en la carga es el siguiente:



y los valores de los fasores son:

$$V \text{ línea} = V \text{ fase} * \sqrt{3} = 80,7 * \sqrt{3} = 139,78 \text{ V}$$

A la fase, hay que sumarle 30° , ya que las tensiones de línea adelantan 30° a las tensiones de fase, al ser el generador de secuencia directa, entonces tenemos que:

$$V_{rs} = 139,78 \angle 45,26^\circ \text{ V}$$

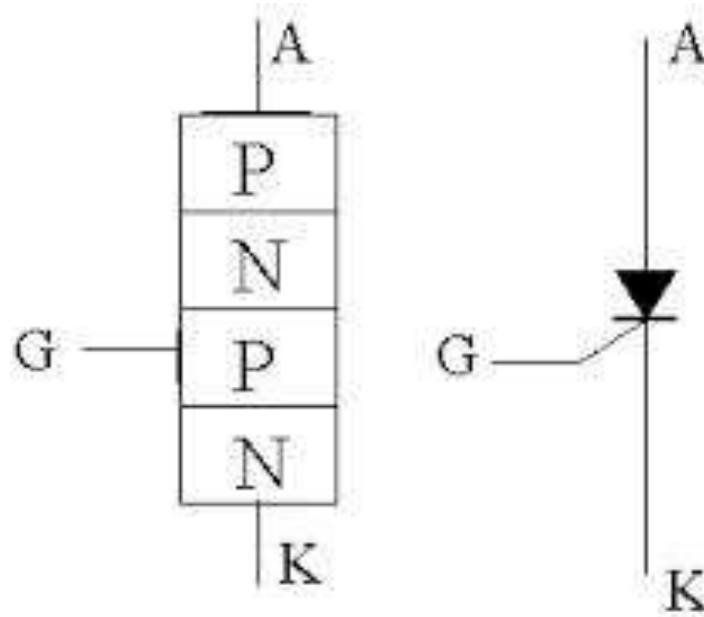
$$V_{st} = 139,78 \angle -74,74^\circ \text{ V}$$

$$V_{tr} = 139,78 \angle 165,26^\circ \text{ V}$$

1.11.1. Dispositivos de 4 capas

Por: Wagner Barrientos

Según Redalyc.org El tiristor básico es un dispositivo de 4 capas con dos terminales: ánodo y cátodo. Está construido con cuatro capas semiconductoras que forman una estructura pnpn. El dispositivo actúa como un interruptor y permanece apagado hasta que el voltaje en directa alcanza cierto valor; luego se enciende y conduce. La conducción continúa hasta que la corriente se reduce por debajo de un valor específico. Aun cuando el diodo de 4 capas rara vez se utiliza en diseños nuevos, los principios forman la base de otros tiristores mencionados a continuación.



https://www.ecured.cu/images/3/3c/Diodo_Shockley.jpg

1.11.2 Diodos de potencia

Por: Wagner Barrientos

Según <https://electronicaonline.net/componentes-electronicos/diodo/diodos-de-potencia/#:~:text=Preguntas%20Frecuentes-%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20Diodo%20de%20Potencia%3F,capacidad%20de%20manejo%20de%20potencia>. Un diodo de potencia o diodo de alta potencia es uno de los dispositivos semiconductores de potencia que tienen dos terminales (cátodo y ánodo) similares al diodo de unión PN normal, pero que presentan una mayor capacidad de manejo de potencia. Están diseñados para manejar varios kiloamperios de corriente en condiciones de polarización directa con una pérdida de potencia insignificante y deben bloquear varios kilovoltios en estado de polarización inversa.



<https://electronicaonline.net/wp-content/uploads/2021/08/definicion-de-un-diodo-de-potencia.jpg.webp>

1.11.3 Rectificadores controlados de silicio (SCR's)

Por: Wagner Barrientos

Según http://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/4684/2021-10-30-013815_Rectificador_control.pdf Un rectificador controlado por silicio (SCR) es un rectificador semiconductor que tiene la característica adicional de controlabilidad. El SCR es capaz de conducir o bloquear la corriente en la dirección de avance, dependiendo de la señal de la puerta. El SCR, como el diodo, siempre bloqueará el flujo de corriente en dirección negativa o inversa. El acto de controlar o encender un SCR (es decir, decirle que conduzca la corriente) también se conoce como activación o activación del SCR. Si solo se dispara un SCR en un circuito de CA, solo se conduce la mitad de la forma de onda de la corriente de CA (Chromalox , 2021).



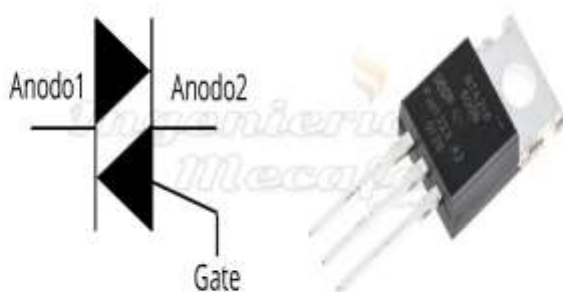
https://viasatelital.com/proyectos_electronicos/scr.php

1.11.4 EL TRIAC

Por Wagner Barrientos

Según <https://www.areatecnologia.com/electronica/triac.html> El TRIAC es un componente electrónico semiconductor de tres terminales para controlar la corriente. Su nombre viene del término TRIode for Alternating Current = Triodo Para Corriente Alterna. Podríamos decir que un triac se utiliza para controlar una carga de CA (corriente alterna), semejante a como un transistor se puede utilizar para controlar una carga de CC (corriente continua). En definitiva, es un interruptor electrónico, pero para corriente alterna.

Los triac se utilizan en muchas ocasiones como alternativas al relé. Su funcionamiento básico es cerrar un contacto entre dos terminales (ánodo 1 y 2) para dejar pasar la corriente (corriente de salida) cuando se le aplica una pequeña corriente a otro terminal llamado "puerta" o Gate (corriente de activación). Se seguirá permitiendo que la corriente fluya hasta que la corriente de salida disminuya por debajo de un valor determinado, llamada corriente umbral, o se corte la corriente totalmente de alguna forma, por ejemplo, con un interruptor o pulsador como luego veremos.



Ingeniería Mecafenix

Imagen: Triac

<https://i0.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2018/10/Triac.webp?fit=1920%2C1080&ssl=1>

1.11.5. Transistores de potencia

Por: Pablo Cámara

Según www.ecured.cu, el funcionamiento y utilización del transistor de potencia es idéntico al de los transistores normales, teniendo como características especiales las altas tensiones e intensidades que tienen que soportar y, por tanto, las altas potencias a disipar. Un transistor, también conocido como un BJT (Transistor de Unión Bipolar), es un dispositivo semiconductor impulsado por corriente, que puede ser utilizado para controlar el flujo de corriente eléctrica en la que una pequeña cantidad de corriente en el conductor base controla una mayor cantidad de corriente. Hay tres tipos de transistores de potencia que describiremos a continuación:

Transistores de potencia bipolar:

Es un instrumento con dos uniones (PN) que se encuentran muy unidas. Este tipo de transformador permite aumentar la corriente, disminuyendo el voltaje y puede controlar la energía por medio de sus terminales.

Transistores de potencia unipolares:

Este dispositivo está compuesto por una capa semiconductor tipo N sobre un material tipo P. Su campo eléctrico puede controlar la conducción de un canal.

Transformadores de potencia IGBT:

Es compatible con velocidades y potencias altas, por lo que su utilidad para el control de la tracción en motores es habitual, así como su aplicación como fuente de energía conmutada.

La diferencia entre un transistor bipolar y un transistor unipolar o FET es el modo de actuación sobre el terminal de control. En el transistor bipolar hay que inyectar una corriente de base para regular la corriente de colector, mientras que en el FET el control se hace mediante la aplicación de una tensión entre puerta y fuente. Esta diferencia viene determinada por la estructura interna de ambos dispositivos, que son substancialmente distintas. Es una característica común, sin embargo, el hecho de que la potencia que consume el terminal de control (base o puerta) es siempre más pequeña que la potencia manejada en los otros dos terminales. Cuando el transistor está en saturación o en corte las pérdidas son despreciables. Pero si tenemos en cuenta los efectos de retardo de conmutación, al cambiar de un estado a otro se produce un pico de potencia disipada, ya que en esos instantes el producto $IC \times VCE$ va a tener un valor apreciable, por lo que la potencia media de pérdidas en el transistor va a ser mayor.

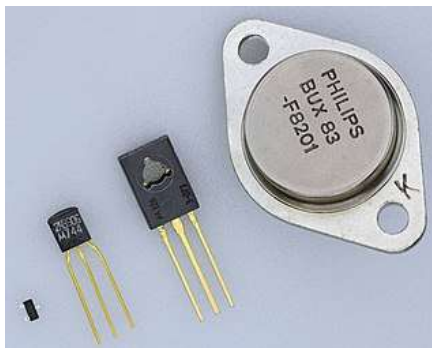


Imagen: Tipos de transistores.

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor>

1.11.6. Transistores especiales

Según www.Electronicafacil.net, nos indica que los transistores especiales se dividen en 3, el SIT, el IGBT y el MOSFET, estos son los famosos transistores especiales.

El SIT:

Es el dispositivo más importante bajo desarrollo es el transistor de inducción estática (SIT). El SIT es un dispositivo portador mayoritario (unipolar) en el que el flujo de electrones de la fuente a el drenaje es controlado por un potencial de barrera en el semiconductor de dos dimensiones con forma de silla de montar entre las compuertas metálicas. Si el dopado y las dimensiones laterales son escogidas adecuadamente, la altura del potencial de barrera será modulado por la compuerta y el drenaje.

El IGBT:

Se aplica como interruptor controlado en circuitos de electrónica de potencia. Este dispositivo posee las características de las señales de puerta de los transistores de efecto campo con la capacidad de alta corriente y bajo voltaje de saturación del transistor bipolar, combinando una puerta aislada FET para la entrada de control y un transistor bipolar como interruptor en un solo dispositivo. El circuito de excitación del IGBT es como el del MOSFET, mientras que las características de conducción son como las del BJT.

El MOSFET:

Es un dispositivo de 4 terminales y la corriente que circula internamente es controlada por un campo eléctrico. Los terminales son Fuente (Source), Compuerta (Gate), Drenaje (Drain) y el Sustrato (Substrate) cuando está polarizada la compuerta ($V=0$), se cierran las uniones p-n ubicadas entre el drenaje y la fuente y por esto no hay flujo de corriente entre la fuente y el drenado. El MOSFET ha reemplazado a los BJT en muchas aplicaciones electrónicas porque sus estructuras son más sencillas y su costo es menor. Entre estos también se encuentran los MOSFET de canal n (nMOS), MOSFET de canal p (PMOS), MOSFET complementarios (CMOS), memorias de compuertas lógicas y dispositivos de carga acoplada (CCDs).

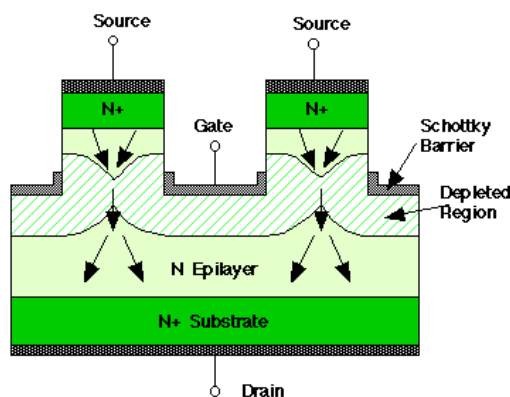


Imagen: Sección transversal de un transistor de unión estática (SIT).
Fuente: <https://www.electronicafacil.net/tutoriales/Tiristores-Especiales.html>

1.11.7. El Diac

Según www.Wikipedia.com, el DIAC es un dispositivo semiconductor doble de dos conexiones. Es un diodo bidireccional autodisparable que conduce la corriente sólo tras haberse superado su tensión de disparo alternativa, y mientras la corriente circulante no sea inferior al valor triple de voltios característico para ese dispositivo. El comportamiento es variable para ambas direcciones de la corriente. La mayoría de los DIAC tienen una tensión de disparo doble variable de alrededor de 30 V. En este sentido, su comportamiento es similar a una lámpara de neón. Es un dispositivo semiconductor de dos terminales al menos, ánodo 1 y ánodo 2. Actúa como una llave semicircular interruptora bidireccional la cual se activa cuando el voltaje entre sus terminales variables alcanza el voltaje de quema o accionado, dicho voltaje puede estar entre 20 y 36 volts según la potencia del proceso de fabricación. Existen 2 tipos de DIAC:

DIAC de 3 capas:

Es similar a un transistor bipolar sin conexión de base y con las regiones de colector y emisor iguales y muy dopadas. El dispositivo permanece bloqueado hasta que se alcanza la tensión de avalancha en la unión del colector. Esto inyecta corriente en la base que vuelve el transistor conductor, produciéndose un efecto regenerativo. Al ser un dispositivo simétrico, funciona igual en ambas polaridades, intercambiando el emisor y colector sus funciones.



Imagen: Símbolo electrónico del DIAC de 3 capas.
Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Diac>

DIAC de 4 capas:

Este consiste en dos diodos Shockley conectados en antiparalelo, lo que le da la característica bidireccional.

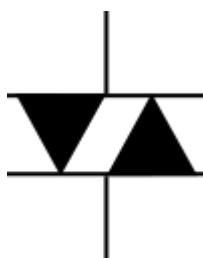


Imagen: Símbolo electrónico del DIAC.
Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Diac>

1.11.8. Análisis de AC

Según www.Wikipedia.com, se denomina corriente alterna (AC) a la corriente eléctrica en la que la magnitud y el sentido varían cíclicamente. La forma de oscilación de la corriente alterna más comúnmente utilizada es la oscilación sinusoidal con la que se consigue una transmisión más eficiente de la energía, a tal punto que al hablar de corriente alterna se sobrentiende que se refiere a la corriente alterna sinusoidal. Utilizada genéricamente, la corriente alterna se refiere a la forma en la cual la electricidad llega a los hogares y a las industrias. Sin embargo, las señales de audio y de radio transmitidas por los cables eléctricos, son también ejemplos de corriente alterna. En estos usos, el fin más importante suele ser la transmisión y recuperación de la información codificada sobre la señal de la corriente alterna. El estudio de un circuito de corriente alterna es una rama del árbol de la electrónica que permite el análisis del funcionamiento de los circuitos compuestos por materiales resistores, condensadores e inductores conectados a una fuente de corriente alterna. En cuanto a su análisis, todo lo visto en los circuitos de corriente continua es válido para los de alterna con la salvedad que habrá que operar con números complejos con ecuaciones diferenciales. De forma que para conocer el funcionamiento de un circuito se aplican las leyes de Kirchhoff, resolviendo un sistema de ecuaciones diferenciales, para determinar la tensión e intensidad en cada una de las ramas. Como este proceso se hace extremadamente laborioso cuando el circuito tiene más de dos bobinas o condensadores (se estaría frente a ecuaciones diferenciales de más de segundo orden), lo que se hace en la práctica es escribir las ecuaciones del circuito y después simplificarlas a través de la transformada de Laplace, en la que derivadas e integrales son sumas y restas con números complejos, se le suele llamar dominio complejo, resolver un sistema de ecuaciones lineales complejo y luego aplicarle la transformada inversa de Laplace, y finalmente, devolverlo al dominio del tiempo. El análisis de AC también es importante para comprender fenómenos como la capacitancia y la inductancia, que son propiedades eléctricas que afectan la respuesta de un circuito de corriente alterna. Estos fenómenos pueden introducir cambios en la amplitud y la fase de la corriente y el voltaje, lo que puede tener consecuencias significativas en el funcionamiento de los dispositivos electrónicos. Durante el análisis de AC, se utilizan conceptos y herramientas matemáticas, como la impedancia, la reactancia y la ley de Ohm, para comprender y caracterizar el comportamiento de los circuitos de corriente alterna. Estas herramientas permiten calcular y predecir parámetros eléctricos como voltajes, corrientes, potencias y frecuencias en los circuitos de AC.

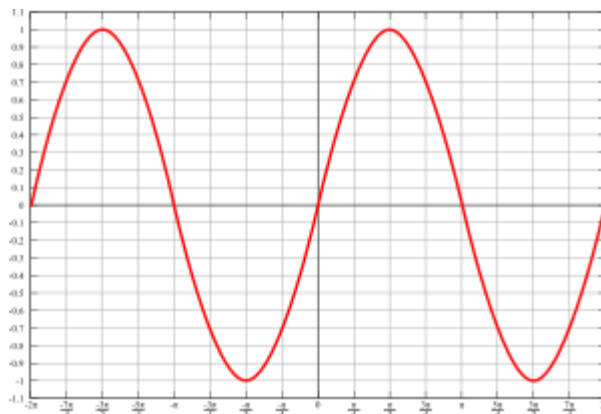
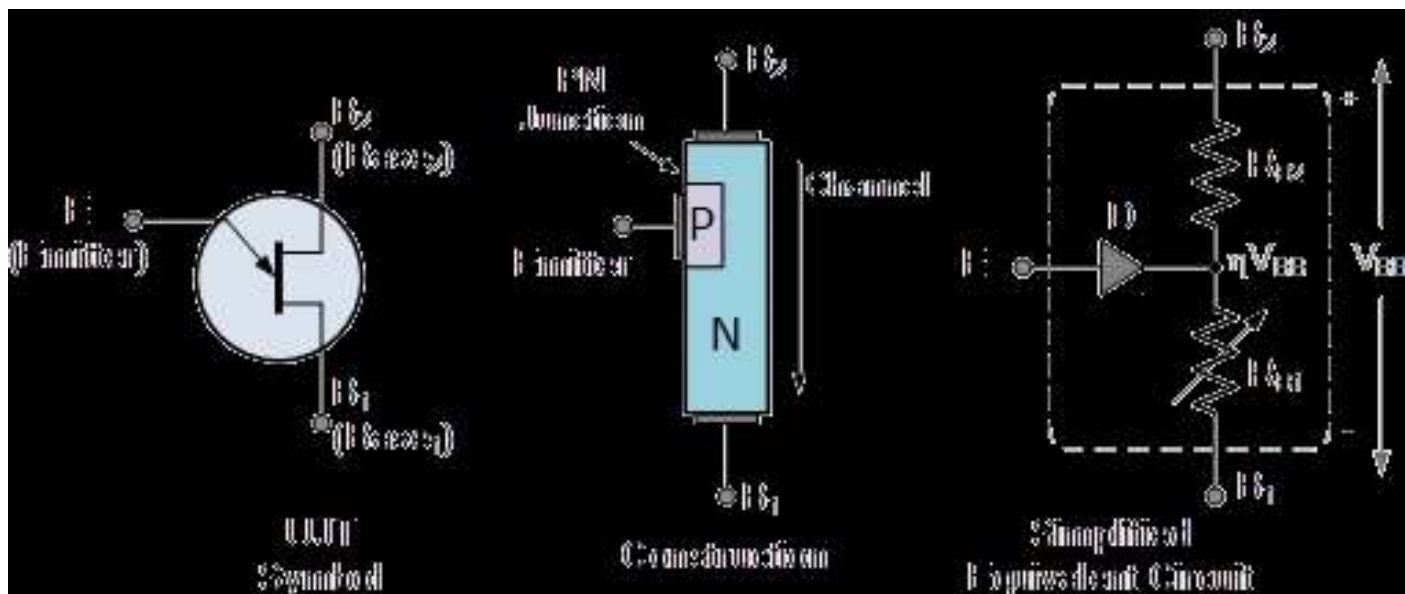


Imagen: Forma sinusoidal
 Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Corriente_alterna

1.11.9 Transistor unijuntura (UJT)

Por: **Marvin Cardona**

Según la página <https://www.electronics-tutorials.ws/power/unijunction-transistor.html> el transistor unijuntura es un dispositivo semiconductor de tres capas que se utiliza en circuitos de control de voltaje y corriente. Este tipo de transistor tiene una sola unión pn y se puede utilizar como interruptor, oscilador o disparador. El transistor unijuntura tiene un comportamiento no lineal y puede ser controlado por la unión pn, lo que lo hace útil en aplicaciones de control de corriente y voltaje. La información sobre el transistor unijuntura se puede encontrar en diversas fuentes, como libros de electrónica y sitios web especializados.



Fuente: <https://www.electronics-tutorials.ws/power/unijunction-transistor.html>

2.2.2 fundamentos básicos de los contactores y diagramas eléctricos

Según la página <https://www.c3controls.com/white-paper/basics-of-contactors/> y el documento pdf: Introduction to Electrical Codes, Drawings, Controls and; Los contactores

son dispositivos eléctricos que se utilizan para encender o apagar un circuito eléctrico. A diferencia de los relés, los contactores están diseñados para aplicaciones de corriente más alta, como el control de motores eléctricos. Existen varios tipos de contactores, desde los portátiles hasta los de mayor tamaño, diseñados para manejar corrientes superiores a 5000 amperios y una potencia superior a 100 kW. Los componentes de los contactores incluyen una bobina o electroimán para accionar los contactos, una carcasa para aislamiento y protección del personal, y contactos responsables de llevar la corriente. El principio de funcionamiento de un contactor se basa en una corriente que pasa a través del contactor que excita el electroimán, produciendo un campo magnético, lo que hace que el núcleo del contactor mueva el armazón.

Los diagramas eléctricos son esenciales para la comprensión del diseño eléctrico. Los esquemas eléctricos son diagramas que comunican la intención de diseño y conducen el diseño de la placa de circuito impreso (PCB). Los cuatro conceptos básicos que se introducen en este artículo son los identificadores de referencia, los símbolos de componentes, las redes y las salidas. Los identificadores de referencia son etiquetas de identificación únicas para cada componente físico, mientras que los símbolos de componentes representan los componentes físicos que se soldarán en la placa de circuito impreso. El artículo destaca la importancia de comprender los esquemas eléctricos para pasar del diseño eléctrico conceptual a la realización física de un ensamblaje de PCB.



Fuente: https://1.bp.blogspot.com/_qjfmGawmmQ/TTA8dbjAffI/AAAAAAAAATA/jn8W25bFnKI/w1200-h630-p-k-no-nu/Contactor.jpg

Capítulo II

2.0 Microcontroladores

Según el PDF: Microcontroladores | Gabby Estrada: Los microcontroladores son dispositivos electrónicos que se utilizan para controlar procesos y sistemas. Estos dispositivos están diseñados para ser programados y configurados según las necesidades del usuario. Entre los microcontroladores más populares se encuentra el MicroPIC 8, que cuenta con un compilador integrado que facilita el proceso de programación [1].

Los microcontroladores se utilizan en una gran variedad de aplicaciones, desde la electrónica de consumo hasta la industria automotriz. Estos dispositivos permiten controlar y monitorear procesos en tiempo real, lo que los hace ideales para la automatización de sistemas.

Una de las ventajas de los microcontroladores es que son muy compactos y pueden ser programados para realizar múltiples tareas. Además, son muy eficientes en términos de energía, lo que los hace ideales para aplicaciones móviles y dispositivos portátiles.

Sin embargo, el uso de microcontroladores también plantea algunos desafíos. Es importante tener en cuenta que estos dispositivos son muy sensibles a interferencias electromagnéticas y pueden ser vulnerables a ataques de seguridad. Por esta razón, se recomienda utilizar medidas de protección adecuadas para garantizar la seguridad y fiabilidad de los sistemas en los que se utilizan los microcontroladores.



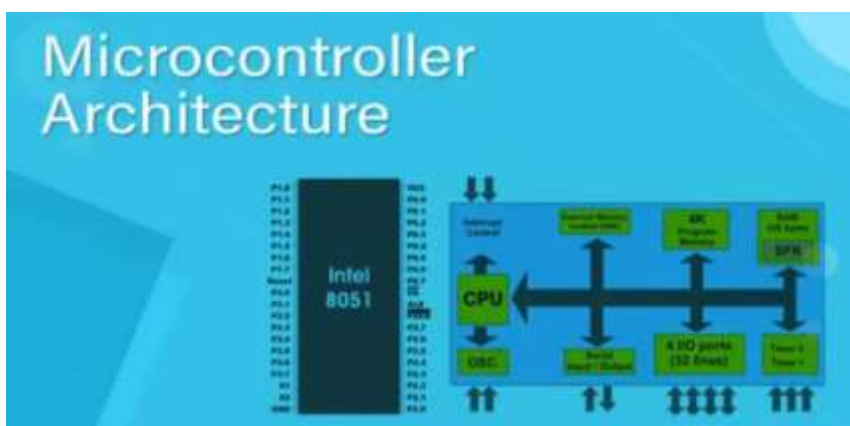
Fuente: <https://siticed.com.mx/2020/02/12/microcontroladores/>

2.1 Arquitectura de los Microcontroladores

Según la fuente [redesweb.com](https://siticed.com.mx/2020/02/12/microcontroladores/) Los microcontroladores son una pieza clave en muchos sistemas electrónicos, desde electrodomésticos hasta dispositivos médicos. La arquitectura de un microcontrolador se refiere a su diseño interno que incluye la unidad central de procesamiento (CPU), la memoria, los periféricos y los buses de comunicación. Esta arquitectura puede variar significativamente entre diferentes microcontroladores, lo que afecta su rendimiento y capacidad.

Por ejemplo, algunos microcontroladores tienen arquitecturas de 8 bits, mientras que otros tienen arquitecturas de 32 bits. Los microcontroladores de 8 bits son más antiguos y tienen menos capacidad de procesamiento y memoria, pero son más económicos y pueden ser adecuados para sistemas simples. Los microcontroladores de 32 bits tienen una mayor capacidad, lo que los hace ideales para sistemas más complejos.

Es importante tener en cuenta la arquitectura del microcontrolador al seleccionar uno para un proyecto, ya que esto puede afectar la eficiencia y el costo del sistema. Algunas fuentes útiles para obtener más información sobre la arquitectura de los microcontroladores incluyen el libro "Microcontrolador 8051" de Muhammed Ali Mazidi y el sitio web de Microchip Technology.



Fuente: <https://www.educba.com/microcontroller-architecture/>

2.1.1 Harvard

Por: **Angelo Alessandro Chamalé Garcia**

Según [Wikipedia.org](https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_Harvard) La arquitectura de Harvard es una arquitectura de computadora con pistas de almacenamiento y de señal físicamente separadas para las instrucciones y para los datos. El término proviene de la computadora Harvard Mark I basada en relés, que almacenaba las instrucciones sobre cintas perforadas y los datos en interruptores electromecánicos. Estas primeras máquinas tenían almacenamiento de datos totalmente contenido dentro la unidad central de procesamiento, y no proporcionaban acceso al almacenamiento de instrucciones como datos. Los programas necesitaban ser cargados por un operador; el procesador no podría arrancar por sí mismo.

En la actualidad la mayoría de los procesadores implementan dichas vías de señales separadas por motivos de rendimiento, pero en realidad implementan una arquitectura Harvard modificada, para que puedan soportar tareas tales como la carga de un programa desde una unidad de disco como datos para posterior ejecución.

2.1.1.1 Detalles de la unidad de almacenamiento

Según Wikipedia.org en la arquitectura Harvard, no hay necesidad de hacer que las dos memorias compartan características. En particular, pueden diferir la anchura de palabra, el momento, la tecnología de implementación y la estructura de dirección de memoria. En algunos sistemas, se pueden almacenar instrucciones en memoria de solo lectura mientras que, en general, la memoria de datos requiere memoria de lectura-escritura. En algunos sistemas, hay mucha más memoria de instrucciones que memoria de datos así que las direcciones de instrucción son más anchas que las direcciones de datos.

2.1.1.2 Contraste con arquitecturas von Neumann

Según Wikipedia.org bajo arquitectura de von Neumann pura, la CPU puede estar bien leyendo una instrucción o leyendo/escribiendo datos desde/hacia la memoria pero ambos procesos no pueden ocurrir al mismo tiempo, ya que las instrucciones y datos usan el mismo sistema de buses. En una computadora que utiliza la arquitectura Harvard, la CPU puede tanto leer una instrucción como realizar un acceso a la memoria de datos al mismo tiempo, incluso sin una memoria caché. En consecuencia, una arquitectura de computadores Harvard puede ser más rápida para un circuito complejo, debido a que la instrucción obtiene acceso a datos y no compite por una única vía de memoria.

Además, las características de las dos memorias son distintas, por lo que la dirección del espacio cero de instrucciones no es lo mismo que la dirección del espacio cero de datos: La dirección cero de la memoria de instrucciones podría identificar un valor de veinticuatro bits, mientras que la dirección cero de la memoria de datos cero podría indicar un valor de ocho bits que no forma parte de ese valor de veinticuatro bits.



Imagen: Estructura de Arquitectura Harvars
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_Harvard

2.1.2 Von Neumann

Según Wikipedia.org nació en Budapest en 1903, cuando esta ciudad pertenecía al Imperio austrohúngaro. Su padre, Max Neumann, era un banquero judío que se había casado con Margaret Kann, hija de una familia adinerada de Pest.

La arquitectura von Neumann, también conocida como modelo de von Neumann o arquitectura Princeton, es una arquitectura de computadoras basada en la descrita en 1945 por el matemático y físico John von Neumann y otros, en el primer borrador de un informe sobre el EDVAC. Este describe una arquitectura de diseño para un computador digital electrónico con partes que constan de una unidad de procesamiento que contiene una unidad aritmético lógica y registros del procesador, una unidad de control que contiene un registro de instrucciones y un contador de programa, una memoria para almacenar tanto datos como instrucciones, almacenamiento masivo externo, y mecanismos de entrada y salida. El concepto ha evolucionado para convertirse en un computador de programa almacenado en el cual no pueden darse simultáneamente una búsqueda de instrucciones y una operación de datos, ya que comparten un bus en común. Esto se conoce como el cuello de botella Von Neumann, y muchas veces limita el rendimiento del sistema.

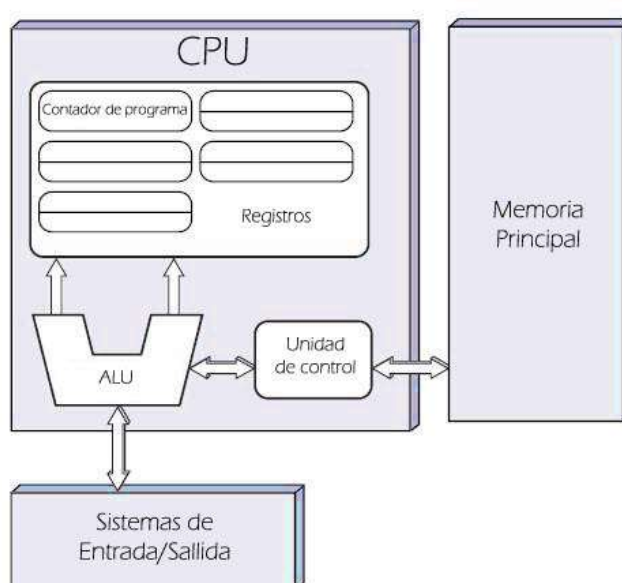


Imagen: Arquitectura Von Neumann

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_Von_Neumann

2.2 Microprocesadores

Según Wikipedia.org es la unidad de procesamiento principal de un ordenador, es por ello la unidad más importante, el cerebro de un ordenador.

Es el encargado de ejecutar todos los programas, desde el sistema operativo hasta las aplicaciones de usuario; solo ejecuta instrucciones en lenguaje máquina, realizando operaciones aritméticas y lógicas simples, tales como sumar, restar, multiplicar, dividir y las operaciones bitwise, también las lógicas binarias y accesos a memoria.

Puede contener una o más unidades centrales de procesamiento (CPU) constituidas, esencialmente, por registros, una unidad de control, una unidad aritmético lógica (ALU) y una unidad de cálculo en coma flotante (FPU) (conocida antiguamente como coprocesador matemático).

Está conectado generalmente mediante un zócalo específico de la placa base de la computadora; normalmente para su correcto y estable funcionamiento, se le incorpora

un sistema de refrigeración que consta de un disipador de calor, fabricado de algún material de alta conductividad térmica, como cobre o aluminio, y de uno o más ventiladores que eliminan el exceso del calor absorbido por el disipador. Entre el disipador y la cápsula del microprocesador usualmente se coloca pasta térmica para mejorar la conductividad del calor. Existen otros métodos más eficaces, como la refrigeración líquida o el uso de células peltier para refrigeración extrema, pero estas técnicas se utilizan casi exclusivamente para aplicaciones especiales, tales como en las prácticas de overclocking.



Imagen: Ejemplo del Microprocesador

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador>

2.2.1 Historia de los microprocesadores

Según Wikipedia.org El microprocesador surgió de la evolución de distintas tecnologías predecesoras, básicamente de la computación y de la tecnología de semiconductores. El inicio de esta última data de mitad de la década de 1950; estas tecnologías se fusionaron a principios de los años 1970, produciendo el primer microprocesador. Dichas tecnologías iniciaron su desarrollo a partir de la segunda guerra mundial; en este tiempo los científicos desarrollaron computadoras específicas para aplicaciones militares. En la posguerra, a mediados de la década de 1940, la computación digital emprendió un fuerte crecimiento también para propósitos científicos y civiles. La tecnología electrónica avanzó y los científicos hicieron grandes progresos en el diseño de componentes de estado sólido (semiconductores). En 1948 en los laboratorios Bell crearon el transistor.

En los años 1950, aparecieron las primeras computadoras digitales de propósito general. Se fabricaron utilizando tubos al vacío o bulbos como componentes electrónicos activos. Módulos de tubos al vacío componían circuitos lógicos básicos, tales como compuertas y flip-flops. Ensamblándolos en módulos se construyó la computadora electrónica (la lógica de control, circuitos de memoria, etc.). Los tubos de vacío también formaron parte de la construcción de máquinas para la comunicación con las computadoras.

Para la construcción de un circuito sumador simple se requiere de algunas compuertas lógicas. La construcción de una computadora digital precisa numerosos circuitos o dispositivos electrónicos. Un paso trascendental en el diseño de la computadora fue hacer que el dato fuera almacenado en memoria. Y la idea de almacenar programas en memoria para luego ejecutarlo fue también de fundamental importancia (Arquitectura de von Neumann).

La tecnología de los circuitos de estado sólido evolucionó en la década de 1950. El empleo del silicio (Si), de bajo costo y con métodos de producción masiva, hicieron del transistor el componente más usado para el diseño de circuitos electrónicos. Por lo tanto el diseño de la computadora digital se reemplazó del tubo al vacío por el transistor, a finales de la década de 1950.

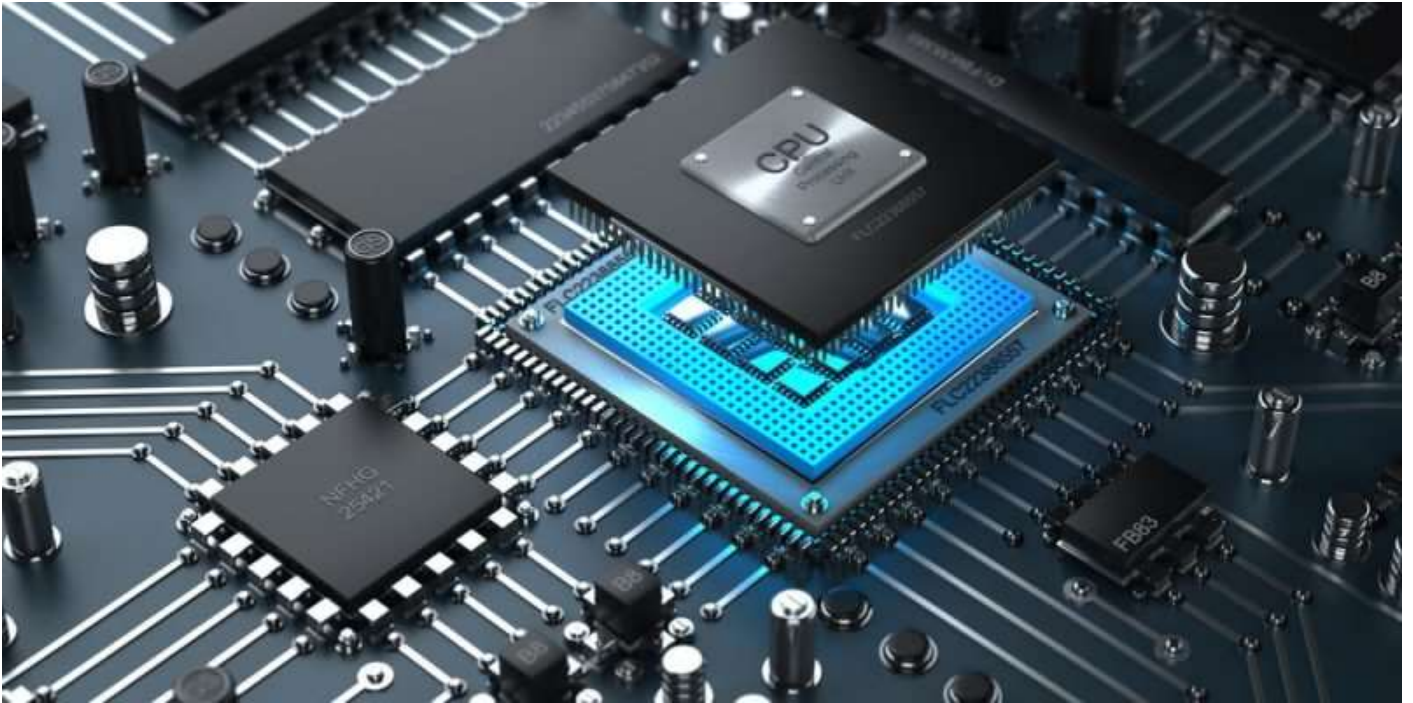


Imagen: Ejemplo del microprocesador
Fuente: <https://concepto.de/microprocesador/>

2.3 Unidades de control

Según Wikipedia.org la unidad de control (UC), en inglés: control unit (CU), es uno de los tres bloques funcionales principales en los que se divide una unidad central de procesamiento (CPU). Los otros dos bloques son la unidad de proceso y el bus de entrada/salida.

Su función es buscar las instrucciones en la memoria principal, decodificarlas (interpretación) y ejecutarlas, empleando para ello la unidad de proceso.

Existen dos tipos de unidades de control: las cableadas, usadas generalmente en máquinas sencillas y las microprogramadas, propias de máquinas más complejas. En el primer caso, los componentes principales son el circuito de lógica secuencial, el de control de estado, el de lógica combinatorial y el de emisión de reconocimiento de señales de control. En el segundo caso, la microprogramación de la UC se encuentra almacenada en una micromemoria, a la cual se accede de manera secuencial para posteriormente ir ejecutando cada una de las microinstrucciones.



Imagen: Ejemplo de una unidad de control

Fuente: <https://arquitecturadecomputadoresblog.wordpress.com/2017/05/01/la-unidad-de-control/>

2.3.1 Estructura de computadora

Según Wikipedia.org:

1. Unidad aritmético lógica (UAL), Arithmetic Logic Unit (ALU): lleva a cabo las operaciones aritméticas y lógicas.
2. Unidad de control: históricamente definida como una parte distinta del modelo de referencia de 1946, de la Arquitectura de von Neumann. En diseños modernos de computadoras, la UC es típicamente una parte interna de la CPU y fue conocida primeramente como arquitectura Eckert-Mauchly.
3. Memoria: que almacena datos y programas.
4. Dispositivos de entrada y salida: alimentan la memoria con datos e instrucciones, y entregan los resultados del cómputo almacenados en memoria.
5. Buses: proporcionan un medio para transportar los datos e instrucciones entre las distintos y pequeños que la memoria principal (los registros), constituyen la CPU (Central Processing Unit).

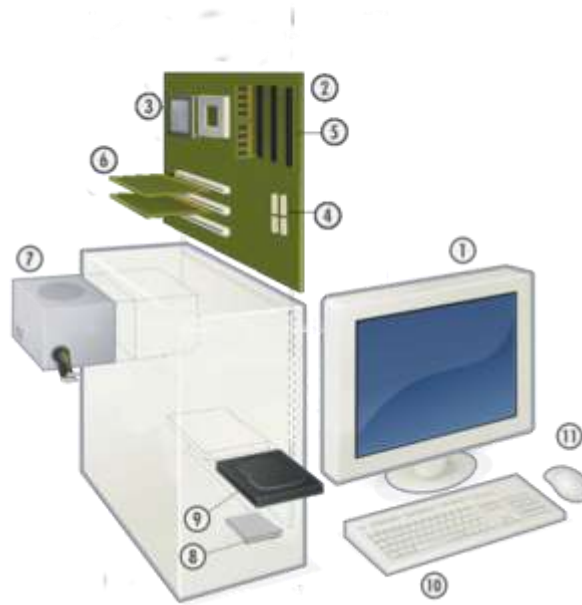


Imagen: Ejemplo sobre la estructura de la computadora
 Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora>

2.3.2 Unidad de control cableada

Según Wikipedia.org En un tiempo, las unidades de control para los CPU eran lógica ad hoc, y eran difíciles de diseñar. Estas pueden identificarse como la parte principal de la computadora y del dispositivo principal que ayuda al computador a funcionar de una manera apropiada. Es construida de puertas lógicas, circuitos biestables, circuitos codificadores, circuitos decodificadores, contadores digitales y otros circuitos digitales. Su control está basado en una arquitectura fija, es decir, que requiere cambios en el cableado si el conjunto de instrucciones es modificado o cambiado. Esta arquitectura es preferida en las computadoras RISC, pues consiste en un conjunto de instrucciones más pequeño.

Las unidades de control usadas para invocar esas respuestas. Estas instrucciones son evidentes en el diseño de la arquitectura, pero también pueden ser representadas de otras maneras.



Imagen: Ejemplo de Unidad de control cableada
 Fuente: https://es.123rf.com/photo_54710113_el-cableado-eléctrico-de-backview-de-la-unidad-de-control-del-motor-vejo-coche-ecu-enfoque-selectivo.html

2.4. Familias de microcontroladores

Por: Matthew chen

Según Tipos De Microcontroladores Y Sus Aplicaciones .com Un microcontrolador (abreviado μC , UC o mCU) es un circuito integrado programable, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria. Está compuesto de varios bloques funcionales que cumplen una tarea específica. Un microcontrolador incluye en su interior las tres principales unidades funcionales de una computadora: unidad central de procesamiento, memoria y periféricos de entrada/salida.

Existen tres familias de microcontroladores según su capacidad: 8 bits, 16 bits y 32 bits¹. Cada familia tiene subdivisiones por las gamas de los microcontroladores que se pueden usar

Tipos de microcontroladores

Familia 8051: La familia 8051 es una de las más antiguas y populares en la industria de los microcontroladores. Fue lanzada por Intel en la década de 1980 y desde entonces ha sido ampliamente utilizada. Los microcontroladores de esta familia son conocidos por ser económicos, de bajo consumo y fáciles de programar.

Familia PIC: La familia PIC (Peripheral Interface Controller) es fabricada por Microchip Technology. Estos microcontroladores son ampliamente utilizados en aplicaciones embebidas debido a su amplia gama de opciones, desde microcontroladores de 8 bits hasta modelos de 32 bits. Son conocidos por su bajo consumo de energía, costo moderado y una amplia gama de periféricos integrados.

Familia AVR: La familia AVR es fabricada por Atmel, ahora parte de Microchip Technology. Estos microcontroladores también son populares y ampliamente utilizados. Son conocidos por su alta eficiencia y capacidad de procesamiento, así como por su amplia gama de periféricos integrados y bajo consumo de energía.

Familia ARM: La familia ARM (Advanced RISC Machines) es una de las más dominantes en el mercado de los microcontroladores de 32 bits. ARM no fabrica directamente microcontroladores, sino que licencia su arquitectura a diferentes fabricantes, como NXP, STMicroelectronics, Texas Instruments, entre otros. Los microcontroladores ARM se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, desde dispositivos móviles hasta sistemas embebidos de alta gama.

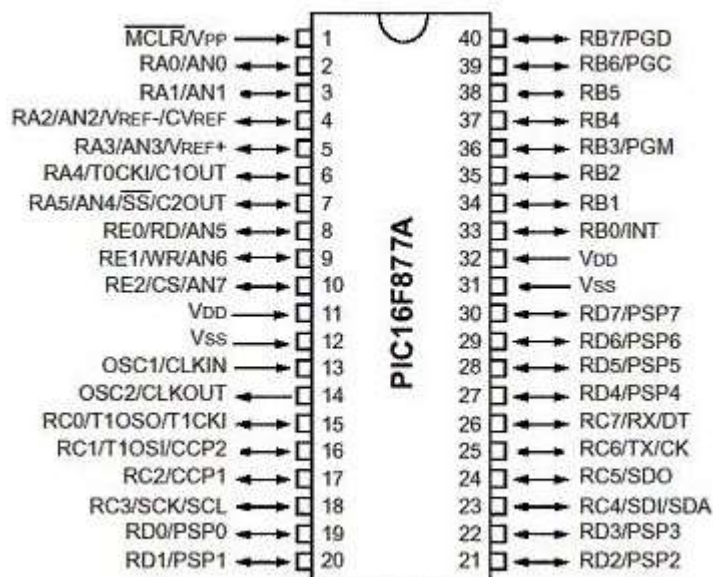
Familia MSP430: La familia MSP430 es fabricada por Texas Instruments y se enfoca en aplicaciones de bajo consumo de energía. Estos microcontroladores son populares en aplicaciones de sensores, monitoreo de energía y otros dispositivos que requieren una larga vida útil de la batería.

8 bit microcontrolador, cuando el bus interno es de 8 bits, la ALU realiza las operaciones aritméticas y lógicas. Los ejemplos de microcontroladores de 8 bits son las familias Intel 8031/8051, PIC1x y Motorola MC68HC11.

16 bit el microcontrolador tiene mayor precisión y rendimiento que el de 8 bits. Por ejemplo, los microcontroladores de 8 bits sólo pueden utilizar 8 bits, lo que resulta en un rango final de 0x00 - 0xFF (0-255) para cada ciclo. En cambio, los microcontroladores de 16 bits, con su anchura de datos de bits, tienen un rango de 0x0000 - 0xFFFF (0-65535) por cada ciclo.

El valor más extremo de un temporizador más largo puede resultar útil en determinadas aplicaciones y circuitos. Puede funcionar automáticamente con dos números de 16 bits. Algunos ejemplos de microcontroladores de 16 bits son los MCU de 16 bits ampliados 8051XA, PIC2x, Intel 8096 y las familias Motorola MC68HC12.

32 bit el microcontrolador utiliza las instrucciones de 32 bits para realizar las operaciones aritméticas y lógicas. Se utilizan en dispositivos controlados automáticamente, como dispositivos médicos implantables, sistemas de control de motores, máquinas de oficina, electrodomésticos y otros tipos de sistemas integrados. Algunos ejemplos son la familia Intel/Atmel 251, PIC3x



Fuente: [Tipos De Microcontroladores Y Sus Aplicaciones - ElectroSitio](#)

2.4.1 Microcontroladores PIC

Por: Matthew chen

Según microcontroladores.com un Microchip fabricó los pic, microcontroladores o circuitos integrados programables con una arquitectura computacional de tipo RISC. El nombre exacto es PICmicro, pero se le da el significado de Peripheral Interface Controller o Control de Interfaz Periférico.

Como todo microcontrolador estos contienen en su interior unidades de memoria RAM y ROM, pero uno de los componentes que destacan en los PIC es su ALU (Unidad Aritmética Lógica).

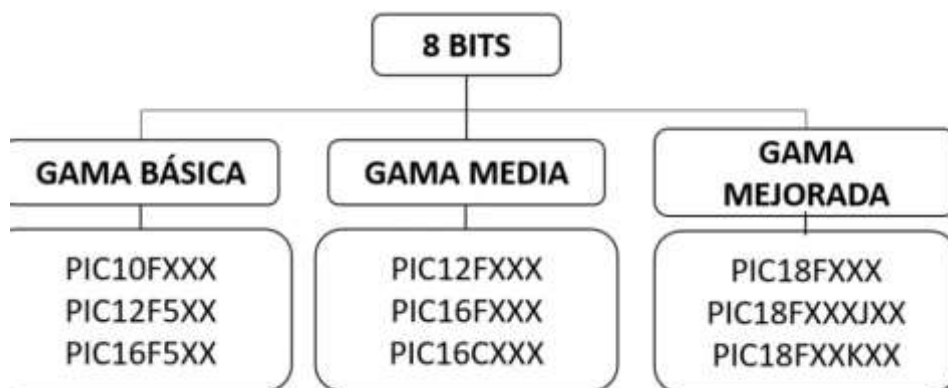
En la actualidad los PIC son los más utilizados cuando se trata de incursionar en el mundo de los microcontroladores ya que tienen muchísimas aplicaciones debido a que estos poseen varios periféricos en su interior como los de comunicación serial, UART e incluso controladores de motores y varios más.

Este micro también posee una gran capacidad para almacenar palabras lógicas, la cual va desde las 512 hasta las 32000 palabras.

2.4.1 TIPOS DE MICROCONTROLADORES PIC

PIC DE 8 BITS

Creados en 1975, los de 8 bits llegan con el objetivo de mejorar el rendimiento en su sistema reduciendo la carga de entrada y salida en su CPU. Los de 8 bits se pueden dividir según su gama como pueden ser: Gama Básica, gama media y gama mejorada.

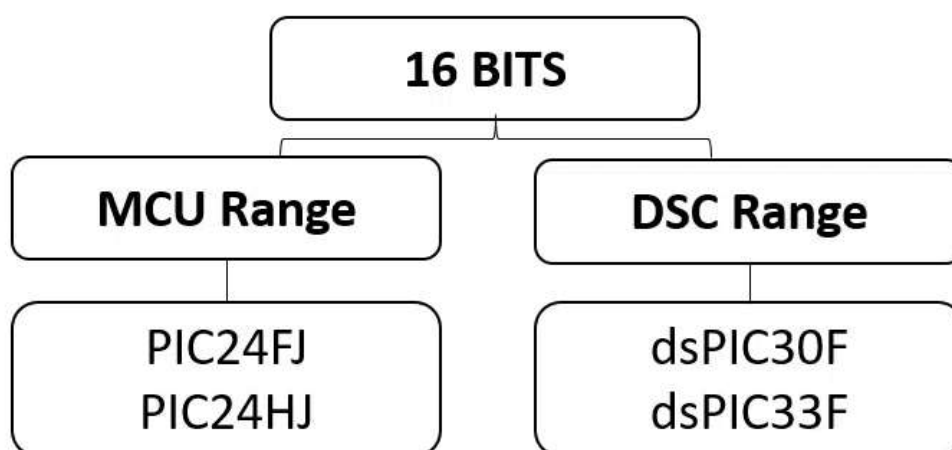


Fuente: <https://microcontroladores.com/pic/>

PIC DE 16 BITS:

Los dispositivos de 16 bits tienen una capacidad para almacenar 3072 palabras lógicas en su memoria. Microchip desarrolló estos dispositivos y se utilizó en un principio en la CPU conocida como CP16000.

La familia de 16 bits también se la puede dividir, en dos grupos específicamente, los MCU range y los DSC range los cuales están más enfocados hacia los proyectos que incluyan el uso de motores.



Fuente: <https://microcontroladores.com/pic/>

2.4.2. Tiva C

Por: Matthew chen

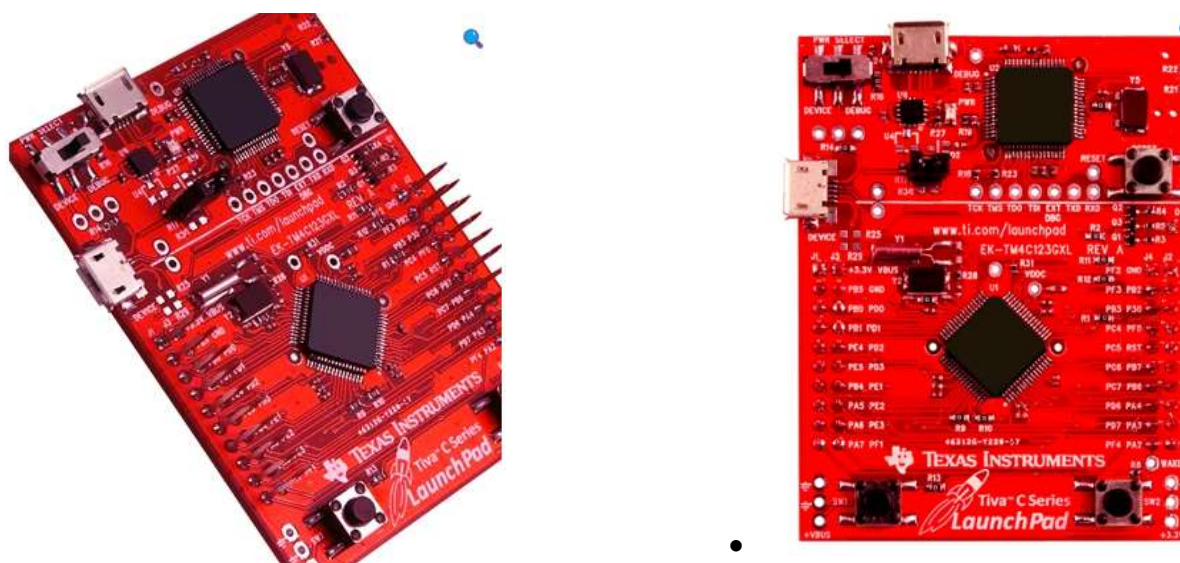
Según electronilab.com es una plataforma de prototipos electrónicos basados en una familia de microcontroladores creada por Texas Instruments, Las placas de prototipos son del tamaño aproximado de una tarjeta de crédito. Están equipadas con un microcontrolador ARM Cortex-M4F, fabricado por Texas Instruments, con una CPU de 32 bits funcionando de 80 a 120 MHz. La TM4C Series TM4C123G LaunchPad, es una mejora de la TI de la Stellaris LaunchPad añadiendo opciones de soporte de PWMs para control de movimiento y con soporte de USB Host

El EK-TM4C123GXL también cuenta con botones programables por el usuario y un LED RGB para aplicaciones personalizadas. Los conectores hacen que sea fácil y sencillo ampliar la funcionalidad de la TM4C123G LaunchPad, al conectarse a otros periféricos como BoosterPacks de Texas Instruments.

2.4.2 características

El Tiva C Series TM4C123G LaunchPad Kit de Evaluación ofrece las siguientes características:

- Microcontrolador Tiva C Series TM4C123GH6
- Conector Micro USB AB
- Configuración predeterminada del modo de dispositivo
- Host/OTG modes supportable
- LED RGB
- Dos interruptores de usuario (application/wake)
- Interfaz de depuración (ICDI)
- Fuentes de alimentación seleccionables:
- ICDI
- USB device
- Interruptor de reinicio
- Aplicación de prueba con Led RGB precargada



Fuente: <https://electronilab.co/tienda/ti-tiva-tm4c123gxl-launchpad/>

2.4.3. Arduino

Por: **Matthew chen**

Según www.xataka.com Arduino es una plataforma de creación de electrónica de código abierto, la cual está basada en hardware y software libre, flexible y fácil de utilizar para los creadores y desarrolladores. Esta plataforma permite crear diferentes tipos de microordenadores de una sola placa a los que la comunidad de creadores puede darles diferentes tipos de uso.

El software libre son los programas informáticos cuyo código es accesible por cualquiera para que quien quiera pueda utilizarlo y modificarlo. Arduino ofrece la plataforma Arduino IDE (Entorno de Desarrollo Integrado), que es un entorno de programación con el que

cualquiera puede crear aplicaciones para las placas Arduino, de manera que se les puede dar todo tipo de utilidades.

El proyecto nació en 2003, cuando varios estudiantes del Instituto de Diseño Interactivo de Ivrea, Italia, con el fin de facilitar el acceso y uso de la electrónica y programación.



Fuente: <https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>

2.4.3 Como funciona arduino

El Arduino es una placa basada en un microcontrolador ATMELE. Los microcontroladores son circuitos integrados en los que se pueden grabar instrucciones, las cuales las escribes con el lenguaje de programación que puedes utilizar en el entorno Arduino IDE. Estas instrucciones permiten crear programas que interactúan con los circuitos de la placa.

El microcontrolador de Arduino posee lo que se llama una interfaz de entrada, que es una conexión en la que podemos conectar en la placa diferentes tipos de periféricos. La información de estos periféricos que conectes se trasladará al microcontrolador, el cual se encargará de procesar los datos que le lleguen a través de ellos.

El tipo de periféricos que puedas utilizar para enviar datos al microcontrolador depende en gran medida de qué uso le estés pensando dar.



Fuente: <https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>

2.4.4 Tipos de arduino

Arduino UNO:

Arduino de gama básica, todas las shields están diseñadas para usarse sobre esta placa. Cuenta 14 pines entrada/salida digital de las cuales 6 se pueden usar como PWM, además cuenta con 6 entradas analógicas, además cuenta con I2C, SPI, además de



Fuente: <https://www.bolanosdj.com.ar/MOVIL/ARDUINO2/tiposarduino.pdf>

Arduino DUE:

Arduino basado en un microcontrolador de 32 Bits, Tiene 54 entradas/salidas digitales y 12 entradas analógicas, 2 buses TWI, SPI y 4 UARTs. Funcionan todos los módulos basados en 3.3V, no soporta 5V ya que puede dañar la placa. Posee adicionalmente interno dos puertos USB para poder controlar periféricos.



Fuente: <https://www.bolanosdj.com.ar/MOVIL/ARDUINO2/tiposarduino.pdf>

Arduino Leonardo:

Arduino básico, Con características similares al arduino, sin embargo, tiene 12 entradas analógicas y 20 entradas/salidas digitales. A diferencia del resto de arduinos con el microcontrolador ATmega32u4 en que no posee un controlador adicional para controlar el USB. Además, tiene más pines de interrupciones externas. Tiene comunicación TWI, SPI y dos UART



Fuente: <https://www.bolanosdj.com.ar/MOVIL/ARDUINO2/tiposarduino.pdf>

Arduino Mega 2560:

Arduino basado en un microcontrolador ATmega2560. Tiene 54 entradas/salidas digitales, 16 de ellos pueden usarse como PWM, 16 entradas analógicas y 4 UART además dos modos PWM y uno SPI. Tiene 6 interrupciones externas. Y es compatible con todos los shields de arduino.



Fuente: <https://www.bolanosdj.com.ar/MOVIL/ARDUINO2/tiposarduino.pdf>

Arduino Micro:

Es completamente similar al Leonardo, la única diferencia es el tamaño con el que fue construido. Es compatible con las Shields de arduino, sin embargo, se debe instalar de forma externa, es decir, cableándolo, aunque en el caso de que se construya nuestra propia shield no es ningún problema



Fuente: <https://www.bolanosdj.com.ar/MOVIL/ARDUINO2/tiposarduino.pdf>

Arduino Nano:

Arduino basado en un microcontrolador ATmega328. Es similar en cuanto a características al arduino uno. Las diferencias son tanto el tamaño como la forma de conectarlo al ordenador para programarlo. Es compatible con la mayoría de shield, aunque de la misma forma que el arduino Micro



Fuente: <https://www.bolanosdj.com.ar/MOVIL/ARDUINO2/tiposarduino.pdf>

2.5.0 ¿Qué son los sistemas embebidos?

Por: Luis Diego Espinoza Mazariegos

Los sistemas embebidos (embedded systems) surgen para cubrir necesidades específicas y no necesidades generales como las que cubre un ordenador. Es español también es frecuente referirse a ellos como software integrado o incrustado. Los sistemas embebidos consiguen muy a menudo no parecer un ordenador, sino algo completamente distinto. Piensa por ejemplo en un sistema de control de acceso de una empresa, el software que controla las máquinas de vending o los taxímetros. También los relojes inteligentes o los mp3 son ejemplos con software embebido. En general, todos los componentes del sistema embebido (el audio, tarjeta de video, etc) se incluyen en su placa base. Para programar sistemas embebidos, los desarrolladores pueden programar directamente en assembly del microprocesador, o utilizar lenguajes como C, C++ o incluso Java. ¿Para qué se utilizan los sistemas embebidos? Los sistemas embebidos se pueden encontrar en la mayoría de las tecnologías modernas. Se utilizan comúnmente en máquinas industriales, equipos médicos, electrónica de consumo, automóviles, cámaras, relojes digitales, dispositivos móviles, aviones y mucho más. El sistema embebido: ¿Qué es exactamente? Un sistema embebido (también conocido como "empotrado", "incrustado" o "integrado") es un sistema de computación diseñado para realizar funciones específicas, y cuyos componentes se encuentran integrados en una placa base (en inglés. "motherboard"). El procesamiento central del

sistema se lleva a cabo gracias a un microcontrolador, es decir, un microprocesador que incluye además interfaces de entrada/salida, así como una memoria de tamaño reducido en el mismo chip.

Desarrollador de Sistemas Embebidos

freelancermap

Funciones

- Diseñar software embebido
- Apoyar el análisis de la arquitectura de software integrado

Formación

- Grado de informática o de sistemas de información, telecomunicaciones o electrónica
- Cursos: Arduino, Raspberry

Habilidades

- C / C++ en entorno Linux
- Microcontroladores y microprocesadores
- RTOS – RTLinux, LynxOS, etc
- Protocolos comunicación

Salario

Junior:	68.000 \$
Medio:	83.000 \$
Senior:	123.000 \$

Imagen: sistemas embebidos

Fuente: <https://www.freelancermap.com/blog/es/los,Arduino>

2.5.1 Estructuras de control

Century ¿Cuáles son las 4 estructuras de control? Las estructuras de control se pueden clasificar en: secuenciales, iterativas y de control avanzadas. Esta es una de las cosas que permiten que la programación se rija por los principios de la programación estructurada. Los lenguajes de programación modernos tienen estructuras de control similares. En programación, las estructuras de control permiten modificar el flujo de ejecución de las instrucciones de un programa.

Todos los lenguajes de programación modernos tienen estructuras de control similares. Básicamente lo que varía entre las estructuras de control de los diferentes lenguajes es su sintaxis; cada lenguaje tiene una sintaxis propia para expresar la estructura.

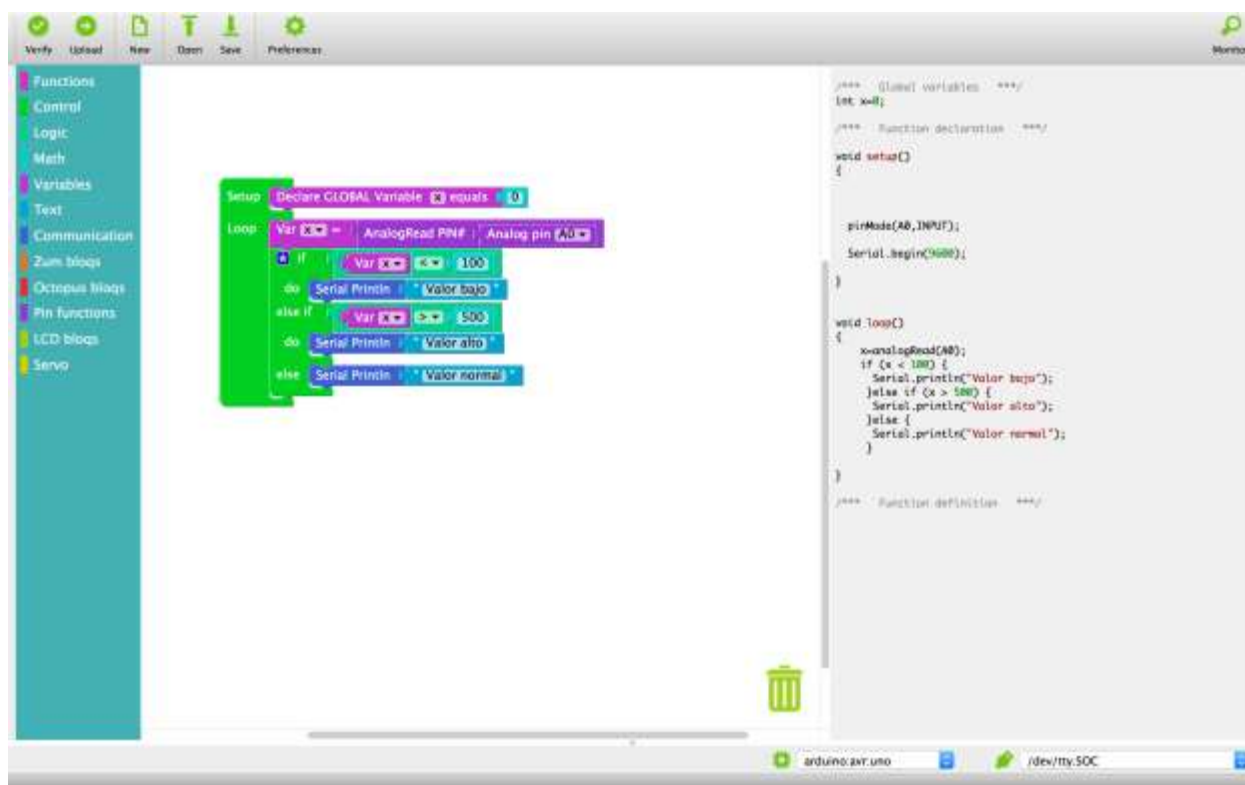


Imagen: aprende arduino

Fuente:

https://es.wikipedia.org/wiki/Estructuras_de_control#:~:text=Las%20estructuras%20de%20control%20se%20pueden%20clasificar%20en%3A%20secuenciales%2C%20iterativas,tienen%20estructuras%20de%20control%20similares

2.5.2 Estructuras de repetición

Las estructuras repetitivas se utilizan cuando se quiere que un conjunto de instrucciones se ejecuten un cierto número finito de veces, por ejemplo, escribir algo en pantalla cierta cantidad de veces, mover un objeto de un punto a otro cierta cantidad de pasos, o hacer una operación matemática cierta cantidad de veces.



Imagen: símbolo repeticion

Fuente: <http://courseware.url.edu.gt/Facultades/>

2.5.3 Subrutinas

Una subrutina es un conjunto de instrucciones que realizan una tarea concreta. Es un pequeño programa que puede incorporarse en un programa y accederse a él con una sentencia GOSUB, o puede ser externo al programa y accederse a él con una sentencia CALL. Los procesos comunes a menudo se guardan como subrutinas externas. Este método permite al programador acceder a ellos desde muchos programas distintos sin tener que volver a escribirlos. Cuando se encuentra una sentencia GOSUB o sentencia CALL, el control del programa realiza una ramificación a la subrutina referenciada. Una subrutina interna debe empezar con una etiqueta de sentencia. Una subrutina externa debe empezar con una sentencia SUBROUTINE. Una sentencia RETURN se puede emplear al final de una subrutina para que el flujo del programa vuelva a la sentencia que figura a continuación de la última sentencia GOSUB o CALL referenciada. Si no hay ninguna sentencia CALL o GOSUB correspondiente, el programa se detiene y vuelve al nivel de mandatos de InfoSphere DataStage. Si una subrutina externa finaliza antes de encontrar una sentencia RETURN, automáticamente se proporciona un retorno.



Imagen: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/98/Subprograma.svg/1024px-Subprograma.svg.png>

Fuente: <https://www.ibm.com/docs/es/iis/11.5?topic=basic-subroutines>

2.5.4. Variables

Por: Michael García

Según wikipedia.org en programación, una variable está formada por un espacio en el sistema de almacenaje (memoria principal de un ordenador) y un nombre simbólico (un identificador) que está asociado a dicho espacio. Ese espacio contiene una cantidad de información conocida o desconocida, es decir un valor.

El nombre de la variable es la forma usual de referirse al valor almacenado: esta separación entre nombre y contenido permite que el nombre sea usado independientemente de la información exacta que representa. El identificador, en el código fuente de la computadora puede estar ligado a un valor durante el tiempo de ejecución y el valor de la variable puede por lo tanto cambiar durante el curso de la ejecución del programa. El concepto de variables en computación puede no corresponder directamente al concepto de variables en matemática.

El espacio en el sistema de almacenaje puede ser referido por diferentes identificadores. Esta situación es conocida entre los angloparlantes como "aliasing" y podría traducirse como "sobre nombramiento" para los hispanoparlantes. Asignarle un valor a una variable utilizando uno de los identificadores cambiará el valor al que se puede acceder a través de los otros identificadores.

En el proceso de compilación de un programa, los compiladores deben transformar el código escrito por el programador en código ejecutable. Así, las variables que son nombradas por el programador con un nombre simbólico, como por ejemplo "x", deben ser reemplazadas por la ubicación real de los datos en la memoria del ordenador.

Esto significa que el compilador debe asignar una dirección de memoria específica para cada variable utilizada en el programa, y luego reemplazar el nombre simbólico utilizado por el programador por esta dirección de memoria real. De esta manera, cuando el programa comienza a ejecutarse, el ordenador puede encontrar y manipular los datos almacenados en la memoria utilizando estas direcciones de memoria reales.

Mientras que el nombre, tipo y ubicación de una variable permanecen fijos, los datos almacenados en la ubicación pueden ser cambiados durante la ejecución del programa.

Las variables no pueden almacenar declaraciones (como "for" o "if") o funciones que no devuelvan datos. En el caso contrario, devolverán error.

Las variables pueden ser de longitud:



2.5.4.1 Fija.

- Cuando el tamaño de la misma no variará a lo largo de la ejecución del programa. Todas las variables, sean del tipo de dato que sean tienen longitud fija, salvo algunas excepciones — como las colecciones de otras variables (arrays) o las cadenas.

2.5.4.2 Variable.

- Cuando el tamaño de la misma puede variar a lo largo de la ejecución. Típicamente colecciones de datos en su mayoría.

```
public class A {
    public Integer numeroEntero = new Integer(); /* Variable Global a todos los Métodos */

    public Integer metodo() {
        int num = 1; // Variable local a metodo. Puede accederse dentro de este método en cualquier parte, pero no fuera
        del mismo.
        for (int i = 0; i < numeroEntero.intValue(); i++) { // i es local al bucle for, sólo puede ser accedida dentro del
        mismo.
            num *= i;
        }
        // i = 2; Esta línea provocaría error al no haber declarado la variable i . i fue definida localmente al bucle
        for.
        return Integer.valueOf(num);
    }

    public void otroMetodo() {
        int num = 1; // Variable local a otroMetodo. num aquí es una variable distinta a la variable num de metodo
        System.out.println("Variable local num: " + num);
    }
}
```

Imagen: Ejemplo de programación.

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Variable_\(programaci%C3%B3n\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Variable_(programaci%C3%B3n))

2.5.5. Constantes

Según wikipedia.org En programación, una constante es un valor que no puede ser alterado/modificado durante la ejecución de un programa, únicamente puede ser leído.

Una constante corresponde a una longitud fija de un área reservada en la memoria principal del ordenador, donde el programa almacena valores fijos.

Por ejemplo:

El valor de PI = 3,1416

Por conveniencia, el nombre de las constantes suele escribirse en mayúsculas en la mayoría de lenguajes.

En C las constantes se pueden declarar o bien con la directiva #define o con la palabra clave const. La principal diferencia entre una y otra es que la primera se procesa durante la fase de preprocesamiento (se sustituye cada ocurrencia del identificador por su

valor asignado), y la segunda toma la forma de variable en memoria durante la ejecución del programa. Dicha variable creada en memoria no se puede modificar en tiempo de ejecución.

El identificador de una constante definida haciendo uso de la directiva `define` será una cadena de caracteres que deberá cumplir los mismos requisitos que el de una variable (sin espacios en blanco, no empezar por un dígito numérico, etc.).

```

1 #include <stdio.h>
2
3 #define PI 3.1415926
4
5 int main() {
6     printf("Pi vale %f", PI);
7
8     return 0;
9 }

```

Imagen: Ejemplo de lenguaje de programación.

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Constante_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Constante_(inform%C3%A1tica))

2.5.5.1 PI.

Es una constante a la que le hemos asignado el valor 3,1415926 mediante la directiva `#define`.

La directiva `#define` también se puede utilizar para definir expresiones más elaboradas con operadores (suma, resta, multiplicación etc) y otras constantes que hayan sido definidas previamente.

```

#define X 2.4
#define Y 9.2
#define Z X + Y

```

Imagen: Ejemplo de PI.

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Constante_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Constante_(inform%C3%A1tica))

En **C++** el uso de `#define` esta totalmente desaconsejado, para declarar una constante simbólica (equivalente a constante en C) se usa la palabra clave `const` seguido del tipo de dato que queramos incluir.

```

1 #include <stdio.h>
2
3 int main() {
4     const float pi = 3.1415926;
5     printf("Pi vale %f\n", pi);
6
7     return 0;
8 }

```

Imagen: Ejemplo de C++.

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Constante_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Constante_(inform%C3%A1tica))

2.5.5.2 Pascal.

En el lenguaje de programación Pascal es posible declarar constantes de cualquier tipo de dato utilizando (al igual que C++) la palabra reservada const.

```
1 Const Saludar = "Hola Wiki-Informaticos!"
```

Imagen: Ejemplo de Pascal.

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Constante_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Constante_(inform%C3%A1tica))

2.6 Comunicación Serial

Según serial-port-monitor.org la comunicación en serie es un método comúnmente utilizado para intercambiar datos entre ordenadores y dispositivos periféricos. La transmisión serie entre el emisor y el receptor está sujeta a protocolos estrictos que proporcionan seguridad y fiabilidad y han llevado a su longevidad. Muchos dispositivos, desde ordenadores personales hasta dispositivos móviles, utilizan la comunicación en serie. Echemos un vistazo más de cerca a sus fundamentos.

Serial communication utiliza un método binario digital en serie para intercambiar datos. Emplea una serie de interfaces y protocolos de comunicación en serie, incluidos RS232, RS485, SPI e I2C, entre otros

2.6.1 Modos Básicos de transmisión de datos serie.

Según serial-port-monitor.org en la transmisión de datos en serie se utilizan pulsos binarios para transmitir los datos. El dígito binario uno está representado por cinco voltios o una lógica ALTA. Por el contrario, el cero binario se denota con una lógica BAJA o cero voltios. Para implementar la comunicación en serie, se requieren un origen y un destino. También se les conoce como emisor y receptor. Se pueden emplear varios tipos de comunicación serie y se designan como Simplex, Half Duplex y Full Duplex.

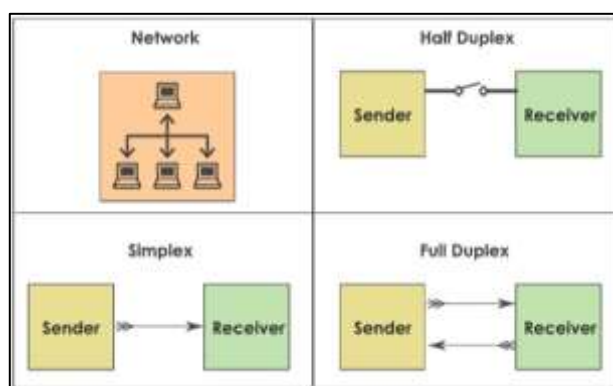


Imagen: Modos Básicos de transmisión de datos serie.

Fuente: <https://www.serial-port-monitor.org/es/articles/serial-communication/>

2.6.2 Modos de transmisión.

Según serial-port-monitor.org **el método Simplex** implementa la transmisión de datos unidireccional. En este esquema, solo el origen o el destino están activos en un momento dado. Si la fuente está enviando datos, el receptor no tiene más remedio que aceptar la transmisión. El modo Simplex se usa para transmitir señales de televisión o radio.

Según serial-port-monitor.org **Modo Half Duplex** permite que el origen y el destino estén activos, pero no simultáneamente. La transmisión solo ocurre en una dirección a la vez. Un caso en cuestión se puede ver al usar Internet. Cuando usted realiza una solicitud desde su ordenador para una página web, el servidor procesa la solicitud y luego se convierte en el remitente cuando devuelve la información a su ordenador, que ahora es el receptor.

Según serial-port-monitor.org **Modo Full Duplex** es la forma de comunicación serie más utilizada en el mundo. El origen y el destino están activos y pueden enviar y recibir datos simultáneamente. Su teléfono inteligente es un excelente ejemplo del modo full duplex en acción.

2.6.3 Little endian y Big endian.

Según serial-port-monitor.org hay dos formas básicas de transferencia de datos. Estas son la comunicación en paralelo y en serie. La comunicación en serie conduce la transmisión de datos bit por bit. Básicamente utiliza dos cables, uno para el emisor y el otro para el receptor.

Cuando envía datos, la endianidad de la transmisión es importante. En una transmisión de datos binarios de 8 bits de 11001110, ¿qué bit se envía primero? Podría ser el bit más significativo – MSB (7º bit) o el bit menos significativo – LSB (0º bit). El siguiente diagrama muestra una transmisión Little Endian donde el LSB se mueve primero.

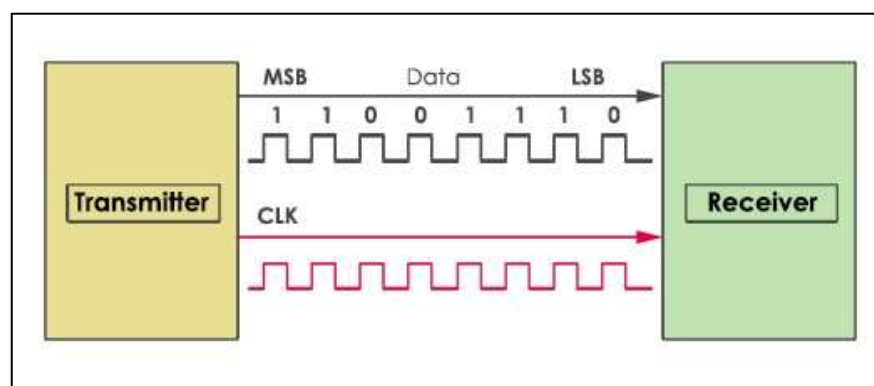


Imagen: Little endian y Big endian.

Fuente: <https://www.serial-port-monitor.org/es/articles/serial-communication/>

2.6.4 Comunicación en serie.

Según serial-port-monitor.org en esta representación, el transmisor envía un solo bit al receptor por cada pulso de reloj. En lugar de mover datos bit a bit, la comunicación en paralelo puede mover 8,16, o 32 bits de datos simultáneamente. Ejemplos de comunicación en paralelo son las impresoras y copiadoras que se benefician de la velocidad más rápida de transferencia de datos.

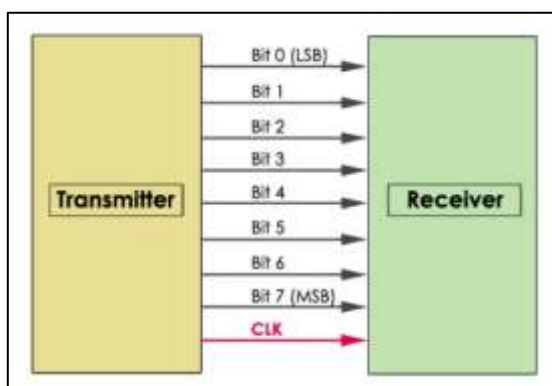


Imagen: Comunicación en serie.

Fuente: <https://www.serial-port-monitor.org/es/articulos/serial-communication/>

Según serial-port-monitor.org la comunicación serie es utilizada por microcontroladores y microprocesadores modernos para la transferencia de datos internos y externos. Veamos un ejemplo simple e ilustrativo de enviar un archivo desde su ordenador portátil a un teléfono inteligente. Probablemente lo envíe utilizando el protocolo WiFi o Bluetooth.

Establecer una comunicación serie requiere estos pasos:

- Crear una conexión.
- El portátil realizará una búsqueda de dispositivos cercanos y proporcionará una lista de los que ha descubierto.
- Seleccione el dispositivo con el que desea comunicarse.

Su teléfono inteligente debe estar emparejado para completar la conexión. El software funciona con los valores predeterminados, por lo que no necesita configurar los parámetros manualmente. Hay cuatro parámetros que afectan la comunicación: velocidad de transmisión, selección de bits de datos (trama), bit de inicio-parada y paridad.

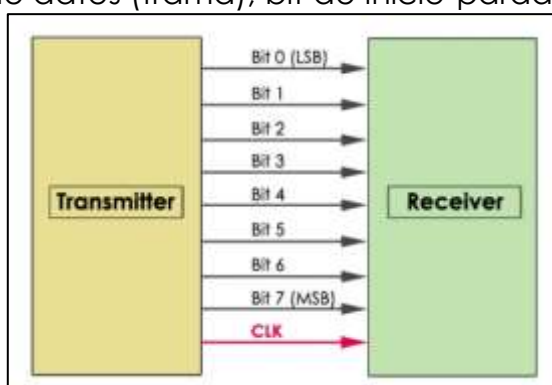


Imagen: Comunicación en serie.

Fuente: <https://www.serial-port-monitor.org/es/articulos/serial-communication/>

Según serial-port-monitor.org la velocidad de baudios se refiere a la velocidad de transmisión promulgada entre el emisor y el receptor. Se expresa en bits por segundo. Algunas velocidades de transmisión comúnmente utilizadas son 1200, 2400, 4800, 9600 y 57600. Tanto el emisor como el receptor deben configurarse con la misma velocidad en baudios. En este caso, es su ordenador portátil y en el dispositivo móvil. Puede considerar usar 115200 baudios como límite para minimizar la posibilidad de que el receptor no pueda manejar frecuencias más altas.

Nota: Una velocidad de transmisión más alta conduce a una transmisión de datos más rápida.

2.6.5. Enmarcado.

Según serial-port-monitor.org el enmarcado indica la cantidad de bits de datos que se enviarán desde el dispositivo host. En la mayoría de los dispositivos, 8 bits es el número preferido. Una vez acordado el número de bits, también se debe especificar el tipo de endianness utilizado.

2.6.6. Sincronización

Según serial-port-monitor.org los bits de sincronización se utilizan para identificar el comienzo y el final de una transferencia de datos. Un bit de Inicio y 1 o 2 bits de Parada se agregan a la trama de datos original. Así es como se implementa la transferencia de datos asíncrona.

2.6.7. Control de Errores

Según serial-port-monitor.org el control de errores es crítico para protegerse contra la corrupción de datos que puede ocurrir debido al ruido que afecta al receptor. Se requiere verificar la paridad para asegurar que la salida sea estable.

La paridad se puede establecer en impar o par. Se basa en la cantidad de 1 que se transfieren. La paridad es par y el bit de paridad se establece en uno cuando se ha enviado un número par de 1. El bit de paridad se establece en cero cuando se transfiere un número impar de 1.

2.6.1 Comunicación pc a pc.

Según wikipedia.org una red de computadoras, red de ordenadores o red informática es un conjunto de equipos nodos y software conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o

cualquier otro medio para el transporte de datos, con la finalidad de compartir información, recursos y ofrecer servicios.

Como en todo proceso de comunicación, se requiere de un emisor, un mensaje, un medio y un receptor. La finalidad principal para la creación de una red de computadoras es compartir los recursos y la información en la distancia, asegurar la confiabilidad y la disponibilidad de la información, aumentar la velocidad de transmisión de los datos y reducir el costo. Un ejemplo es Internet, el cual es una gran red de millones de computadoras ubicadas en distintos puntos del planeta interconectados básicamente para compartir información y recursos.

A continuación, se presentan algunas opciones comunes para establecer dicha comunicación:

2.6.1.1. Conexión Ethernet directa.

Esta opción implica conectar las computadoras mediante un cable Ethernet cruzado o un adaptador Ethernet directo, también conocido como cable de red directo. Este método permite establecer una conexión punto a punto entre las computadoras y se utiliza para compartir archivos, imprimir en una impresora compartida y otros tipos de intercambio de datos.

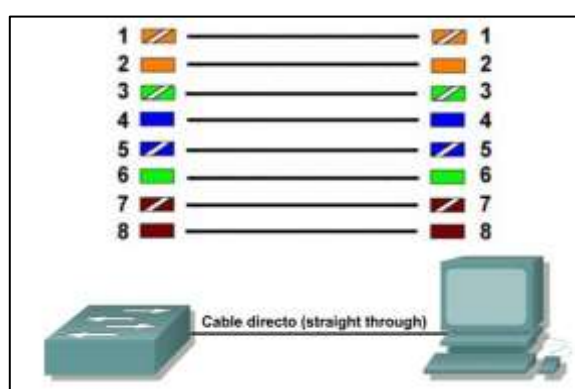


Imagen: Conexión Ethernet directa.
Fuente: <https://redes-cetis.blogspot.com/>

2.6.1.2. Conexión Wi-Fi ad hoc.

Si ambas computadoras tienen capacidad Wi-Fi, es posible configurar una red Wi-Fi ad hoc para conectarlas directamente. En esta configuración, una de las computadoras actúa como punto de acceso y las demás se conectan a ella. Esto permite la comunicación inalámbrica y la transferencia de datos entre las computadoras.

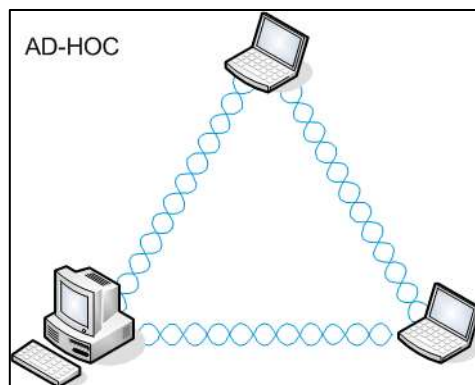


Imagen: Conexión Wi-Fi ad hoc.

Fuente: <https://underc0de.org/foro/wireless/t23360/>

2.6.1.3. Cable USB directo.

Algunas computadoras admiten una conexión directa a través de un cable USB especial, conocido como cable de enlace o cable USB a USB. Este tipo de cable establece una conexión directa entre los puertos USB de ambas computadoras, lo que permite la transferencia de datos entre ellas.



Imagen: Cable USB directo

Fuente: https://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-518696598-cable-directo-usb-31-usb-c-a-micro-b-usb-30-disco-pc-lapto-_JM#redirectedFromSimilar

2.6.1.4. Conexión Bluetooth.

Si las computadoras tienen capacidad Bluetooth, es posible establecer una conexión directa utilizando esta tecnología. Las computadoras pueden emparejarse a través de Bluetooth y luego intercambiar archivos o comunicarse mediante esta conexión.



Imagen: Conexión Bluetooth.

Fuente: <https://geekblog.com.br/bluetooth-nao-conecta-veja-como-corrigir-o-problema/>

Una vez que las computadoras están conectadas físicamente o a través de una red, se pueden utilizar diferentes protocolos y aplicaciones para llevar a cabo la comunicación entre ellas. Algunas opciones comunes incluyen:

2.6.1.5 Transferencia de archivos.

Se pueden utilizar protocolos como FTP (File Transfer Protocol), SMB/CIFS (Server Message Block/Common Internet File System) o simplemente copiar y pegar archivos a través de una red compartida.



Imagen: Transferencia de archivos.

Fuente: <http://miaplicacion123.blogspot.com/2016/05/43-transferencia-de-archivos.html>

2.6.1.6 Comunicación remota.

Se pueden emplear aplicaciones como Remote Desktop Protocol (RDP), VNC (Virtual Network Computing) o TeamViewer para controlar de manera remota una computadora desde la otra.



Imagen: Comunicación remota.

Fuente: <https://www.robrickingenieria.cl/Proyectos/comunicacion-remota/>

2.6.1.7 Comunicación en tiempo real.

Aplicaciones de mensajería instantánea como Skype, Discord o aplicaciones de chat en red local pueden ser utilizadas para una comunicación en tiempo real entre las dos computadoras.



Imagen: Comunicación en tiempo real.

Fuente: <https://robertomartinez184450711.wordpress.com/comunicacion-en-tiempo-real/>

2.6.2 Comunicación PC a microcontrolador

Por: Mario Alejandro González Saldaña

Según la pagina Luisllamas.com Los puertos serie son la forma principal de comunicar una placa Arduino con un ordenador. Gracias al puerto serie podemos, por ejemplo, mover el ratón o simular la escritura de un usuario en el teclado, enviar correos con alertas, controlar un robot realizando los cálculos en el ordenador, encender o apagar un dispositivo desde una página Web a través de Internet, o desde una aplicación móvil a través de Bluetooth. Existen un sin fin de posibilidades en las que se requiere el empleo del puerto serie. Por tanto, el puerto serie es un componente fundamental de una gran cantidad de proyectos de Arduino, y es uno de los elementos básicos que debemos aprender para poder sacar todo el potencial de Arduino.

Un puerto es el nombre genérico con que denominamos a los interfaces, físicos o virtuales, que permiten la comunicación entre dos ordenadores o dispositivos. Un puerto serie envía la información mediante una secuencia de bits. Para ello se necesitan al menos dos conectores para realizar la comunicación de datos, RX (recepción) y TX (transmisión). No obstante, pueden existir otros conductores para referencia de tensión, sincronismo de reloj, etc.

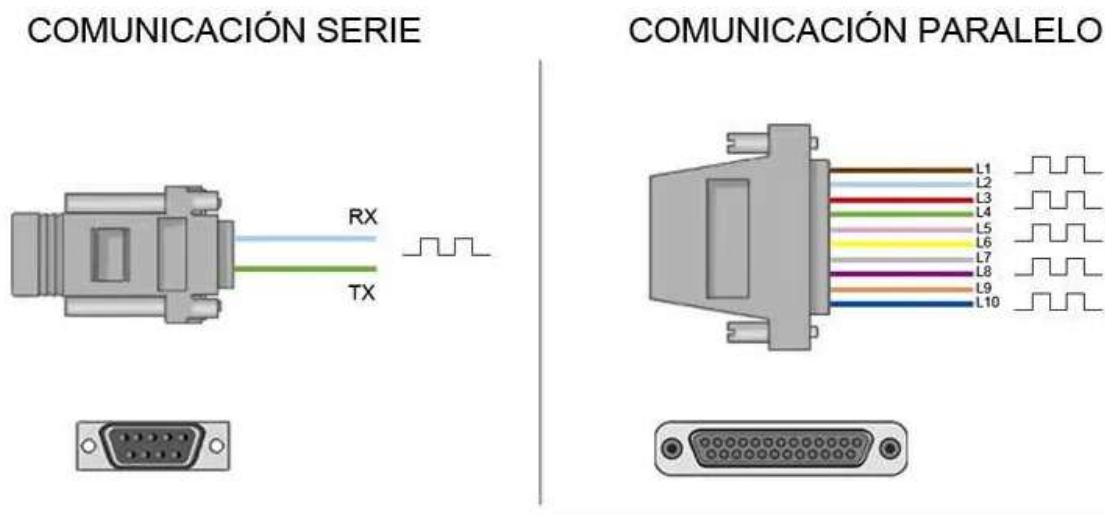


Imagen: Puerto de comunicación Serial y Paralela

Fuente: <https://controlautomaticoeducacion.com/microcontroladores-pic/16-comunicacion-serial-con-pic/>

2.6.3 Comunicación microcontrolador a Android.

Según <https://www.boletin.upiita.ipn.mx>. La evolución de la tecnología inalámbrica ha crecido inmensamente en los recientes años y demuestra la explotación que se ha llevado a cabo en diversas áreas de aplicación. La tecnología Bluetooth se basa en el espectro radioeléctrico (radio), ya que las conexiones o enlaces entre las diferentes terminales de los dispositivos no hacen contacto físico si no utilizando ondas radioeléctricas mediante emisión y recepción. La ventaja es que se puede trabajar en proyectos que requieran libertad de movimiento evitando el cableado.

App inventor es una plataforma creada por el Instituto Tecnológico de Massachusetts y Google Labs, donde se puede programar de una manera sencilla aplicaciones móviles codificando de manera visual, arrastrando y soltando pequeños bloques que dan la funcionalidad a la aplicación, ahorrando tiempo de diseño y programación. Se accede mediante la siguiente página web <http://appinventor.mit.edu>. Consta de dos secciones, la primera es el diseño o la interfaz gráfica de la aplicación (botones, texto simple, multimedia, animación) y la segunda es el editor de bloques (en base de componentes gráficos permite interactuar con los elementos de la interfaz gráfica, realizar cálculos matemáticos y lógicos, crear procedimientos de decisión, entre otras). Algunas de las características de esta plataforma son las siguientes:

- Aplicaciones sencillas de diseñar y realizar la lógica de la aplicación por medio de bloques.
- Las aplicaciones pueden funcionar en cualquier Smartphone con SO Android.
- Es multiplataforma ya que con solo tener instalado cualquier navegador y la máquina virtual de java puede acceder al entorno de desarrollo.

- Crear y guardar el archivo .apk a la PC o mediante un código QR permite instalar la aplicación directamente al Smartphone.

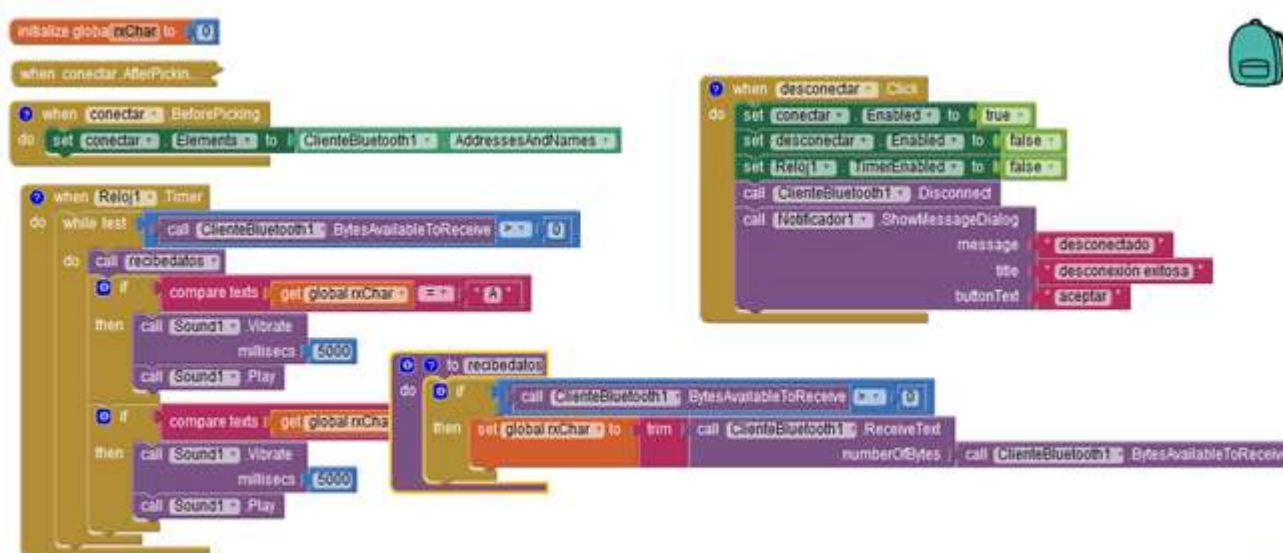


Figura 3. Código a bloques en la plataforma App Inventor.

Imagen: Ejemplo de código por bloques en App Inventor

Fuente: <https://www.boletin.upiita.ipn.mx/index.php/ciencia/669-cyt-numero-55/1292-comunicacion-entre-arduino-y-android-por-bluetooth>

2.7 Elementos de adquisición de datos.

Según Wikipedia. La adquisición de datos o adquisición de señales consiste en la toma de muestras del mundo real (sistema analógico) para generar datos que puedan ser manipulados por un ordenador u otros dispositivos electrónicos (sistema digital). Consiste en tomar un conjunto de señales físicas, convertirlas en tensiones eléctricas y digitalizarlas de manera que se puedan ser procesadas por una computadora o PAC.

- Sensores o Transductores
- Acondicionadores de Señal
- Aislamiento
- Filtrado
- Convertidores Analógico-Digital (ADCs)
- Almacenamiento de Datos
- Visualización de Datos

Sensores o transductores: Son dispositivos que convierten una magnitud física o una variable en una señal eléctrica correspondiente. Pueden medir variables como temperatura, presión, luz, movimiento, entre otras.

Acondicionadores de señal: Son circuitos electrónicos que se utilizan para mejorar, amplificar, filtrar o adaptar las señales eléctricas provenientes de los sensores. Su objetivo es preparar la señal para que pueda ser adecuadamente procesada o interpretada.

Aislamiento: Es la separación eléctrica entre diferentes partes de un sistema de adquisición de datos. Se utiliza para evitar interferencias eléctricas y garantizar una medida precisa y segura.

Filtrado: Es el proceso de eliminar o atenuar componentes no deseados de una señal. Se utiliza para eliminar ruido o frecuencias indeseables y mejorar la calidad de la señal medida.

Convertidores Analógico-Digital (ADCs): Son dispositivos que convierten una señal analógica en una señal digital. Permiten que las señales analógicas medidas por los sensores sean procesadas por sistemas digitales.

Almacenamiento de datos: Es el proceso de guardar los datos adquiridos en un sistema de adquisición de datos. Puede ser en forma de registros en memoria, bases de datos u otros medios de almacenamiento.

Visualización de datos: Consiste en presentar los datos adquiridos de manera comprensible y accesible para los usuarios. Puede involucrar gráficas, tablas, indicadores o cualquier otra forma de representación visual.



Imagen: Sistema de adquisición de datos.

Fuente: <https://dewesoft.com/es/blog/que-es-adquisicion-de-datos>

2.8 Sensores y Actuadores.

Según Wordpress. Un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. Las variables de instrumentación pueden ser, por ejemplo: temperatura, intensidad lumínica, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, movimiento, pH, etc. Una magnitud eléctrica puede ser una resistencia eléctrica (como en una RTD), una capacidad eléctrica (como en un sensor de humedad o un sensor capacitivo), una tensión eléctrica (como en un termopar), una corriente eléctrica (como en un fototransistor), etc.

Los sensores se pueden clasificar en función de los datos de salida en:

Digitales

Analógicos

Comunicación por Bus

Los sensores van conectados a las entradas de Arduino.

A la hora de elegir un sensor, debemos leer detenidamente las características y elegir uno que sea compatible con nuestro sistema (tensión y voltaje) y que sea sencillo de usar o nos faciliten una librería sencilla y potente.

Ejemplos de Sensores:

Sensor 4 en 1 temperatura+presión+altitud+luz comunicación por I2C

Sensor de corriente efecto hall

Sensor de Temperatura y Humedad DHT22

Un actuador es un dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumática o eléctrica en la activación de un proceso con la finalidad de generar un efecto sobre elemento externo. Este recibe la orden de un regulador, controlador o en nuestro caso un Arduino y en función a ella genera la orden para activar un elemento final de control como, por ejemplo, una válvula.

Existen varios tipos de actuadores como son:

Electrónicos

Hidráulicos

Neumáticos

Eléctricos

Motores

Bombas

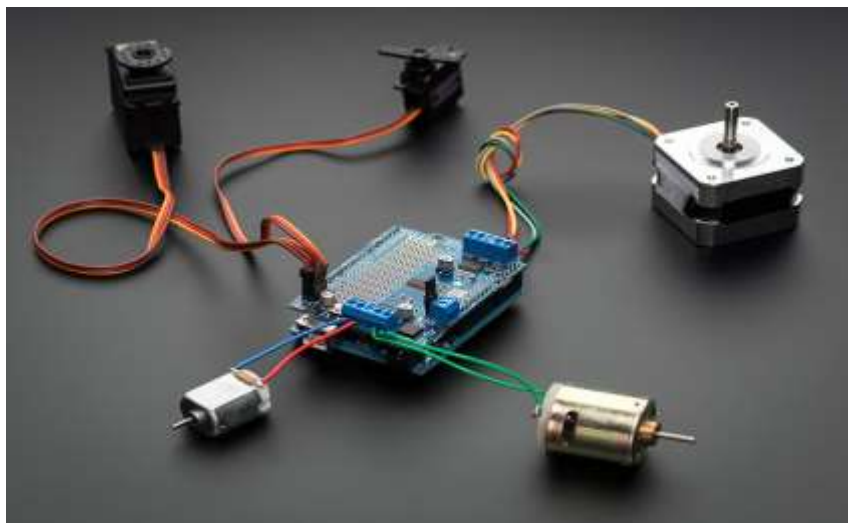


Imagen: Actuadores conectados a un shield de Arduino.

Fuente: <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2016/12/18/sensores-y-actuadores/>

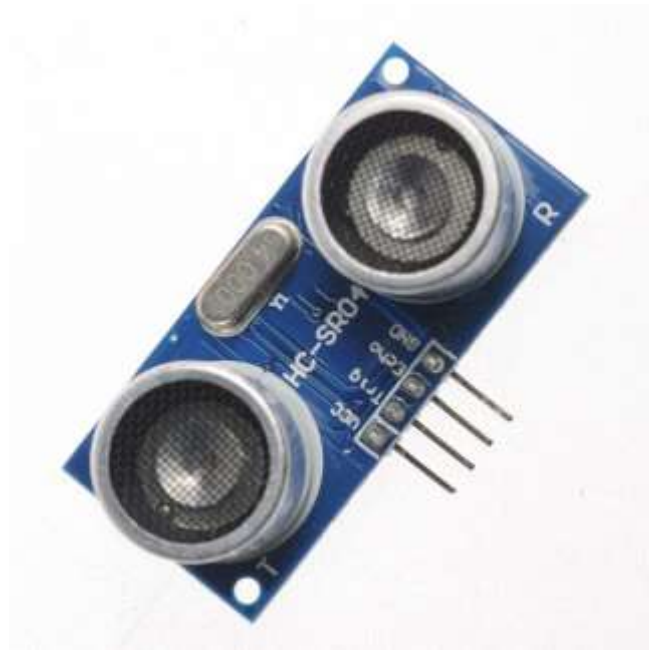


Imagen: Sensor ultrasónico.

Fuente: <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2016/12/18/sensores-y-actuadores/>

2.9 Sensores Resistivos

Por: Jesenia González

Según ntcensors.com un sensor resistivo es un dispositivo que convierte cantidades físicas medidas tales como desplazamiento, deformación, fuerza, aceleración, humedad, temperatura, en valores de resistencia. Existen principalmente sensores de deformación resistiva, como el tipo de deformación por resistencia, tipo piezoresistivo, resistencia térmica, sensible al calor, sensible al gas y a la humedad. El medidor de deformación en el sensor tiene un efecto de deformación del metal, es decir deformación mecánica bajo la acción de una fuerza externa, de modo que el valor de resistencia cambia en consecuencia. Hay dos tipos de galgas extensométricas de resistencia: metal y semiconductor. Los medidores de deformación de metal están disponibles en alambre, papel de aluminio y película. Los medidores de tensión de semiconductores tienen las ventajas de una alta sensibilidad y pequeños efectos laterales.

SENSORES ELECTRÓNICOS RESISTIVOS

Imagen: Tipos de sensores eléctricos resistivos.

Fuente: <https://www.google.com/search?q=imagen+ejemplo>

Fotoresistencias: Las fotoresistencias o fotoresistores son elementos en los cuales la resistencia disminuye cuando la luz incide en el elemento. También se conocen como LDR de sus siglas en inglés light dependent resistor.



Imagen: Potenciómetro de movimiento lineal

Fuente: <https://www.promotec.net/wp-content/uploads/2016/01/ldr-1.jpg>

Sensores potenciométricos: Son aquellos en los que la resistencia del elemento varía con un movimiento físico. En la siguiente imagen se ve un típico potenciómetro de rotación en el cual la resistencia entre la terminal central y las laterales varía según el ángulo de rotación de la perilla. Así, este elemento se podría utilizar como un sensor de ángulo de rotación.



Imagen: Un potenciómetro

Fuente:

https://tableroalparque.weebly.com/uploads/5/1/6/9/51696511/introducci%C3%93n_a_los_sensores.pdf

Galgas extensiométricas: Las galgas son sensores basados en el efecto piezoresistivo, es decir, en la propiedad que tienen algunos materiales de cambiar su resistencia al ser sometidos a un esfuerzo o estrés mecánico. Estos elementos se pueden usar para medir deformación, presión o carga, por lo cual son utilizados en células de carga y transductores de presión y par. Su fabricación consiste en una estructura geométrica impresa en una fina lámina metálica sobre una base flexible.

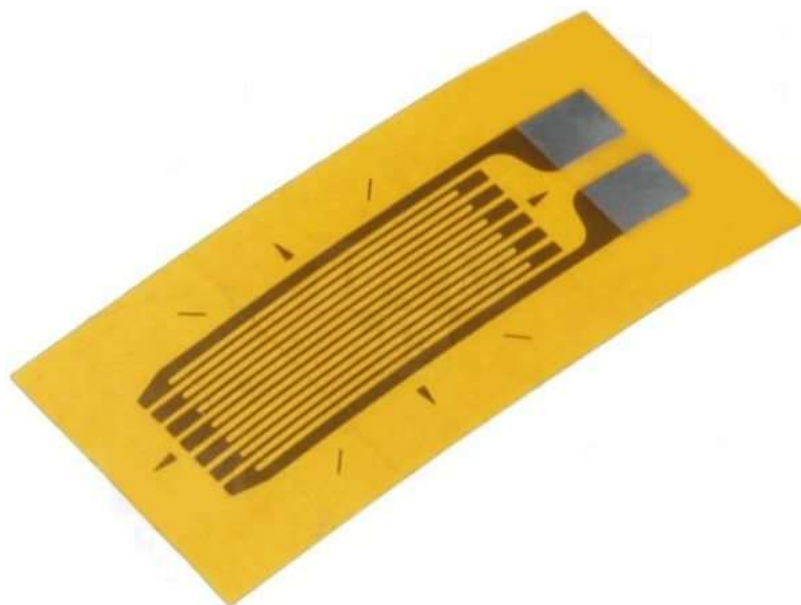


Imagen: Galgas extensiométricas

Fuente: <https://sensoricx.com/wp-content/uploads/2018/05/Galga-metalica-2.jpg>

Sensores resistivos, ntcensors.com consultado el 18 de junio

Disponible en: https://ntcsensors.com/Qu%C3%A9_es_el_sensor_resistivo/

2.10 Sensores Capacitivos

Según innovaciondigital360.com Un sensor capacitivo es un tipo especial de sensor que mide, la "capacitancia eléctrica". Es decir, la relación entre la cantidad de carga que

puede acumular un material conductor y la tensión eléctrica. Un sensor capacitivo es un tipo particular de sensor que lleva el nombre de la variación que hace: la “capacidad eléctrica”. La capacidad eléctrica es la relación entre la capacidad de carga que puede acumular un material conductor y la tensión eléctrica. Es decir, la diferencia de potencial entre dos conductores.

El dispositivo capacitivo más común es el capacitor. Está compuesto por dos armaduras, o placas, cargadas con signos opuestos, y tiene precisamente la función de almacenar energía potencial en un campo eléctrico. El sensor capacitivo funciona como una de las dos placas condensadoras: la otra es el objeto objetivo, sea cual sea la presencia/ausencia o la distancia que detecte el sensor. La corriente que genera las dos armaduras (sensor + objeto objetivo) modifica su distancia: una distancia que se puede detectar y medir. Cuanto más y más grande sea el objeto, más rápidamente generará y detectará el sensor.

Los sensores capacitivos se pueden utilizar como sensores de proximidad, para detectar la presencia/ausencia o la distancia de un objeto objetivo en áreas muy pequeñas. Por lo tanto, también se utilizan industrialmente para contar objetos en la línea de producción. Los sensores capacitivos pueden ser cilíndricos, rectangulares, de tres o cuatro hilos, de uno o dos electrodos, con una gran variedad de conectores y cables. Es posible tener un interruptor analógico, conmutado o una interfaz IO-Link, el protocolo de comunicación en serie abierto para el intercambio de datos entre los sensores y el dispositivo de procesamiento.

Los puedes clasificar en: sensores capacitivos de proximidad, sensores capacitivos de nivel, inclinómetros, sensores capacitivos de presión, cables capacitivos con electrónica remota, sistemas capacitivos.

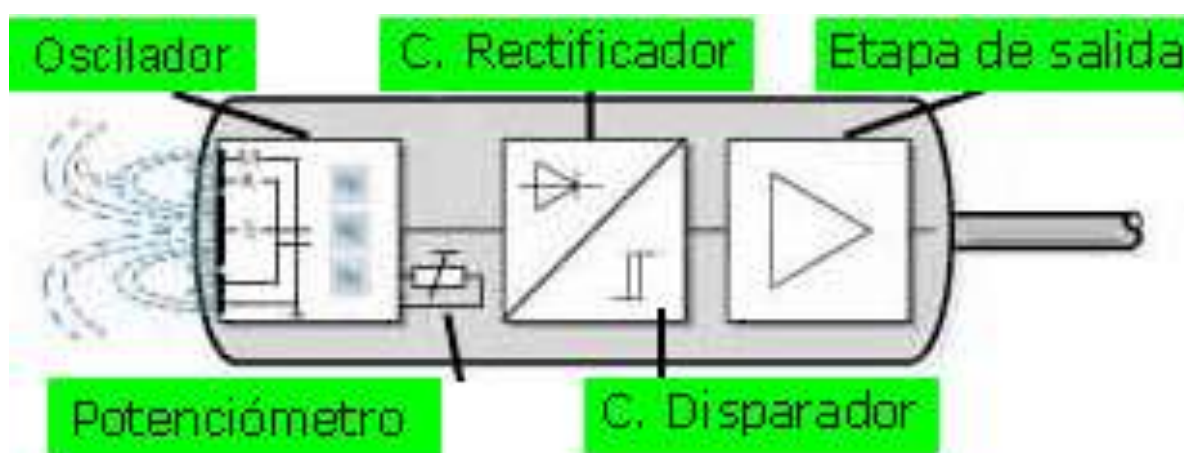


Imagen sensores capacitivos

Fuente:

https://dte_recurso.webs.uvigo.es/recursos/multimedia/capacitivos/funcionamiento/diagrama%20de%20bloques.gif

Capítulo III

19 Introducción a Python para electrónica

Según Microsoft.com Python es uno de los lenguajes de programación más populares y con un crecimiento más rápido del mundo. Se usa para todo tipo de tareas, como las de programación web y análisis de datos, y se ha convertido en el lenguaje que hay que conocer para el aprendizaje automático. Esa popularidad significa que los desarrolladores de Python están muy solicitados y los trabajos de programación de Python pueden ser rentables.

Las razones mencionadas anteriormente representan el por qué podría ser una buena idea aprender a programar en Python. En este módulo se proporcionará una introducción al uso de Python para compilar una aplicación, que puede ser un punto de partida para convertirse en programador de Python.

Según Amazon.com Los beneficios de Python incluyen los siguientes:

- Los desarrolladores pueden leer y comprender fácilmente los programas de Python debido a su sintaxis básica similar a la del inglés.
- Python permite que los desarrolladores sean más productivos, ya que pueden escribir un programa de Python con menos líneas de código en comparación con muchos otros lenguajes.
- Python cuenta con una gran biblioteca estándar que contiene códigos reutilizables para casi cualquier tarea. De esta manera, los desarrolladores no tienen que escribir el código desde cero.
- Los desarrolladores pueden utilizar Python fácilmente con otros lenguajes de programación conocidos, como Java, C y C++.
- La comunidad activa de Python incluye millones de desarrolladores alrededor del mundo que prestan su apoyo. Si se presenta un problema, puede obtener soporte rápido de la comunidad.
- Hay muchos recursos útiles disponibles en Internet si desea aprender Python. Por ejemplo, puede encontrar con facilidad videos, tutoriales, documentación y guías para desarrolladores.
- Python se puede trasladar a través de diferentes sistemas operativos de computadora, como Windows, macOS, Linux y Unix.



Imagen logotipo de python

Fuente: <https://i0.wp.com/www.profetolocka.com.ar/wp-content/uploads/2020/03/Python2.jpg?fit=1171%2C549&ssl=1>

Introducción de Python, Microsoft.com consultado el 18 de junio

Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/training/modules/intro-to-python/>

3.1 Fundamentos de programación en Python.

Según tokioschool.com Python es el lenguaje de programación top 1 mundial. Se utiliza, en su gran mayoría, en aplicaciones web, desarrollo de software, machine learning y la ciencia de datos.

Python es un lenguaje de programación que se utiliza en multitud de sectores de la industria, tales como la robótica, la astronomía, la neurociencia, la bioinformática, el machine learning, entre otros.

Python es el lenguaje de programación de plataformas muy conocidas como Netflix, Spotify, Facebook e Instagram, además de su utilidad en los siguientes ámbitos:

- Desarrollo web
- Scraping web
- Plataformas de comercio electrónico
- Inteligencia artificial (IA)
- Visualizar datos

En definitiva, se trata de un lenguaje multiplataforma que ofrece múltiples ventajas gracias a su simplicidad y su rapidez en el desarrollo y de las que hablaremos a lo largo de este artículo.

En cuanto a los fundamentos de Python hablaremos de sus características principales.

Las características de Python son de gran importancia tanto para principiantes como para aquellos programadores que cuenten con un gran bagaje en el mundo del desarrollo y la programación.

- ❖ Orientado a objetos: facilita la creación de objetos a partir de elementos ya hechos, heredando los atributos.

- ❖ Código abierto: de descarga gratuita y apto para que cualquier persona pueda programar con él.
- ❖ Fácil de aprender: tanto para principiantes, como para aquellos que ya cuenten con experiencia en C, C++, Java o C#.
- ❖ Integración y adaptación: ejecuta el código línea a línea.
- ❖ Soporte para GUI: gracias a su Interfaz Gráfica de Usuario es de gran utilidad para la visualización de datos.

En la página oficial de Python puedes descargarlo e instalarlo en tu PC. Junto a la instalación del lenguaje de programación, también debes instalar el intérprete de python, un programa que funciona como una especie de traductor al entender y descifrar lo que escribes con él.

Para crear y ejecutar un programa se realiza lo siguiente:

Abrir una ventana nueva en la que escribir, en la primera línea, la función de impresión, con la etiqueta print ("...").

En la siguiente línea debes indicar la variable nombre: name = input("name:").

Lo siguiente es introducir la variable edad: age = int(input("age: ")).

El último paso consiste en convertir los datos que haya escrito el usuario para plasmar toda la información.

Una vez hecho todo esto, debes ejecutarlo entrando en "Ejecutar" y "Ejecutar módulo".

Tipos de datos en Python

Los tipos de datos son un conjunto de valores que cuentan con características y propiedades determinadas. De esta forma, se establecen los valores de una variable y las operaciones que se pueden llevar a cabo sobre ella.

Los tipos de datos básicos de Python son los booleanos, los numéricos y las cadenas de caracteres.

- Tipo booleano: esta variable solo puede tomar dos valores diferentes: True o False.
- Tipos numéricos: se clasifican en números enteros, números de punto flotante y números complejos.
- Tipo cadena de caracteres: consiste en cerrar una secuencia de caracteres (letras) entre comillas simples (") o dobles ("").

Variables y operadores en Python

Las variables son espacios de memoria que almacenan determinados valores, tanto de tipo numérico como de texto. Para ello se utiliza la etiqueta nombre = valor.

Los operadores en Python son símbolos que indican qué operación se debe realizar para determinados cálculos. Los principales operadores son los siguientes:

Aritméticos: +, -, *, /, %, ** y //

Comparación: ==, !=, >, <, >= y <=

Lógicos: AND, OR y NOT

Asignación: =, +=, -=, *=, /=, %=, **= y //=

Especiales: is, is not, in y not in

```

mensaje = raw_input("introduzca mensaje a encriptar: ")
clave = raw_input("introduzca palabra clave: ")
n = len(mensaje) #cuento la cantidad de caracteres
posicion= 0
ab=clave[0]
index = abc.index(ab)
encoding= ""
suma = 0
espacios=""
espacios=espacio(mensaje)

for x in espacios:
    for y in range(rpas):
        li = 0
        if x==abc[y]:
            li=y+index
            if li <= rpas:
                encoding =encoding+abc[li]

            else :
                suma= restar(rpas,li)
                encoding =encoding+abc[suma]+'$'
                suma = 0
#print encoding
print "mensaje cifrado: ",invertir(encoding)
print "su clave es:", clave

```

Imagen: Este código encripta y desencripta un texto utilizando una clave indicada por el usuario.

Fuente: <https://www.lawebdelprogramador.com/usr/191000/191722/55ff2701c96b1-Captura.PNG>

3.4 Interfaz entre Python y Arduino/ESP32

Por: Sergio Jimenez.

Según pypi.org existen diversas formas de crear una interfaz entre Python y Arduino, ya sea para enviar o recibir datos, o para controlar dispositivos conectados al Arduino. Algunas opciones son:

PySerial: esta biblioteca permite crear comunicación serial entre un dispositivo Arduino y una computadora con Python. PySerial permite enviar y recibir datos de Arduino, además de controlar los pines digitales y analógicos.

Firmata: es una librería para Arduino que permite controlar digital y analógicamente el microcontrolador mediante mensajes enviados desde Python. La librería se encarga de

abstraer la complejidad de la comunicación serial permitiendo un fácil manejo del Arduino desde Python.

Pyfirmata: es una biblioteca Python que implementa Firmata. Con Pyfirmata, podemos controlar un arduino desde Python sin tener que escribir código adicional en el Arduino.

Python-Arduino-Command-API: es una biblioteca que permite controlar el Arduino a través de comandos en un estilo similar al de roscado. También admite la lectura y escritura de pines digitales y analógicos en el Arduino.

Hay muchas otras formas de crear una interfaz entre Python y Arduino y cuál usar depende del caso de uso y preferencias personales.

3.4.1 Ejemplo de un proyecto de GUI entre Python y Arduino

Según tackpython.medium.com diseñar botones para presionar para enviar datos al puerto arduino a través de UART. En este proyecto, mi comportamiento es com7, y la velocidad en baudios es 9600. Son los valores regulares y apropiados de la placa arduino, por cierto, si desea conectar wifi usando ESP8266 o ESP32, siempre notará que estas placas usan 115200 como su velocidad de transmisión adecuada.

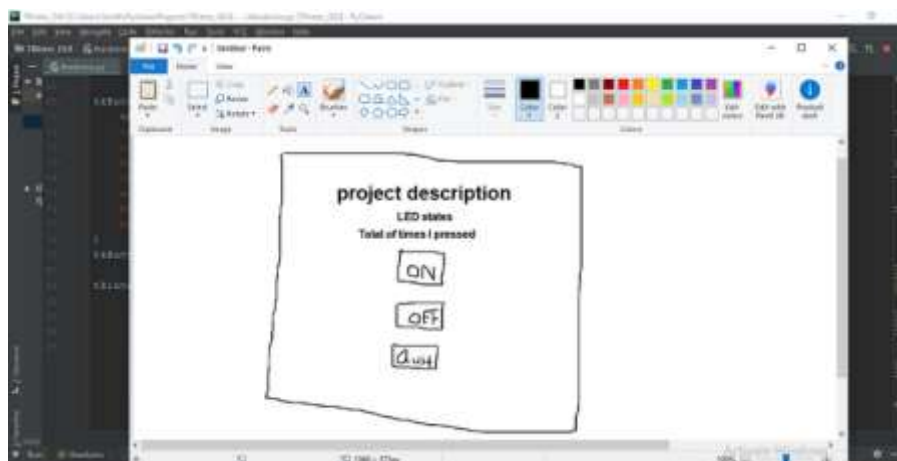


Imagen: descripción del proyecto.

Fuente: https://miro.medium.com/v2/resize:fit:828/format:webp/1*q7w3mZme074YotknXnZ9mA.png

Escribir código Python: Veamos en el código python, he importado 3 módulos; serie, tiempo, tkinter

serial >>> Para comunicarse entre arduino y python.

time >>> Para gestionar todo sobre el tiempo.

tkinter >>> Para crear una aplicación GUI.

Ejemplo:

```
import serial
```

```
import time
```

```
import tkinter
```

3 funciones para 3 botones

quit (botón Salir) >>> Para salir de la aplicación cuando queramos

set_button1_state (botón ON)>>> Para enviar el carácter "H" a arduino, tal vez encienda un LED.

set_button2_state (botón OFF)>>> Para enviar el carácter "L" a arduino, tal vez apague un LED.

```
def quit():
    global tkTop
    ser.write(bytes('L', 'UTF-8'))
    tkTop.destroy()

def set_button1_state():
    b += 1
    varLabel.set("LED ON ")
    ser.write(bytes('H', 'UTF-8'))
    varLabel2.set(b)
    print(b)
```

```
def set_button2_state():
    varLabel.set("LED OFF")
    ser.write(bytes('L', 'UTF-8'))
```

Esta es la parte de la comunicación serie, definí la variable "ser" para almacenar datos de la comunicación en serie, y configuré para com 7 y 9600 como puerto com y velocidad de velocidad en baudios respectivamente. "time.sleep(3)" es retrasar durante 3 segundos "ser.write" para enviar 'L' a arduino para restablecer cuando se conecta por primera vez.

```
ser = serial.Serial('com7', 9600)
print("Reset Arduino")
time.sleep(3)
ser.write(bytes('L', 'UTF-8'))
```

Arduino:

```
const int ledPin = 13; // pin the LED is attached to
```

```
int incomingByte; // variable stores serial data
```

En la configuración vacía no tenía nada complejo, simplemente agregando 9600 como velocidad en baudios, y determinar "ledPin" para ser el pin de salida.

```
void setup() {
  // initialize serial communication:
  Serial.begin(9600);
  // initialize the LED pin as an output:
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}
```

La idea principal para escribir código arduino es abrir el puerto serie esperando obtener datos entrantes de la GUI. Veamos en el bucle vacío.

```
// see if there's incoming serial data:
if (Serial.available() > 0) {
  // read the oldest byte in the serial buffer:
  incomingByte = Serial.read();
```

cuando presiono el botón "ON", la aplicación GUI enviará el carácter "H" a arduino a través de una comunicación serie. Luego escribiré algunos códigos para obtener esos datos, y usaré el código a continuación.

```
if (incomingByte == 'H') {
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
  Serial.println("Getting H"); //print out to serial monitor to check state
}
```

Esta sección utiliza la misma idea que el código anterior, solo que cambie "H" a "L". Sin embargo, puede usar lo que quiera, como "lasluksfhvis", etc. no solo arregla "H y L", sino que, como siempre notas, a la mayoría de los programadores de arduino les encanta usar L y H, por lo que "L" >>> "LOW", así como "H" >>> "HIGH" porque estas son palabras significativas, si usas palabras significativas para declarar variables, la gente te recordará como un buen programador.

```
if (incomingByte == 'L') {
  digitalWrite(ledPin, LOW);
  Serial.println("Getting L"); //print out to serial monitor to check state
}
```

3.5 Manejo de actuadores mediante Python y Arduino

Según aprendiendoarduino.wordpress.com los actuadores son dispositivos que transforman una señal de entrada en una acción física, como por ejemplo mover un motor, encender un LED o activar una valvula. En el caso de Arduino, se pueden utilizar actuadores para controlar el mundo físico mediante señales digitales o analógicas.

Para usar actuadores con Python y Arduino es necesario conectar el Arduino a la computadora y programar el microcontrolador para interpretar comandos enviados desde Python a través del puerto serial. Para ello, se pueden utilizar bibliotecas como PySerial, que permite la comunicación serial entre Python y Arduino.

Una vez establecida la comunicación, se puede programar el Arduino para controlar los actuadores mediante señales digitales o analógicas, y enviar los comandos desde Python a través del puerto serial. Es importante tener en cuenta las especificaciones técnicas del actuador y conectarlo adecuadamente a la placa de Arduino, para evitar daños y asegurar su correcto funcionamiento.



Imagen: Tarjeta Arduino con actuadores.

Fuente: https://i.ytimg.com/vi/BY_k6aLHsY/maxresdefault.jpg

3.6 Comunicación inalámbrica con Python y ESP32 mediante Wi-Fi y Bluetooth

Según randomnerdtutorials.com con Wi-Fi Manager ya no tiene que codificar sus credenciales de red (SSID y contraseña). El ESP32 configurará un punto de acceso que puede utilizar para configurar las credenciales de red, o se unirá automáticamente a una red guardada conocida.

Así es como funciona el proceso:

Cuando el ESP32 arranca por primera vez, se configura como un punto de acceso;

Puede conectarse a ese punto de acceso estableciendo una conexión con la red WiFiManager y yendo a la dirección IP 192.164.4.1;

Se abre una página web que le permite elegir y configurar una red;

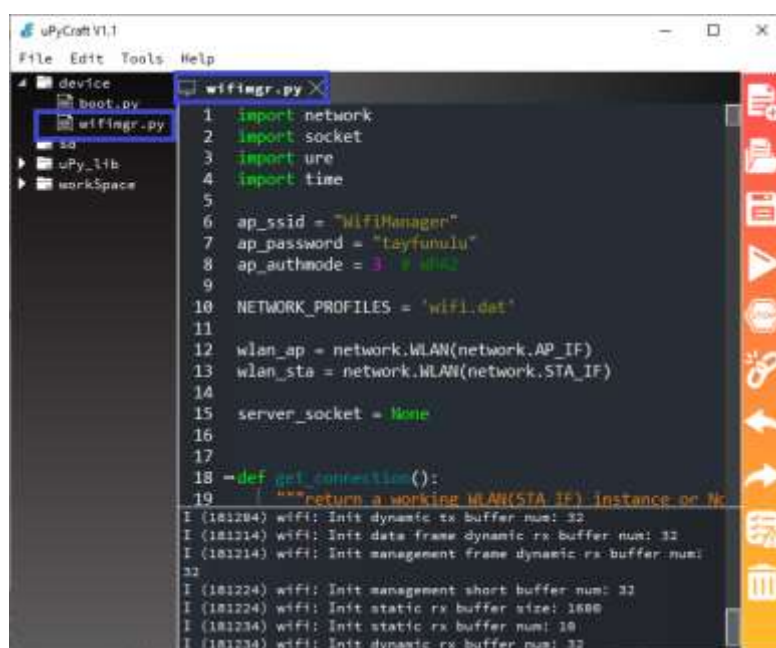
El ESP32 guarda esas credenciales de red para que luego pueda conectarse a esa red (modo Estación);

Una vez que se establece un nuevo SSID y contraseña, el ESP32 se reinicia, se establece en modo Estación e intenta conectarse a la red guardada anteriormente;

Si establece una conexión, el proceso se completa correctamente. De lo contrario, se configurará como un punto de acceso para que configure nuevas credenciales de red.

Para configurar el Wi-Fi Manager en el ESP32 usando MicroPython, usaremos la biblioteca WiFiManager de tayfunulu

La biblioteca para configurar Wi-Fi Manager en el ESP32 no forma parte de la biblioteca estándar de MicroPython de forma predeterminada. Por lo tanto, debe cargar la siguiente biblioteca en su placa ESP (guárdela con este nombre exacto wifimgr.py).



```

uPyCraft V1.1
File Edit Tools Help
device
├── boot.py
├── wifimgr.py
├── sd
├── uPy_1.1b
└── workspace

wifimgr.py
1 import network
2 import socket
3 import ure
4 import time
5
6 ap_ssid = "WiFiManager"
7 ap_password = "tayfunulu"
8 ap_authmode = 3 # WPA2
9
10 NETWORK_PROFILES = 'wifi.dat'
11
12 wlan_ap = network.WLAN(network.AP_IF)
13 wlan_sta = network.WLAN(network.STA_IF)
14
15 server_socket = None
16
17
18 -def get_connection():
19     """return a working WLAN(STA_IF) instance or None"""
20
21 I (181204) wifi: Init dynamic tx buffer num: 32
22 I (181214) wifi: Init data frame dynamic rx buffer num: 32
23 I (181214) wifi: Init management frame dynamic rx buffer num:
24
25 I (181224) wifi: Init management short buffer num: 32
26 I (181224) wifi: Init static rx buffer size: 1680
27 I (181234) wifi: Init static rx buffer num: 10
28 I (181234) wifi: Init dynamic rx buffer num: 32
  
```

Imagen: Código en Python.

Fuente: <https://i0.wp.com/randomnerdtutorials.com/wp-content/uploads/2019/11/wifimanager-library-uploaded-micropython-upycraft-ide.png?w=730&quality=100&strip=all&ssl=1>

3.6.1 Código – Configuración de Wi-Fi Manager con el ESP32

Según andomnerdtutorials.com el código siguiente implementa Wi-Fi Manager en el ESP32. Agregaremos capacidades de Wi-Fi Manager a un proyecto anterior de MicroPython Web Server. Al final del tutorial, debería poder implementar Wi-Fi Manager en sus proyectos ganados.

Complete project details at <https://RandomNerdTutorials.com>

```

import wifimgr
from time import sleep
import machine
  
```

try:

```
import usocket as socket
```

except:

```
import socket
```

```
led = machine.Pin(2, machine.Pin.OUT)
```

```
wlan = wifimgr.get_connection()
```

if wlan is None:

```
    print("Could not initialize the network connection.")
```

```
    while True:
```

```
        pass # you shall not pass :D
```

```
# Main Code goes here, wlan is a working network.WLAN(STA_IF) instance.
```

```
print("ESP OK")
```

```
def web_page():
```

```
    if led.value() == 1:
```

```
        gpio_state="ON"
```

```
    else:
```

```
        gpio_state="OFF"
```

```
    html = """<html><head> <title>ESP Web Server</title> <meta name="viewport"
content="width=device-width, initial-scale=1">
```

```
    <link rel="icon" href="data:,"> <style>html{font-family: Helvetica; display:inline-block; margin:
0px auto; text-align: center;}
```

```
    h1{color: #0F3376; padding: 2vh;}p{font-size: 1.5rem;}.button{display: inline-block;
background-color: #e7bd3b; border: none;
```

```
    border-radius: 4px; color: white; padding: 16px 40px; text-decoration: none; font-size: 30px;
margin: 2px; cursor: pointer;}
```

```
    .button2{background-color: #4286f4;}</style></head><body> <h1>ESP Web Server</h1>
```

```
    <p>GPIO state: <strong>"" + gpio_state + ""</strong></p><p><a href="/?led=on"><button
class="button">ON</button></a></p>
```

```
    <p><a href="/?led=off"><button class="button
button2">OFF</button></a></p></body></html>""
```

```
    return html
```

```

try:
    s = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
    s.setsockopt(socket.SOL_SOCKET, socket.SO_REUSEADDR, 1)
    s.bind(("", 80))
    s.listen(5)
except OSError as e:
    machine.reset()

while True:
    try:
        if gc.mem_free() < 102000:
            gc.collect()
        conn, addr = s.accept()
        conn.settimeout(3.0)
        print('Got a connection from %s' % str(addr))
        request = conn.recv(1024)
        conn.settimeout(None)
        request = str(request)
        print('Content = %s' % request)
        led_on = request.find('/?led=on')
        led_off = request.find('/?led=off')
        if led_on == 6:
            print('LED ON')
            led.value(1)
        if led_off == 6:
            print('LED OFF')
            led.value(0)
        response = web_page()
        conn.send('HTTP/1.1 200 OK\n')
        conn.send('Content-Type: text/html\n')
        conn.send('Connection: close\n\n')
        conn.sendall(response)
        conn.close()
    except OSError as e:
        conn.close()

```

```
print('Connection closed')
```

3.6.2 Cómo funciona el código.

Según randomnerdtutorials.com este código se basa en un proyecto anterior de servidor web ESP32/ESP8266 MicroPython. Acabamos de hacer algunas modificaciones para agregar el Administrador de Wi-Fi.

Para agregar el Administrador de Wi-Fi, debe importar la biblioteca que ha cargado previamente a su tablero.

```
import wifimgr
```

Las siguientes líneas de código, manejan el Wi-Fi Manager por usted:

```
wlan = wifimgr.get_connection()
if wlan is None:
    print("Could not initialize the network connection.")
    while True:
        pass # you shall not pass :D
```

LAN inalámbrico es un trabajo red. WLAN(STA_IF) instancia inicializada por la biblioteca. Por lo tanto, no necesita incluir eso para configurar su ESP32 como una estación.

Cuando el ESP32 se configura por primera vez como punto de acceso, deja un zócalo abierto, lo que produce un error y hace que el ESP32 se bloquee. Para asegurarnos de que eso no suceda, inicializamos y vinculamos el zócalo dentro probar y exceptuar Declaraciones.

```
try:
    s = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
    s.setsockopt(socket.SOL_SOCKET, socket.SO_REUSEADDR, 1)
    s.bind(("", 80))
    s.listen(5)
except OSError as e:
    machine.reset()
```

En caso de que quede un socket abierto, obtendremos un error del sistema operativo y restableceremos el ESP32 con `machine.reset()`. Esto "olvidará" el zócalo abierto.

Cuando el código se ejecuta por segunda vez, las credenciales de red ya están guardadas, por lo que el ESP32 no se establece como un punto de acceso, no hay ningún problema con los sockets abiertos y el código avanza sin problemas.

Capítulo IV

4. Introducción a IOT.

Según [geekflare.com](https://www.geekflare.com) internet de las cosas (IoT) es una red masiva de dispositivos físicos integrados con sensores, software, electrónica y red que permite que los dispositivos intercambien o recopilen datos y realicen ciertas acciones.

En pocas palabras, IoT se compone de dos palabras: Internet & Cosas.

Cosas: dispositivos físicos, electrodomésticos, gadgets, etc.

Internet: a través del cual se conectan estos dispositivos

IoT tiene como objetivo extender la conectividad a Internet más allá de las computadoras y los teléfonos inteligentes a otros dispositivos que las personas usan en el hogar o para los negocios. La tecnología permite que los dispositivos se controlen a través de la infraestructura de red de forma remota.

Como resultado, reduce el esfuerzo humano y allana el camino para acceder fácilmente a los dispositivos conectados. Con control autónomo, los dispositivos son operables sin involucrar la interacción humana.

IoT hace que las cosas sean virtualmente inteligentes a través de algoritmos de inteligencia artificial, recopilación de datos y redes que mejoran nuestras vidas.

Ejemplos: Dispositivos de rastreo de mascotas, monitores de diabetes, sensores de CA para ajustar la temperatura en función de la temperatura exterior, dispositivos portátiles inteligentes y más.

El término "Internet de las cosas" fue acuñado en 1999 por un empresario británico llamado Kevin Ashton durante su presentación a la firma Procter & Gamble, también conocida como P&G.

Sin embargo, el concepto de IoT o dispositivos conectados surgió hace un par de décadas. La idea actual fue propuesta en 1970.

Dos décadas después, en 1990, Siemens presentó el primer módulo celular para M2M. Después de que Ashton introdujo IoT, fue ampliamente aceptado y luego apareció en publicaciones populares como The Guardian, Scientific American y Boston Globe en 2004.

Y en 2020, ya usamos muchos dispositivos de IoT en nuestra vida diaria y en el trabajo. IoT se ha convertido en una de las tendencias más candentes desde los últimos años, pasando de ser una mera teoría a una prioridad clave en las organizaciones de todo el mundo.

IOT y sus aplicaciones.

Según [geekflare.com](https://www.geekflare.com) las aplicaciones son las siguientes:

Transporte

Debe estar familiarizado con el Sistema de posicionamiento global (GPS), que puede aprovechar para rastrear la posición y el movimiento de los activos comerciales o camiones de reparto. IoT simplifica y facilita todo este proceso de seguimiento mediante el uso de sensores de seguimiento para realizar un seguimiento del tiempo y la distancia para proporcionar la ubicación real.

Oportunidades de negocio

Con los dispositivos de IoT conectados a los sistemas, las empresas podrían recopilar y analizar datos de manera efectiva y tomar mejores decisiones impulsadas por los datos. Además, los sistemas como actuadores, sensores y puertas de enlace pueden funcionar en función de la infraestructura empresarial.

Esto es mucho más eficiente que el enfoque manual y al mismo tiempo implica menos intervención humana. Como resultado de lo cual reduce los tiempos de inactividad y los costos operativos.

Hogar inteligente: detector de humo, bombillas, electrodomésticos, cerraduras de puertas y ventanas, cámara de vigilancia de mascotas, termostato inteligente, etc.

Smart City: gestión del tráfico, gestión de residuos y distribución de agua.

Cadena de suministro: seguimiento de mercancías en tiempo real y obtención de información de inventario.

Conecte la salud: atención al paciente, gasto calórico, patrón de frecuencia cardíaca, temperatura, niveles de actividad, etc.

Automóviles conectados: las empresas de automóviles pueden realizar automáticamente la facturación, el seguro, el estacionamiento y más.

Enchufes inteligentes: encender / apagar un dispositivo de forma remota, rastrear los niveles de energía de un dispositivo, etc.

19.1 Historia de IOT

Por: Ludvik Torres

Década de 1980: El término "Internet de las cosas" fue acuñado por el tecnólogo Kevin Ashton en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) en la década de 1980. Ashton utilizó este término para describir cómo los objetos físicos podrían conectarse a Internet y comunicarse entre sí.

Década de 1990: Durante esta década, el IoT comenzó a tomar forma con la aparición de dispositivos conectados a Internet, como los primeros electrodomésticos inteligentes. Sin embargo, en aquel entonces, la tecnología no estaba lo suficientemente madura para permitir una adopción generalizada del IoT.

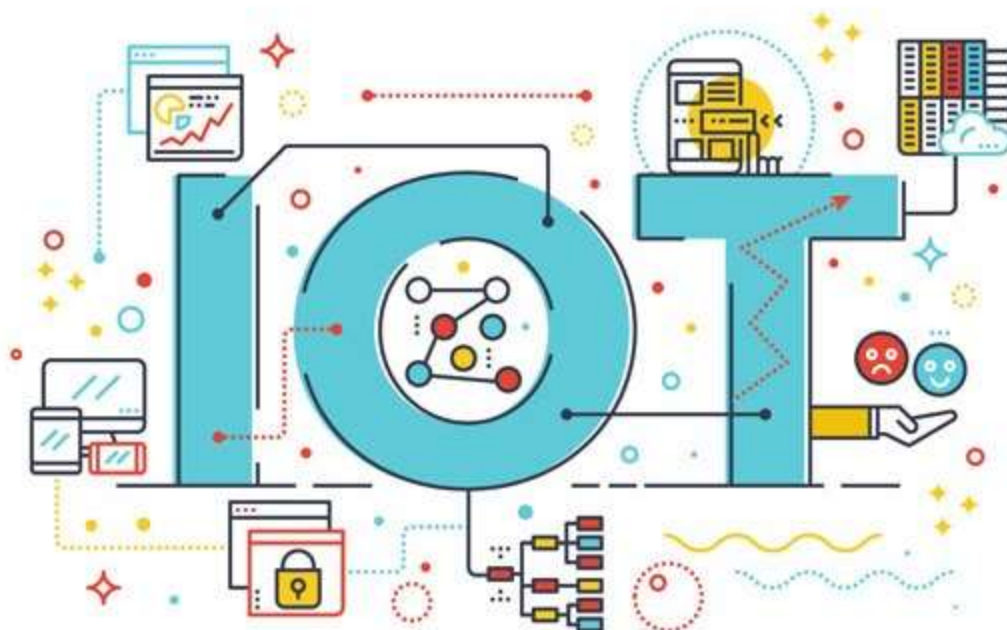
Década de 2000: Con el avance de la tecnología de sensores, la conectividad inalámbrica y el desarrollo de estándares de comunicación, el IoT comenzó a ganar impulso. Empresas de diferentes industrias exploraron aplicaciones del IoT, como el monitoreo remoto de activos, la gestión de edificios inteligentes y la automatización industrial.

Década de 2010: El IoT experimentó un crecimiento exponencial en esta década. La proliferación de dispositivos móviles, el desarrollo de redes de comunicación de alta velocidad y la reducción de los costos de hardware facilitaron la adopción generalizada del IoT. Se produjo una explosión de dispositivos conectados, desde wearables y electrodomésticos hasta sistemas de seguridad y ciudades inteligentes.

En 2013, se lanzó el proyecto "IP for Smart Objects" (IPSO) para promover la adopción de estándares basados en Internet en el IoT. Esto permitió una mayor interoperabilidad y comunicación entre diferentes dispositivos y sistemas.

En 2014, Google adquirió Nest Labs, una empresa de termostatos y dispositivos de seguridad para el hogar conectados, lo que demostró el interés de las grandes empresas tecnológicas en el IoT.

Década de 2020: El IoT ha seguido evolucionando y expandiéndose en diversas áreas, como la salud, el transporte, la agricultura y la energía. La tecnología 5G ha abierto nuevas posibilidades para el IoT al ofrecer una conectividad más rápida y confiable. Además, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático se han integrado en el IoT, permitiendo análisis avanzados de datos y toma de decisiones automatizada.



Fuente: [Historia de iot - Bing images](#)

19.1.1 Etapas de una solución de IOT

Por: Ludvik Torres

Una solución de IoT generalmente se compone de varias etapas o fases. A continuación, se describen las etapas típicas de una solución de IoT:

1. Definición de requisitos: En esta etapa inicial, se definen los objetivos y requisitos del proyecto de IoT. Esto implica identificar qué problemas o necesidades se desean abordar, así como los objetivos específicos que se esperan lograr con la solución de IoT.

2. Diseño de la arquitectura: En esta etapa, se diseña la arquitectura de la solución de IoT. Esto implica determinar qué dispositivos se utilizarán, cómo se conectarán y comunicarán entre sí, qué protocolos de comunicación se utilizarán y cómo se gestionarán los datos generados por los dispositivos.

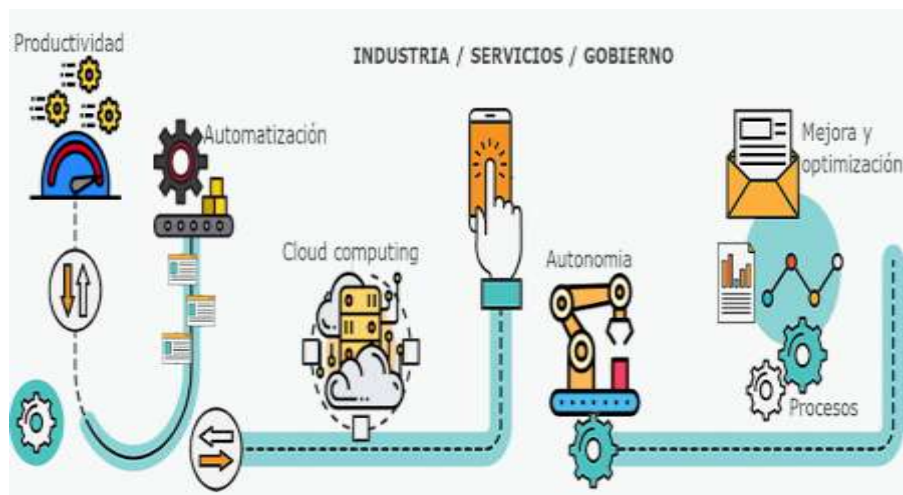
3. Desarrollo de hardware: En esta etapa, se desarrolla el hardware necesario para implementar la solución de IoT. Esto puede incluir el diseño y fabricación de sensores, actuadores u otros dispositivos específicos requeridos para el proyecto.

4. Desarrollo de software y conectividad: En esta etapa, se desarrolla el software necesario para gestionar la conectividad y comunicación entre los dispositivos de IoT. Esto puede implicar el desarrollo de aplicaciones móviles, interfaces de usuario, plataformas de gestión de datos o sistemas de análisis.

5. Implementación y despliegue: Una vez que el hardware y el software han sido desarrollados, se procede a la implementación de la solución de IoT. Esto puede implicar la instalación y configuración de los dispositivos físicos en el entorno correspondiente, así como la puesta en marcha de los sistemas de software necesarios.

6. Recopilación y análisis de datos: Una vez que la solución de IoT está en funcionamiento, se recopilan los datos generados por los dispositivos conectados. Estos datos se procesan y analizan para obtener información y conocimientos valiosos que permitan tomar decisiones informadas y optimizar el rendimiento de la solución.

7. Mantenimiento y actualización: Las soluciones de IoT requieren un mantenimiento continuo para garantizar su correcto funcionamiento a lo largo del tiempo. Esto implica realizar actualizaciones de software, solucionar problemas técnicos, gestionar la seguridad y realizar mejoras según sea necesario.



Fuente: [etapas de una solución de iot - Bing](#)

19.2 Aplicaciones de IOT

Por: Ludvik Torres

El Internet de las cosas (IoT) tiene una amplia gama de aplicaciones en diversos sectores. A continuación, se presentan algunas de las aplicaciones más comunes del IoT:

1. Hogar inteligente: El IoT permite la automatización y el control remoto de diversos dispositivos en el hogar, como termostatos, luces, electrodomésticos y sistemas de seguridad. Esto permite una mayor comodidad, eficiencia energética y seguridad en el hogar.

2. Ciudades inteligentes: El IoT se utiliza para mejorar la gestión de los recursos y servicios urbanos, como la gestión del tráfico, el alumbrado público, la recolección de residuos, el monitoreo de la calidad del aire y el suministro de agua. Esto contribuye a una mayor eficiencia, sostenibilidad y calidad de vida en las ciudades.

3. Salud y bienestar: Los dispositivos médicos y los wearables conectados permiten el monitoreo remoto de la salud y el bienestar de las personas. Estos dispositivos pueden recopilar datos biométricos, como la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la actividad física, y enviarlos a los profesionales de la salud para su seguimiento y análisis.

4. Industria y fabricación: El IoT se utiliza en entornos industriales para el monitoreo y control de la producción, el mantenimiento predictivo de maquinarias, la optimización de la cadena de suministro y la gestión de activos. Esto permite una mayor eficiencia, reducción de costos y mejora de la productividad.

5. Agricultura inteligente: El IoT se aplica en la agricultura para el monitoreo y control de variables como la humedad del suelo, la temperatura, la calidad del agua y el uso de fertilizantes. Esto ayuda a optimizar el riego, el manejo de cultivos y el control de plagas, mejorando así la productividad y sostenibilidad agrícola.

6. Transporte y logística: El IoT se utiliza para el seguimiento y la gestión de flotas de vehículos, la optimización de rutas, la monitorización de condiciones de carga y el control de inventario en tiempo real. Esto permite una mayor eficiencia en el transporte y la logística, así como una reducción de costos y tiempos de entrega.

7. Energía inteligente: El IoT se aplica en la gestión y control de la energía en edificios, redes eléctricas y sistemas de generación de energía renovable. Esto facilita el monitoreo y la optimización del consumo energético, la detección de fallas y el fomento de la eficiencia energética.

Estas son solo algunas de las muchas aplicaciones del IoT. Con el continuo avance de la tecnología, es probable que surjan nuevas y emocionantes aplicaciones en el futuro



Fuente: [aplicaciones de iot - Bing images](#)

4.3.2 Agrícola

Por: Edwin Juarez

Según <https://www.appandweb.es/> el IOT y la agricultura son 2 temas que en la actualidad se ven relacionados de manera directa, de echo se le conoce como agricultura inteligente o agricultura de precisión, ayudando a mejorar la eficiencia, productividad y sostenibilidad en la industria agrícola con proyectos como:

- ❖ **Monitorización de cultivos:** Mediante sensores y dispositivos conectados, es posible monitorizar de forma continua y en tiempo real diversas variables agrícolas, como la temperatura, la humedad del suelo, la calidad del aire, los niveles de nutrientes y la radiación solar.
- ❖ **Riego inteligente:** Los sistemas de riego basados en IOT pueden ajustar automáticamente la cantidad de agua que se suministra a los cultivos según las necesidades reales utilizando sensores de humedad del suelo y datos meteorológicos, se puede determinar la cantidad óptima de agua requerida, evitando el riego excesivo o insuficiente.
- ❖ **Gestión de ganado:** Con la ayuda de dispositivos de seguimiento y monitoreo, como collares o etiquetas inteligentes, se puede realizar un seguimiento de la ubicación, el comportamiento y la salud del ganado, permitiendo la detección temprana de enfermedades, el control del estrés y la optimización de la alimentación, mejorando así el bienestar y la productividad animal.
- ❖ **Control de plagas y enfermedades:** Mediante el uso de sensores y cámaras conectados, es posible detectar y controlar las plagas y enfermedades de las plantas de manera temprana se pueden analizar datos como las temperaturas, la humedad y la presencia de insectos para tomar medidas preventivas y aplicar tratamientos específicos en el momento adecuado, reduciendo así el uso de pesticidas y aumentando la eficacia de la gestión de plagas.
- ❖ **Optimización de la cadena de suministro:** El IOT puede aplicarse en la gestión de la cadena de suministro agrícola mediante el uso de sensores en los equipos de

transporte y almacenamiento, pues realiza un seguimiento en tiempo real de la ubicación, la temperatura y las condiciones de los productos agrícolas.



Imagen: Ejemplo de lo que realiza un IOT en la agricultura

Fuente: <https://www.orbcomm.com/es/solutions/natural-resources/iot-agriculture>

4.3.3 Salud

Según <https://opensistemas.com/> en el campo de la salud, el IOT poseen una amplia variedad de aplicaciones, pues estas pueden mejorar la atención médica, la monitorización de pacientes y la gestión de la salud gracias a avances como:

- ❖ Dispositivos de monitorización remota: Los dispositivos médicos conectados pueden recopilar datos de los pacientes como signos vitales, niveles de glucosa, presión arterial y actividad física, y transmitirlos de forma remota a los profesionales de la salud, permitiendo un monitoreo continuo de los pacientes, especialmente aquellos con enfermedades crónicas o que requieren cuidados a largo plazo.
- ❖ Uso de wearables: Los dispositivos portátiles, como relojes inteligentes, pulseras de actividad física y sensores vestibles, pueden recopilar datos de salud personal, como el ritmo cardíaco, la calidad del sueño, los niveles de actividad y el consumo de calorías.
- ❖ Medicina personalizada: El IOT permite recopilar datos sobre la salud de los pacientes en tiempo real, lo que puede contribuir a la medicina personalizada, permitiendo el seguimiento de síntomas para brindar tratamientos más precisos y adaptados a las necesidades individuales de cada paciente.
- ❖ Administración de medicamentos: Los sistemas de administración de medicamentos basados en IOT pueden ayudar a garantizar la adherencia adecuada a los tratamientos, pues poseen la capacidad de recordar a los pacientes cuándo y cómo tomar sus medicamentos, registrar la información y enviar alertas a los profesionales de la salud o cuidadores en caso de incumplimiento.
- ❖ Salud en el hogar: Los dispositivos de domótica conectados a la red pueden ayudar a los pacientes a controlar su salud en el hogar y recibir atención médica a distancia, pues hacen uso de sensores para detectar caídas o cambios en los patrones de movimiento, sistemas de alarma para emergencias médicas y dispositivos de control ambiental para regular la temperatura y la iluminación según las necesidades de los pacientes.



Imagen: Diferentes aparatos IOT relacionado con la salud actuales

Fuente: <https://www.vertiv.com/es-latam/solutions/healthcare/>

4.4 Arquitectura IOT

Según <https://www.unir.net/> la arquitectura de IOT varia dependiendo de la aplicación específica y los requisitos del sistema, sin embargo, una arquitectura típica de IOT consta de los siguientes componentes:

- ❖ Dispositivos IoT: Objetos físicos que se conectan a la red, como sensores, actuadores, cámaras, dispositivos de seguimiento y demás; estos dispositivos son lo que recopilan datos del entorno o interactúan con él y pueden comunicarse a través de diferentes tecnologías de conectividad, como Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, LoRaWAN y demás.
- ❖ Conectividad: Es el conjunto de tecnologías y protocolos que permiten la conexión de los dispositivos IOT a la red, incluye redes celulares, Wi-Fi, Ethernet, redes de área amplia de baja potencia (LPWAN) y otras tecnologías de comunicación inalámbrica.
- ❖ Gateway IOT: Los gateways actúan como intermediarios entre los dispositivos IOT y la nube, recopilando los datos de los dispositivos locales y los transmiten a través de la red a la plataforma en la nube para su procesamiento y análisis.
- ❖ Plataforma en la nube: Componente central de la arquitectura, pues esta recibe los datos de los dispositivos a través de los gateways y los almacena en bases de datos escalables, proporcionando capacidades de procesamiento, análisis y gestión de datos que permitiendo la extracción de información y conocimientos útiles.
- ❖ Aplicaciones y servicios: Interfaces a través de las cuales los usuarios interactúan con los datos y la funcionalidad de IOT, estas pueden ser aplicaciones web, aplicaciones móviles, paneles de control personalizados o sistemas empresariales.
- ❖ Seguridad: Componente que incluye medidas para proteger la integridad, la confidencialidad y la disponibilidad de los datos, así como la autenticación y autorización de los dispositivos y usuarios

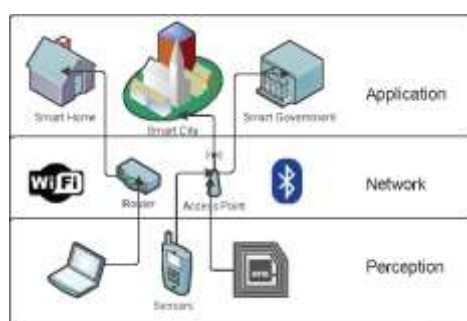


Imagen: Arquitectura de un IOT

Fuente: <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2018/11/11/arquitecturas-iot/>

4.5 Herramientas para IOT

El IOT es un concepto que tiene una amplia gama de herramientas que pueden llegar a ser utilizadas, pues es un tema muy complejo que si se llega a desarrollar a profundidad podría poseer una cantidad de herramienta scasi ilimitadas, sin embargo, a continuación se presentaran algunas de las mas utilizadas actualmente según <https://geekflare.com/> :

- ❖ Plataformas de nube: Las plataformas en la nube, como Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform (GCP) y IBM Watson IOT, proporcionan servicios y herramientas específicas para la gestión de dispositivos IOT, almacenamiento de datos, análisis, integración de servicios y desarrollo de aplicaciones.
- ❖ Plataformas de desarrollo: Existen plataformas de desarrollo de IOT disponibles, como Arduino, Raspberry Pi y BeagleBoard, que ofrecen hardware y software para la creación de prototipos y desarrollo proyectos de IOT.
- ❖ Lenguajes de programación: Los lenguajes de programación utilizados en IOT pueden variar según la aplicación y el hardware, pues algunos lenguajes populares para programar dispositivos IOT incluyen C, C++, Python y JavaScript, pues son utilizados debido a su eficiencia, capacidad de bajo nivel y soporte para conectividad y comunicación.
- ❖ Protocolos de comunicación: Para establecer la comunicación entre los dispositivos IOT y la plataforma en la nube, se utilizan diferentes protocolos de comunicación, como MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), CoAP (Constrained Application Protocol), HTTP (Hypertext Transfer Protocol) y WebSocket, los cuales permiten la transferencia eficiente y segura de datos entre los dispositivos y los servidores.
- ❖ Frameworks de desarrollo: Existen frameworks de desarrollo de IOT que proporcionan una estructura y funcionalidades predefinidas para simplificar el desarrollo de aplicaciones de IOT como Node-RED, ThingsBoard y Kaa, pues ofrecen herramientas de visualización, administración de dispositivos, integración de servicios y flujos de datos.
- ❖ Herramientas de análisis de datos: Para extraer conocimientos útiles de los datos recopilados por los dispositivos IOT, se utilizan herramientas de análisis de datos como Apache Kafka, Apache Spark, Hadoop y Elasticsearch, las cuales permiten el procesamiento y análisis en tiempo real de grandes volúmenes de datos generados por los dispositivos IOT.
- ❖ Herramientas de seguridad: Para garantizar la seguridad de las soluciones de IOT, se utilizan herramientas de seguridad como criptografía, autenticación, autorización y firewall con herramientas que incluyen OpenSSL, Secure Socket Layer (SSL), Transport Layer Security (TLS) y soluciones de gestión de identidad y acceso.

4.6.4 Micro Phyton

Por: Julio Lopez

Según www.genbeta.com Micro phyton es un versión para dispositivos que no cumplen con los requerimientos para ejecutarse, esto no quiere decir que la se puedan utilizar dispositivos tan antiguo si no que se refiere a los Arduino, los ESP8266, los ESP32 o los BBC Micro:bit.

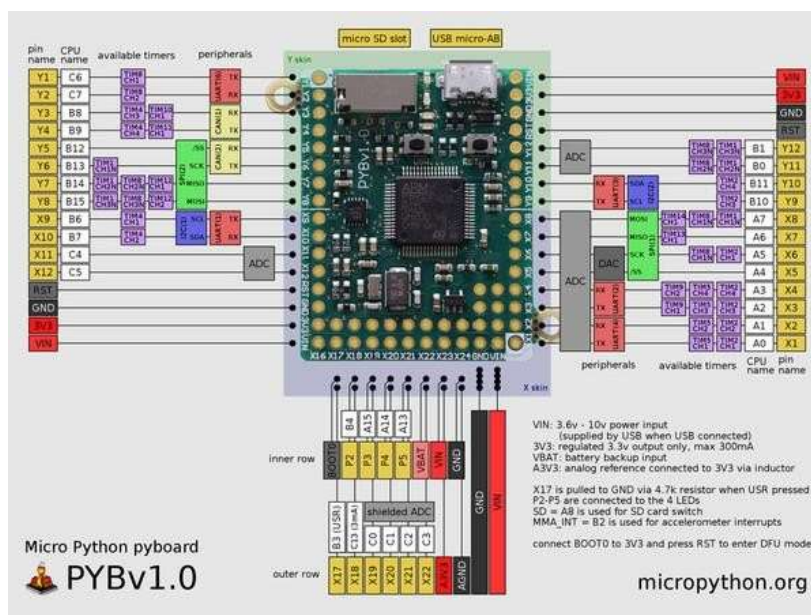


Imagen: Estructura de la pyboard

Fuente: <https://micropython.org/>

MicroPython implementa toda la sintaxis de Python 3.4, incluidas las excepciones y elementos como "with" y "yield from", así como elementos de Python 3.5 como "async" y "await", pero solo admite un pequeño subconjunto de tipos de datos y módulos. que se encuentra en la versión estándar de Python 3.

Tiene sentido porque muchas características de Python no son aplicables a los microcontroladores. Para compensar esto, MicroPython implementa módulos específicos para la funcionalidad de estos dispositivos y los periféricos que se usan frecuentemente con ellos (por ejemplo, una amplia gama de sensores).

Además del código de bytes precompilado (archivos dot mpy) y el código fuente (archivos dot py), MicroPython también puede ejecutar scripts. Si tiene curiosidad, puede intentar escribir y ejecutar el código MicroPython utilizando el simulador de microcontrolador integrado de este IDE en línea.

4.6.5 Programacion ide Arduino

Por: Julio Lopez

Según <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/> IDE (entorno de desarrollo integrado) es el nombre de un programa informático que consiste en una selección de herramientas de programación. Puede usarse para múltiples lenguajes de programación o dedicarse únicamente a uno.

Un entorno de desarrollo integrado (IDE) es un entorno de programación que se ha empaquetado como un programa de aplicación; incluye un editor de código, un compilador, un depurador y un generador de GUI. Además, en el caso de cargar el Arduino, incluye los recursos para cargar el programa ya compilado en la memoria flash del hardware a través del puerto serie.

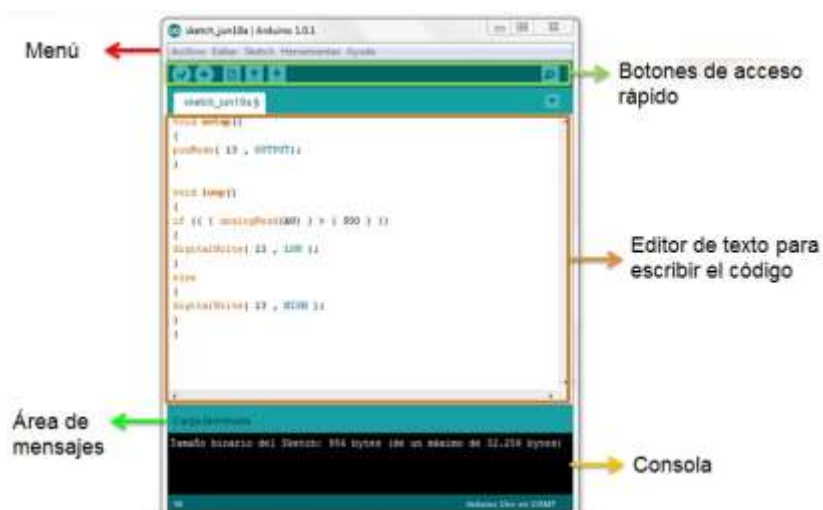


Imagen: Interfaz de Arduino

Fuente: <http://solorobotica.blogspot.com>

A pesar de que se pueden dividir en varios archivos, los programas de Arduino constan de un solo archivo con la extensión ".ino". Siempre debe contenerlo una carpeta con el mismo nombre que el archivo principal.

Anterior a Arduino versión 1. "pde" se usó como una extensión en .x. Al utilizar la versión 1. Debe evitarse el uso de código desactualizado porque se han realizado cambios significativos.

La versión 1.6 es el caso. La mayoría de los cambios se han realizado internamente y no en la apariencia de la herramienta. Desde la versión 1.6, esto también es digno de mención. 2 incluye la gestión de tableros, que se ha mejorado mucho con respecto a las versiones anteriores, así como notificaciones para actualizar las versiones principales y de biblioteca.

4.6.6 Raspberry

Por: Julio Lopez

Según <https://www.geeknetic.es/> Una Raspberry Pi es una placa de microordenador, que como su nombre indica, es de pequeño tamaño y tiene una amplia gama de aplicaciones, como veremos más adelante. Para agosto de 2012 se habrían vendido 500.000 unidades, y un mes después ya se había realizado la primera revisión "B" de la placa. La Raspberry Pi debutó por primera vez en febrero de 2012, seis años después de que comenzara el proyecto principal de esta placa original. El primer dispositivo tenía 256 MB de RAM y un procesador de 700 MHz. También tenía

el típico conector GPIO de 26 pines, salida de video HDMI o RCA y un conector de audio de 3 puntos y 5 mm. Sin embargo, el primer modelo carecía de puerto ethernet.

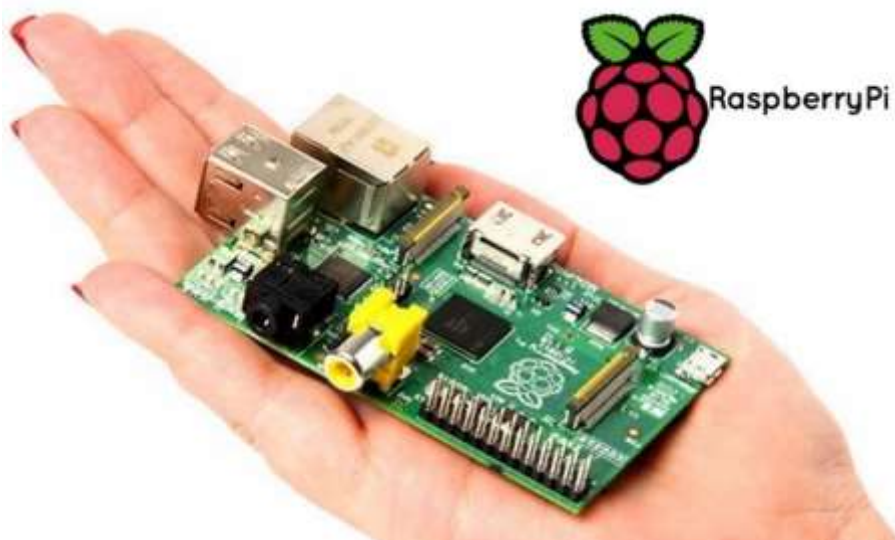


Imagen: Placa rasperrypi

Fuente: <https://computerhoy.com/>

Dado su pequeño tamaño, aunque lo coloquemos dentro de una de las muchas cajas que hay para ello, podemos llevarlo en el bolsillo o en la mochila, junto con el adaptador de corriente necesario, y listo para conectarlo a cualquier pantalla junto con un teclado y un mouse. También se puede utilizar como ordenador portátil, aunque no es realmente portátil porque necesitaremos una toma de corriente, una pantalla, ya sea monitor o televisión, y un teclado y un ratón (aunque no siempre) donde conectarlo.

consiste en una placa de computadora sencilla que incluye, entre otras cosas, la CPU, la memoria RAM, el SoC, la conectividad de red, los puertos de entrada y salida y muchas otras partes que son comunes a todas las computadoras.

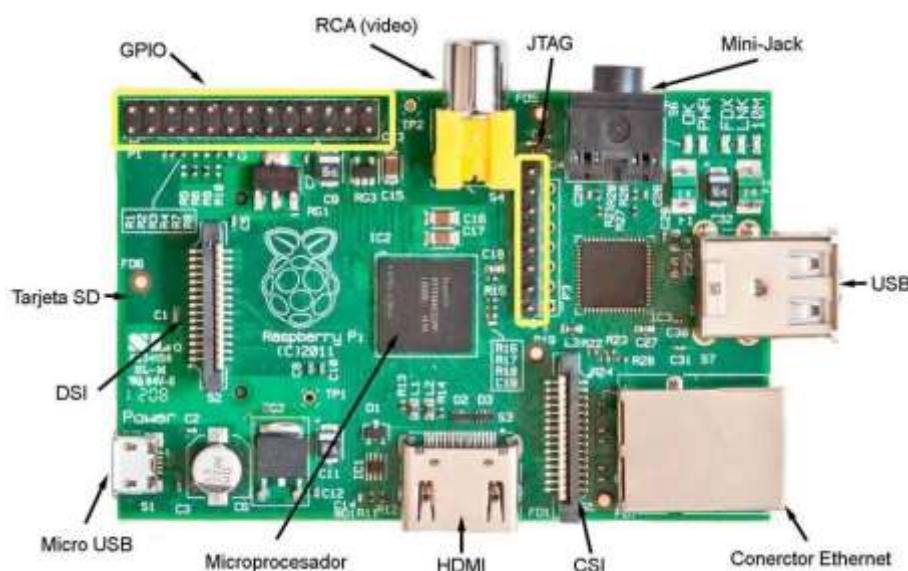


Imagen: estructura

Fuente: <https://www.zonamaker.com/>

Cabe señalar que no hay botón de encendido/apagado en este caso. Simplemente conéctelo a los periféricos de entrada y salida para que pueda usar un mouse y un teclado para interactuar con él como una pantalla para ponerlo a trabajar.

4.7 Sensores analógicos

Por: Julio Lopez

Según <https://vogar.com.mx/> los sensores analógicos se colocan en una estructura donde una variable física, el elemento sensor, la condición de la señal y la salida de la señal generada determinarán la variable o el elemento que se detectará.

La detección de señales basada en escala se utiliza para recopilar mediciones precisas, que luego se convierten en voltajes analógicos. Los sensores analógicos se pueden utilizar en cualquier proceso industrial que requiera señales variables continuas porque esta señal puede cambiar con el tiempo.

los sensores son analógicos muestran más abanico de estados en función de la magnitud física que detectan haciendo que esta se pueda escalar y obtener el valor real.

Tipos de sensores:

- **Acelerómetros:** Los acelerómetros son los sensores populares utilizados para medir la aceleración lineal. Así que cuando mueves tu móvil puedes controlar aplicaciones o incluso juegos es justo por el acelerómetro

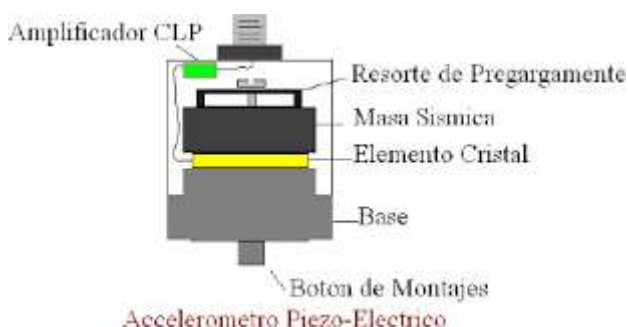


Imagen: estructura de un acelerómetro

Fuente: <https://pc-solucion.es/>

- **Sensores calidad del aire:** Los sensores de calidad de aire te pueden informar sobre la contaminación del aire por seleccionadas partículas o gases, sea polvo o CO2.

- **Sensores de temperatura:** Los sensores de temperatura te dejarán medir la temperatura alrededor de tu proyecto y posiblemente programar las reacciones que quieres que tu proyecto realice en respuesta a las diferencias de temperatura.



Imagen: sensor de temperatura

Fuente: www.electronicadiy.com

- **Sensores magnéticos:** Magnetómetros posibilitan la detección de la dirección del campo magnético de la tierra, así que funcionan como unos compases /brújula.



Imagen: sensor magnético

Fuente: <https://www.weg.net/>

- **Sensores de nivel de fluido:** Los sensores de nivel para líquidos normalmente cuentan con un flotador que mide el nivel del fluido en el cual está sumergido.



Imagen: sensor

Fuente: <https://silicio.mx/>

- **Sensores de corriente:** Los sensores de corriente incluyen principalmente sensores de efecto Hall que permiten detectar el flujo de corriente a través de la emisión magnética causada por el efecto Hall.



Imagen: sensor de corriente

Fuente: <https://microlab.ec/>

- **Sensores de distancia, proximidad IR y ultrasonidos:** Los sensores de distancia son un elemento esencial de la mayoría de los proyectos robóticos, sean los proyectos de Arduino o cualquier otro. En esencia hay dos tipos clave de sensores de distancia - sensores de infrarrojos (IR) y ultrasonidos.



Imagen: sensor de distancia

Fuente: <https://www.makerelectronico.com/>

- **Sensores de luz y de color:** En esta categoría se puede encontrar una amplia gama de sensores de color y luz que van desde los fotorresistores LDR más básicos hasta los

módulos predefinidos para las aplicaciones de Arduino.



Imagen: sensor de luz

Fuente: <https://laelectronica.com.gt/>

- **Sensores de sonido:** El sensor de sonido es un módulo que convierte las ondas acústicas en señales eléctricas. En términos muy sencillos, los detectores de sonido funcionan en base a los cambios de capacitancia causados por la vibración de las ondas sonoras.



Imagen: sensor de sonido

Fuente: <http://www.szks-kuongshun.com/>

- **Sensores de movimiento:** Los sensores de movimiento o detector de movimiento son dispositivos que se utilizan para automatización. Esta solución nos ayuda a construir sistemas de iluminación que reaccionan a nuestra presencia en una habitación.



Imagen: sensor de movimiento

Fuente: <https://proserquisa.com/>

- **Sensores de humedad:** Cada habitáculo interior, sea industrial o residencial, no debe olvidar de niveles de humedad que se presentan. Es esencial para salud y vida de las personas que están presentes en el interior. El sensor de humedad, que nos informará sobre la humedad en la habitación, por eso es un dispositivo muy útil. Asegurará condiciones óptimas para vivir o trabajar en el interior.



Imagen: sensor de humedad

Fuente: <https://www.electronicadiy.com/>

- **Lectores de Huellas Dactilares:** En el escáner de huellas dactilares, un sistema de LEDs adecuadamente dispuestos, envía luz a una superficie de vidrio, plástico o transparente, sobre la que se presiona un dedo. La calidad de la huella dactilar puede variar con cada aplicación, según el grado de contaminación del dedo, la superficie de prueba de la huella dactilar o el color e intensidad de la luz en la proximidad inmediata del lector. La luz emitida por los LEDs se refleja en la superficie del escáner de huellas digitales y es recibida por un sensor de imagen basado en tecnología CCD o CMOS.



Imagen: sensor de huella dactilar

Fuente: <https://www.kimaldi.com/>

4.8 Software para IOT (Node-Red)

Por: Stephany Maldonado

Según aprendiendoarduino.com Node Red es una herramienta open source de desarrollo/programación basada en flujos. Es una programación visual desarrollada originalmente por IBM para conectar dispositivos de hardware, API y servicios en línea como parte del Internet de las cosas (IoT). Node-Red tiene lo que es la programación visual mediante flujos para su uso en entornos de domótica, IIoT e IoT. Node red es adecuado para profesionales dedicados al Internet de las cosas Industrial (IIoT) y personal dedicado al diseño y prueba de soluciones para la comunicación de equipos de planta con aplicaciones de IT. Dado que la mayoría de dispositivos IoT para industria 4.0 posibilitan realizar un programa de control con la herramienta de Node-Red, el dominio de dicha herramienta permitiría al equipo IIoT explorar y ampliar las soluciones que ofrece a la empresa que lo use.

4.8.1 Edición de flujo basada en navegado0072

Node-Red proporciona un editor de flujo basado en navegador que facilita la interconexión de flujos utilizando la amplia gama de nodos de la paleta. Luego, los flujos se pueden implementar en el tiempo de ejecución con un solo clic.

Las funciones de JavaScript se pueden crear dentro del editor utilizando un editor de texto enriquecido. Una biblioteca integrada le permite guardar funciones, plantillas o flujos útiles para su reutilización.

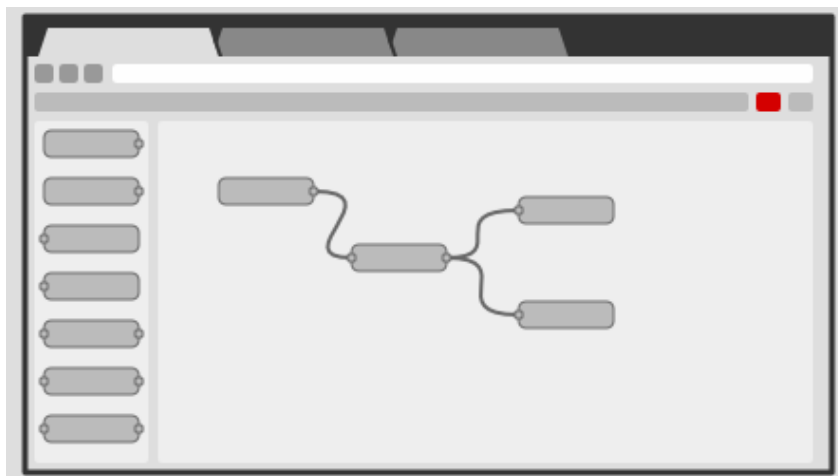


Imagen: Ejemplo de el flujo de Node-Red

Fuente: <https://nodered.org/images/nr-image-1.png>

4.8.2 Basado en Node.js

El entorno de ejecución ligero se basa en Node.js y aprovecha al máximo su modelo sin bloqueo basado en eventos. Esto lo hace ideal para ejecutarse en el borde de la red en hardware de bajo costo como Raspberry Pi, así como en la nube. Con más de 225 000 módulos en el repositorio de paquetes de Node, es fácil ampliar el rango de nodos de paleta para agregar nuevas capacidades.

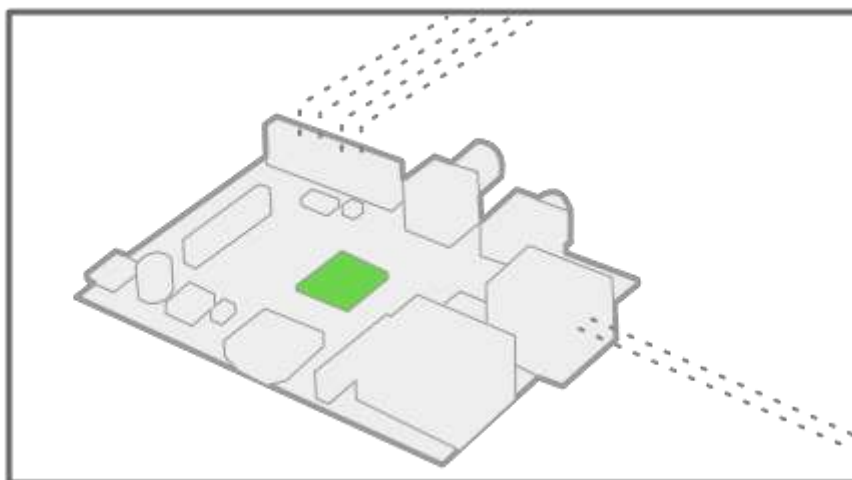


Imagen: Ejemplo de el flujo de Node-Red

Fuente: <https://nodered.org/images/nr-image-2.png>

4.8.3 Desarrollo Social

Los flujos creados en Node-RED se almacenan mediante JSON, que se puede importar y exportar fácilmente para compartir con otros. Una biblioteca de flujos en línea le permite compartir sus mejores flujos con el mundo.

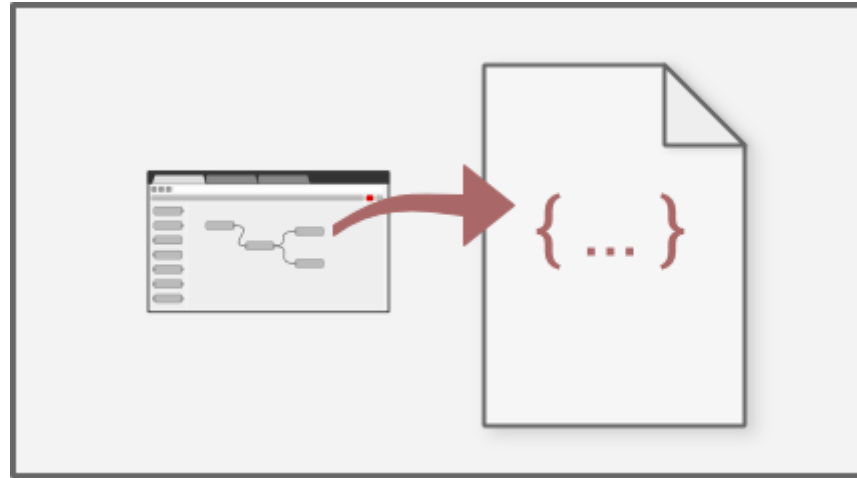


Imagen: desarrollo social

Fuente: <https://nodered.org/images/nr-image-3.png>

4.8.4 ¿Qué es un sistema IoT?

El término IoT, o Internet de las cosas, se refiere a la red colectiva de dispositivos conectados y a la tecnología que facilita la comunicación entre los dispositivos y la nube, así como entre los propios dispositivos.



Imagen: Ejemplo de que es el lot

Fuente: <https://www.puntofotante.net/BLOCK-DIAGRAM-IOT-100.jpg>

4.9 MQTT y BROKERS

Por: Stephany Maldonado

Según paessler.com MQTT son las siglas de Message Queuing Telemetry Transport. Se trata de un protocolo de mensajería ligero para usar en casos de clientes que necesitan una huella de código pequeña, que están conectados a redes no fiables o con recursos limitados en cuanto al ancho de banda. Se utiliza principalmente para comunicaciones de máquina a máquina (M2M) o conexiones del tipo de Internet de las cosas.

MQTT fue creado originalmente por el Dr. Andy Stanford-Clark y Arlen Nipper en 1999. El propósito original de este método de comunicación era permitir que los dispositivos de monitoreo utilizados en la industria del petróleo y el gas enviaran sus datos a servidores remotos. En muchos casos, estos dispositivos de monitoreo se empleaban en ubicaciones remotas donde establecer cualquier tipo de línea fija, conexión por cable o enlace de transmisión de radio sería ya no simplemente difícil, sino incluso imposible. En ese momento, la única opción para encarar tales situaciones eran las comunicaciones por satélite, tremendamente costosas y que se facturaban en función de la cantidad de datos utilizada.

4.9.1 Principales MQTT

- **Mosquitto:** Como decíamos es el broker MQTT más conocido en el sector doméstico/#maker. Es un broker Open Source desarrollado por la fundación Eclipse y distribuido bajo licencia EPL/EDL.
- **Mosca:** Es un broker MQTT Open Source para Node.js, desarrollado en Javascript por Matteo Collina. Puede ser empleado como aplicación independiente o embebido en cualquier proyecto de Node.js
- **Aedes:** Del mismo autor que Mosca, Aedes es un servidor broker MQTT Open Source para Node.js diseñado para ser un reemplazo de Mosca.
- **HBMQTT:** Es un broket MQTT Open Source escrito en Python que funciona sobre asyncio, introducido en Python 3.4.
- **EMQTT:** Erlan MQTT broker es Open Source, desarrollado en Erlang/OTP, está diseñado para aplicaciones con grandes exigencias en escalabilidad.
- **RabbitMQ:** Es un popular broker de mensajería AMQP Open Source, que también permite emplear el protocolo MQTT a través de un Adaptador.
- **HiveMQ CE:** La versión Community del popular HiveMQ es un broker Open Source basado en Java.
- **ActiveMQ:** Es un broker de mensajería JMS (Java Message Script) Open Source desarrollado por Apache.
- **Moquette:** Un broker MQTT Open Source escrito en Java desarrollado por Eclipse, que destaca por su livieza.
- **MQTTnet:** Un broker Open Source para .NET.



Imagen: Ejemplo de los MQTT

Fuente: <https://www.fogwing.io/wp-content/uploads/2021/04/MQTT-1-1024x576.png>

4.9.2 Seguridad

El objetivo original del protocolo MQTT era hacer posible la transmisión de datos de una forma más pequeña y eficiente a través de líneas de comunicación costosas y poco fiables. Como tal, la seguridad no fue una de las principales preocupaciones durante el diseño e implementación de MQTT. Sin embargo, hay algunas opciones de seguridad disponibles a costa de una carga superior en la transmisión de datos y una mayor impronta.

- **Seguridad de red:** si la red en sí puede protegerse, la transmisión de datos inseguros en MQTT es irrelevante.
- **Nombre de usuario y contraseña:** MQTT permite nombres de usuario y contraseñas para que un cliente establezca una conexión con un bróker.
- **SSL/TLS:** al ejecutarse sobre TCP/IP, la solución obvia para proteger las transmisiones entre clientes y brókeres es la implementación de SSL/TLS.



4.9.3 Arquitectura de MQTT

MQTT se ejecuta sobre TCP/IP utilizando una topología PUSH/SUBSCRIBE. En la arquitectura MQTT, existen dos tipos de sistemas: clientes y brókeres. Un bróker es el servidor con el que se comunican los clientes: recibe comunicaciones de unos y se las envía a otros. Los clientes no se comunican directamente entre sí, sino que se conectan con el bróker. Cada cliente puede ser un editor, un suscriptor o ambos.

MQTT es un protocolo controlado por eventos, donde no hay transmisión de datos periódica o continua. Así se mantiene el volumen de transmisión al mínimo. Un cliente sólo publica cuando hay información para enviar, y un bróker sólo envía información a los suscriptores cuando llegan nuevos datos.

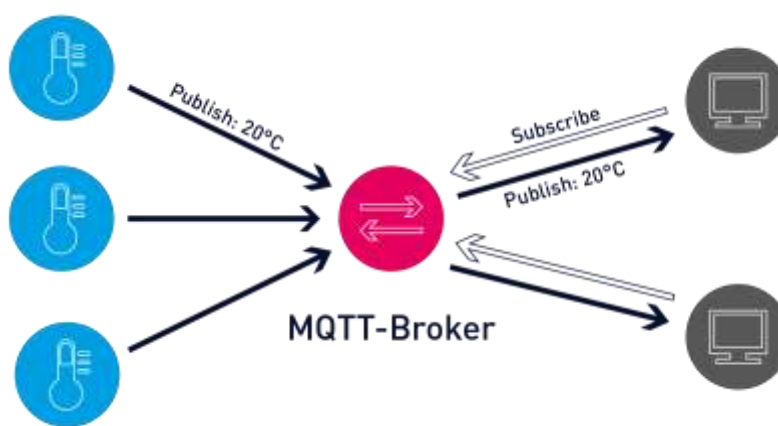


Imagen: MQTT

Fuente: <https://hlassets.paessler.com/common/files/infographics/mqtt-architecture.png>

4.9.4 Arquitectura de los mensajes

Otra forma en que MQTT minimiza sus transmisiones es con un tamaño de mensaje pequeño y bien definido. Cada mensaje tiene un encabezado fijo de apenas 2 bytes.

La arquitectura de MQTT sigue una topología de estrella, con un nodo central que hace de servidor o «broker». El broker es el encargado de gestionar la red y de transmitir los mensajes, para mantener activo el canal, los clientes mandan periódicamente un paquete (PINGREQ) y esperan la respuesta del broker (PINGRESP).

- **QoS 0:** ofrece la cantidad mínima de transmisión de datos. Con este nivel, cada mensaje se entrega a un suscriptor una vez, sin confirmación, por lo que no hay forma de saber si los suscriptores recibieron el mensaje.
- **QoS 1:** el bróker intenta entregar el mensaje y, luego, espera una respuesta de confirmación del suscriptor.
- **QoS 2:** el cliente y el bróker utilizan un protocolo de enlace de cuatro pasos para garantizar no sólo que el mensaje se reciba, sino que lo haga una única vez. También se conoce como “entrega exactamente una vez”.

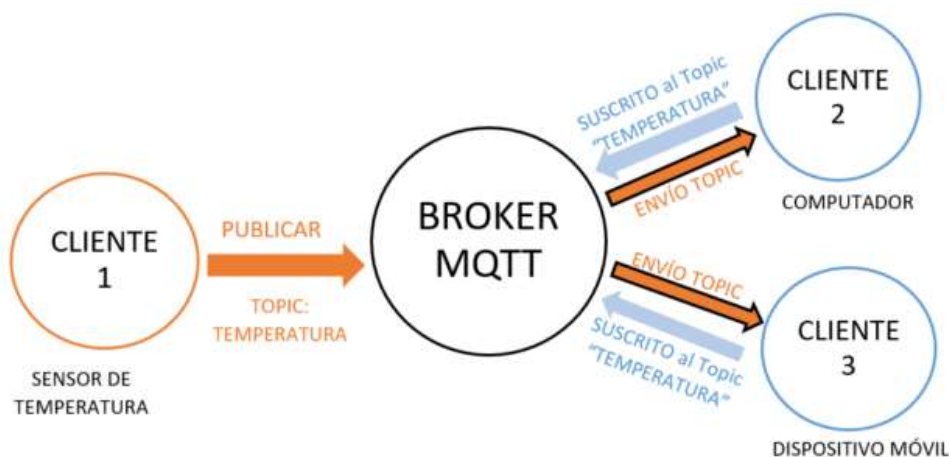


Imagen: Ejemplo del broker

Fuente: <https://ine4celectronics.com/wp-content/uploads/2021/07/MQTTTOP-624x305.png>

4.10 Bases de datos

Por: Stephany Maldonado

Según oracle.com Una base de datos es una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático. Normalmente, una base de datos está controlada por un sistema de gestión de bases de datos (DBMS). En conjunto, los datos y el DBMS, junto con las aplicaciones asociadas a ellos, reciben el nombre de sistema de bases de datos, abreviado normalmente a simplemente base de datos.

Los datos de los tipos más comunes de bases de datos en funcionamiento actualmente se suelen utilizar como estructuras de filas y columnas en una serie de tablas para aumentar la eficacia del procesamiento y la consulta de datos. Así, se puede acceder, gestionar, modificar, actualizar, controlar y organizar fácilmente los datos. La mayoría de las bases de datos utilizan un lenguaje de consulta estructurada (SQL) para escribir y consultar datos.

4.10.1 Tipos de bases de datos

- **Base de datos relacionales:** se hicieron predominantes en la década de 1980. Los elementos de una base de datos relacional se organizan como un conjunto de tablas con columnas y filas.
- **Base de datos orientados a objetos:** La información de una base de datos orientada a objetos se representa en forma de objetos, como en la programación orientada a objetos.
- **Base de datos distribuidos:** consta de dos o más archivos que se encuentran en sitios diferentes. La base de datos puede almacenarse en varios ordenadores, ubicarse en la misma ubicación física o repartirse en diferentes redes.

- **Almacenes de datos:** Un repositorio central de datos, un data warehouse es un tipo de base de datos diseñado específicamente para consultas y análisis rápidos.
- **Bases de datos NoSQL:** Una base de datos NoSQL, o base de datos no relacional, permite almacenar y manipular datos no estructurados y semiestructurados (a diferencia de una base de datos relacional, que define cómo se deben componer todos los datos insertados en la base de datos).
- **Bases de datos OLTP:** Una base de datos OLTP es una base de datos rápida y analítica diseñada para que muchos usuarios realicen un gran número de transacciones.
- **Bases de código abierto:** Un sistema de base de datos de código abierto es aquel cuyo código fuente es de código abierto; tales bases de datos pueden ser bases de datos SQL o NoSQL.
- **Bases de datos multimodelo:** combinan distintos tipos de modelos de base de datos en un único servidor integrado.



Imagen: Ejemplo de bases de datos

Fuente: <https://i.ytimg.com/vi/knVwokXITGI/maxresdefault.jpg>

4.10.2 ¿Qué es un software de base de datos?

El software de base de datos se utiliza para crear, editar y mantener archivos y registros de bases de datos, lo que facilita la creación de archivos y registros, la entrada de datos, la edición de datos, la actualización y la creación de informes. El software también maneja el almacenamiento de datos, las copias de seguridad y la creación de informes, así como el control de acceso múltiple y la seguridad. La seguridad sólida de las bases de datos es especialmente importante hoy en día, ya que el robo de datos es cada vez más frecuente. En ocasiones, el software de base de datos también se denomina "sistema de gestión de bases de datos" (DBMS).



Imagen: Ejemplo del software de la base de datos

Fuente: <https://www.astera.com/wp-content/uploads/2022/01/Should-Your-SME-Use-a-Turnkey-Cloud-Data-Warehouse-Service-Provider.png>

4.10.3 ¿Qué es un sistema de gestión de bases de datos (DBMS)?

Un DBMS sirve como interfaz entre la base de datos y sus programas o usuarios finales, lo que permite a los usuarios recuperar, actualizar y gestionar cómo se organiza y se optimiza la información. Un DBMS también facilita la supervisión y el control de las bases de datos, lo que permite una variedad de operaciones administrativas como la supervisión del rendimiento, el ajuste, la copia de seguridad y la recuperación.

Algunos ejemplos de software de bases de datos o DBMS populares incluyen MySQL, Microsoft Access, Microsoft SQL Server, FileMaker Pro, Oracle Database y dBASE.

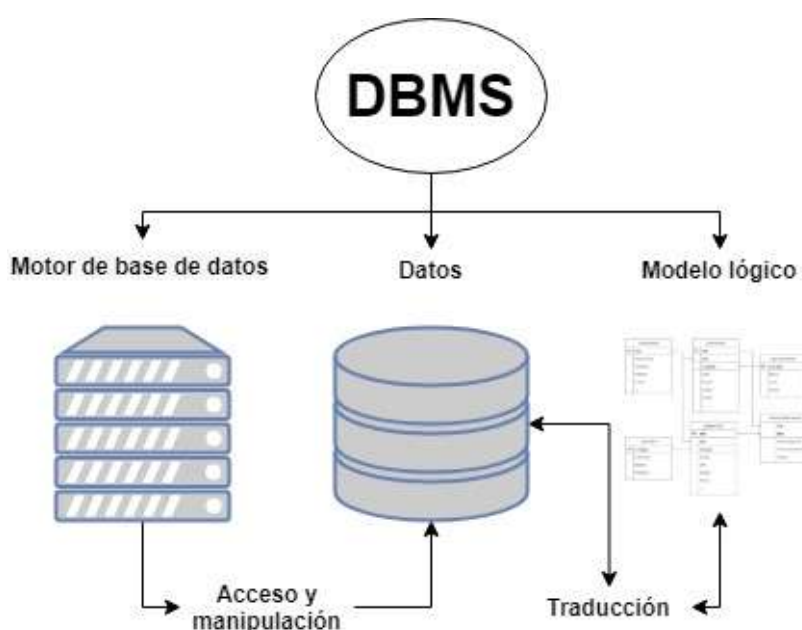


Imagen: Que es un DBMS

Fuente: https://cdn.ewebik.com/ewebik/DBMS_f5b44de254.jpg

4.10.4 ¿Qué es una base de datos MySQL?

MySQL es un sistema de gestión de datos relacionales de código abierto basado en SQL. Se diseñó y se optimizó para las aplicaciones web y puede utilizarse en cualquier plataforma. A medida que surgían nuevos y diferentes requisitos con Internet, MySQL se convirtió en la plataforma preferida por los desarrolladores web y las aplicaciones basadas en web. Dado que está diseñado para procesar millones de consultas y miles de transacciones, MySQL es una elección popular para las empresas de comercio electrónico que necesitan gestionar múltiples transferencias de dinero. La flexibilidad on-demand es la principal función de MySQL.

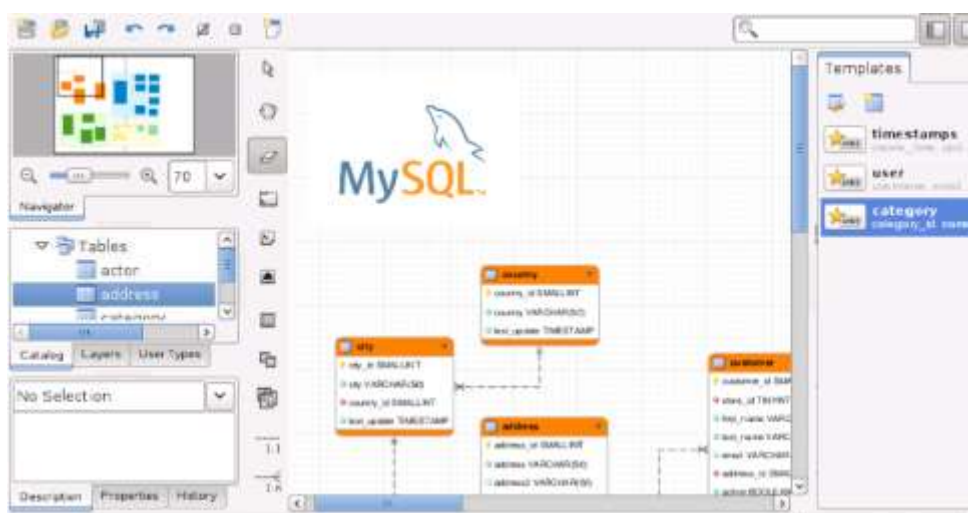


Imagen: programa MYSQL

Fuente: <https://www.azulweb.net/wp-content/uploads/2019/04/Curso-gratuito-de-Bases-de-Datos-MYSQL.png>

Taller de Electrónica Digital
Y Reparación de Computadoras II

Sexto Grado

Capítulo I

1. Señales variantes en el tiempo

Por: Stephany Maldonado

Según espanol.libretexts.org Un sistema dinámico es invariable en el tiempo si cambiar la entrada en el eje de tiempo conduce a un desplazamiento equivalente de la salida a lo largo del eje de tiempo, sin otros cambios. En otras palabras, un sistema invariable en el tiempo mapea una trayectoria de entrada dada $u(t)$ sin importar cuándo ocurra. Las señales variantes en el tiempo son señales que cambian su valor a lo largo del tiempo. En otras palabras, no son constantes y pueden tener diferentes valores en momentos distintos. Estas señales son comunes en diversos contextos, como las señales de audio, las señales de video, las señales electromagnéticas, entre otras.

$$f(t) = A * \sin(\omega t + \varphi)$$

En esta ecuación, $f(t)$ es el valor de la señal en un tiempo t específico, A es la amplitud de la señal, ω es la frecuencia angular y φ es la fase de la señal. A medida que el tiempo avanza, el valor de $f(t)$ cambia debido a la variación de ωt y φ .

El estudio de las señales variantes en el tiempo es fundamental en el campo del procesamiento de señales, donde se analizan, manipulan y procesan señales para extraer información útil o realizar tareas específicas.

1.1.1 Dominio temporal

Las señales variantes en el tiempo se representan en el dominio temporal, lo que significa que su valor se especifica en función del tiempo. El eje horizontal representa el tiempo, y el eje vertical representa el valor de la señal en ese momento.

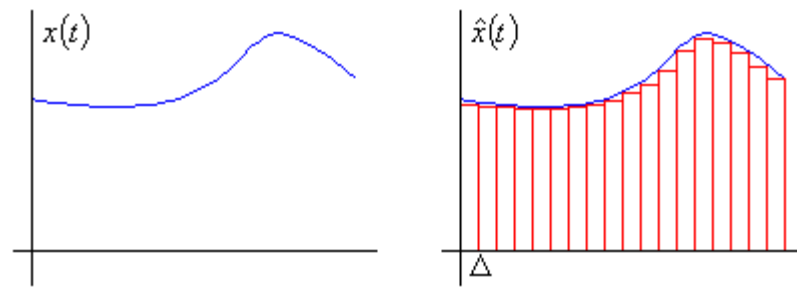


Imagen: Ejemplo de los MQTT

Fuente: https://rdv-files.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/pub/html/files_html/3/9/0/000673903.png

1.1.2 Características dinámicas

Las señales variantes en el tiempo pueden tener diferentes características dinámicas. Algunas pueden cambiar su valor de forma continua y suave, mientras que otras pueden experimentar cambios bruscos o discontinuidades en su valor. Tipos de señales variantes en el tiempo: Existen varios tipos de señales variantes en el tiempo. Algunos ejemplos comunes incluyen señales de audio, señales de video, señales biomédicas (como el electrocardiograma o el electroencefalograma), señales de comunicación, señales de radar, entre otros.

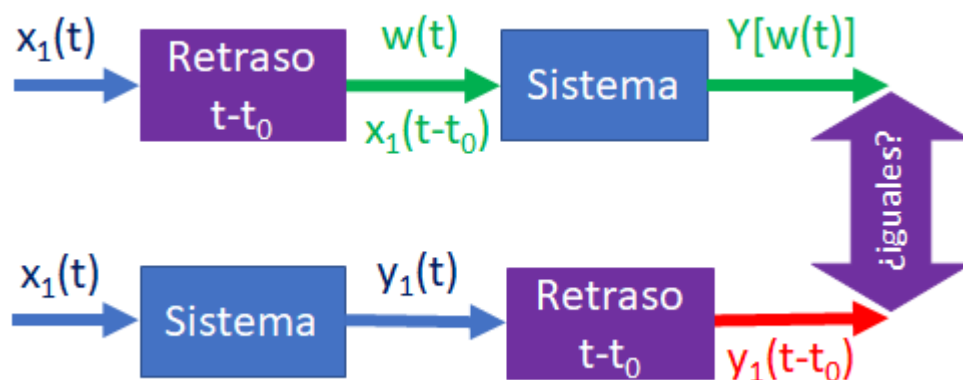


Imagen: Ejemplo de las variantes

Fuente: <http://blog.espol.edu.ec/telg1001/files/2017/03/InvariantetiempoDiagrama01.png>

1.1.3 Procesamiento de señales

Las señales variantes en el tiempo se procesan para diversas aplicaciones. Esto puede incluir filtrado de señales, detección de eventos o patrones, compresión de datos, mejora de la calidad de la señal, entre otros.

Sistemas lineales y no lineales: Las señales variantes en el tiempo pueden interactuar con sistemas lineales o no lineales. Los sistemas lineales obedecen al principio de superposición, lo que significa que la respuesta a una combinación de señales es igual a la suma de las respuestas a cada señal individual. Por otro lado, los sistemas no lineales pueden tener comportamientos más complejos y no cumplen con el principio de superposición.

El estudio y comprensión de las señales variantes en el tiempo es fundamental en campos como la ingeniería de señales, la telecomunicación, el procesamiento de audio y video, la medicina, entre otros.

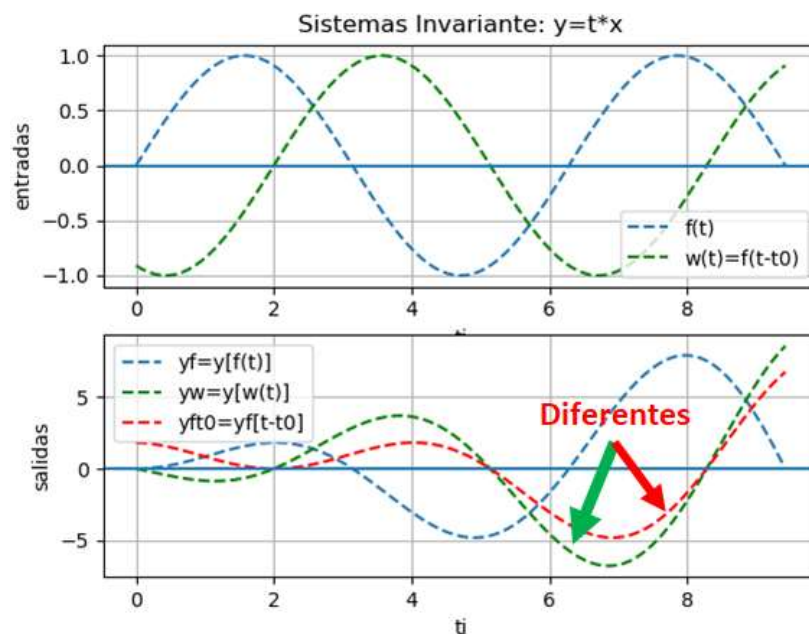


Imagen: invariantes

Fuente: <http://blog.espol.edu.ec/telg1001/files/2017/03/invarianteTiempo03.png>

1.1 Conceptos sobre corriente alterna.

Se llama corriente alterna (CA) al tipo de corriente eléctrica más empleado domésticamente, caracterizado por oscilar de manera regular y cíclica en su magnitud y sentido. La manera más usual de representarla es mediante una gráfica (sobre un eje x/y) en forma de ondas sinusoidales.

Toda corriente eléctrica es el flujo de electrones a lo largo de la estructura molecular de un material conductor, siempre desde el polo positivo al polo negativo del material (dichos polos se asignan de manera totalmente convencional).

Este fenómeno, conocido desde la antigüedad humana, se debe a la presencia de electrones libres en la última capa de los átomos de estos materiales, que al no estar muy fuertemente unidos al núcleo atómico, pueden migrar al átomo siguiente, generando así una corriente. Es lo que ocurre, por ejemplo, al frotar ciertos materiales.

<https://concepto.de/corriente-alterna/>

En primer lugar, es necesario definir el término “corriente eléctrica” como el resultado del flujo de electrones mediante un conductor en respuesta a una diferencia de potencial. De

acuerdo con la ley de Ohm, la intensidad de corriente eléctrica se determina mediante la expresión:

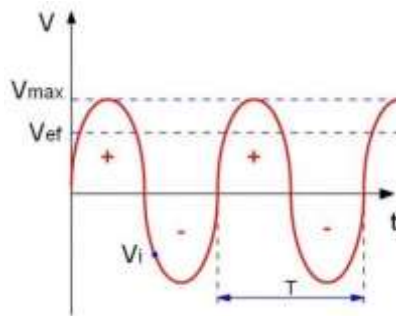
Donde:

I : intensidad de corriente (A: Amperios)

V : Voltaje (V:voltios)

R : resistencia eléctrica (Ω : Ohmios)

<https://www.definicionabc.com/ciencia/corriente-alterna.php>



<https://www.definicionabc.com/ciencia/corriente-alterna.php>

Parámetros de la corriente alterna

Los principales parámetros de la corriente alterna se pueden analizar mediante el análisis de la señal que produce (ya sea de corriente o voltaje), para lo cual se puede utilizar un osciloscopio, que es un instrumento que muestra en una pantalla escalada una señal.

Frecuencia (f): expresa la cantidad de ciclos, revoluciones o vueltas que efectúa una señal o movimiento cíclico por cada unidad de tiempo. En el Sistema Internacional de Unidades se expresa en Hz (Herz) que equivales a la inversa de segundos ($1/s$).

Periodo (T): indica el tiempo que emplea una señal o movimiento periódico en completar un ciclo, revolución o vuelta. En el Sistema Internacional de Unidades se expresa en segundos (s) y presenta la inversa de la frecuencia.

Fase de la señal: es un valor que expresa el desplazamiento angular de la señal con respecto al origen de referencia, ya sea a la izquierda o a la derecha. Se expresa como un ángulo medido en radianes (ϕ).

Amplitud (A): se refiere al valor máximo, que puede ser positivo o negativo, que tiene la señal en un ciclo analizado. A este parámetro también se le denomina valor pico. Las

unidades de este valor dependerán de la variable dependiente que se analice en la señal; por ejemplo, si es voltaje, serán voltios (V), y si es intensidad de corriente serán amperios (A).

Valor instantáneo: no representa propiamente un valor puntual, ya que en realidad es una ecuación que permite determinar el valor (voltaje o corriente) de la señal en cualquier instante de tiempo:

<https://www.definicionabc.com/ciencia/corriente-alterna.php>

$$\text{Valor inst.} = A_0 \cdot \text{sen}(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t \mp \varphi)$$

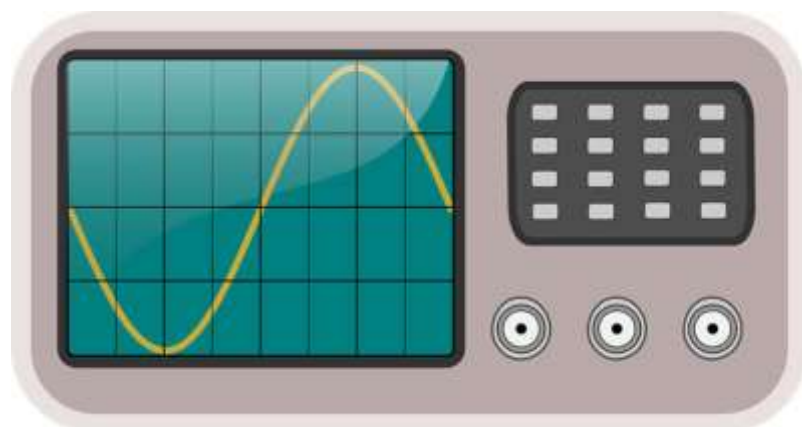
<https://www.definicionabc.com/ciencia/corriente-alterna.php>

Aplicaciones de la corriente alterna

La corriente que utilizamos en los hogares e industria, así como la mayoría de los equipos en instalaciones industriales es corriente alterna, la cual se origina en plantas o centrales eléctricas, las cuales pueden utilizar métodos convencionales (centrales termoeléctricas convencionales, hidroeléctrica o centrales termonucleares), o bien, métodos basados en energías renovables (solar fotovoltaica, eólica, termosolar, etc).

Antes de llegar la energía eléctrica a los centros de consumo (hogares, comercio e industria), debe pasar por un proceso desde las centrales generadoras donde tiene valores del alrededor de 18 kV (no más de 30 kV), luego pasa por unos transformadores los incrementan su voltaje para las líneas de transporte donde recorre largas distancias hasta las líneas de distribución donde nuevamente su voltaje se reduce mediante transformadores localizados en subestaciones eléctricas. La razón por la cual se eleva el voltaje en las líneas de transporte se debe a que cuanto mayor es el voltaje, menor es la intensidad de corriente y en consecuencia, menores serán las pérdidas por efecto Joule.

<https://www.definicionabc.com/ciencia/corriente-alterna.php>



1.2 Concepto sobre corriente monofásica y trifásica

Esta pregunta se elabora con frecuencia a la hora de entender cuál es la potencia necesaria para tu hogar o local comercial. Conocer las características y los tipos de potencia de una conexión monofásica y trifásica ayuda a despejar las dudas sobre qué tipo de instalación se requiere y qué productos utilizar.

A primera vista puede sonar complejo y técnico, pero aquí te daremos aspectos generales para aclarar cuál es la conexión más conveniente según tus necesidades.

Principales diferencias

Toda vivienda o local comercial posee un contador que conecta la red de distribución eléctrica y a la instalación doméstica. Esta instalación y su contador eléctrico pueden estar configurados de forma monofásica o bien, trifásica. En líneas generales su principal diferencia reside en la variación de la corriente que circula entre una corriente alterna monofásica y trifásica y permiten potencias de alimentación diferentes.

Contar con una conexión monofásica o trifásica afecta no sólo al tipo de consumo sino a la fuerza que su instalación posee, permitiéndole o restringiendo el uso de diversos aparatos eléctricos.

Qué es una instalación monofásica

Este tipo de instalación son las más habituales para uso doméstico, encontrándose en viviendas. La misma consiste en circular la corriente por una sola vía, es decir, por un solo cable, por ende, la instalación monofásica posee una sola fase y dispone de una única corriente alterna. Este tipo de instalaciones tienen una vía de entrada en los puntos de suministro y regresan por otra vía llamada "cable neutro".

Sus tensiones normalizadas se fijan entre los 220 y los 230 voltios por lo tanto, si desea hacer el cálculo de la potencia monofásica que necesitas traducida a kilowatts, su relación es de 13,86 kW para 220 voltios y 14,49 kW para 230 voltios.

Los electrodomésticos que verifique una potencia de 220 v serán de tipo monofásico y su consumo es menor, por lo tanto resultan tanto más económicos. A la hora de tomar los recaudos necesarios para preservar los electrodomésticos, cabe destacar que la conexión monofásica, al disponer de una sola fase o corriente alterna, no varía en voltaje, por lo que los equipos conectados no sufrirán variaciones dramáticas en su alimentación eléctrica.

Podemos concluir que la instalación monofásica todos los aparatos eléctricos están conectados a una sola fase, es decir a un único circuito eléctrico.

Razones para elegir una instalación monofásica

El tipo de consumo no requiere volúmenes de corriente potentes

Se trata de un espacio donde no se utilizan aparatos o maquinaria que requieren de una energía alta, como es el caso de las industrias.

Como ventaja, este tipo de conexiones aporta un mayor ahorro económico en el consumo eléctrico.

Qué es una instalación trifásica

Por otro lado tenemos las instalaciones de red trifásica las cuales encontramos en edificios comerciales, industrias y curiosamente en algunas viviendas antiguas. Las instalaciones trifásicas cuentan con tres fases y con tres corrientes alternas diferentes, que dividen la potencia entre tres vías.

Sus tensiones normalizadas se fijan entre 380 y 400 voltios y requieren de una potencia mínima de 15 Kw. El modo de comprobar si la instalación de tu hogar o comercio es trifásica, es a través del Interruptor de Control de Potencia (ICP). El ICP es un interruptor visible que funciona como mecanismo de seguridad ante una sobrecarga y va integrado en el contador de luz.

Por último, entendemos que la conexión trifásica dispone de tres fases para la distribución de la electricidad. Es decir, que son tres circuitos que alimentan distintas partes de la casa.

Razones por las cuales elegir una conexión trifásica

Si se requiere de una gran potencia como por ejemplo para una industria o empresa, donde las maquinarias y el tipo de instalaciones necesitan un gran volumen de corriente.

- Si el domicilio se encuentra a gran distancia con el punto de conexión con la red eléctrica, lo que suele suceder en áreas rurales.
- Si se posee aparatos por diversas actividades que demanden gran cantidad de energía.

<https://varioplast.com.ar/conexion-monofasica-trifasica/>



<https://i.ytimg.com/vi/b3JVth7IVXs/maxresdefault.jpg>

1.3 Fundamentos sobre dispositivos en AC.

El motor de corriente alterna (CA) es aquel que funciona con este tipo de corriente y transforma energía eléctrica en energía mecánica. Estos motores basan su funcionamiento en un campo magnético giratorio.

Número de polos. Devanados del motor AC

Una de las características de un motor de corriente alterna o motor AC (CA) es el número de polos del rotor. Este dato automáticamente dará el número de devanados que tiene el motor: # devanados = # polos

Por ejemplo:

- Si un motor tiene 4 polos, entonces el motor tiene 8 devanados.
- Si un motor tiene 6 polos, entonces el motor tiene 12 devanados.

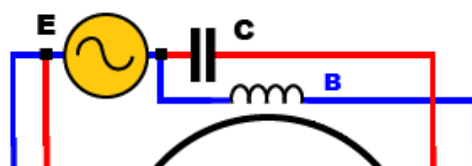
Los devanados que tenga un motor AC se dividen en dos grupos. (ver el diagrama). Un grupo A y el otro B. Todos los devanados de cada grupo están conectados en serie, formando dos grandes devanados.

Estos dos grandes devanados se diferencian entre sí en que los voltajes que los alimenta están desfasados 90° .

Este desfase se logra con un capacitor / condensador y es el desfase que existe en devanados adyacentes en el motor. En la figura el voltaje de alimentación es $E = E \sin(\omega t + 90^\circ)$.

Motor de Corriente Alterna

Motor CA - Motor AC



Velocidad del motor AC

Como en el rotor los polos son fijos y en estator la polaridad de los campos varía (está alimentado por corriente alterna), los polos fijos del rotor, siguen las variaciones de polaridad de los devanados del estator. Habrá efectos de atracción y repulsión de campos magnéticos que causará la rotación del rotor.

Como el voltaje de alimentación del estator es periódica, entonces el movimiento del rotor (rotación) sigue esta variación periódica del voltaje de alimentación y como consecuencia la velocidad de rotación es constante.

La velocidad del motor AC está dada por la fórmula: $N_s = 60 \times f/p$, donde:

N_s = velocidad del motor en r.p.m. (revoluciones por minuto)

f = frecuencia de la alimentación en Hertz (Hz)

p = número de pares de polos del motor.

<https://unicrom.com/motor-de-corriente-alterna-o-motor-ac/>



<https://unicrom.com/motor-de-corriente-alterna-o-motor-ac/>

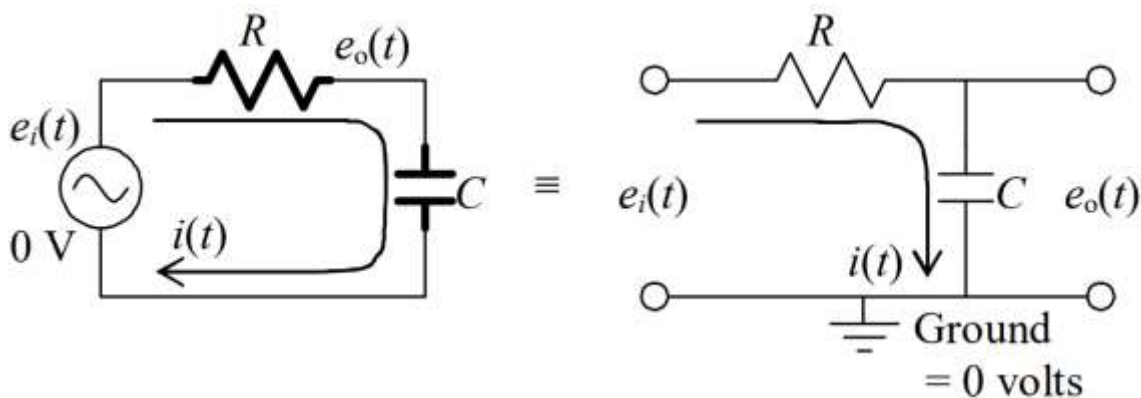
Este es un circuito que contiene tanto una resistencia como un condensador. Se denota la señal de voltaje de entrada producida por alguna fuente $e_i(t)$

, y se denota la señal filtrada de salida $e_o(t)$

. La figura 5.2.5

representa este filtro gráficamente tanto en forma de circuito cerrado simple en

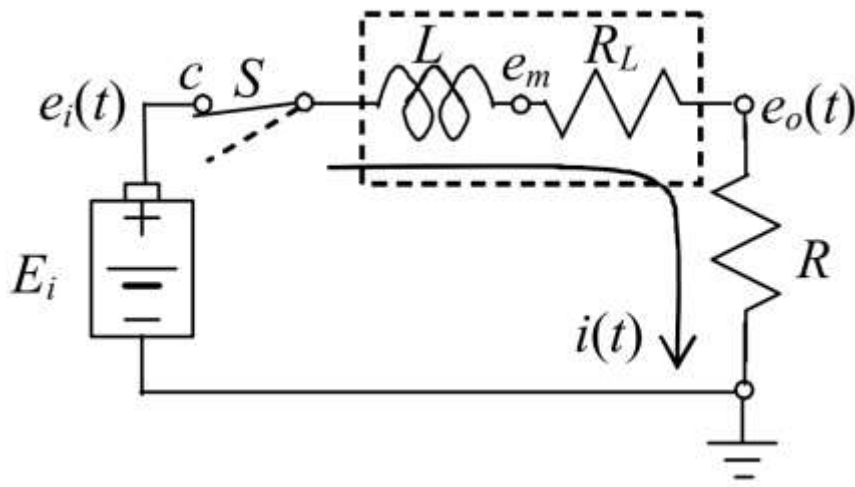
[https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/Introducci%C3%B3n_a_los_Sistemas_Din%C3%A1micos_Lineales_Invariantes_en_el_Tiempo_para_Estudiantes_de_Ingenier%C3%ADa_\(Hallauer\)/05%3A_Componentes_El%C3%A9ctricos_B%C3%A1sicos_y_Circuitos/5.02%3A_Componentes_pasivos_-_Resistor%2C_Capacitor%2C_Inductor](https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/Introducci%C3%B3n_a_los_Sistemas_Din%C3%A1micos_Lineales_Invariantes_en_el_Tiempo_para_Estudiantes_de_Ingenier%C3%ADa_(Hallauer)/05%3A_Componentes_El%C3%A9ctricos_B%C3%A1sicos_y_Circuitos/5.02%3A_Componentes_pasivos_-_Resistor%2C_Capacitor%2C_Inductor)



[https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/Introducci%C3%B3n_a_los_Sistemas_Din%C3%A1micos_Lineales_Invariantes_en_el_Tiempo_para_Estudiantes_de_Ingenier%C3%ADa_\(Hallauer\)/05%3A_Componentes_El%C3%A9ctricos_B%C3%A1sicos_y_Circuitos/5.02%3A_Componentes_pasivos_-_Resistor%2C_Capacitor%2C_Inductor](https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/Introducci%C3%B3n_a_los_Sistemas_Din%C3%A1micos_Lineales_Invariantes_en_el_Tiempo_para_Estudiantes_de_Ingenier%C3%ADa_(Hallauer)/05%3A_Componentes_El%C3%A9ctricos_B%C3%A1sicos_y_Circuitos/5.02%3A_Componentes_pasivos_-_Resistor%2C_Capacitor%2C_Inductor)

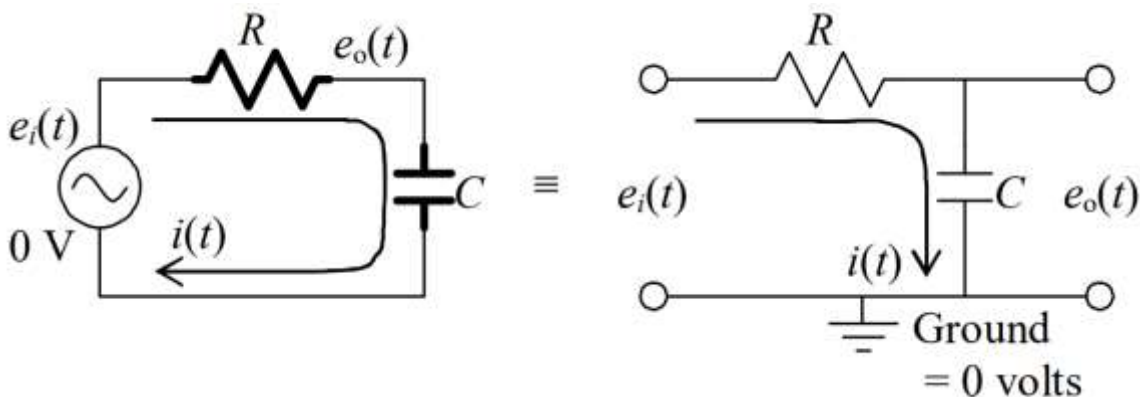
Los inductores reales no se utilizan en circuitos de instrumentación casi tan a menudo como las resistencias y condensadores. Además, no existe tal cosa como el componente de instrumentación inductor ideal de la Figura 5.2.75.2.7. Debido a que un componente inductor consiste principalmente en alambre enrollado, y debido a que una longitud considerable de alambre muy fino acumula resistencia, un inductor real generalmente tiene resistencia no despreciable, así como inductancia.

[https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/Introducci%C3%B3n_a_los_Sistemas_Din%C3%A1micos_Lineales_Invariantes_en_el_Tiempo_para_Estudiantes_de_Ingenier%C3%ADa_\(Hallauer\)/05%3A_Componentes_El%C3%A9ctricos_B%C3%A1sicos_y_Circuitos/5.02%3A_Componentes_pasivos_-_Resistor%2C_Capacitor%2C_Inductor](https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/Introducci%C3%B3n_a_los_Sistemas_Din%C3%A1micos_Lineales_Invariantes_en_el_Tiempo_para_Estudiantes_de_Ingenier%C3%ADa_(Hallauer)/05%3A_Componentes_El%C3%A9ctricos_B%C3%A1sicos_y_Circuitos/5.02%3A_Componentes_pasivos_-_Resistor%2C_Capacitor%2C_Inductor)



[https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/Introducci%C3%B3n_a_los_Sistemas_Din%C3%A1micos_Lineales_Invariantes_en_el_Tiempo_para_Estudiantes_de_Ingenier%C3%ADa_\(Hallauer\)/05%3A_Componentes_El%C3%A9ctricos_B%C3%A1sicos_y_Circuitos/5.02%3A_Componentes_pasivos_-_Resistor%2C_Capacitor%2C_Inductor](https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/Introducci%C3%B3n_a_los_Sistemas_Din%C3%A1micos_Lineales_Invariantes_en_el_Tiempo_para_Estudiantes_de_Ingenier%C3%ADa_(Hallauer)/05%3A_Componentes_El%C3%A9ctricos_B%C3%A1sicos_y_Circuitos/5.02%3A_Componentes_pasivos_-_Resistor%2C_Capacitor%2C_Inductor)

Este es un circuito que contiene tanto una resistencia como un condensador. Se denota la señal de voltaje de entrada producida por alguna fuente $e_i(t)$, y se denota la señal filtrada de salida $e_o(t)$. La figura 5.2.55.2.5 representa este filtro gráficamente tanto en forma de circuito cerrado simple en



1.5 Concepto sobre impedancia eléctrica:

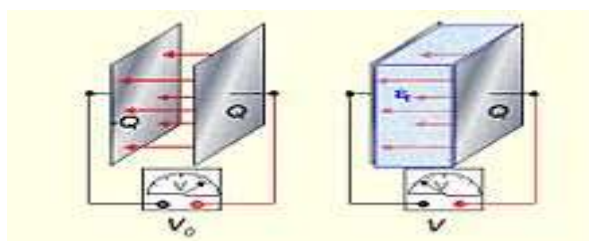
por: Mario Mendez

según Libretext La impedancia eléctrica es una medida de la oposición al flujo de corriente alterna en un circuito eléctrico. Es similar al concepto de resistencia en corriente continua, pero en lugar de solo considerar la resistencia pura, la impedancia tiene en cuenta tanto la resistencia como la reactancia.

La impedancia se representa como un número complejo y se calcula utilizando la ley de Ohm para circuitos de corriente alterna. Consiste en la suma vectorial de la resistencia (que tiene en cuenta los componentes resistivos) y la reactancia (que tiene en cuenta los componentes capacitivos e inductivos). La reactancia puede

ser inductiva, cuando hay bobinas presentes, o capacitiva, cuando hay condensadores.

La impedancia se mide en ohmios (Ω) y tiene una magnitud y una fase. La magnitud de la impedancia indica cuánta oposición presenta al flujo de corriente alterna, y la fase indica el desfase temporal entre la tensión aplicada y la corriente resultante.



Ejemplo de impedancia

Fuente : <https://es.wikipedia.org/wiki/Impedancia>

1.6 Circuitos Trifásicos:

Por: Mario Mendez

Según Scribd La corriente trifásica es un sistema de suministro de energía eléctrica que utiliza tres corrientes alternas con la misma frecuencia pero desfasadas entre sí en 120 grados eléctricos. En un sistema trifásico, la potencia eléctrica se transmite de manera más eficiente que en un sistema monofásico, lo que lo hace ampliamente utilizado en la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

La corriente trifásica se representa mediante un diagrama de fase, que muestra las tres corrientes como vectores que giran en el plano complejo. Cada corriente se denomina fase y se designa como A, B y C. Estas fases están desfasadas entre sí, lo que significa que en cualquier instante de tiempo dado, las corrientes no tienen el mismo valor ni la misma dirección.



Ejemplo de un circuito trifasico

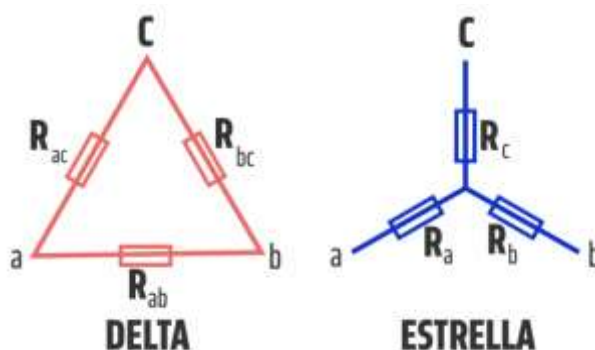
Fuente: <https://areatecnologia.com/electricidad/trifasico.html>

1.6.2 Concepto sobre circuitos trifásicos:

Por : Mario Medez

Según Academia3e Los circuitos trifásicos son aquellos en los que se utilizan las corrientes trifásicas para alimentar cargas eléctricas. Estos circuitos constan de tres conductores activos (fases) y un conductor neutro. Los conductores activos están conectados a una fuente de alimentación trifásica, como un generador o una red eléctrica trifásica.

En un circuito trifásico equilibrado, las corrientes en las tres fases tienen la misma magnitud y están desfasadas 120 grados eléctricos entre sí. Los circuitos trifásicos se utilizan ampliamente en la industria para alimentar motores eléctricos de alto rendimiento y para la transmisión eficiente de energía eléctrica a grandes distancias.



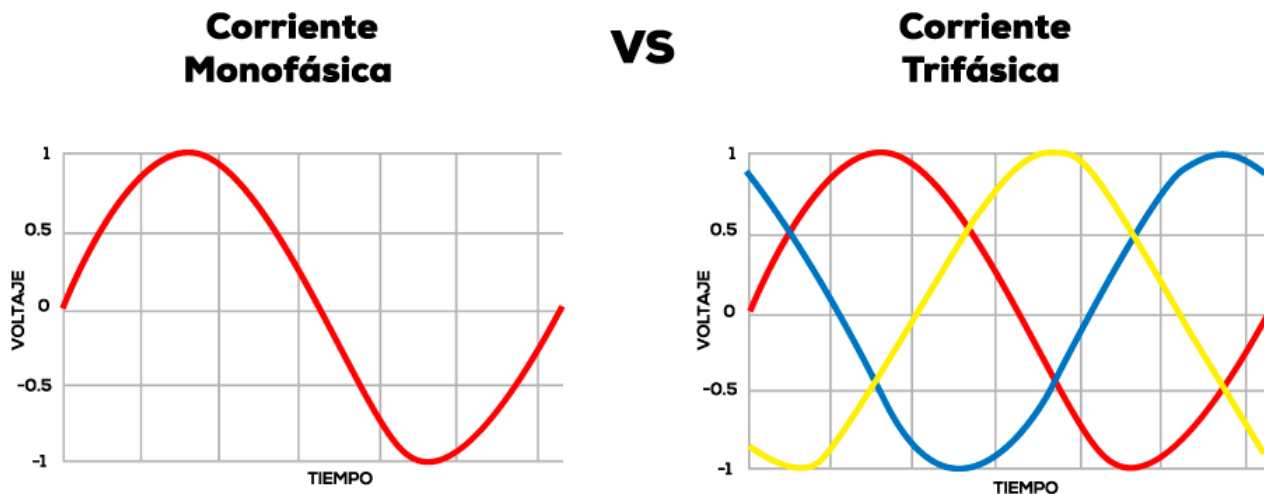
Características de los circuitos trifasicos

Fuente: <https://academia3e.com/comunidad/circuito-trifasico/>

1.6.2 Concepto de los circuitos trifásicos

Por : Mario Mendez

Según pepeenergy ofrecen ventajas como una mayor potencia disponible, un mejor equilibrio de carga y una mayor eficiencia energética en comparación con los sistemas monofásicos. Además, permiten la conexión de cargas monofásicas y trifásicas en la misma red, lo que proporciona flexibilidad en la distribución de energía eléctrica.



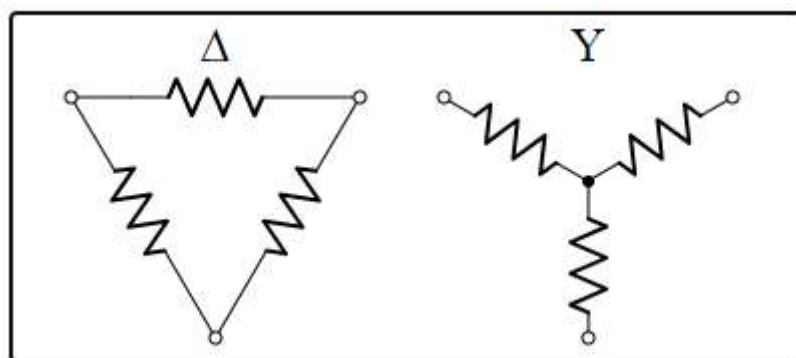
Fundamentos de los circuitos trifasicos

Fuente : <https://ccee.mx/blog/instalaciones-electricas/fundamentos-de-los-circuitos-trifasicos>

1.7 Conversión de circuitos trifásicos delta-estrella, estrella-delta

Por: Angie Méndez

Los nombres de *delta* y *estrella* vienen de la forma de los esquemas, parecidos a la letra griega y a la figura. La transformación te permite reemplazar tres resistores en una configuración de Δ delta por tres resistores en una configuración en YY start text, Y, end text, y viceversa.

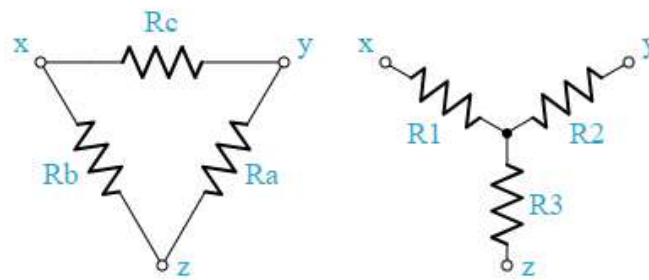


Fuente:

<https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/801966b0b8e1e43a390d1975a0bdee3d3b59259f.svg>

Transformación Δ -Y

Para que la transformación sea equivalente, la resistencia entre ambos pares de terminales debe ser la misma antes y después. Es posible escribir tres ecuaciones simultáneas para hacer evidente esta restricción.



Fuente:

<https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/05cc24f20113bc6937dec9b8e85ee09e032d2a66.svg>

Podemos escribir dos expresiones parecidas para los otros dos pares de terminales. Observa que los resistores en Δ delta tienen nombres de letras, (R, a, etc.) y los resistores en Y, tienen nombres con números, (R1 etc...)

Transformación Y→Δ

Las ecuaciones para transformar una red Y en una red Δ delta:

$$R_a = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_1}$$

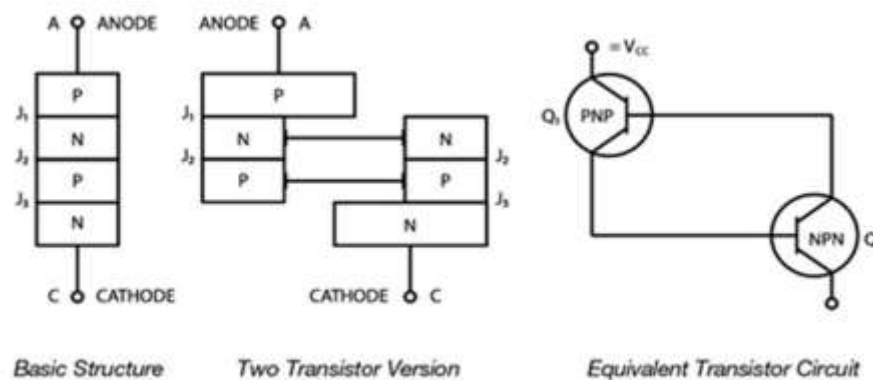
$$R_b = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_2}$$

$$R_c = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_3}$$

La transformación de Y a Δ elimina un nodo.

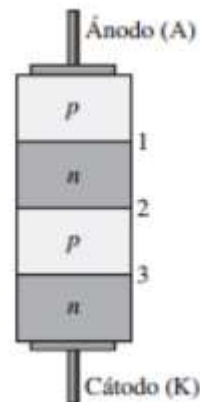
1.9 Dispositivos de 4 capas

Tiristores Teniendo en cuenta la utilidad que se le da a los tiristores para el control de velocidad de los motores eléctricos, a continuación, se pretende mostrar más a fondo varios tipos de estos, los cuales además de su construcción de 4 capas, actúan como circuitos abiertos capaces de soportar cierto voltaje nominal hasta que son disparados.



Fuente: <https://www.redalyc.org/pdf/849/84955649002.pdf>

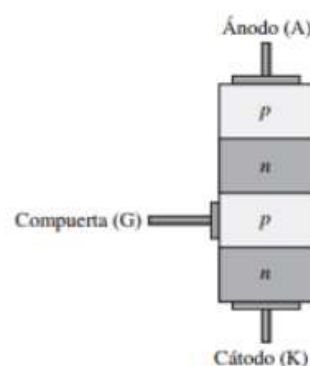
El diodo de 4 capas El tiristor básico es un dispositivo de 4 capas con dos terminales: ánodo y cátodo. Está construido con cuatro capas semiconductoras que forman una estructura pnpn. El dispositivo actúa como un interruptor y permanece apagado hasta que el voltaje en directa alcanza cierto valor; luego se enciende y conduce. La conducción continúa hasta que la corriente se reduce por debajo de un valor específico.



Fuente: <https://www.redalyc.org/pdf/849/84955649002.pdf>

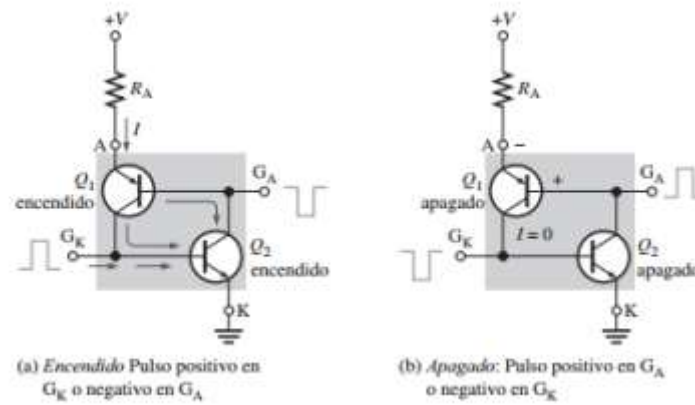
El rectificador controlado de silicio (SCR) Del mismo modo que el diodo de 4 capas, el SCR tiene dos estados posibles de operación. En el estado apagado, actúa idealmente como circuito abierto entre el ánodo y el cátodo; en realidad, en lugar de una abertura, existe una resistencia muy alta. En el estado encendido, el SCR actúa idealmente como un cortocircuito del ánodo al cátodo; en realidad, existe una pequeña resistencia en el estado encendido (en directa).

Un SCR (rectificador controlado de silicio, silicon-controlled rectifier) es un dispositivo PNPN de 4 capas similar al diodo de 4 capas, pero con tres terminales: ánodo, cátodo y compuerta, como se muestra en la figura 4.



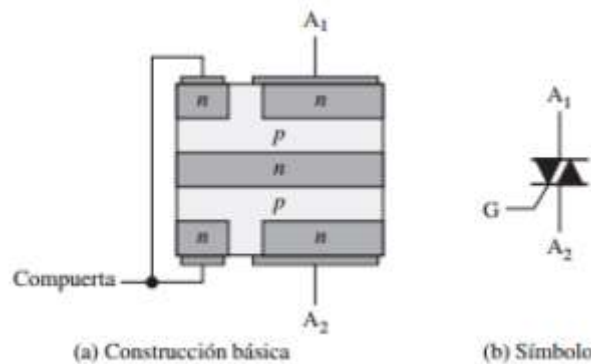
Fuente: <https://www.redalyc.org/pdf/849/84955649002.pdf>

El interruptor controlado por silicio (SCS) El interruptor controlado de silicio (SCS) es similar en construcción al SCR. El SCS, sin embargo, tiene dos terminales compuerta, la compuerta cátodo y la compuerta ánodo. El SCS puede ser encendido o apagado con cualquiera de las terminales compuerta



Fuente: <https://www.redalyc.org/pdf/849/84955649002.pdf>

El DIAC y el TRIAC Tanto el DIAC como el TRIAC son tipos de tiristores que conducen corriente en ambas direcciones (bilateral). La diferencia entre los dos dispositivos es que el DIAC tiene dos terminales, mientras que el TRIAC tiene una tercera terminal, la cual es la compuerta para disparo. El DIAC funciona básicamente como dos diodos de 4 capas en paralelo dispuestos en direcciones opuestas. El TRIAC funciona básicamente como dos SCR en paralelo dispuestos en direcciones opuestas con una terminal compuerta común.



Fuente: <https://www.redalyc.org/pdf/849/84955649002.pdf>

1.10 Diodos de potencia

Un diodo de potencia o diodo de alta potencia es uno de los dispositivos semiconductores de potencia que tienen dos terminales (cátodo y ánodo) similares al diodo de unión PN normal, pero que presentan una mayor capacidad de manejo de potencia. Están diseñados para manejar varios kiloamperios de corriente en condiciones de polarización directa con una pérdida de potencia insignificante y deben bloquear varios kilovoltios en estado de polarización inversa.



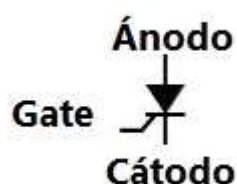
Fuente: <https://electronicaonline.net/wp-content/uploads/2021/08/diodos-de-potencia-simbolo.jpg.webp>

1.11 SCR (Rectificador Controlado por Silicio)

La terminología SCR cual significado quiere decir o significar rectificador controlado de silicio, el cual pertenece a la familia de los tiristores. Es más popular que los otros tiristores

como TRIAC, DIAC, etc. Aunque algunas personas suelen identificarlos indistintamente Tiristor y SCR. Entonces, cuando una persona simplemente diga un Tiristor como referencia en general, se referirá al SCR.

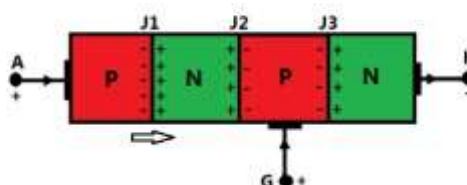
Gracias a sus capacidades operativas con altos valores de corriente y voltaje, el mayor campo donde se suelen usar e implementar es en los sectores industriales. Los SCR se construyen como lo dice su nombre a base de silicio y sus aplicaciones más utilizadas comúnmente son para (rectificación) convertir la corriente CA (corriente alterna) en corriente CC (corriente continua), por eso el nombre de rectificador controlado por silicio. Aunque también se suelen utilizar para otros medios como reguladores de potencia, en circuitos de inversiones, etc.



Fuente:

<https://transistores.info/wp-content/uploads/2021/01/simbolo-del-scr.jpg.webp>

Estructura del SCR (Rectificador controlado por silicio)

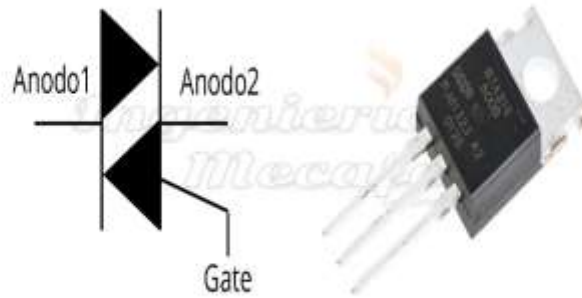


Fuente: <https://transistores.info/wp-content/uploads/2021/01/construccion-del-SCR.jpg.webp>

1.12 El Triac

Por: Oscar Morales

Según areatecnologia.com El Triac es Triodo para Alternating Current = Triodo Para Corriente Alterna. Se define como un interruptor de CA de 3 terminales y se diferencia de otros rectificadores controlados por silicio en que puede conducir en ambas direcciones (semiconductor bidireccional). La corriente puede fluir si la señal de puerta aplicada es positiva (+) o negativa (-). Por lo tanto, para los sistemas de CA, este dispositivo se puede utilizar como interruptor. Este componente de 3 terminales y 4 capas que controla la energía de CA (corriente alterna). Se utilizan para conmutar y controlar la alimentación de CC (corriente continua). Hay triac en el mercado con una potencia máxima de 16 kW.



Ingeniería Mecafenix

Imagen: Figura del esquemático de un Triac junto con su forma física
 Fuente: <https://www.ingmecafenix.com/electronica/componentes/triac/>

1.13 Transistores de Potencia

Según www.industriasgsl.com y www.uv.es Los transistores de potencia funcionan y se utilizan de la misma manera que los transistores ordinarios. Una propiedad especial son las altas tensiones y corrientes que tienen que soportar y las grandes pérdidas de potencia asociadas. Lo que diferencia a un transistor de potencia tipo bipolar de unión, de un transistor común, es su capacidad para trabajar con corrientes intensas o con altas tensiones, y en algunos casos con ambos.

Los con corrientes de colector superiores a 1 A se consideran normalmente transistores de potencia, y las tensiones de funcionamiento, es decir, las tensiones máximas que soportan entre colector y emisor pueden exceder de 1000 V.

- Hay tres tipos de transistores de potencia:

Bipolar, Unipolar o FET (Transistor de Efecto de Campo) y IGBT.

- Características de los transistores de potencia:

- Aumenta o disminuye la potencia entre dos circuitos
- Estos dispositivos se utilizan en aplicaciones como la generación simultánea de energía en plantas y subestaciones.
- Sirven para transferir energía entre dos circuitos.
- Suelen operar a potencias superiores a 1 MVA.
- Su funcionamiento se basa en el acoplamiento inductivo de Faraday.

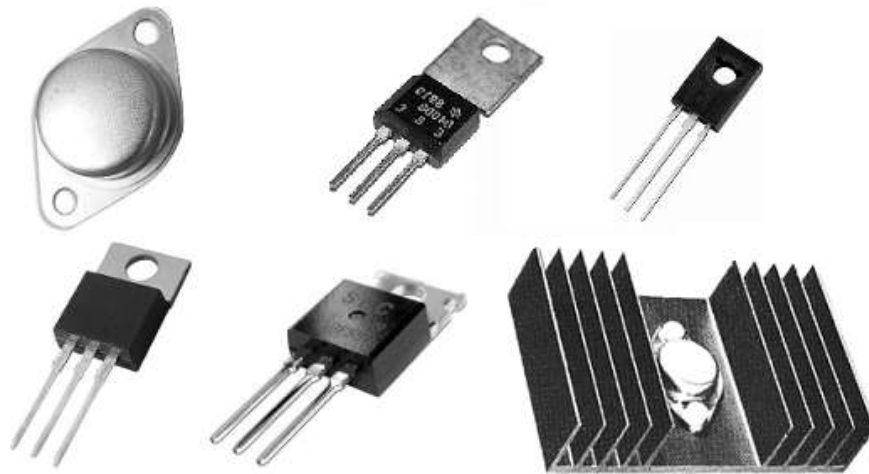
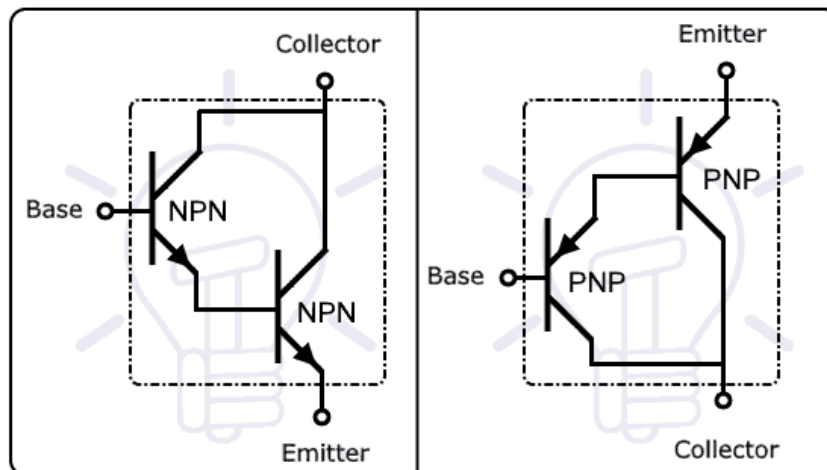


Imagen: Algunos tipos de transistores de potencia que podemos encontrar en el mercado

Fuente: <http://www.incb.com.mx/index.php/cursos-de-electronica/95-curso-de-electronica-de-potencia/2633-curso-de-electronica-de-potencia-parte-3-transistores-de-potencia-bipolares-cur2003s>

1.14 Transistores especiales

Según es.fmuser.net Transistor especial de 4 vías Hay diferentes tipos de transistores que están diseñados para propósitos especiales. A continuación, se muestran algunos de estos transistores. Transistor de par Darlington Un transistor Darlington o un par Darlington es una combinación de dos transistores NPN o PNP en una configuración tal que su ganancia total es igual al producto de su ganancia individual. Proporciona una ganancia de corriente muy alta. La corriente amplificada por el primer BJT es amplificada por el segundo BJT. Se utiliza en circuitos sensibles y ocupa menos espacio que los transistores individuales. El emisor del primer transistor está conectado a la base del segundo transistor y sus colectores son comunes.



Darlington Transistor

Imagen: Transistor especial Darlington

Fuente: <https://es.fmuser.net/content/?20359.html>

1.15 El Diac

Según es.wikipedia.org y www.transistores.info DIAC (diodos para corriente alterna) es un dispositivo semiconductor dual con dos conexiones. Es un diodo auto activador bidireccional que conduce corriente solo después de que se exceda su voltaje de activación de CA y siempre que la corriente cíclica no sea inferior a los tres voltios característicos de este dispositivo. Este comportamiento puede variar en ambas direcciones de la corriente. La mayoría de los DIAC tienen un voltaje de disparo variable de unos 30 V. En este sentido, su funcionamiento es similar al de las luces de neón. Pero cuando desea cambiar la forma de onda de la corriente alterna (corriente alterna), la gente suele usar TRIAC para cambiar la dirección de la corriente en ambas direcciones. Dado que los TRIAC no pueden activarse simétricamente, a menudo se implementan en circuitos con este componente. Pero DIAC es un componente de 2 conexiones que puede actuar como un interruptor según el voltaje (v) aplicado a través de él.

Hay dos tipos de DIAC:

DIAC de tres capas: similar a un transistor bipolar sin conexiones de base y con las mismas regiones de emisor y colector altamente dopadas. El dispositivo permanece bloqueado hasta que se alcanza una tensión de avalancha en la unión del colector. Esto introduce corriente en la base haciendo que el transistor conduzca electricidad, creando un efecto regenerativo. Como dispositivo balanceado, funciona igual en ambos polos, intercambiando la funcionalidad del transmisor y el receptor.

DIAC de cuatro capas: Consta de dos diodos Shockley conectados en antiparalelo, lo que le confiere un carácter bidireccional.

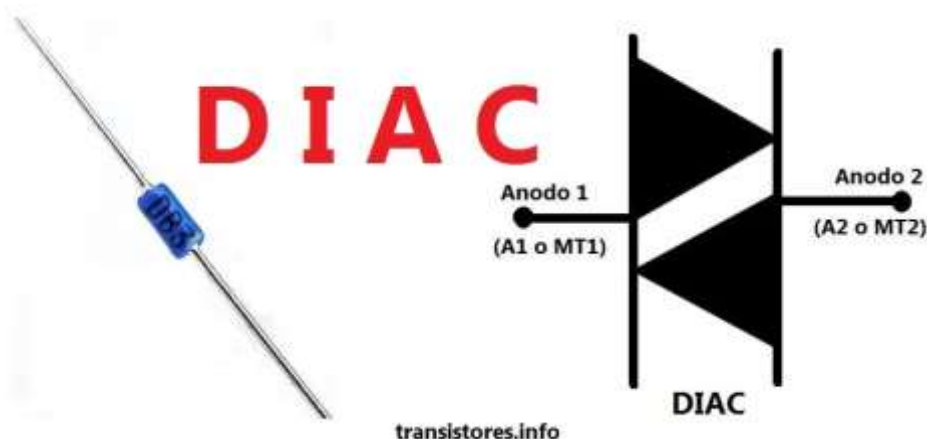


Imagen: Forma física del DIAC y como es representado en el esquemático

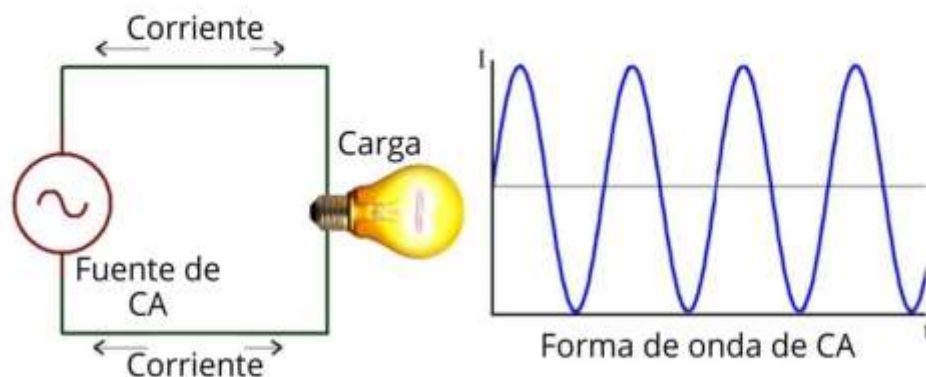
Fuente: <https://transistores.info/diac-caracteristicas-y-funcionamiento/>

1.16 Análisis de AC

por: Cesar Moscoso

El análisis de circuitos de corriente alterna permiten el análisis del funcionamiento de los circuitos compuestos de resistores, condensadores e inductores con una fuente de corriente continua es válido para los de alterna con la salvedad que habrá que operar con números complejos con ecuaciones diferenciales.

Circuito de corriente alterna



Ejemplo: Diagrama de AC

Fuente: <https://cardbiss.com/wp-content/uploads/2022/01/circuito-de-corriente-alterna-lifeder-min.jpg>

1.17. Transistor Unijuntura

por: Cesar Moscoso

El transistor de unión única o sus siglas UJT del inglés significa (**Uni Junction Transistor**). Es un componente electrónico de conmutación a base de **semiconductores** en sus 3 terminales. El transistor Unijunction es un dispositivo muy simple que consiste en una lámina de silicio del tipo n; con un contacto en cada extremo (base 1 y base 2) y con un contacto rectificador para el terminal del emisor; formando la única unión dentro del dispositivo de ahí el nombre de única unión.

El transistor de unión única también se le conoce como un diodo de doble base. Pero con características de conmutación únicas de UJT, que lo hacen muy diferente de los BJT y FET convencionales; el cual actúa como transistor de conmutación en lugar de amplificar las señales debido a la forma en que está construido. Presenta una resistencia negativa en sus características que lo emplea como oscilador de relajación en una variedad de aplicaciones. La principal desventaja del transistor de unión única es su incapacidad para proporcionar una amplificación adecuada.



ejemplo: Transistor Unijuntura

Fuente: <https://transistores.info/wp-content/uploads/2020/12/transistor-de-union-unica-construccion-y-simbologia.jpg.webp>

1.18. Fundamentos básicos de contactores y diagramas eléctricos

por: Cesar Moscoso

El contactor es un dispositivo electromecánico (así como un relé) que permite la activación de cargas desde la polarización de una bobina. De esta manera, es posible manejar cargas trifásicas desde un variador monofásico, cambiando señales completamente aisladas entre sí.

El componente tiene una amplia aplicación en controles eléctricos, siendo ampliamente utilizado en el arranque de motores trifásicos y cargas de potencia y en sistemas de protección. El dispositivo consiste en una bobina enrollada alrededor de un núcleo, contactos y terminales que recibirán los cables. A partir de la activación de la bobina, genera un campo electromagnético que atrae los contactos, que alternan su posición. Por lo tanto, existen los tipos más diversos de contactores disponibles en el mercado, para las cargas y aplicaciones más diversas. Sus corrientes de trabajo, así como los voltajes, varían según los modelos y fabricantes.



Imagen: Ejemplo de contactores

fuelle: <https://www.circuitos-electricos.com/wp-content/uploads/Contactor-que-es-como-funciona-tipos-y-aplicaciones.gif>

1.19. Fundamentos básicos de contactores y diagramas eléctricos

por: Cesar Moscoso

El funcionamiento del componente es muy similar al del relé, ya que tiene una bobina y contactos normalmente abiertos y normalmente cerrados. La gran diferencia es que el contactor está diseñado para funcionar a altos voltajes de corriente alterna, conmutando señales para unidades de potencia trifásicas.

El componente funciona de la siguiente manera: inicialmente, los contactos metálicos del dispositivo están en una posición inicial de reposo. Por lo tanto, cuando la bobina se polariza, genera un campo electromagnético, que atrae los contactos, ya que son metálicos. De esta forma, genera un desplazamiento en los contactos, llevándolos a otra posición de lo que sería la «clave». Por lo tanto, es posible disparar cargas trifásicas desde una señal monofásica, que se conectará a la bobina.

Los contactos funcionan con las 3 fases del sistema trifásico, permitiendo que el contactor actúe como un interruptor. Esto también hace posible iniciar una máquina de forma remota, evitando pérdidas a largas distancias, ya que solo la señal de disparo viajará una gran distancia.

Además, los contactores brindan seguridad a los operadores de máquinas trifásicas, ya que los contactos con grandes cargas estarán lejos y aislados del operador, que solo maneja un botón pulsador.

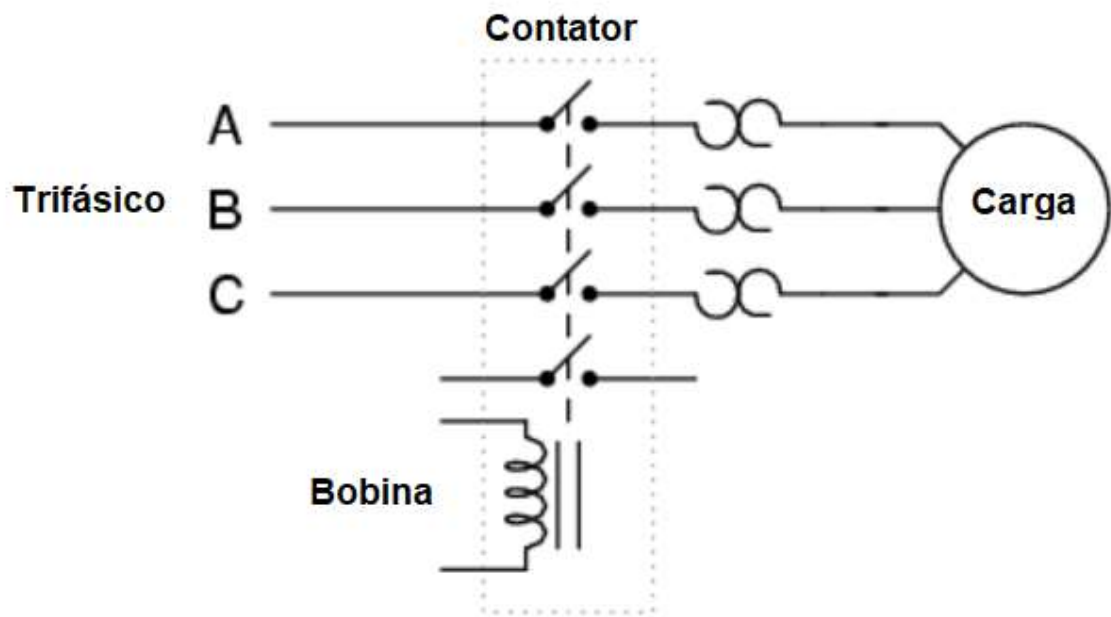


Imagen: Ejemplo de diagrama contactores

fuelle: <https://www.circuitos-electricos.com/wp-content/uploads/Contactor-que-es-como-funciona-tipos-y-aplicaciones.png>

Capítulo II

2. Microcontroladores

Por: Luis Ordoñez

Según Wikipedia.com Un microcontrolador (abreviado μC , UC o mCU) es un circuito integrado programable, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria. Está compuesto de varios bloques funcionales que cumplen una tarea específica. Un microcontrolador incluye en su interior las tres principales unidades funcionales de una computadora: unidad central de procesamiento, memoria y periféricos de entrada/salida.

Algunos microcontroladores pueden utilizar palabras de cuatro bits y funcionan a velocidad de reloj con frecuencias tan bajas como 4 kHz, con un consumo de baja potencia (mW o microwatts). Por lo general, tendrá la capacidad de mantenerse a la espera de un evento como pulsar un botón o de otra interrupción; así, el consumo de energía durante el estado de reposo (reloj de la CPU y los periféricos de la mayoría) puede ser solo de nanowatts, lo que hace que muchos de ellos sean muy adecuados para aplicaciones con batería de larga duración. Otros microcontroladores pueden servir para roles de rendimiento crítico, donde sea necesario actuar más como un procesador digital de señal (DSP), con velocidades de reloj y consumo de energía más altos.

Cuando es fabricado el microcontrolador, no contiene datos en la memoria ROM. Para que pueda controlar algún proceso es necesario generar o crear y luego grabar en la EEPROM o equivalente del microcontrolador algún programa, el cual puede ser escrito en lenguaje ensamblador u otro lenguaje para microcontroladores; sin embargo, para que el programa pueda ser grabado en la memoria del microcontrolador, debe ser codificado en sistema numérico hexadecimal que es finalmente el sistema que hace trabajar al microcontrolador cuando este es alimentado con el voltaje adecuado y asociado a dispositivos analógicos y discretos para su funcionamiento.



Los microcontroladores están diseñados para reducir el costo económico y el consumo de energía de un sistema en particular. Por eso el tamaño de la unidad central de procesamiento, la cantidad de memoria y los periféricos incluidos dependerán de la aplicación. El control de un electrodoméstico sencillo como una batidora utilizará un procesador muy pequeño (4 u 8 bits) porque sustituirá a un autómata finito. En cambio, un reproductor de música o vídeo digital requerirá de un procesador de 32 bits o de 64 bits y de uno o más códecs de señal digital.

2.1. Componentes electrónicos THT

Por: Luis Ordoñez

Según surtel.es Los componentes se montan sobre una placa de circuito impreso (PCB o printed circuit board) y, este conjunto, se denomina circuito electrónico o placa de circuito impreso ensamblada o PCBA. Existen dos clases de componentes, los SMD, que son los más utilizados en la actualidad y los THT, que son los componentes tradicionales.

Los componentes THT, en inglés "Through-Hole Technology", se denominan en español tecnología de agujeros pasantes porque, como su propio nombre indica, utilizan agujeros en las placas de los circuitos impresos para montar los diferentes elementos electrónicos.

De esta forma, se crean puentes electrónicos entre una cara y otra de la placa gracias a un tubo conductor que normalmente está fabricado con cinc, cobre o plata para que se pueda soldar de una forma correcta y no se oxide.

En los agujeros, también llamados holes, se pueden soldar algunos tipos de componentes, pero este procedimiento se desaconseja ya que hay máquinas de insertado automático que lo hacen y el resultado es excelente pareciendo un remache pequeño.

Una de las características de los componentes THT es que son bastante frágiles y muy sensibles al calor. Si uno de estos THT se calienta demasiado puede hacer que falle el contacto entre las pistas de una de las caras del circuito, haciendo que esa placa no funcione ni se pueda arreglar por lo que es inutilizable.

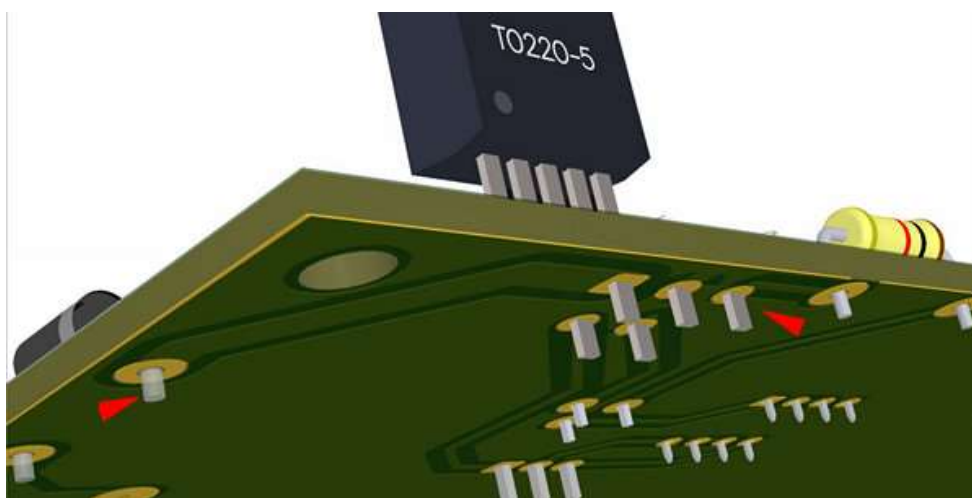


Imagen: Placa con componentes THT

Fuente: https://microensamble.com/wp-content/uploads/2017/02/Glosario_THT.jpg

A pesar de haber sido sustituido casi totalmente por los componentes SMD, todavía se siguen utilizando los circuitos THT y presentan algunas ventajas:

- Es mucho más resistente cuando hay que montar componentes que tengan gran carga mecánica como pueden ser los terminales de un cableado.
 - Al igual que la anterior, es una solución estupenda cuando los componentes de la placa deban soportar una gran carga de corrientes.
-
- Actualmente, la gran mayoría de los circuitos electrónicos, requieren la combinación de ambos componentes, SMD y THT.
 - Al ser el más convencional, presenta grandes prestaciones mecánicas y una excelente sujeción.
 - Este tipo de componentes tiene muy buenos resultados cuando se requiere una elevada potencia.
 - Su coste de automatización inicial es mucho menor que el de los montajes SMD.
 - Los componentes THT son una opción mucho mejor cuando los componentes que vamos a insertar son de un tamaño grande.
 - Cuando los componentes requieren una mayor resistencia al montaje, los componentes THT son lo mejor.



Imagen: Diversidad de componentes THT

Fuente: <https://seniorcircuito.com/wp-content/uploads/2023/03/Componentes-tht.png>

2.2. Componentes electrónicos SMD

Por: Luis Ordoñez

Segun surtel.es Un componente tipo SMD (Surface Mounting Device) se suelda de forma directa a la superficie de la PCB a través de los pads, dicha tecnología es denominada SMT, frente a los componentes de tecnología de agujeros pasantes o throughhole que se fabrican con terminales que se sueldan en la parte contraria donde se inserta el componente. Los componentes electrónicos tradicionales se están abandonando cada vez más haciendo uso extensivo de los componentes SMD.

SMD Pasivos: Los SMD pasivos utilizan una amplia variedad de encapsulados. Normalmente llamados resistencias y condensadores.

Transistores y diodos: vienen presentados con un encapsulado de plástico. Las conexiones tienen lugar a través de pines que salen de la zona del encapsulado y se sueldan al pad de la PCB. Si estamos trabajando con un transistor, colocar el componente sobre el pcb de forma errónea es imposible debido a que cuenta con tres terminaciones; base, emisor y receptor.

Circuitos integrados: Los circuitos integrados vienen ligados a una amplia gama de encapsulados, dependiendo el número de terminales que se requiere. Hay chips con bajas escalas de integración que solo requieren de 14 o 16 pines y hay otros, como los microprocesadores que necesitarán de más de 200 pines de conexión a un pcb.



Imagen: Montaje SMD en una placa electrónica

Fuente: https://ammitechnologies.com/wp-content/uploads/2022/03/SMD_components_1_-scaled.jpg

Algunas de las principales ventajas de los componentes SMD son que el tamaño de estos componentes es muy reducido, ahorrando espacio en la placa y cantidad de cobre utilizada. Esta es una de las mayores ventajas de los SMD, ya que al ocupar tan poca superficie se minimiza también la longitud de las pistas. Además, la eliminación de los terminales hace que mejore la inductancia y la resistencia parásita que se da en el encapsulado.

También cuenta con una completa adaptación a las últimas tecnologías y soportan multitud de tipo de ácidos, disolventes y limpiadores lo que hace que podamos sumergir los circuitos en productos como la acetona para eliminar residuos de soldadura.

Su ligereza los hace perfectos para áreas como la aviación, la competición deportiva, el armamento militar...

Por otro lado, uno de los principales problemas que acarrea el reducido tamaño de estos componentes es la correcta identificación de estos, ya que los fabricantes apenas cuentan con espacio para imprimir su código. Por ello, se recurre a códigos que reflejan el part number que normalmente debe consultarse en páginas web que describen estas identificaciones.



Imagen: Diversidad de componentes SMD

Fuente: https://www.onubaelectronica.es/wp-content/uploads/2020/07/componentes_smd_principal.png

2.2.1. Integrados SMD

Por: Luis Ordoñez

Según electrónicaonline.net Los Circuitos Integrados (CI) se definen como el circuito que comprende elementos que son inseparables e interconectados eléctricamente de tal manera que el Circuito Integrado no se puede separar por motivos de comercio y construcción. Se pueden utilizar innumerables tecnologías para construir dicho circuito. Hoy en día, lo que llamamos CI, originalmente se conocía como Circuito Integrado Monolítico. Se cree que Kilby creó el primer Circuito Integrado en funcionamiento en 1958 y ganó el Premio Nobel de Física en el año 2000 por su arduo trabajo. El primer comprador de esta invención fue la Fuerza Aérea de EE. UU

Un Circuito Integrado es el elemento fundamental de todos los dispositivos electrónicos modernos. Como su nombre indica, es un sistema integrado de múltiples componentes miniaturizados e interconectados y que a la vez están incrustados en un fino sustrato de material semiconductor (normalmente cristal de silicio).

Un ejemplo común de Circuito Integrado moderno es el procesador de un ordenador, que suele contener millones o miles de millones de transistores, condensadores, compuertas lógicas, etc., conectados entre sí para formar un complejo circuito digital. Aunque el procesador es un CI, no todos los CI son procesadores.

Durante el último medio siglo, los circuitos integrados han progresado enormemente con velocidades más rápidas, mayor capacidad y tamaños más pequeños.

En comparación con los primeros días, los circuitos integrados actuales son increíblemente complejos, capaces de albergar miles de millones de transistores y otros componentes en una única y pequeña pieza de material. El Circuito Integrado moderno es una sola pieza, con componentes individuales incrustados directamente en el cristal de silicio, en lugar de simplemente montados sobre él.

Un CI se basa en múltiples niveles de abstracción. La oblea de semiconductor que compone el CI es frágil y contiene numerosas e intrincadas conexiones entre sus numerosas capas. La combinación de estas obleas se conoce como matriz.

Con millones o miles de millones de componentes en un solo chip, no es posible colocar y conectar cada componente individualmente. Las matrices son demasiado pequeñas para soldarlas y conectarlas. En su lugar, los diseñadores utilizan un lenguaje de programación especial para crear pequeños elementos de circuito y combinarlos para aumentar progresivamente el tamaño y la densidad de los componentes en el chip y satisfacer los requisitos de la aplicación.

Se pueden clasificar en 3 ramas, los digitales, los analógicos y los mixtos.

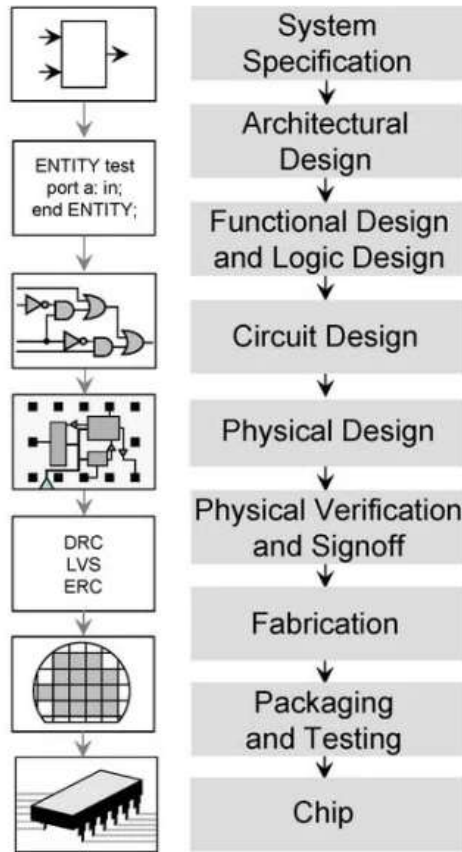


Imagen: Proceso de realización de un CI

Fuente: <https://electronicaonline.net/wp-content/uploads/2020/10/circuito-integrado-digital.jpg.webp>

Los Circuitos integrados digitales tienen dos niveles definidos: 1 y 0, lo que implica que funcionan en matemáticas binarias en las que 1 significa encendido y 0 apagado. Dichos circuitos integrados se logran con diligencia ya que contienen múltiples flip flops, multiplexores, puertas lógicas digitales y otros componentes electrónicos, todo incorporado en un solo chip. Los Ejemplos de Circuitos Integrados Digitales incluyen microcontroladores y microprocesadores.

La figura anterior muestra los pasos involucrados en el diseño de un circuito integrado digital típico. Estos circuitos integrados digitales se utilizan con frecuencia en las computadoras, microprocesadores, procesadores de señales digitales, redes de computadoras y contadores de frecuencia. Existen diferentes tipos de circuitos integrados digitales, como:

- Circuitos Integrados Programables
- Circuitos Integrados Lógicos
- Chips de Memoria
- Circuitos Integrados de Administración de Energía
- Circuitos Integrados de Interfaz.

Los Circuitos Integrados Analógicos funcionan abordando señales continuas y son capaces de realizar tareas como filtrado, Amplificación, Demodulación y Modulación, etc. Los sensores OP-AMP son esencialmente circuitos integrados analógicos.

Estos se subdividen en Circuitos Integrados Lineales y Circuitos Integrados de Radiofrecuencia. De hecho, la relación entre el voltaje y la corriente puede no ser lineal en algunos casos en un rango largo de la señal analógica continua.

El CI Analógico de uso frecuente es un amplificador operacional, similar al amplificador diferencial, pero posee una ganancia de voltaje muy alta. Consta de un número muy inferior de transistores en comparación con los circuitos integrados digitales y, para desarrollar circuitos integrados de aplicaciones específicas analógicas (ASIC analógicas), se utilizan herramientas de simulación computarizadas.

Los circuitos integrados que se obtienen mediante la combinación de circuitos integrados analógicos y digitales en un solo chip se denominan Circuitos Integrados de Señal Mixta. Estos circuitos integrados funcionan como Convertidores digitales a analógicos, convertidores analógicos a digitales y circuitos integrados de reloj/temporización.

Circuitos Lógicos: Estos circuitos integrados están diseñados usando puertas lógicas que funcionan con entrada y salida binaria (0 o 1). Estos se utilizan principalmente como tomadores de decisiones. Según la lógica o la tabla de verdad de las puertas lógicas, todas las puertas lógicas conectadas en el CI dan una salida basada en el circuito conectado dentro del CI, de modo que esta salida se utiliza para realizar una tarea específica.

Comparadores: Los circuitos integrados de comparación se utilizan para comparar las entradas y luego para producir una salida basada en la comparación de los circuitos integrados.

Circuitos Integrados de conmutación: Los circuitos integrados de conmutación se diseñan mediante el uso de transistores y se utilizan para realizar las operaciones de conmutación.

Amplificadores de audio: Los amplificadores de audio son uno de los muchos tipos de circuitos integrados que se utilizan para la amplificación del audio. Estos se utilizan generalmente en los altavoces de audio, circuitos de televisión, etc.

Amplificadores Operacionales: Los amplificadores operacionales son circuitos integrados de uso frecuente, similares a los amplificadores de audio que se utilizan para la amplificación de audio. Estos amplificadores operacionales se utilizan con fines de amplificación y estos circuitos integrados funcionan de manera similar a los circuitos amplificadores de transistores.

Circuitos Integrados de Temporizador Los temporizadores son circuitos integrados de propósito especial que se utilizan para contar y realizar un seguimiento del tiempo en las aplicaciones previstas.

Los circuitos integrados también se clasifican según el proceso de fabricación y la tecnología de embalaje. Existen numerosos tipos de circuitos integrados entre los cuales, un circuito integrado funcionará como temporizador, contador, registro, amplificador, oscilador, puerta lógica, sumador, microprocesador, etc.

2.2.2 Resistores SMD

Por: Justin Ortiz

Se trata de una resistencia cuya principal característica es el tamaño que posee al ser del tipo SMD ya que estos son muy pequeños a comparación de los resistores de inserción por lo que son una opción más profesional al diseñar circuitos impresos, su principal función es reducir el voltaje que pasa a través de ellos, los diseños más comunes de los resistores SMD son: 0603, 0805, 1206, 2010 y el 2512.



Resistor SMD diseño 0603

Fuente: https://cdn.shopify.com/s/files/1/0351/4426/9963/products/06032_500x500.jpg?v=1636738501

2.2.3 Diodos SMD

Los diodos SMD son mucho mas pequeños que los diodos de inserción, su funcionamiento consiste en permitir el paso de la corriente en una dirección y bloquear la del otro lado, también son capaces de cambiar la corriente alterna (CA) a corriente continua (CC) por esto también son conocidos con el nombre de rectificadores gracias a estas cualidades es muy común encontrarlo en circuitos impresos, los diodos también poseen múltiples versiones por ejemplo: diodos led, diodos Zener, diodos laser, etc.



Diodos SMD

Fuente: https://i.ytimg.com/vi/GkP_hO4I2EI/maxresdefault.jpg

2.2.4 Capacitores SMD

Los capacitores SMD posee varias versiones tales como los capacitores electrolíticos, los cerámicos y los de tantalio, al ser del tipo SMD son una versión mucho más pequeña que la de inserción por lo que es mucho más estético para los circuitos impresos, su funcionamiento consiste en almacenar energía en forma de carga eléctrica en un campo eléctrico interno.



Condensador
cerámico
SMD

Condensador
de Tantalio
SMD

Condensador
electrolítico
SMD

Diferentes tipos de capacitores SMD

Fuente: <https://rduinostar.com/wp-content/uploads/2012/10/capacitores-smd.jpg>

2.3. Componentes electrónicos THT

Los componentes THT cuyo significado es Through-Hole Technology estos componentes son los de inserción ya que necesitan de agujeros en el circuito impreso para poder colocarse y posteriormente soldarse este tipo de conexiones nos permite modificar el circuito al poder poner puentes o similares.



Diferentes componentes THT

Fuente: <https://previews.123rf.com/images/scanrail/scanrail1210/scanrail121000004/15549137-grupo-de-varios-componentes-electr%C3%B3nicos.jpg>

2.4. Componentes electrónicos SMD

Por: Johnny Paiz

Según ingmecafenix.com El nombre de los componentes SMD viene de las palabras en inglés (surface-mount device), que significan dispositivo de montaje superficial. Como su nombre lo indica estos dispositivos se crearon para ser colocados en superficies de montaje, ya sea en placas PCB, placas de cobre, etc. Cabe mencionar que para colocar estos dispositivos no es necesario hacer perforaciones ni traspasar la placa como se acostumbra con los componentes normales. Estos componentes SMD simplemente se colocan en la superficie lo que nos da la oportunidad de poder utilizar los dos lados de cualquier placa.



Imagen: Diferencia entre componentes convencionales y SMD

Fuente: <https://i0.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2022/11/Componentes-SMD.webp?resize=683%2C384&ssl=1>

2.4.1 Componentes SMD mas conocidos

Resistencia: Esta ligada a la ley de ohm y prácticamente se utiliza para reducir la corriente que le llega a los dispositivos mas sensibles.

Capacitor: Almacena electricidad en cantidades pequeñas por lo regular se utiliza como filtros de voltaje.

Transistor: Este dispositivo puede funcionar como amplificador o como interruptor y prácticamente es la base para todos los circuitos integrados ya que estos tienen cientos de transistores en su interior

Diodos: Funcionan a partir de 0.7v y solo dejan pasar a la corriente por un solo lado, es decir que funcionan como si fueran interruptores

Led: Estos también son diodos pero tienen la capacidad de generar luz, por lo que se utilizan como indicadores visuales

Bobina: Gracias a que son capaces de generar un flujo magnético y pueden oponerse a las fluctuaciones de corriente, se utilizan para electroimanes, transformadores, interruptores magnéticos como los relevadores, etc.

Amplificadores operacionales: Estos componentes son mas avanzados ya que requieren de un voltaje positivo y uno negativo. Prácticamente se utilizan como amplificadores de señales.

Compuertas lógicas: Existen diferentes tipos de compuertas por ende el funcionamiento de cada una es diferente, aunque se apegan a las funciones lógicas que son and, or, nor, not, nand, etc.

Flip flop: Se utilizan como memorias electrónicas, pero su funcionamiento ya es un poco complejo ya que algunos requieren de un reloj para poder funcionar y también podemos encontrar diferentes tipos que funcionan de forma diferente.

Potenciómetros: Prácticamente son resistencias con la capacidad de hacer variaciones a través del giro de una perilla.



Imagen: Algunos componentes SMD

Fuente: <https://i0.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2022/11/Tipos-componentes-SMD.webp?resize=683%2C384&ssl=1>

2.4.2 Ventajas y desventajas de los SMD

Sus ventajas son: El tamaño de estos componentes es muy reducido, ahorrando espacio en la placa y cantidad de cobre utilizada. Esta es una de las mayores ventajas de los SMD, ya que al ocupar tan poca superficie se minimiza también la longitud de las pistas. Además, la eliminación de los terminales hace que mejore la inductancia y la resistencia parásita que se da en el encapsulado.

También cuenta con una completa adaptación a las últimas tecnologías y soportan multitud de tipo de ácidos, disolventes y limpiadores lo que hace que podamos sumergir

los circuitos en productos como la acetona para eliminar residuos de soldadura. Su ligereza los hace perfectos para áreas como la aviación, la competición deportiva, el armamento militar.

Sus desventajas son: Uno de los principales problemas que acarrea el reducido tamaño de estos componentes es la correcta identificación de los mismos, ya que los fabricantes apenas cuentan con espacio para imprimir su código. Por ello, se recurre a códigos que reflejan el part number que normalmente debe consultarse en páginas web que describen estas identificaciones.

2.2.5. Integrados SMD

Por: Johnny Paiz

Según onubaelectronica.es la variedad en los circuitos integrados como en los thru-hole, dependerán del nivel de conexiones internas como los pines que requiera el encapsulado. Algunos de baja escala pueden oscilar entre 8-10, o 14-16 pines, mientras que en procesadores o chips VLSI pueden ser necesarios hasta 200 o más.



Imagen: Circuitos Integrados en SMD

Fuente: https://www.planetaelectronico.com/images/productos/thumbnails/circuito-integrado-sn74ls07-smd-1-15954_thumb_450x450.png

Por ejemplo, para los chips más pequeños, encapsulados como el SOIC (Small Outline Integrated Circuit) pueden ser utilizados. Son la versión SMT del clásico DIL (Dual In Line) también llamados DIP, por ejemplo se los usan en la conocida serie lógica 74XXX. Además, hay versiones más pequeñas incluyendo TSOP (Thin Small Outline Package) y SSOP (Shrink Small Outline Package).

Los chips VLSI requieren un enfoque diferente. Regularmente, se emplean encapsulados con pines en los cuatro costados (quad flat pack). La separación de los pines depende del número de la cantidad requerida. Para algunos de los chips puede ser una distancia de 20 milésimas de pulgada.

Otros encapsulados también están disponibles. Un conocido como BGA (Ball Grid Array) se utiliza en muchas aplicaciones. En lugar de tener las conexiones en el lado del paquete, que se encuentran debajo. Se sueldan mediante pequeñas esferas de estaño, como la totalidad de la parte inferior del encapsulado puede ser utilizado, se

puede colocar mayor cantidad de pines o igual cantidad más grandes y espaciados obteniendo un fijamiento más fiable.

2.2.6. Resistores SMD

Por: Johnny Paiz

Según megatron.de Las resistencias SMD son adecuadas para el montaje directo en superficie de placas de circuito impreso y se caracterizan sobre todo por su tamaño miniaturizado, que suele describirse con una secuencia numérica de 4 dígitos. Los diseños de chip más comunes son: 0603, 0805, 1206, 2010, 2512. El diseño de fácil montaje de las resistencias SMD es ideal para el proceso de fabricación automatizado, ya que se suministran en cintas de blíster adecuadas.

Gracias al diseño de las conexiones, las resistencias SMD eliminan en gran medida las inductancias. Tienen una gran fiabilidad y estabilidad a largo plazo, incluso en condiciones ambientales difíciles. Las tecnologías utilizadas para los elementos de las resistencias van desde la lámina metálica con película fina hasta las resistencias SMD bobinadas.

Resistencias SMD con código 3 y 4 dígitos



EJEMPLOS	
000 puente	101 100Ω 5 %
R33 0,33 Ω 5 %	221 220Ω 5 %
1R00 1Ω 1 %	102 1.000Ω = 1 KΩ 5 %
1R2 1,2 Ω 5 %	472 4.700 Ω = 4,7 K = 4K7 5 %
100 10 Ω 5 %	103 10.000Ω = 10 KΩ 5 %
47 47 Ω 5 %	

Imagen: Lecturas de resistencias SMD

Fuente:

https://static.wixstatic.com/media/9c980e_32846ea0d72141c89e2ab84619e27051.jpg/v1/fill/w_584,h_514,al_c,q_80,usm_0.66_1.00_0.01,enc_auto/9c980e_32846ea0d72141c89e2ab84619e27051.jpg

2.2.7. Diodos SMD

Por: Johnny Paiz

Según surtel.es vienen presentados con un encapsulado de plástico. Las conexiones tienen lugar a través de pines que salen de la zona del encapsulado y se sueldan al pad de la PCB. Si estamos trabajando con un transistor, colocar el componente sobre el pcb de forma errónea es imposible debido a que cuenta con tres terminaciones; base, emisor y receptor. El diodo es un dispositivo semiconductor que permiten pasar la corriente eléctrica en un sentido y la bloquean en el sentido contrario. Es un componente básico de los circuitos electrónicos y eléctricos, muy presentes en nuestra vida diaria (ordenadores, equipos de música, televisores, móviles, radios, mandos a distancia, lavadoras, lavavajillas, etc).

2.2.7.1 Tipos de Diodos

Diodo Rectificador: Es un diodo convencional que se le llama rectificador debido a que se utiliza en aplicaciones de circuitos rectificadores, en los cuales convierte corriente alterna (AC) a corriente continua (CC).



Imagen: Diodo rectificador SMD

Fuente: <https://laelectronica.com.gt/image/cache/catalog/Productos/Diodos/Diodo-Rectificador-SMD-DO-214AC-1200x1200.jpg>

Diodo Zener: El diodo Zener tiene una zona de conducción igual a la de los diodos rectificadores. Su diferencia radica en el momento en el que son polarizados inversamente. En este caso, este tipo de diodo no conduce corriente cuando el voltaje de este es menor al que nos proporciona.



Imagen: Diodo Zenner SMD

Fuente: <https://www.electronica-max.com/productos/big/1461609692-86.jpg>

Diodo schottky: Es un diodo rectificador, que proporciona conmutaciones muy rápidas entre los estados de conducción directa e inversa, la alta velocidad de conmutación permite rectificar señales de muy alta frecuencia y eliminar excesos de corriente en circuitos de alta intensidad.



Imagen: Diodo schottky SMD

Fuente: https://img.directindustry.es/images_di/photo-mg/140897-11960253.jpg

Diodo Led: es un diodo emisor de luz de tecnología de montaje superficial. Se caracteriza por tener un encapsulado que permite ser soldado directamente sobre las superficies de las placas de circuitos impresos.

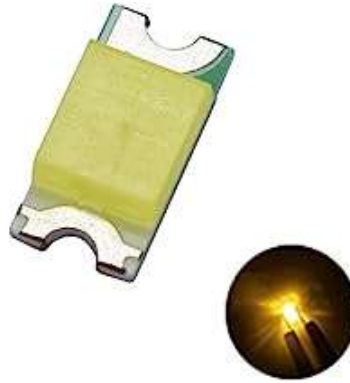


Imagen: Diodo Led SMD

Fuente: https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/51yArPGm33L.AC_UL210_SR210,210.jpg

2.2.8. Capacitores SMD

Por: Carlos Patzán

Según capacitores.net Para conocer mejor que son los capacitores SMD (C-SMD), primero hablaré un poco sobre la tecnología SMT y los Dispositivos de Montaje Superficial (SMD) y qué características tienen.

Cuando se habla de la tecnología de montaje superficial (Surface Mount Technology), nos referimos a la nueva tecnología existente para construir circuitos electrónicos, en el cual el protagonista principal son los dispositivos SMD, dichos componentes tienen la característica de que pueden ser soldados directamente en la placa de circuito impreso (PCB), sin la necesidad de hacer perforaciones.

Los condensadores SMD son capacitores de un tamaño diminuto, perfectos para ser conectados directamente a una placa (PCB). Este tipo de condensadores también se les llama Capacitores Chip Multicapa MLC (Multilayer Chip Capacitors).

Podemos tener MLC electrolíticos, cerámicos y de tantalio, sin embargo, el que más se utiliza es el capacitor cerámico o capacitor cerámico multicapa (MLCC), ya que el resto son muy caros y son altamente sensibles. Estos capacitores tienen distintas clases y tipos, tema que veremos después de este apartado.

Los MLC se pueden identificar por medio de sus dimensiones, por ejemplo, existen algunos capacitores con código 0805, el cual quiere decir que nuestro capacitor mide 2mm de largo, y 1.3mm de ancho (0.08" x 0.05"), ¡muy pequeño! Más adelante veremos a detalle cómo identificar correctamente un MLC.

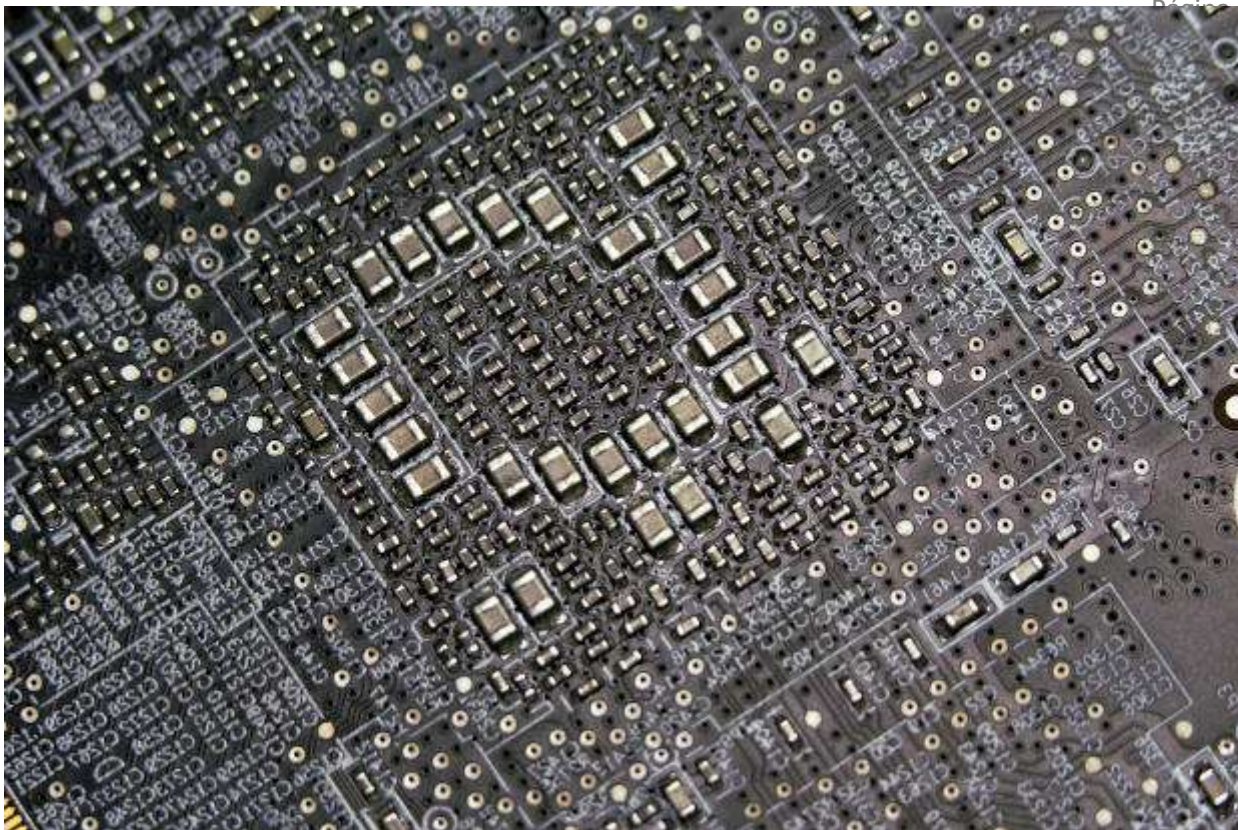


Imagen: Capacitor SMD

Fuente: https://cdn.ewebik.com/electronica/montaje_superficial_smd_0d62558eb9.jpg

2.2. Diseño de tarjetas SMD

Por: Carlos Patzán

Según microensamble.com Son tarjetas que tienen solo componentes de montaje convencional (THT) en ambas caras y son el modelo menos usado en la actualidad, debido a factores como el tamaño y peso de los componentes entre otros, frente a sus versiones en montaje superficial. Si la tarjeta es muy densa, el proceso de soldadura manual de la segunda cara exige unas distancias considerables entre los componentes debido a su altura, para permitir el acceso de la herramienta de soldar sin quemar los componentes vecinos. El diseño correcto de este tipo de circuitos produce un incremento notable en el tamaño de la tarjeta para cumplir dicho requerimiento.

Debido a la altura de los componentes convencionales, los procesos de soldadura automáticos para la segunda cara son solo posibles utilizando máquinas CNC de soldadura selectiva donde una mini-ola suelda uno a la vez todos los pads que se encuentran ubicados entre los componentes ya soldados de la primera cara, obteniendo la misma calidad de soldadura en todos los puntos requeridos.

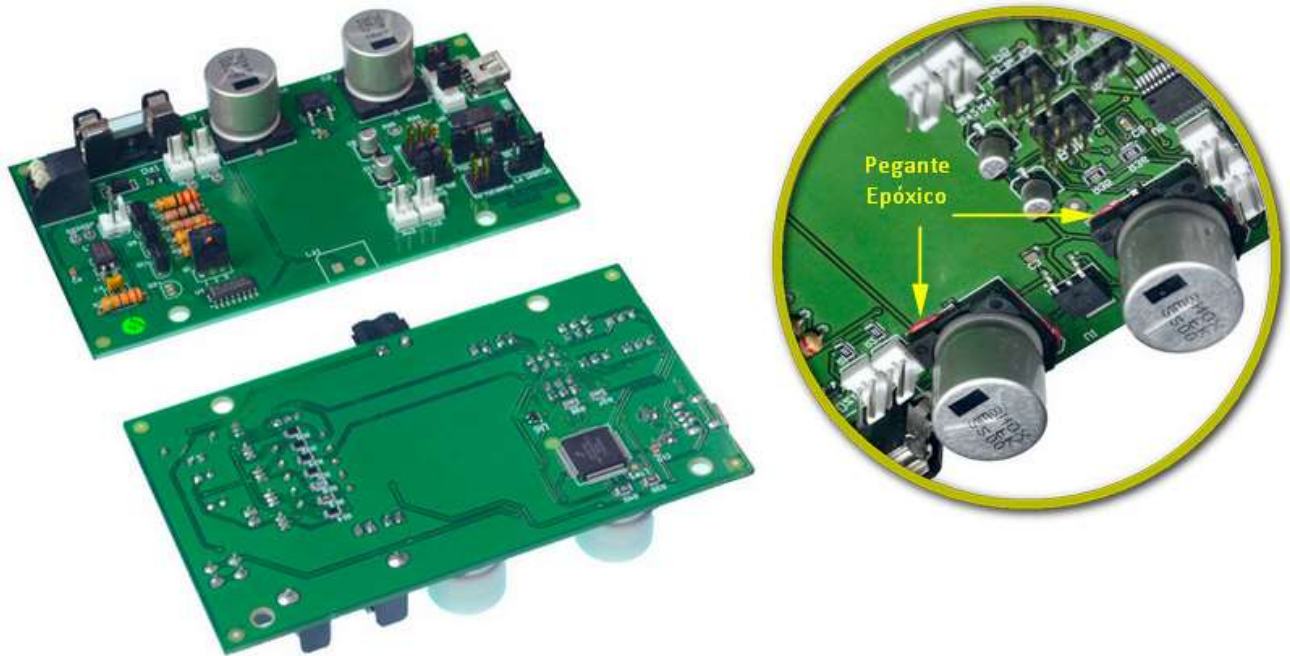


Imagen: Soldadura SMD

Fuente: <https://microensamble.com/wp-content/uploads/2016/05/Final-epoxico.jpg>

2.3. Diseño de tarjetas doble cara Por: Carlos Patzán

Según cecyt3.ipn.mx Es la herramienta para la elaboración de placas de circuito impreso con posicionador automático de elementos y generación automática de pistas, que permite el uso de hasta 16 capas. Con ARES el trabajo duro de la realización de las placas de circuito impreso recae sobre el PC en lugar de sobre el diseñador.

El diseño de placas de circuito impreso (PCB) de doble cara se refiere a un tipo de diseño de PCB en el que se utilizan ambos lados de la placa para conectar componentes electrónicos. A diferencia de las placas de una sola cara, que solo tienen trazas conductoras en un lado, las placas de doble cara permiten un mayor grado de complejidad en los circuitos y una mayor densidad de componentes.

En una placa de doble cara, los componentes y las vías conductoras se pueden colocar en ambos lados de la placa. Esto significa que las trazas conductoras pueden cruzarse y conectarse entre sí utilizando agujeros metalizados llamados vías. Las vías permiten que las trazas en un lado de la placa se conecten a las trazas en el otro lado, lo que proporciona una mayor flexibilidad en el enrutamiento de las conexiones.

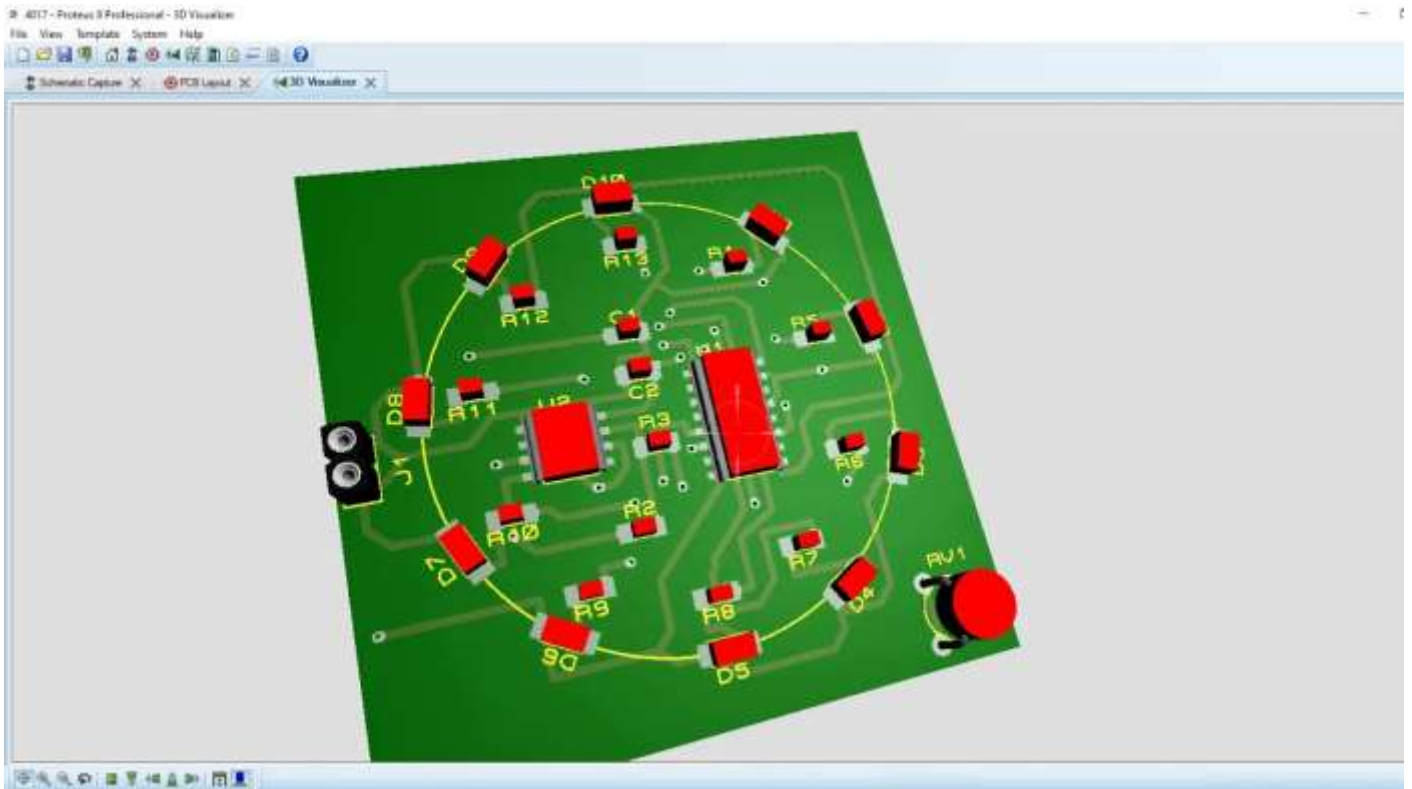


Imagen: Placa doble cara

Fuente: <https://i.ytimg.com/vi/xEHZwvZi0DY/maxresdefault.jpg>

2.5. Arquitectura de microcontroladores

Por: Carlos Patzán

Según sherlin.xbot.es La arquitectura de un microcontrolador permite definir la estructura de su funcionamiento, las dos arquitecturas principales usadas en la fabricación de microcontroladores son: arquitectura de *Von Neumann* y arquitectura *Harvard*. Además, estas arquitecturas pueden tener procesadores de tipo *CISC* o de tipo *RISC*.

Arquitectura de Von Neumann

En esta arquitectura, los *datos* y las *instrucciones* circulan por el mismo bus ya que estos son guardados en la misma memoria, su principal ventaja es el ahorro de líneas de entrada-salida pero esto supone una disminución en la velocidad con la que se realizan los procesos.

Este tipo de arquitectura es hoy en día muy común en los computadores personales, y fué muy común en la construcción de microcontroladores hasta que se descubrieron las grandes ventajas de la arquitectura *Harvard*.

Arquitectura Harvard

A diferencia de la anterior, en la arquitectura Harvard existe una memoria específica para datos y una memoria específica para las instrucciones, de esta forma se usan dos buses bien diferenciados. Con esto se logra trabajar con las dos memorias simultáneamente y en consecuencia se obtiene mucha más velocidad en la ejecución de los programas.

Actualmente, la tendencia de los microcontroladores es usar este tipo de arquitectura.

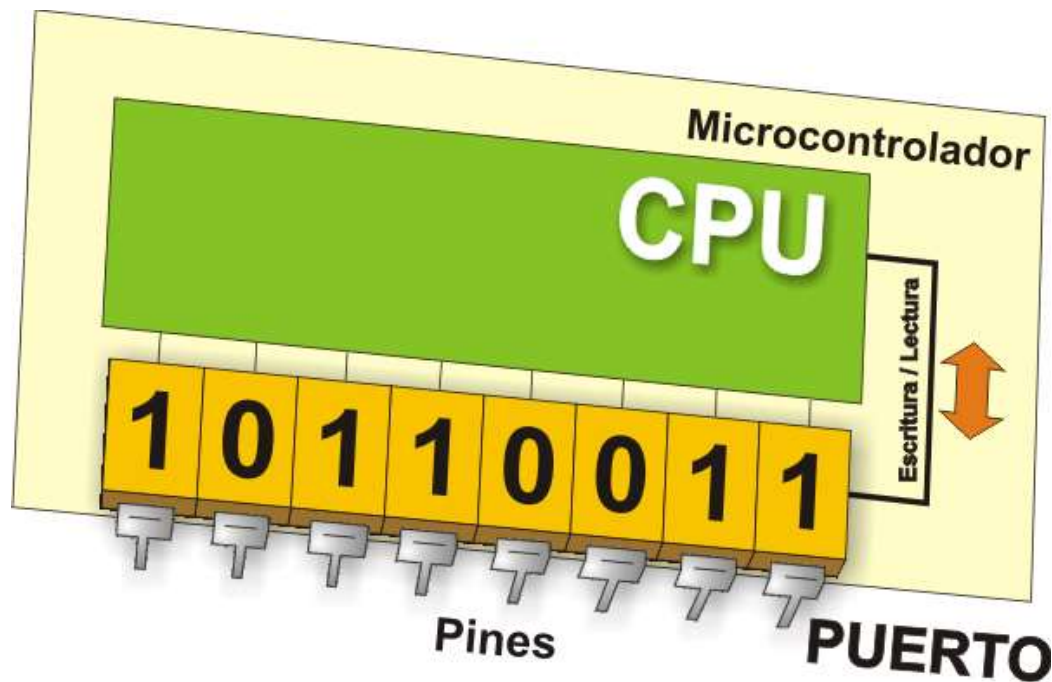


Imagen: Microcontrolador

Fuente: <https://microcontroladoresesv.files.wordpress.com/2012/12/fig0-20.gif?w=640>

2.4 Familias de microcontroladores

Por: Javier Pérez

Según pdfcoffee.com los microcontroladores son circuitos integrados los cuales en su interior tienen todas las características de un computador, muy regularmente los microcontroladores poseen además convertidores analógico - digital, temporizadores, contadores y un sistema para permitir la comunicación en serie y en paralelo. Gracias a ellos se pueden crear varias aplicaciones, como sistemas de alarmas, iluminación, paneles publicitarios, etc. A continuación, se presentarán algunas de las familias de microcontroladores más importantes y utilizadas dentro de la electrónica.

2.4.1 Microcontroladores PIC

Por: Javier Pérez

Según microcontroladoresesv.wordpress.com la familia de microcontroladores PIC está conformada por circuitos electrónicos que se pueden programar para realizar una amplia gama de tareas, de esta manera, pueden ser programados como temporizadores, para controlar una línea de producción y muchas más tareas. Fueron desarrollados por Microchip Technology y sus siglas significan Peripheral Interface Controller. Todos los microcontroladores PIC utilizan la arquitectura Harvard, a continuación, se mencionarán algunas de las ventajas de utilizar los controladores PIC:

- Herramientas de desarrollo software y hardware abundantes y de bajo coste.
- Gran variedad de versiones en distintos encapsulados (desde 8 hasta 84 pines).
- Rapidez de ejecución: a frecuencia de 20MHz.
- Juego reducido de instrucciones y de fácil aprendizaje.
- Compatibilidad de pines y código entre dispositivos de la misma familia.



Imagen: Microcontrolador PIC de 28 pines,
uno de los muchos modelos existentes

Fuente: <http://bit.ly/42L8azC>

2.4.2 Tiva C

Por: Javier Pérez

Según wikiwand.com la familia de microcontroladores Tiva-C esta conformada por placas circuitos electrónicos de aproximadamente el tamaño de una tarjeta de crédito. Todos estos microcontroladores están equipados con un microcontrolador ARM Cortex-MF4, los cuales son fabricados por Texas Instruments, estos microcontroladores están equipados con 40 o 80 pines multifunción, los cuales pueden ser configurados como entradas o salidas, digitales o analógicas, permitiendo de esta manera una gran variedad de aplicaciones. Para su programación se puede utilizar el lenguaje C y tiene un programa bootloader pre-instalado, permitiendo que la placa pueda ser reprogramada mediante un puerto estándar USB 2.0. A continuación, se mencionarán algunas de las ventajas de utilizar los controladores Tiva C:

- Están basados en la arquitectura ARM Cortex-M, lo que les proporciona un alto rendimiento y velocidad de procesamiento considerable
- Están equipados con interfaces de conectividad como Ethernet, USB, Bluetooth, Wifi, etc.
- Ofrecen una amplia capacidad de memoria Flash y RAM.
- Bajo consumo de energía



Imagen: Microcontrolador Tiva C Series EK-TM4C123GXL

2.4.3 Arduino

Por: Javier Pérez

Según arduino.cl es una familia de microcontroladores utilizado para el prototipado electrónico, ha ganado popularidad debido a su facilidad de uso y la gran cantidad de bibliotecas y recursos disponibles, existen varios modelos de microcontroladores dentro de la familia, como lo son Arduino UNO, Arduino Leonardo, Arduino Mega, etc, todos estos modelos tienen el propósito de ser fáciles de utilizar y accesible a aficionados, estudiantes y profesionales. La familia Arduino nació en el año 2005 en Italia y fue desarrollado por el Instituto de Diseño Interactivo de Ivrea, sin embargo, el instituto se vio obligado a cerrar sus puertas ese mismo año, por lo que se decidió liberar el proyecto, haciéndolo público para que todo el mundo pudiera participar en la evolución de proyecto. A continuación, se mencionarán algunas de las ventajas de utilizar los controladores Arduino:

- Facilidad de uso para principiantes de la electrónica y programación
- Existen una gran cantidad de tutoriales, proyectos compartidos y foros de discusión donde los usuarios pueden obtener ayuda
- Arduino esta basado en un hardware y software de código abierto
- Los microcontrolades arduino son una gran opción comercial debido a su bajo costo



Imagen: Microcontrolador Arduino UNO

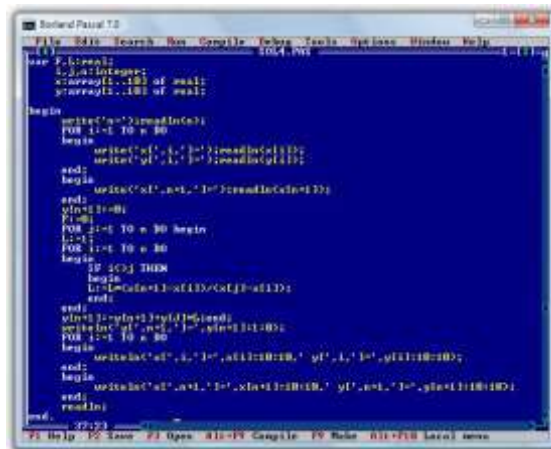
Fuente: <https://www.firgelliauto.com/es/products/arduino-uno-r3-microcontroller>

2.5 Lenguajes de programación aplicados a sistemas embebidos: C++

Por: Rudy Pineda

Según tech.tribalyte.eu «C++» es un lenguaje de programación que combina paradigmas, principalmente el de orientación a objetos, es decir, es un lenguaje que permite la definición de tipos de datos y operaciones sobre los mismos. Este modelo de lenguajes hace que podamos representar de una manera intuitiva los elementos de la vida real. Pongamos un ejemplo: es posible definir el objeto "Coche" con varias propiedades, como por ejemplo: un número que indique los caballos de potencia, otro para el año de fabricación, una cadena de texto que represente la matrícula, una lista con los nombres

Pascal se caracteriza por ser un lenguaje de programación fuertemente tipado. Esto implica que, por un lado, el código está dividido en porciones fácilmente legibles llamadas funciones o procedimientos, lo que facilita la utilización de la programación estructurada en oposición al antiguo estilo de la programación monolítica; y, por otro, que el tipo de dato de todas las variables debe ser declarado previamente para que su uso quede habilitado.



```

Program Pascal 7.0
File Edit Search Run Compile Help Options Windows Help
1004 PWS
var F:integer;
begin
  writeln('100 of Pascal');
  writeln('100 of Pascal');
  writeln('100 of Pascal');
begin
  writeln('n=');readln(n);
  for i:=1 to n do
  begin
    writeln('i=');readln(i);
    writeln('f=');readln(f);
  end;
  writeln('n=');readln(n);
end;
var i:=0;
for i:=1 to n do begin
  i:=i+1;
  if i<3 then
  begin
    f:=1;
  end;
  if i=3 then
  begin
    f:=1;
  end;
  if i>3 then
  begin
    f:=f+(i-1);
  end;
  writeln('i=');readln(i);
  writeln('f=');readln(f);
  for i:=1 to n do
  begin
    writeln('i=');readln(i);
    writeln('f=');readln(f);
  end;
end;
end.
  
```

Imagen: Ejemplo de pascal

Fuente:<https://lenguajesdeprogramacion.net/wpcontent/uploads/2017/10/turbo-Pascal.jpg>

Basic

Según eswikipedia.org BASIC, siglas de Beginners' All-purpose Symbolic Instruction Code¹ (en castellano: 'Código simbólico de instrucciones de propósito general para principiantes'), es una familia de lenguajes de programación de alto nivel. El BASIC original, el Dartmouth BASIC, fue diseñado en 1964 por John George Kemeny, Thomas Eugene Kurtz y Mary Kenneth Keller en el Dartmouth College en New Hampshire, Estados Unidos, como un medio para facilitar la programación en ordenadores a estudiantes (y profesores) que no fueran de ciencias.

En aquella época, casi todo el uso de los computadores requería codificar software hecho a medida, con lo cual quedaba restringido a personas con formación como científicos y matemáticos. BASIC originalmente fue desarrollado como una herramienta de enseñanza. El lenguaje y sus variantes llegaron a estar ampliamente disponibles en las microcomputadoras a finales de los años 1970 y en los años 1980. BASIC sigue siendo popular a día de hoy en un puñado de dialectos altamente modificados, y en nuevos lenguajes, influenciados por BASIC tales como Microsoft Visual Basic o Gambas en GNU/Linux. En el año 2006, el 59 % de los desarrolladores para la plataforma .NET usaban Visual Basic .NET como su único lenguaje.

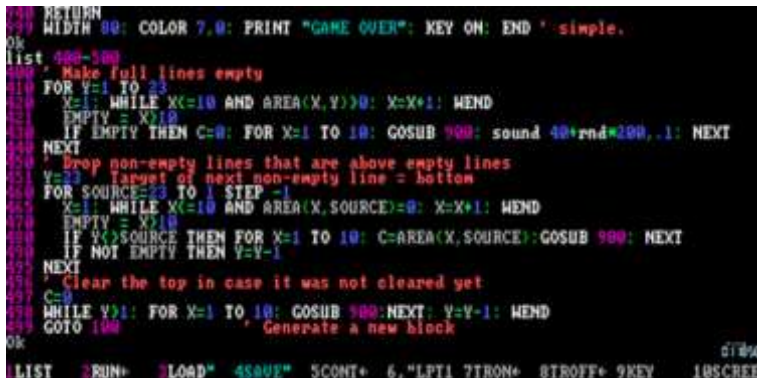


Imagen: Ejemplo de comunicación BASIC

Fuente: <https://recluit.com/WP-Blog/wp-content/uploads/2020/04/basic-lenguaje-historia-recluit.jpg>

C

Cent C es un lenguaje de programación de propósito general²: originalmente desarrollado por Dennis Ritchie entre 1969 y 1972 en los Laboratorios Bell,¹ como evolución del anterior lenguaje B, a su vez basado en BCPL.²:134. Al igual que B, es un lenguaje orientado a la implementación de sistemas operativos, concretamente Unix. C es apreciado por la eficiencia del código que produce y es el lenguaje de programación más popular para crear softwares de sistemas y aplicaciones.

Se trata de un lenguaje de tipos de datos estáticos, débilmente tipado, que dispone de las estructuras típicas de los lenguajes de alto nivel pero, a su vez, dispone de construcciones del lenguaje que permiten un control a bajo nivel. Los compiladores suelen ofrecer extensiones al lenguaje que posibilitan mezclar código en ensamblador con código C o acceder directamente a memoria o dispositivos periféricos. La primera estandarización del lenguaje C fue en ANSI, con el estándar X3.159-1989. El lenguaje que define este estándar fue conocido vulgarmente como ANSI C. Posteriormente, en 1990, fue ratificado como estándar ISO (ISO/IEC 9899:1990). La adopción de este estándar es muy amplia por lo que, si los programas creados lo siguen, el código es portable entre plataformas y/o arquitecturas.



Imagen: Ejemplo de comunicación c

Fuente: https://i.blogs.es/21f7ba/c-lenguaje/1366_2000.jpg

2.6 Comunicación Serial

Por: Rudy Pineda

Según serial-port-monitor.org/ La comunicación en serie es un método comúnmente utilizado para intercambiar datos entre ordenadores y dispositivos periféricos. La transmisión serie entre el emisor y el receptor está sujeta a protocolos estrictos que proporcionan seguridad y fiabilidad y han llevado a su longevidad. Muchos dispositivos, desde ordenadores personales hasta dispositivos móviles, utilizan la comunicación en serie. Echemos un vistazo más de cerca a sus fundamentos. Serial communication utiliza un método binario digital en serie para intercambiar datos. Emplea una serie de interfaces y protocolos de comunicación en serie, incluidos RS232, RS485, SPI e I2C, entre otros.

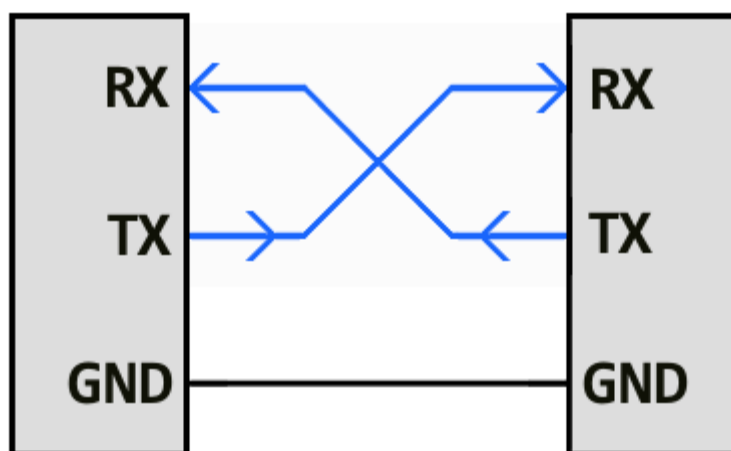


Imagen: Ejemplo de comunicación serial

Fuente: <https://www.google.com/search?q=imagen+ejemplo>

2.6.1 Comunicación pc a pc

Por: Rudy Pineda

Según hera.cnice.mec.es La comunicación entre ordenadores se puede establecer empleando distintos puertos o elementos de comunicación. Uno de ellos es el puerto serie. Cuando un puerto serie se habilita como puerto de comunicaciones pasa a denominarse COM y se van numerando correlativamente en función de las puertas de comunicación que abramos siguiendo este método. Así, el objetivo de este proceso es habilitar un puerto serie como puerto de comunicación directa entre dos PC's y establecer los protocolos y servicios de comunicación necesarios para que puedan desempeñar las tareas de comunicación.

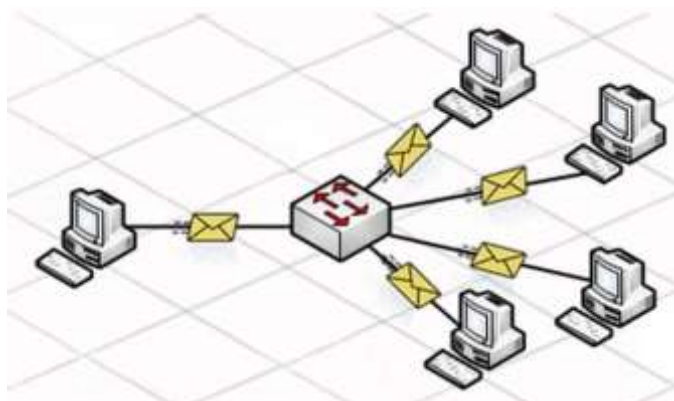


Imagen: Ejemplo de comunicación pc a pc

Fuente: <https://www.administracionderedes.com/wp-content/uploads/2018/01/patr%C3%B3n-de-mensaje-broadcast.jpg>

2.6.2 Comunicación pc a microcontrolador

Por: Rudy Pineda

Según <https://www.studocu.co> La comunicación con el módulo USART (Receptor Transmisor Síncrono/Asíncrono Universal), es una forma de comunicación entre dispositivos que tengan esta capacidad, donde los datos son enviados en grupos de 8 bits o de 9 bits, pero bit por bit, esto es en serie, por eso se dice que esta es una comunicación serie. Con el módulo USART el microcontrolador puede comunicarse e intercambiar datos con una computadora, con otros microcontroladores, o cualquier equipo o dispositivo electrónico.

Para la comunicación entre microcontroladores y para la comunicación entre el microcontrolador y con computadora, se necesitan 2 hilos de conducción para la transmisión y recepción de datos, y un hilo de conducción para la conexión de los comunes o GND que tienen que ser los mismos, para la comunicación serie entre el microcontrolador y una computadora se seguirá la norma RS232.



Imagen: Ejemplo de comunicación microcontrolador a pc

Fuente:

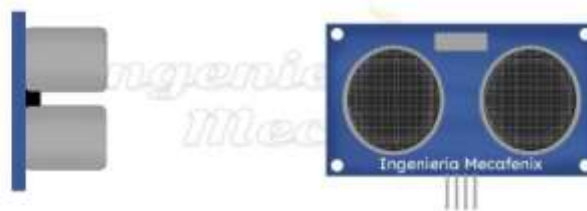
<https://www.researchgate.net/publication/281559266/figure/fig19/AS:669005945770001@1536514855376/Figura-2751-Comunicacion-serie-entre-la-PC-y-el-microcontrolador-El-microcontrolador.jpg>

2.7 Sensor Ultrasonico

Por: Mario Quiñonez

Según autycom.com El sensor ultrasónico realiza mediciones mediante el uso de ondas ultrasónicas. El funcionamiento del sensor ultrasónico es simple: cuando el impulso de onda encuentra un objeto, es reflejado y así es medido en distancia.

La tecnología ultrasónica funciona basándose en principios acústicos. El sensor emite pulsaciones acústicas cortas a través del aire, y de esta forma detecta objetos que después reflejará. Lo que mide el sensor es el tiempo entre emitir el pulso y la recepción del este.



Ingeniería Mecafenix

Imagen: Sensor Ultrasonico

Fuente: <https://www.ingmecafenix.com/automatizacion/sensores/ultrasonico/>

2.8 Sensor de temperatura

Según Wikipedia.com El motor de corriente continua, denominado también motor de corriente directa, motor CC o motor DC (por las iniciales en inglés: direct current), es una máquina que convierte energía eléctrica en energía mecánica, provocando un movimiento rotatorio, gracias a la acción de un campo magnético.



Imagen: Motor DC

Fuente: <https://www.ingmecafenix.com/electronica/motores-electronicos/motor-corriente-continua/>

2.11 Display de 7 Segmentos

Por: Angel Rodas

Según hetpro.com y datos de Chat GPT. Un display de 7 segmentos es un dispositivo electrónico utilizado para mostrar dígitos numéricos y algunas letras y caracteres alfanuméricos. Está compuesto por siete segmentos individuales dispuestos en forma de "8" o "H", donde cada segmento puede ser activado o desactivado para formar los diferentes números o caracteres.

Cada segmento está asociado a un pin de control y puede ser encendido o apagado según sea necesario para formar el dígito o carácter deseado. Estos segmentos se pueden activar de forma individual o en combinaciones específicas para representar números del 0 al 9 y algunas letras.

Para mostrar los dígitos del 0 al 9, se pueden activar diferentes segmentos según la forma de cada número. Por ejemplo, para mostrar el número "1", solo se activa el segmento B y c. Para mostrar el número "2", se activan los segmentos A, B, G, E y D, y así sucesivamente.



Fuente: <https://www.electrokit.com/uploads/productimage/40307/403072xx-UA.jpg>

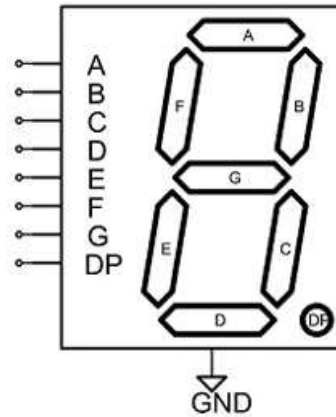


Imagen: esquemático del display de 7 segmentos mas 1 de botón

Fuente: <https://1.bp.blogspot.com/-p7O0deYrNsQ/XnHyvWVmqdI/AAAAAAAAAHoo/zyQ7-2dmL7lv-kfQxKqMvqV2FUiu3q4gCLcBGAsYHQ/s1600/LED1.png>

2.12 Matriz de led's 8 X 8

Según programafacil.com, la electrónica y datos de Chat GPT. Una matriz de LED 8x8 es una matriz bidimensional compuesta por 64 LEDs individuales organizados en una cuadrícula de 8 filas y 8 columnas. Cada LED en la matriz se puede encender o apagar de forma independiente, lo que permite crear patrones gráficos y mostrar información visual.

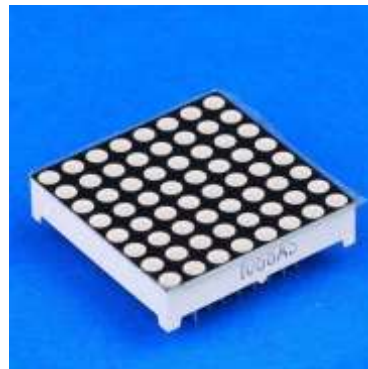


Imagen: Matriz led 8x8 de fabrica

Fuente: https://www.tienda8.cl/2721-thickbox_default/matriz-de-leds-8x8-rojo-32mm-catodo-comun-proyectos-arduino-etc.jpg

Cada LED en la matriz está ubicado en la intersección de una fila y una columna. Para controlar la matriz y mostrar patrones o gráficos, se utilizan técnicas multiplexadas o matrices de control de fila y columna.

En el caso de una matriz de LED 8x8, se utilizan 8 pines de control para las filas y 8 pines de control para las columnas. Estos pines se conectan a un circuito de control, como un microcontrolador o un controlador de matriz de LED, que genera las señales adecuadas para activar los LEDs individuales.

Para mostrar un patrón en la matriz de LED 8x8, se establece el estado de encendido o apagado para cada LED individualmente. Esto se puede hacer enviando una secuencia de datos a través de los pines de control de fila y columna en el momento adecuado.



Imagen: Matriz 8X8 con módulo

Fuente:

<https://th.bing.com/th/id/R.87dd8415a584adb560d12813560f748?rik=mqnZBFEIJMpxMg&riu=http%3a%2f%2fwww.vladcontrol.com.br%2fwp-content%2fuploads%2f2019%2f05%2fMATRIZ-DE-LEDS-8X8.png&ehk=r%2fuBMJIXfGZv4koG9MT3%2f%2fHljX1ld1np%2b8zcSTqAirw%3d&risl=&pid=ImgRaw&r=0>

2.13 Pantalla LCD

Según orientdisplay.com y datos de Chat GPT. La pantalla LCD es un tipo de pantalla visual que utiliza tecnología de cristal líquido para mostrar información de manera digital. Las pantallas LCD son ampliamente utilizadas en una variedad de dispositivos electrónicos, como teléfonos móviles, televisores, relojes, computadoras portátiles, equipos de control y muchos otros dispositivos.

Entre sus características y funcionamiento básico esta:

Capas del panel: Una pantalla LCD está compuesta por varias capas, que incluyen una capa de cristal líquido, una capa de electrodos y una capa de retroiluminación. Estas capas se combinan para formar una estructura delgada y transparente.

Cristal líquido: La capa de cristal líquido es una de las capas fundamentales de una pantalla LCD. El cristal líquido es un material especial que puede controlar el paso de la luz cuando se le aplica una corriente eléctrica. Dependiendo del voltaje aplicado, el cristal líquido puede bloquear o permitir el paso de la luz.

Matriz de píxeles: La pantalla LCD está organizada en una matriz de píxeles, donde cada píxel es un pequeño punto de la pantalla que puede mostrar un color específico. Los píxeles están dispuestos en filas y columnas, y cada píxel es controlado individualmente para mostrar el color adecuado.

Controladores y circuitos: La pantalla LCD está controlada por circuitos electrónicos y controladores que envían señales eléctricas a los píxeles individuales para controlar su estado y color. Estos controladores interpretan los datos de la fuente y generan las señales apropiadas para activar los píxeles necesarios.



Imagen: pantalla LCD electrónica

Fuente: <https://leekaisi.com/wp-content/uploads/2019/12/pantalla-lcd.jpg>

2.14 Pantalla OLED

Según Xataka.com y datos de Chat GPT. Una pantalla OLED (Organic Light-Emitting Diode) es un tipo de pantalla que utiliza diodos orgánicos emisores de luz para generar imágenes y mostrar información. A diferencia de las pantallas LCD que requieren retroiluminación, las pantallas OLED son autoemisivas, lo que significa que cada píxel puede generar su propia luz, lo que permite obtener colores más vibrantes y un mayor contraste. Entre sus distintas funciones y rasgos a reconocer están:

Capas orgánicas: La pantalla OLED está compuesta por capas orgánicas muy delgadas que incluyen materiales emisores de luz orgánicos. Estos materiales, conocidos como OLED, emiten luz cuando se les aplica una corriente eléctrica. No necesitan una fuente de retroiluminación adicional, lo que hace que las pantallas OLED sean más delgadas y flexibles en comparación con otras tecnologías.

Píxeles autoemisivos: Cada píxel en una pantalla OLED puede emitir luz de forma independiente. Esto significa que cuando se aplica una corriente eléctrica a un píxel específico, ese píxel se ilumina y muestra el color correspondiente. Los píxeles pueden apagarse por completo cuando no se necesita luz, lo que resulta en negros profundos y un contraste mejorado.

Colores y contraste: Las pantallas OLED son capaces de mostrar colores vibrantes y un contraste excepcional debido a su capacidad para apagar píxeles individuales. Esto significa que los negros son realmente negros, ya que los píxeles no emiten luz en esa área, lo que resulta en un contraste significativamente mejor en comparación con otras tecnologías de pantalla.



Imagen: Pantalla OLED utilizada en pruebas y simulaciones

Fuente: https://http2.mlstatic.com/D_NQ_NP_819642-MLM32673967191_102019-F.jpg

Capítulo III

3. Aplicación de Python en sistemas embebidos

Por: Alan Sequen

Python tiene muchas aplicaciones en sistemas embebidos y algunas de ellas serían estas siguientes:

Desarrollo de firmware: Python se puede utilizar para desarrollar el firmware que controla los dispositivos embebidos. Puedes escribir el código en Python y utilizar herramientas como MicroPython o CircuitPython para ejecutarlo directamente en el microcontrolador.

Control de dispositivos: Python proporciona bibliotecas que permiten interactuar con diferentes dispositivos, como sensores, actuadores, pantallas, etc. Puedes utilizar estas bibliotecas para leer datos de sensores, controlar motores y realizar tareas similares.

IoT (Internet of Things): Python es una opción popular para el desarrollo de aplicaciones IoT. Puedes utilizar frameworks como Flask o Django para crear una API web que permita la comunicación con otros dispositivos y servicios en la nube.

Procesamiento de datos: Python ofrece potentes bibliotecas para el procesamiento de datos, como NumPy y Pandas. Estas bibliotecas son útiles para realizar análisis de datos en tiempo real en sistemas embebidos.

Interfaz de usuario: Si deseas crear una interfaz de usuario para tu dispositivo embebido, Python es una opción viable. Puedes utilizar bibliotecas como PyQt o Tkinter para desarrollar interfaces gráficas de usuario (GUI) de forma rápida y sencilla.

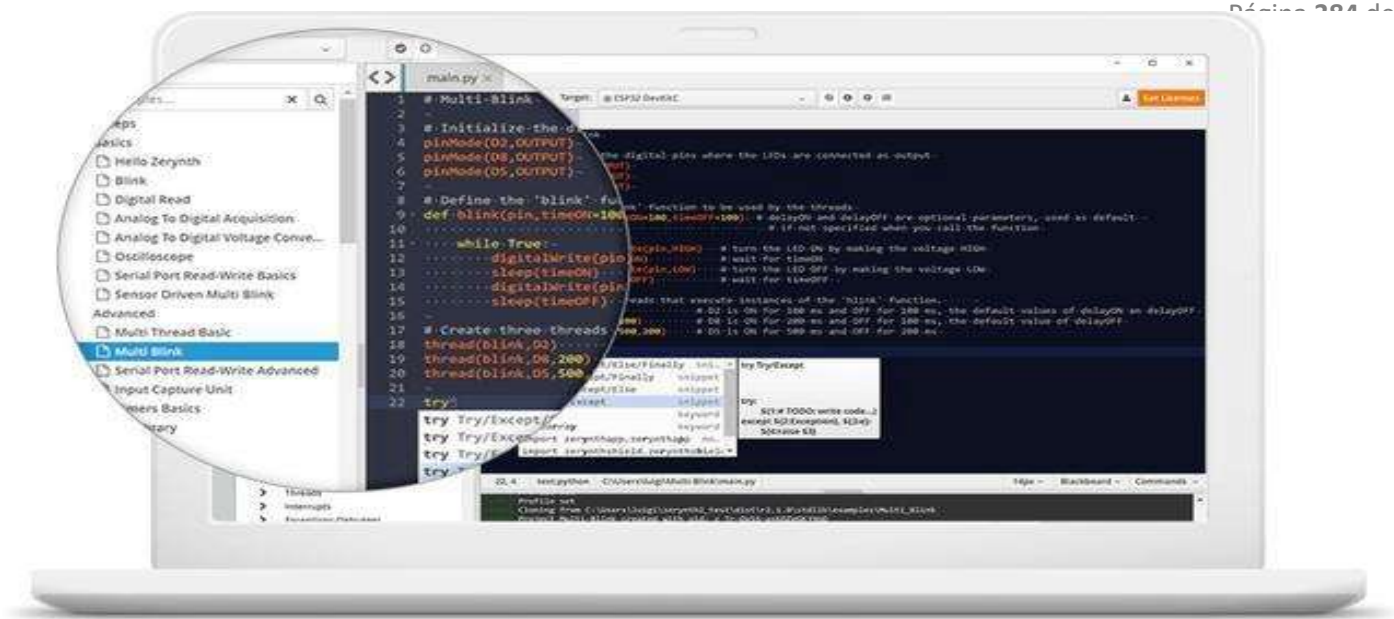


Imagen: aplicaciones de Python embebidos
 Fuente: [cuales son las Aplicación en sistemas embebidos de python - Bing images](#)

3.1 Comunicación serial Python ESP32

La comunicación serial para una ESP32 en Python es una forma de transferir datos de manera secuencial, un bit a la vez, a través de un canal de comunicación. En el caso, se utiliza la comunicación serial para enviar y recibir datos entre la ESP32 y otro dispositivo, como una computadora, utilizando un protocolo de comunicación estándar como UART

En Python, puedes establecer una comunicación serial con una ESP32 utilizando la biblioteca "pyserial", esta biblioteca te permite abrir un puerto serie, enviar y recibir datos a través de él.

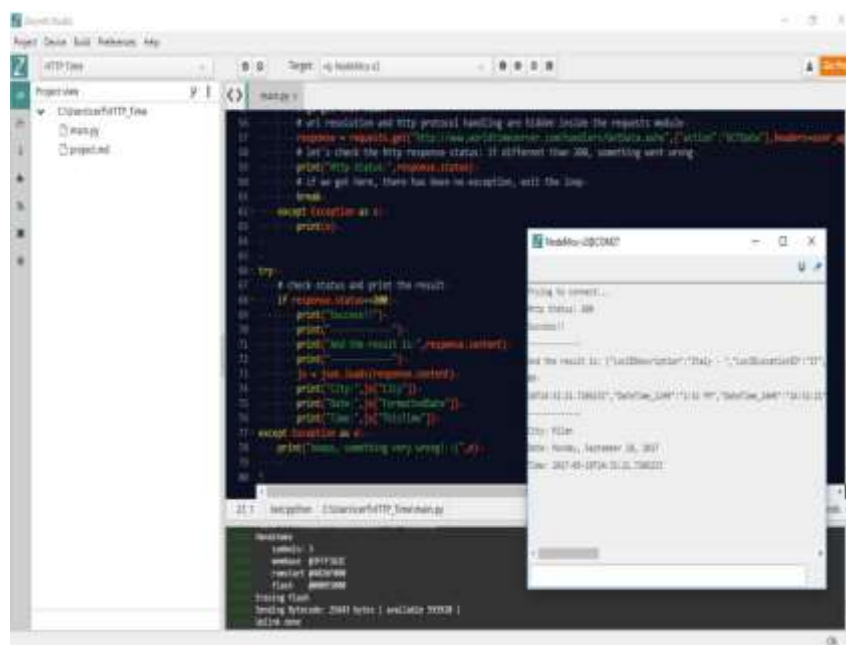


Imagen: Comunicación serial Python ESP32
 Fuente: [1.1.1 Comunicación serial Python ESP32 - Bing images](#)

3.2 Librerías utilizadas en python



Para Python hay muchas librerías que se pueden usar en esta aplicación y algunas de esas pueden ser:

NumPy: Proporciona soporte para realizar operaciones matemáticas y numéricas de alto rendimiento, como manipulación de matrices, álgebra lineal, generación de números aleatorios y mas.

Pandas: Ofrece estructuras de datos y herramientas para el análisis de datos, incluyendo manipulación, limpieza, filtrado, agregación y visualización de datos.

Matplotlib: Es una biblioteca de trazado gráfico que permite crear gráficos 2D y 3D, histogramas, diagramas de dispersión, gráficos de barras y muchos otros tipos de visualizaciones.

TensorFlow y PyTorch: Son bibliotecas populares para el aprendizaje automático (machine learning) y la inteligencia artificial. Proporcionan herramientas para construir y entrenar modelos de redes neuronales.

Flask y Django: Son frameworks para el desarrollo de aplicaciones web en Python. Flask es más minimalista y flexible, mientras que Django es un framework más completo y escalable.

Requests: Es una biblioteca para realizar solicitudes HTTP en Python, lo que facilita la interacción con servicios web y APIs.

Beautiful Soup: Es una biblioteca para el análisis y extracción de datos de HTML y XML. Es útil para realizar scraping web y procesar datos de páginas web.

SciPy: Proporciona una amplia colección de algoritmos y funciones para realizar tareas científicas y técnicas, como optimización, procesamiento de señales, estadísticas, interpolación, etc.

Scikit-learn: Es una biblioteca para el aprendizaje automático (machine learning) que incluye una amplia variedad de algoritmos y herramientas para clasificación, regresión, agrupamiento, reducción de dimensionalidad y más.



Imagen: Librerías utilizadas en Python

Fuente: [1.1.2 Librerías utilizadas en python - Bing images](#)

3.2.1 tkinter

Según [Tkinter - Introducción - ▷ Cursos de Programación de 0 a Experto © Garantizados \(unipython.com\)](#) Tkinter es una biblioteca de Python que su función es proporcionar una interfaz de programación de aplicaciones(API) para crear interfaces de usuario de forma sencilla. Es una opción popular para el desarrollo de aplicaciones de escritorio y se utiliza ampliamente en la comunidad de python

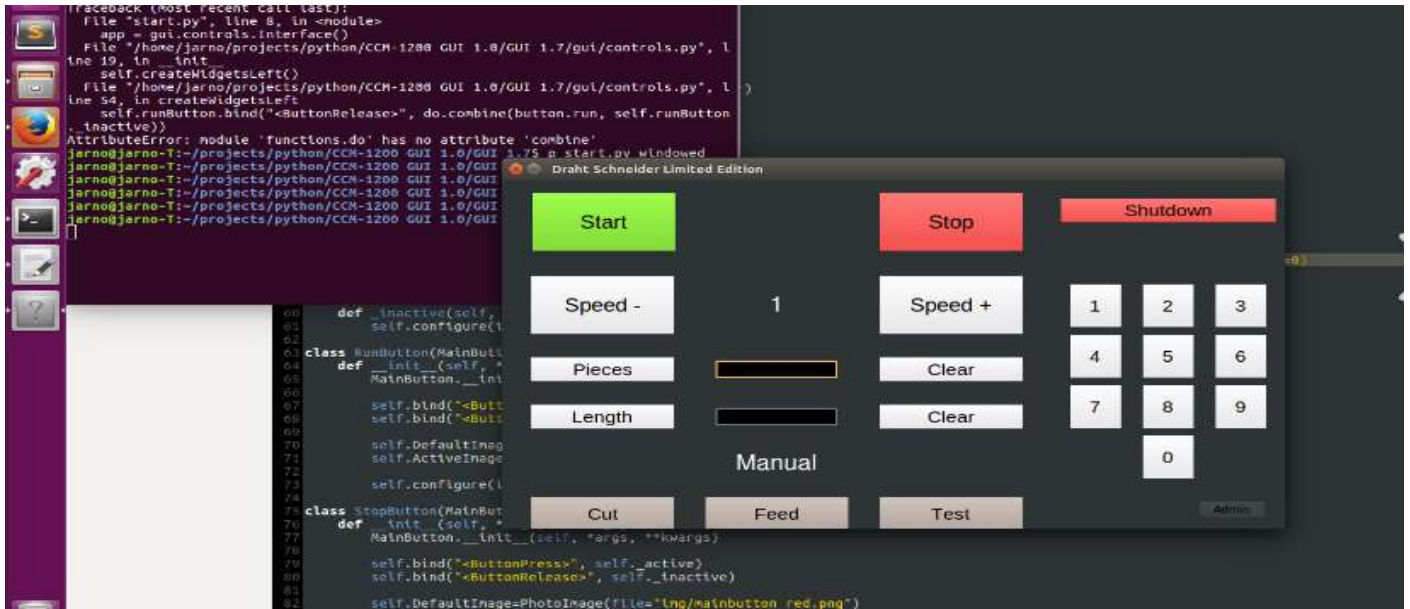


Imagen: tkinter
 Fuente: [tkinter - Bing images](#)

3.2.2 OpenCV

Por: Jose Pablo Sical

Según Wikipedia OpenCV es una biblioteca libre de visión artificial originalmente desarrollada por Intel. OpenCV significa Open Computer Vision (Visión Artificial Abierta). Desde que apareció su primera versión alfa en el mes de enero de 1999, se ha utilizado en una gran cantidad de aplicaciones, y hasta 2020 se la sigue mencionando como la biblioteca más popular de visión artificial.



Imagen: Logo OpenCV

Fuente: <https://viso.ai/computer-vision/opencv/>

3.3 Control de actuadores mediante GUI

Por: Jose Pablo Sical

El control de actuadores mediante una interfaz gráfica de usuario (GUI, por sus siglas en inglés) implica utilizar elementos gráficos, como botones, deslizadores o casillas de verificación, para controlar el funcionamiento de los actuadores. Una GUI proporciona una forma intuitiva e interactiva para que los usuarios interactúen con el sistema y controlen los actuadores de manera conveniente. Esto se puede lograr mediante la programación de la GUI para que envíe comandos a los actuadores cuando se interactúa con los elementos gráficos correspondientes.



Imagen: Descripción gráfica control de actuadores mediante GUI

Fuente: <https://www.automatizacionparatodos.com/vision-artificial-arduino/>

3.4 Aplicación de la librería OpenCv-ESP32

Por: Jose Pablo Sical

La librería OpenCV-ESP32 es una adaptación de OpenCV para el microcontrolador ESP32, que es ampliamente utilizado en proyectos de IoT (Internet de las cosas) debido a su conectividad Wi-Fi y Bluetooth integrada. Esta adaptación permite utilizar las funciones y algoritmos de OpenCV en proyectos que involucran el ESP32. Con OpenCV-ESP32, puedes realizar tareas de procesamiento de imágenes y videos en el ESP32, lo que lo convierte en una opción interesante para aplicaciones de visión por computadora en dispositivos IoT.



Imagen: Descripción gráfica Opencv-ESP32

Fuente: <https://how2electronics.com/color-detection-tracking-with-esp32-cam-opencv/>

3.5 Control de actuadores utilizando OpenCv

Por: Jose Pablo Sical

El control de actuadores utilizando OpenCV implica combinar las capacidades de procesamiento de imágenes y análisis visual de OpenCV con el control de los actuadores. Por ejemplo, podrías utilizar OpenCV para detectar objetos o características en una imagen o video, y luego utilizar esa información para enviar comandos a los actuadores y controlar su funcionamiento. Por ejemplo, cámaras, motores, relays, luces, etc.



Imagen: Descripción control de actuadores utilizando OpenCV

Fuente: <https://randomnerdtutorials.com/esp32-cam-opencv-js-color-detection-tracking/>

3.5.1 Control de servomotor por OpenCv

Por: Erick Sipac

El procesamiento de imágenes OpenCV siempre ha sido una herramienta eficiente e interesante que se usaba en proyectos maliciosos, pero siempre ha sido una de estas ventajas registrar información y hacer cambios en el sistema operativo, pero si podemos, si procesamos cambios en el entorno externo. Desde el sistema implementado, sin duda será muy eficiente, el propósito de este proyecto es controlar el servidor del motor si detecta un rostro humano.

OpenCV es una biblioteca de software de aprendizaje automático y visión artificial de código abierto. OpenCV está diseñado para crear una infraestructura común para aplicaciones de visión por computadora y acelerar el uso de la percepción de la máquina en productos comerciales. OpenCV, como producto con licencia BSD, facilita a las empresas el uso y la modificación del código. OpenCV o Open Computer Vision Library es una colección de bibliotecas de programación de procesamiento de imágenes y aprendizaje automático. Este conjunto se centra en el procesamiento de imágenes en tiempo real. Originalmente desarrollado y respaldado por Intel, ahora es compatible con Willow Garage e Itseez. Compatible con los sistemas operativos Windows, Linux, Mac OS, iOS y Android. También cuenta con una interfaz de programación en lenguajes c/c++, Python, Java y MATLAB.

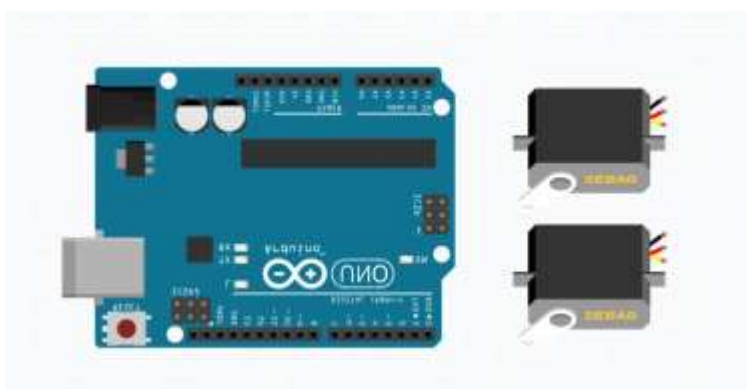
Cómo funciona este proyecto

En el proyecto Servo Motor con procesamiento de imagen OpenCV, usamos dos códigos diferentes, un código para Arduino que es responsable de comandar el servo sg90 y el segundo código es un código de Python que se ejecuta en su sistema y cambia las variables del servo. Dependiendo de la posición de su cara en la imagen, así como con la ayuda del código Arduino pyserial y Python, se comunican entre sí.

Artículos necesarios

placa Arduino.

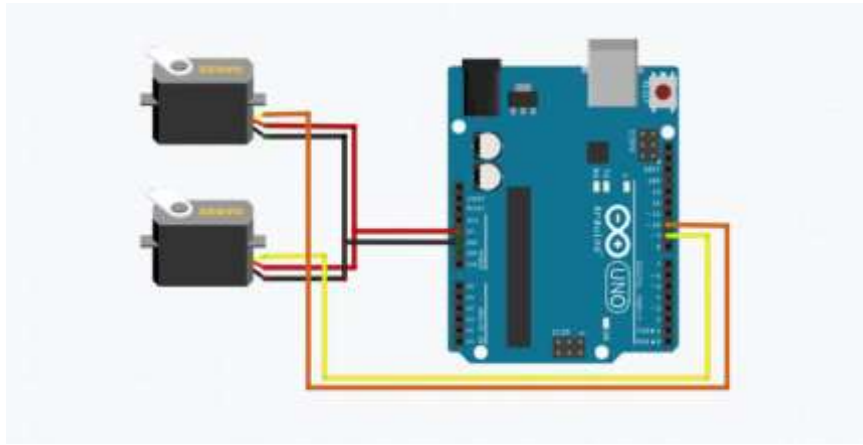
Servomotor sg90.



Esquema del proyecto

En el proyecto OpenCV con Arduino, utilizamos dos servomotores para el largo y ancho del centro de la imagen con la cara detectada, uno de los cuales está conectado

al pin 9 y el otro al pin 10 en Arduino para que se mueva horizontal y verticalmente. Alinea tu cara en el centro de la imagen y síguela.



Códigos del proyecto

código Arduino

En esta parte del código, usando el protocolo serial, se leen en Arduino las coordenadas reconocidas por la cara en la imagen o x e y.

```

if (Serial.available() > 0)
{
  int x_mid, y_mid;
  if (Serial.read() == 'X')
  {
    x_mid = Serial.parseInt();
    if (Serial.read() == 'Y')
      y_mid = Serial.parseInt();
  }
}

```

Esta parte del código tiene la tarea de configurar el servo en el área cuadrada si las coordenadas están fuera del rango de sus valores.

```

if (x_mid > width / 2 + 30)
  xpos += angle;
if (x_mid < width / 2 - 30)
  xpos -= angle;
if (y_mid < height / 2 + 30)
  ypos -= angle;
if (y_mid > height / 2 - 30)
  ypos += angle;

```

Esta parte del código, al igual que el código anterior, se encarga de configurar el servo con el cuadrado de la imagen, con la diferencia de que si el grado del servo está fuera del rango de valores.

```

if (xpos >= 180)
  xpos = 180;
else if (xpos <= 0)
  xpos = 0;
if (ypos >= 180)
  ypos = 180;
else if (ypos <= 0)
  ypos = 0;

```

Listo para cargar código en Arduino.

```

#include<Servo.h>

Servo x, y;

int width = 640, height = 480;
int xpos = 180, ypos = 180;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  x.attach(9);
  y.attach(10);
  x.write(xpos);
  y.write(ypos);
}

const int angle = 2;

void loop() {
  if (Serial.available() > 0)
  {
    int x_mid, y_mid;
    if (Serial.read() == 'X')
    {
      x_mid = Serial.parseInt();
      if (Serial.read() == 'Y')
        y_mid = Serial.parseInt();
    }
    if (x_mid > width / 2 + 30)
      xpos += angle;
    if (x_mid < width / 2 - 30)
      xpos -= angle;
    if (y_mid < height / 2 + 30)

```

```

    ypos -= angle;
if (y_mid > height / 2 - 30)
    ypos += angle;
if (xpos >= 180)
    xpos = 180;
else if (xpos <= 0)
    xpos = 0;
if (ypos >= 180)
    ypos = 180;
else if (ypos <= 0)
    ypos = 0;
x.write(xpos);
y.write(ypos);
}
}

```

Código Python

En la primera parte del código de Python, especificamos la cámara utilizada, si no hay imagen, cambie el número existente.

```
cap=cv2.VideoCapture(2)
```

En esta sección, especificamos el puerto Arduino que estamos usando, cambiando el valor en el siguiente código.

```
ArduinoSerial=serial.Serial('com6',9600,timeout=0.1)
```

Esta línea de código se encarga de enviar los valores x e y obtenidos de la imagen al Arduino para poder mover el servo.

```
string='X{0:d}Y{1:d}'.format((x+w//2),(y+h//2))
```

El código de Python está listo para ejecutarse en el editor previsto.

```
import cv2
```

```
import serial,time
```

```
face_cascade= cv2.CascadeClassifier('haarcascade_frontalface_default.xml')
```

```
cap=cv2.VideoCapture(2)
```

```
ArduinoSerial=serial.Serial('com6',9600,timeout=0.1)
```

```
time.sleep(1)
```

```
while cap.isOpened():
```

```
    ret, frame= cap.read()
```

```
    frame=cv2.flip(frame,1)
```

```
    gray = cv2.cvtColor(frame,cv2.COLOR_BGR2GRAY)
```

```
faces= face_cascade.detectMultiScale(gray,1.1,6)
```

```
for x,y,w,h in faces:
```

```
    string='X{0:d}Y{1:d}'.format((x+w//2),(y+h//2))
```

```
    print(string)
```

```
    ArduinoSerial.write(string.encode('utf-8'))
```

```
cv2.circle(frame,(x+w//2,y+h//2),2,(0,255,0),2)
```

```
cv2.rectangle(frame,(x,y),(x+w,y+h),(0,0,255),3)
```

```
cv2.rectangle(frame,(640//2-30,480//2-30),
              (640//2+30,480//2+30),
              (255,255,255),3)
```

```
cv2.imshow('img',frame)
```

```
if cv2.waitKey(10)&0xFF== ord('q'):
```

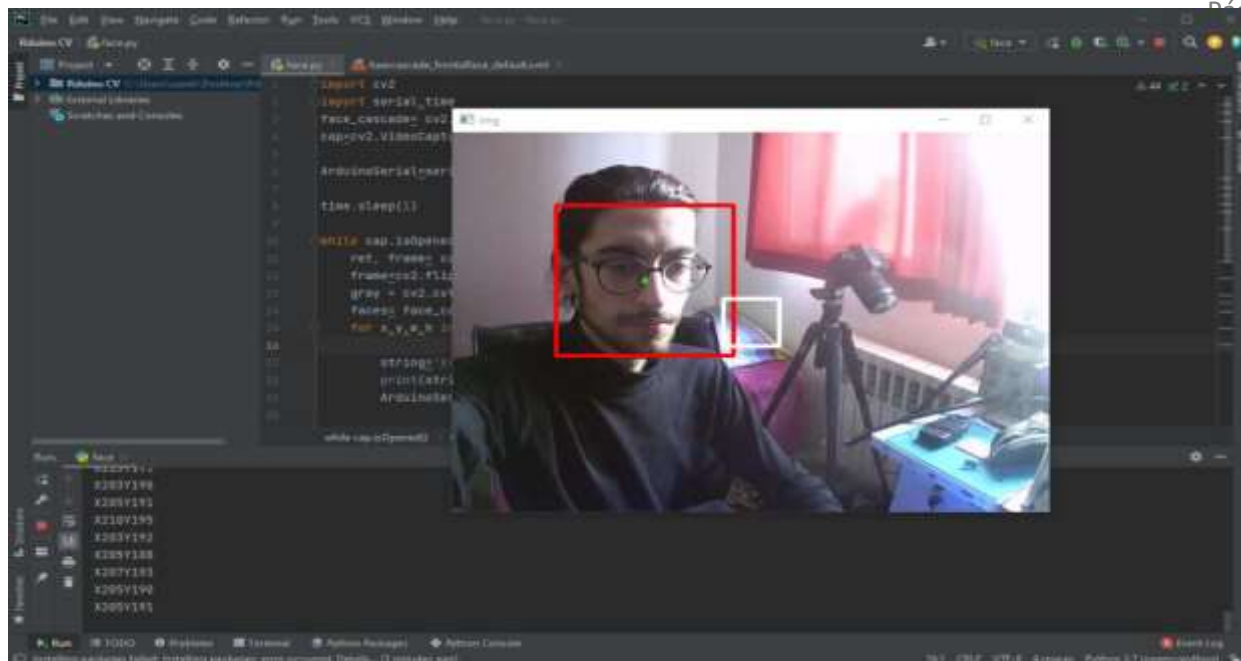
```
    break
```

```
cap.release()
```

```
cv2.destroyAllWindows()
```

Resultado final

Al cargar el código al Arduino y ejecutar el código Python, si todo lo anterior se hace correctamente, se abrirá un editor de página de cámara web para usted que podrá reconocer su rostro y, mientras tanto, los valores para el Arduino serán serializado. Se enviará, y de acuerdo a las condiciones existentes, Arduino intentará cambiar la posición de los servos de acuerdo al movimiento de tu cara en la imagen comandando el servo.



3.5.2 Control de módulos de relés con OpenCv

Para integrar el control de los módulos de relé con OpenCV, necesitamos usar una placa de microcontrolador Arduino o similar. El módulo de relé se puede conectar a la placa del microcontrolador mediante pines de salida digital. El módulo de relé se puede usar para controlar varios dispositivos, como lámparas, motores, cerraduras y electrodomésticos.

Para controlar un módulo de relé usando OpenCV, necesitamos escribir un programa que envíe una señal al módulo de relé para encender o apagar el relé en función de los resultados del procesamiento de imágenes. OpenCV es una biblioteca de visión por computadora que se puede usar para detectar y reconocer objetos, rostros y gestos en transmisiones de video en tiempo real.

Por ejemplo, podemos usar OpenCV para detectar el gesto de la mano de una persona y luego usar ese gesto para controlar un módulo de relé. Esto se puede hacer capturando una secuencia de video de una cámara, procesando los cuadros de video usando OpenCV para detectar el gesto de la mano y luego enviando una señal al módulo de relé para encender o apagar un dispositivo según el gesto detectado.

Tenga en cuenta que el código específico para integrar el control de los módulos de relé con OpenCV puede variar según los componentes específicos que se utilicen y la aplicación deseada. Es importante consultar la documentación y los ejemplos de los componentes específicos que se utilizan para garantizar un funcionamiento adecuado.

cómo se puede controlar un módulo de relé con Python y OpenCV:

Para controlar un módulo de relé con Python y OpenCV, debemos seguir estos pasos

- Elija un módulo de relé que cumpla con los requisitos de corriente y voltaje del proyecto.
- Conecte el módulo de relé a una placa de microcontrolador como una Raspberry Pi usando pines de salida digital.
- Escriba un programa de Python que capture una secuencia de video de una cámara y procese los cuadros de video usando OpenCV para detectar el objeto o gesto deseado.
- En función de los resultados de la detección, envíe una señal al módulo de relés para encender o apagar el dispositivo que se está controlando.

Por ejemplo, podemos usar OpenCV para detectar un gesto con el dedo y luego usar ese gesto para controlar un módulo de relé que enciende o apaga un dispositivo. El sistema capturaría una transmisión de video de una cámara, procesaría los cuadros de video usando OpenCV para detectar el gesto del dedo y luego enviaría una señal al módulo de relé para encender o apagar el dispositivo según el gesto detectado.

Tenga en cuenta que el código y los componentes específicos utilizados en estos proyectos pueden variar según la aplicación y los requisitos específicos. Es importante consultar la documentación y los ejemplos de los componentes específicos que se utilizan para garantizar un funcionamiento adecuado.

Módulos de relé

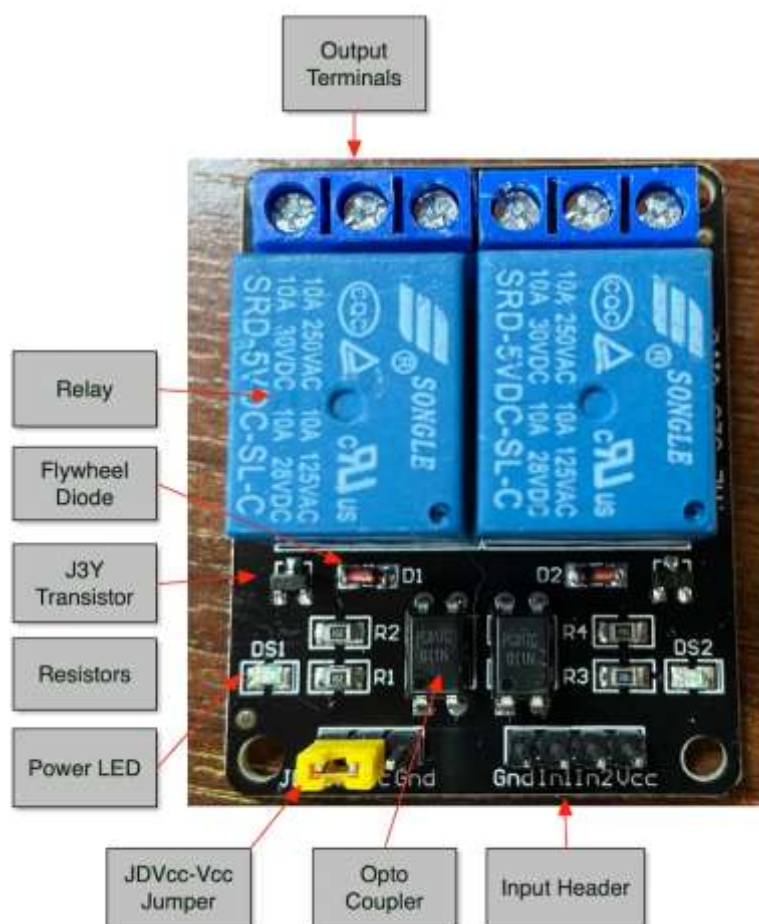


Ilustración 1 <https://www.aquriousmind.com/activities/2021-07-01-relay-basics/>

Para controlar un módulo de relé usando un Arduino, necesitamos escribir un programa que envíe una señal al módulo de relé para encenderlo o apagarlo. Aquí hay un fragmento de código de ejemplo para encender y apagar un relé conectado al pin 13 de una placa Arduino:

```
int relayPin = 13;

void setup() {
  pinMode(relayPin, OUTPUT);
}

void loop() {
```

```
digitalWrite(relayPin, HIGH); // turn on the relay  
delay(1000); // wait for 1 second  
digitalWrite(relayPin, LOW); // turn off the relay  
delay(1000); // wait for 1 second  
}
```

Este código configura el pin 13 como un pin de salida y luego enciende y apaga el relé conectado a ese pin con un retraso de 1 segundo entre cada cambio de estado. La función `digitalWrite()` se usa para establecer el estado del pin de salida, y la función `delay()` se usa para pausar el programa durante un período de tiempo específico.



Ilustración 2 <https://www.makerhero.com/blog/controla-modulo-rele-arduino/>

Capítulo IV

4 IOT y sus aplicaciones

El Internet de las Cosas es una tecnología cada vez más presente en los sectores industriales. En prácticamente todos los ámbitos podemos encontrar situaciones en las que el IoT puede ser de gran utilidad, ya sea la medicina, el transporte, la energía, la manufactura, etc. Las aplicaciones del IoT en la Industria, junto a la Inteligencia Artificial o la robótica, son una de las tecnologías que han impulsado el despliegue de la cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0.

Las aplicaciones de esta tecnología son múltiples, porque es ajustable a casi cualquier tecnología que sea capaz de aportar información relevante sobre su propio funcionamiento, sobre el desempeño de una actividad e incluso sobre las condiciones ambientales que necesitemos monitorear y controlar a distancia.

Hoy en día, muchas empresas de diferentes rubros o sectores están adoptando esta tecnología para simplificar, mejorar, automatizar y controlar diferentes procesos. A continuación, mostramos algunas de las sorprendentes aplicaciones prácticas del IoT.

1. Wearables

Gafas virtuales, bandas fitness para el monitoreo de gasto calórico y pulsaciones cardíacas, o cinturones de rastreo GPS, son solo algunos ejemplos de dispositivos wearables que usamos ya desde hace algún tiempo. Compañías como Google, Apple, Samsung y otras han desarrollado e introducido la aplicación del Internet de las Cosas a nuestra cotidianidad más práctica.

Se trata de dispositivos pequeños y energéticamente eficientes, que se encuentran equipados con sensores, con el hardware necesario para realizar mediciones y lecturas, y con el software para recopilar y organizar la data e información sobre los usuarios.

2. Salud

El uso de wearables o sensores conectados a los pacientes, permite a los médicos el seguimiento de sus condiciones, fuera del hospital y en tiempo real. Mediante la recepción de métricas y alertas automáticas sobre sus signos vitales, el Internet de las Cosas ayuda a potenciar el control asistencial y la prevención de eventos letales en pacientes de alto riesgo.

Otro uso consiste en la integración de la tecnología de IoT a las camas de hospitalización, dando paso a las camas inteligentes, equipadas con sensores especiales para observar los signos vitales, la presión sanguínea, oxímetro y temperatura corporal, entre otros.

3. Monitoreo de tráfico

El Internet de las cosas puede ser muy útil en la gestión de tránsito vehicular de las grandes ciudades, contribuyendo con el concepto de las ciudades inteligentes.

Cuando usamos nuestros teléfonos móviles como sensores, que recolectan y comparten data desde nuestros vehículos a través de aplicaciones como Waze o Google Maps, estamos haciendo uso del Internet de las Cosas para informarnos y al mismo tiempo contribuir con el monitoreo del tráfico, mostrando las condiciones de las diferentes vías, y alimentando y mejorando la información sobre las diferentes rutas a un mismo destino, distancia, tiempo estimado de llegada.

4. Gestión de flotas

La instalación de sensores en las unidades de flota, ayuda a establecer una interconexión efectiva entre los vehículos y sus administradores, y entre los vehículos y sus propios conductores; ambos pueden conocer toda clase de detalles sobre el estado, funcionamiento y necesidades de la unidad, con solo acceder al software encargado de recopilar, procesar y organizar la data. Incluso, recibir alarmas en tiempo real de incidencias de mantenimiento sin que haya sido detectado por el conductor.

La aplicación del Internet de las Cosas a la gestión de flotas, favorece la geolocalización (y con ella el monitoreo de las rutas y la identificación de los trayectos más eficientes), el análisis de rendimiento, el control de la telemetría y el ahorro de combustible, la reducción de emisiones contaminantes al medio ambiente e incluso puede aportar información valiosa para mejorar la conducción de los vehículos.

5. Agricultura

Las granjas inteligentes son un hecho. La calidad de los suelos es determinante para producir buenas cosechas, y el Internet de las Cosas ofrece a los agricultores la posibilidad de acceder al conocimiento detallado de sus condiciones.

Mediante la implementación de sensores IoT, se puede obtener una cantidad importante de data sobre el estado y las etapas de los suelos. Información como la humedad del suelo, su nivel de acidez, la presencia de ciertos nutrientes, la temperatura y muchas otras características químicas, ayuda a los agricultores a controlar los riegos, eficientizar el uso del agua, precisar los mejores momentos para iniciar la siembra, y hasta descubrir la presencia de enfermedades en las plantas y el suelo.

6. Hotelería

La aplicación del IoT a la hotelería, trae consigo interesantes mejoras en la calidad del servicio. Con la implementación de llaves electrónicas, que son enviadas directamente a los dispositivos móviles de cada huésped, es posible automatizar diversas interacciones.

Así, la ubicación de los huéspedes, el envío de ofertas o información sobre actividades de interés, la realización de pedidos a la habitación o room service, el cargo automático de cuentas a la habitación o la solicitud de lencería o útiles de aseo personal, son actividades que pueden fácilmente gestionarse a través de aplicaciones integradas a la tecnología de Internet de las Cosas.

Con el uso de llaves electrónicas, se automatiza el proceso de check out, inhabilitando el funcionamiento de puertas, ofreciendo información sobre las habitaciones inmediatamente disponibles, e incluso, asignando tareas de house keeping al personal de mantenimiento.

7. Smart grid y ahorro energético

El uso progresivo de medidores de energía inteligentes, o medidores equipados con sensores, y la instalación de sensores en diferentes puntos estratégicos que van desde las plantas de producción hasta los diferentes puntos de distribución, permite hacer un mejor seguimiento y control de la red eléctrica.

Estableciendo una comunicación bidireccional entre la compañía prestadora de servicios y el usuario final, se puede obtener una información de enorme valor para la detección de fallas, toma de decisiones y la reparación de las mismas.

También permite ofrecer información valiosa al usuario final sobre sus patrones de consumo y sobre las mejores formas de reducir o ajustar su gasto energético.

8. Suministro de agua

Un sensor, bien sea incorporado o ajustado externamente a los medidores de agua, conectado a Internet y acompañado del software necesario, ayuda a recopilar, procesar y analizar data, que permite comprender el comportamiento de los consumidores, detectar fallas en el servicio de suministro, reportar resultados y ofrecer cursos de acción a la compañía que suministra el servicio.

Así mismo, ofrece a los consumidores finales la posibilidad de hacer seguimiento de su propia información de consumo, a través de una página web y en tiempo real, recibiendo incluso alertas automáticas en caso de detectar consumos fuera de rango a su registro promedio de consumo, lo que podría indicar la presencia de una fuga.

9. Gestión de mantenimiento

Una de las áreas donde más extensiva resulta la aplicación de la tecnología IoT, es precisamente la gestión de mantenimiento. Mediante la combinación de sensores y de un software especializado en la gestión de mantenimiento CMMS/EAM, se obtiene una herramienta multifuncional cuyo uso puede ser aplicable a una multiplicidad de disciplinas y prácticas, con la finalidad de alargar la vida útil de sus activos físicos, al tiempo que garantiza su confiabilidad y disponibilidad.

Cuando las características del software encargado de procesar y disponer la data recopilada por los sensores, son diseñadas para atender específicamente las necesidades de gestión de mantenimiento de los activos físicos, su aplicación es casi ilimitada.

El monitoreo en tiempo real de los activos físicos, permite determinar el momento en que una medición esta fuera de rango y es preciso realizar un mantenimiento basado en condición (CBM), o incluso aplicando algoritmos de Inteligencia Artificial (IA) como Machine Learning o Deep Learning para predecir la falla antes de que ocurra.

4.1 Introducción a IoT y ESP32.

ESP32 nos permite estar conectados a internet todo el tiempo. Hoy en día es indispensable estar conectado a internet, hay ocasiones que necesitamos estar conectados 7/24 y si crees que estoy exagerando imagínate estar hospitalizado y requerir que se te monitoree 7/24 para evitar que mueras, pues precisamente para eso sirve ESP32. ESP32 es un dispositivo que pequeño, portátil y barato que permite estar monitorizando y actuando mientras estás conectado a internet (algo así como un teléfono, pero más, mucho más barato).



Ilustración 3 <https://www.programadornovato.com/wp-content/uploads/2022/09/image-1.png>

Características

Por si fuera poco, ESP32 nos ofrece muchas características que nos dan toda la confianza de poder conectar y empezar a trabajar.

Diseño robusto

ESP-32 funciona en entorno muy hostiles, con una temperatura de funcionamiento que oscila entre $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$. Alimentado por circuitos de calibración avanzados, ESP-32 es capaz de evitar que imperfecciones en circuitos externos dañen al ESP-32.

Bajo Consumo de energía

Diseñado como un dispositivo móvil, portátil especialmente hecho para IoT, ESP-32 tiene un consumo de energía bajo con una combinación de varios tipos de software patentado. ESP-32 también incluye características de última generación, como activación de reloj de grano fino, varios modos de potencia y escalado dinámico de potencia.

Alto nivel de integración

ESP-32 está altamente integrado con interruptores de antena incorporados, balun de RF, amplificador de potencia, amplificador de recepción de bajo ruido, filtros y módulos de administración de energía. ESP-32 agrega funcionalidad y versatilidad invaluable a sus aplicaciones con requisitos mínimos de placa de circuito impreso (PCB).

Wi-Fi y Bluetooth híbrido

ESP-32 puede funcionar como un sistema independiente completo o como un dispositivo esclavo de una MCU anfitriona, lo que reduce la sobrecarga de la pila de comunicación en el procesador de la aplicación principal. ESP-32 puede interactuar con otros sistemas para proporcionar funcionalidad Wi-Fi y Bluetooth a través de sus interfaces SPI/SDIO o I2C/UART.

Integración con Arduino

En caso de que vengas de programar de Arduino, tu salto a la familia ESP-32 será transparente, ya que se imita muchas de sus funciones, incluso tiene la capacidad de trabajar con Arduino IDE.

Diferentes lenguajes de programación

Por si fuera poco, ESP-32 puede ser programado en diferentes lenguajes de programación:

(C) Arduino IDE

(Python) MicroPython

LUA

Para cambiar de un lenguaje a otro solo es necesario flashear nuestro dispositivo.



Ilustración 4Modulo ESP32

4.1.1 Conceptos básicos de ESP32

Por: Billy soloman

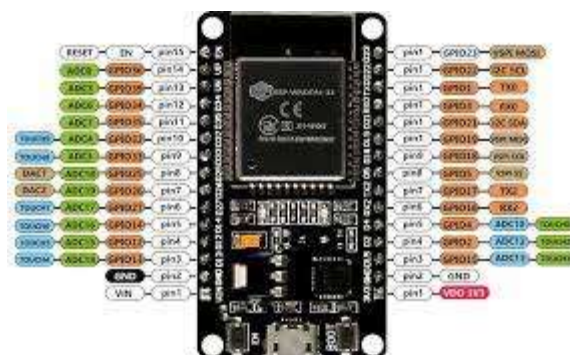
Según <https://www.digikey.com> Microcontrolador: El ESP32 es un microcontrolador, lo que significa que es un chip integrado que contiene un procesador, memoria y periféricos necesarios para controlar dispositivos electrónicos.

Wi-Fi: El ESP32 tiene capacidades de conectividad Wi-Fi, lo que le permite conectarse a redes inalámbricas y comunicarse con otros dispositivos a través de Internet.

Bluetooth: Además de Wi-Fi, el ESP32 también admite Bluetooth, lo que le permite conectarse y comunicarse con otros dispositivos Bluetooth, como teléfonos inteligentes, auriculares, altavoces, etc.

GPIO: El ESP32 tiene pines de propósito general (General Purpose Input/Output, GPIO) que se pueden utilizar para leer señales de entrada o enviar señales de salida. Estos pines son versátiles y se pueden configurar para realizar diversas funciones.

Desarrollo: Para programar el ESP32, se puede utilizar el Entorno de Desarrollo Integrado (Integrated Development Environment, IDE) de Arduino o el Framework de Desarrollo de Espressif (Espressif Development Framework, ESP-IDF), que es el conjunto de herramientas oficial de Espressif para desarrollar aplicaciones en el ESP32.



<http://blog.espol.edu.ec/girni/category/iot-esquema-abierto/1-iot-esquema-componentes/>

4.1.2 Sensores analógicos y digitales

Un sensor analógico es aquel que, como salida, emite una señal comprendida por un campo de valores instantáneos que varían en el tiempo, y son proporcionales a los efectos que se están midiendo; por ejemplo, un termómetro es un dispositivo analógico. La temperatura se mide en grados que pueden tener, en cualquier momento determinado, diferentes valores que son proporcionales a su indicador, o a su "salida" en caso de un dispositivo electrónico.

Un sensor digital en cambio es un dispositivo que puede adoptar únicamente dos valores de salida; 1 -0 encendido o apagado, sí, o no los estados de un sensor digital son absolutos y únicos, y se usan donde se desea verificar estados de "verdad" o "negación" en un sistema automatizado por ejemplo, una caja que es transportada llega al final de un recorrido, y activa un sensor digital; entonces, la señal 0 del sensor en reposo, cambia inmediatamente a 1, dando cuenta al sistema de tal condición.



<https://es.slideshare.net/omarmarcelomagueogor/presentacion-sensores-digitales-y-analogicos>

4.2 MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)

MQTT son las siglas MQ Telemetry Transport, aunque en primer lugar fue conocido como Message Queing Telemetry Transport. Es un protocolo de comunicación M2M (machine-to-machine) de tipo message queue.

Está basado en la pila TCP/IP como base para la comunicación. En el caso de MQTT cada conexión se mantiene abierta y se "reutiliza" en cada comunicación. Es una diferencia, por ejemplo, a una petición HTTP 1.0 donde cada transmisión se realiza a través de conexión.

MQTT fue creado por el Dr. Andy Stanford-Clark de IBM y Arlen Nipper de Arcom (ahora Eurotech) en 1999 como un mecanismo para conectar dispositivos empleados en la industria petrolera.

Aunque inicialmente era un formato propietario, en 2010 fue liberado y pasó a ser un estándar en 2014 según la OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards).



Imagen: Logo MQTT

<https://www.luisllamas.es/que-es-mqtt-su-importancia-como-protocolo-iot/>

4.2.1 Introducción MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) es un protocolo de mensajería ligero diseñado para la comunicación entre dispositivos en redes con ancho de banda limitado o conexiones inestables. Fue desarrollado por IBM en la década de 1990 y se ha convertido en un estándar abierto y ampliamente utilizado en el campo de Internet de las Cosas (IoT).

El objetivo principal de MQTT es permitir la transferencia eficiente de mensajes entre dispositivos, minimizando el consumo de ancho de banda y la energía requerida. Esto lo logra utilizando un modelo de publicación/suscripción, donde los dispositivos se dividen en dos roles principales: publicadores (publishers) y suscriptores (subscribers).

En MQTT, los publicadores envían mensajes a través de un intermediario centralizado conocido como broker. Los mensajes enviados por los publicadores se etiquetan con un "tema" (topic), que es una cadena de caracteres que identifica el contenido o el destino del mensaje. Los suscriptores se conectan al broker y se suscriben a uno o más temas de

interés. Cuando un publicador envía un mensaje a un tema al que un suscriptor está suscrito, el broker reenvía ese mensaje al suscriptor correspondiente.



Imagen: Logo MQTT

<https://www.luisllamas.es/que-es-matt-su-importancia-como-protocolo-iot/>

4.2.2 Arquitectura y componentes MQTT

Por: **Josué David Sosa Luna**

Es un protocolo de mensajería ligero y de bajo consumo de ancho de banda diseñado para la comunicación entre dispositivos en redes de área amplia o local. Fue desarrollado por IBM en la década de 1990 y se ha convertido en un estándar de facto en el Internet de las cosas (IoT) debido a su simplicidad y eficiencia.

La arquitectura de MQTT se basa en un modelo cliente-servidor y utiliza un patrón de publicación/suscripción para el intercambio de mensajes. Los componentes principales de MQTT son los siguientes:

Cliente MQTT: Un dispositivo o aplicación que se conecta a un servidor MQTT y envía o recibe mensajes. Puede ser tanto un productor (publicador) como un consumidor (suscriptor) de mensajes.

Servidor MQTT (broker): Es el intermediario central en la arquitectura MQTT. Recibe los mensajes publicados por los clientes y los envía a los clientes suscritos correspondientes. Gestiona las conexiones de los clientes y asegura la entrega confiable de los mensajes.

Mensaje: Es la unidad de datos transmitida en MQTT. Un mensaje consiste en un tema (topic) y un contenido. El tema es una cadena que identifica el tipo o categoría del mensaje, y el contenido contiene los datos propiamente dichos.

Publicador: Un cliente MQTT que envía mensajes a un tema específico. El publicador decide qué tema utilizar y qué contenido enviar. Una vez que se envía el mensaje, el servidor MQTT lo distribuye a los suscriptores interesados en ese tema.

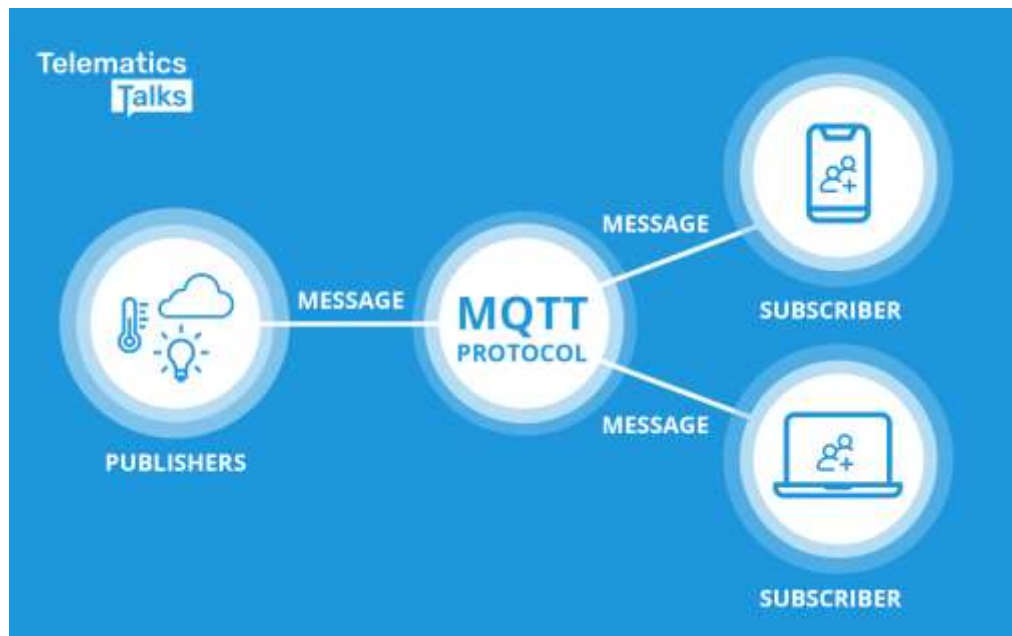


Imagen: Descripción Gráfica del Funcionamiento del Protocolo MQTT

Fuente: https://talks.navixy.com/wp-content/uploads/2020/06/preview_tt-1644_1024-mqtt21.png

4.2.3 Implementación del MQTT en ESP32

La ESP32 es un microcontrolador de bajo costo y bajo consumo de energía que cuenta con conectividad Wi-Fi y Bluetooth, lo que lo hace muy adecuado para aplicaciones de IoT. MQTT es uno de los protocolos más populares utilizados para la comunicación en el IoT, y la ESP32 puede implementar MQTT para conectar y comunicarse con otros dispositivos o servicios a través de la red.

La implementación de MQTT en una ESP32 generalmente implica utilizar una biblioteca o framework MQTT compatible, como "PubSubClient" o "AsyncMqttClient", que proporcionan las funcionalidades necesarias para establecer la conexión MQTT y realizar las operaciones de publicación y suscripción de mensajes.

4.2.4 Pasos generales

Configuración inicial: Se establecen los parámetros de configuración necesarios, como la dirección IP o el nombre de host del servidor MQTT, el puerto, las credenciales de autenticación (si se requieren) y otros detalles de la conexión.

Conexión al servidor MQTT: Se establece una conexión TCP/IP con el servidor MQTT utilizando los parámetros de configuración definidos anteriormente. La ESP32 se conecta al servidor MQTT utilizando su dirección IP o nombre de host y el puerto especificado.

Gestión de eventos: La biblioteca MQTT proporciona funciones de gestión de eventos que permiten a la ESP32 reaccionar a eventos como la conexión exitosa al servidor MQTT, la pérdida de conexión, la recepción de mensajes, etc. Estas funciones se implementan para manejar adecuadamente los eventos y tomar acciones correspondientes.

Publicación de mensajes: La ESP32 puede publicar mensajes MQTT en un tema específico utilizando las funciones proporcionadas por la biblioteca MQTT. El mensaje puede contener cualquier tipo de datos relevante para la aplicación.

Suscripción a temas: La ESP32 también puede suscribirse a uno o más temas MQTT para recibir mensajes publicados en ellos. Al suscribirse a un tema, la ESP32 indicará al servidor MQTT que desea recibir mensajes relacionados con ese tema.

Recepción de mensajes: Cuando se recibe un mensaje MQTT en un tema al que la ESP32 está suscrita, la biblioteca MQTT activará la función de gestión de eventos correspondiente. En esta función, se puede procesar y utilizar los datos recibidos según las necesidades de la aplicación.

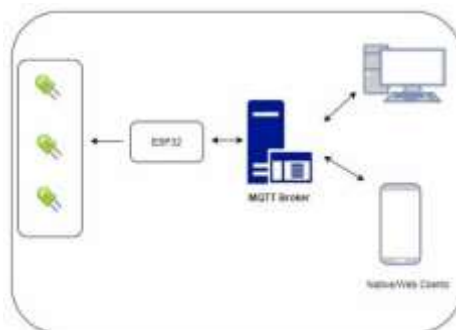


Imagen: Arquitectura del MQTT en ESP32

Fuente:

<https://th.bing.com/th/id/OIP.4JjKVEpBsbwA4yyDq50tFAAAAA?pid=ImgDet&rs=1>

4.3 HTTP (Hypertext Transport Protocol)

Es un protocolo de aplicación utilizado para la transferencia de datos en la World Wide Web (WWW). Fue diseñado para permitir que los clientes y servidores se comuniquen e intercambien información en forma de solicitudes y respuestas.

HTTP es el protocolo subyacente utilizado en la web para el intercambio de información entre clientes y servidores. Permite la transferencia de texto, imágenes, videos y otros recursos, y es esencial para el funcionamiento de la mayoría de las aplicaciones y servicios web que utilizamos a diario.



Imagen: HTTP como links de paginas y muestras de seguridad

Fuente: https://designbuildwebs.com/wp-content/uploads/2018/06/http_ou_https.jpg

4.3.1 HTTP y su importancia en la IoT (Internet Of Thing)

Http Fue diseñado originalmente para la transferencia de documentos hipertexto, pero con el tiempo se ha convertido en el protocolo estándar para la comunicación entre clientes y servidores en la web. En el contexto del Internet de las cosas (IoT), HTTP juega un papel crucial al permitir la comunicación entre dispositivos conectados. Aquí tienes una introducción a la importancia de HTTP en IoT:

Comunicación entre dispositivos: En un entorno de IoT, los dispositivos pueden ser diversos, desde sensores y actuadores hasta dispositivos de monitoreo y control. Estos dispositivos necesitan intercambiar datos y comunicarse entre sí para recopilar información, enviar comandos y realizar acciones. HTTP proporciona una forma estándar y confiable para que estos dispositivos se comuniquen.

Acceso a servicios web: HTTP permite a los dispositivos IoT acceder a servicios web a través de la web API (Application Programming Interface). Las APIs web proporcionan una interfaz estándar para que los dispositivos envíen solicitudes HTTP a servicios en la nube, como almacenamiento de datos, análisis, procesamiento de imágenes y otros servicios específicos. Esto permite que los dispositivos IoT se beneficien de la amplia gama de servicios disponibles en la web.

Interacción con aplicaciones y usuarios: HTTP también facilita la interacción de los dispositivos IoT con aplicaciones móviles y páginas web. Los dispositivos pueden enviar datos a través de solicitudes HTTP a una aplicación o sitio web, lo que permite a los usuarios monitorear y controlar los dispositivos desde cualquier lugar con conexión a Internet. Esto abre oportunidades para aplicaciones de hogar inteligente, seguimiento de salud, monitoreo ambiental y más.

Integración con la infraestructura existente: La infraestructura web existente, como servidores web, proxies, firewalls y balanceadores de carga, ya está optimizada y ampliamente desplegada para el uso de HTTP. Al aprovechar HTTP en IoT, los dispositivos pueden aprovechar esta infraestructura existente y aprovechar las capacidades y la escalabilidad que ofrece.

Seguridad y autenticación: HTTP también puede integrarse con protocolos de seguridad, como HTTPS, que proporciona una capa adicional de cifrado y autenticación para proteger la comunicación entre dispositivos IoT y servidores. Esto es particularmente importante en entornos donde se manejan datos sensibles o se realizan operaciones críticas.

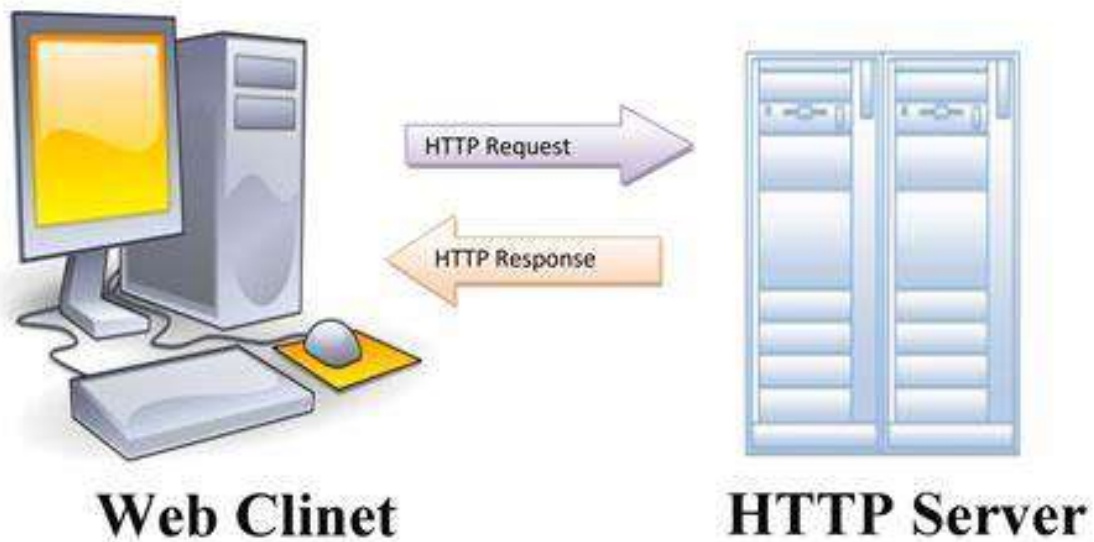


Imagen: HTTP en el internet

Fuente: <https://lh5.googleusercontent.com/proxy/J66kK8-3DMQAGrin09gSOm9bzD-FtzaCq4dYRwasl673w2VFeAyxKtnvD7SyMmrFKn6vaLtlN36f6gerZNiYR9Vmw7naVhZYzMLwfhdieyPa6RfMwwql=s0-d>

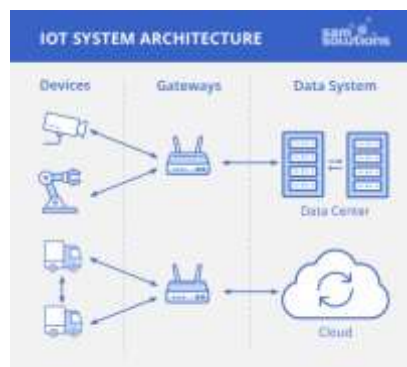


Imagen: HTTP en IoT

Fuente: <https://www.sam-solutions.com/blog/wp-content/uploads/2018/08/111@2x-1024x907.png>

4.3.1 Funcionamiento y estructura de las peticiones HTTP

Por: Adrian Vergara

4.3.1.1 ¿Qué es una Petición HTTP?

Según <https://kinsta.com> HTTP es un protocolo. De hecho, el acrónimo significa Protocolo de Transferencia de Hipertexto. Este protocolo rige la estructura y el lenguaje de las peticiones y respuestas que tienen lugar entre clientes y servidores. Los clientes suelen ser los navegadores web, pero pueden presentarse de muchas formas, como los robots de los motores de búsqueda.

Cuando visitas sitios web a través de un navegador, toda la conexión tiene lugar a través de HTTP. El protocolo te permite recibir datos, incluyendo texto, imágenes, vídeos, hojas de estilo, scripts, etc.

HTTP ha sido una de las columnas vertebrales de la web desde principios de los 90. En las últimas décadas, ha evolucionado para ser más eficiente.

4.3.1.2 Funcionamiento y estructura de las peticiones HTTP

Piensa en una petición HTTP como si tu navegador se conectara al servidor y le pidiera un recurso específico o le enviara datos. Hay varios tipos de métodos de petición HTTP, que modifican completamente el tipo de respuesta que obtienes del servidor. Los más comunes son:

- **GET.** Es el método de petición HTTP más utilizado con diferencia. Una petición GET solicita al servidor una información o recurso concreto. Cuando te conectas a un sitio web, tu navegador suele enviar varias peticiones GET para recibir los datos que necesita para cargar la página.
- **HEAD.** Con una petición HEAD, sólo recibes la información de la cabecera de la página que quieres cargar. Puedes utilizar este tipo de petición HTTP para conocer el tamaño de un documento antes de descargarlo mediante GET.
- **POST.** Tu navegador utiliza el método de petición HTTP POST cuando necesita enviar datos al servidor. Por ejemplo, si rellenas un formulario de contacto en un sitio web y lo envías, estás utilizando una petición POST para que el servidor reciba esa información.
- **PUT.** Las peticiones PUT tienen una funcionalidad similar a la del método POST. Sin embargo, en lugar de enviar datos, utilizas las peticiones PUT para actualizar información que ya existe en el servidor final.

Presentar una solicitud HTTP implica enviar un mensaje al servidor receptor en un formato específico. El servidor devuelve una respuesta y el cliente realiza la acción correspondiente. Por ejemplo, puede cargar recursos o redirigirte a otra página.

Estructuras HTTP, kinsta.com, consultado el 18 de junio

Disponible en: <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-una-peticion-http/>

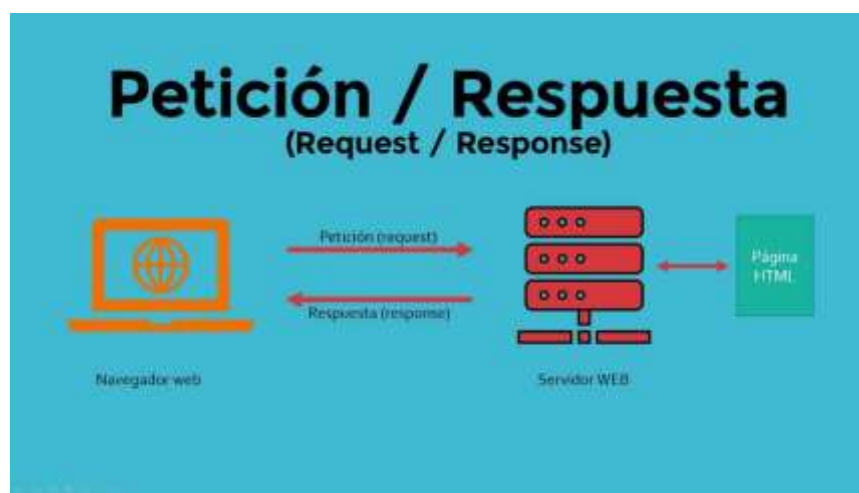


Imagen: Funcionamiento del Request/Response de las funciones HTTP

Fuente:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3Dvs0ekUJ1rd8&psig=AOvVaw2bwF19va7rBE5xIB47a9Q7&ust=1687193495702000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCICm39mjzf8CFQAAAAAdAAAAABAE>

4.3.3 Realización de solicitudes y respuestas HTTP con ESP32

Por: Adrian Vergara

Mediante un sistema Servidor-Cliente basado en solicitudes HTTP, es posible realizar el envío de datos entre dispositivos MCU (Microcontroladores) utilizando una conexión WiFi sin necesidad de conexión a Internet ni de un enrutador. Este método utiliza dos placas, una actuando como servidor y otra como cliente.

El protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol) permite el intercambio de datos en la World Wide Web y no guarda información intercambiada en operaciones anteriores. En este caso, el servidor actúa como un punto de acceso (AP) generando su propia red inalámbrica. Los dispositivos clientes pueden conectarse a esta red ingresando el SSID (Service Set Identifier) y la contraseña del punto de acceso.

Para que un cliente reciba datos, debe enviar una solicitud específica al servidor, indicando la dirección IP del servidor seguida de la información que desea obtener. El servidor recibe estas solicitudes y envía las respuestas correspondientes a través del protocolo HTTP. En consecuencia, la comunicación entre los equipos es bidireccional.



Imagen: Esquema de comunicaciones mediante HTTP

Fuente: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/344400/Sistema-de-adquisicion-de-datos-con-ESP32_Jamal-Ikis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

4.4 TCP (Transmission Control Protocol)

Por: Adrian Vergara

Según fortinet.com el Protocolo de control de transmisión (TCP) es un estándar de comunicaciones que permite que los programas de aplicación y los dispositivos informáticos intercambien mensajes a través de una red. Está diseñado para enviar paquetes a través de Internet y garantizar la entrega exitosa de datos y mensajes a través de redes.

TCP es uno de los estándares básicos que define las reglas de internet y está incluido dentro de los estándares definidos por el Internet Engineering Task Force (IETF). Es uno de los protocolos más utilizados dentro de las comunicaciones de redes digitales y garantiza la entrega de datos de extremo a extremo.

TCP organiza los datos para que puedan ser transmitidos entre un servidor y un cliente. Garantiza la integridad de los datos que se comunican a través de una red. Antes de transmitir datos, TCP establece una conexión entre una fuente y su destino, que se asegura de que permanezca activa hasta que comience la comunicación. Luego divide grandes cantidades de datos en paquetes más pequeños, al tiempo que garantiza la integridad de los datos durante todo el proceso.

¿Qué es el protocolo de control de transmisión TCP/IP?, fortinet.com, consultado el 18 de junio

Disponible en: <https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/tcp-ip#:~:text=What%20is%20TCP%3F,data%20and%20messages%20over%20networks.>

4.4.1 Capas del modelo TCP/IP

Según openwebinars.net dentro del modelo TCP/IP existen cuatro niveles o capas que hay que tener en cuenta.

- **Nivel de enlace o acceso a la red:** es la primera capa del modelo y ofrece la posibilidad de acceso físico a la red (que bien puede ser en anillo, ethernet, etc.), especificando el modo en que los datos deben enrutarse independientemente del tipo de red utilizado.
- **Nivel de red o Internet:** proporciona el paquete de datos o datagramas y administra las direcciones IP. (Los datagramas son paquetes de datos que constituyen el mínimo de información en una red). Esta capa es considerada la más importante y engloba protocolos como IP, ARP, ICMP, IGMP y RARP.
- **Nivel de Transporte:** permiten conocer el estado de la transmisión así como los datos de enrutamiento y utilizan los puertos para asociar un tipo de aplicación con un tipo de dato.
- **Nivel de Aplicación:** es la parte superior del protocolo TCP/IP y suministra las aplicaciones de red tip Telnet, FTP o SMTP, que se comunican con las capas anteriores (con protocolos TCP o UDP).

Capas del modelo TCP/IP, openwebinars.net, consultado el 18 de junio

Disponible en: <https://openwebinars.net/blog/que-es-tcpip/>

4.5 Fundamentos de TCP y su aplicación en IoT

- **Confiabilidad:** TCP garantiza una entrega confiable de los datos. Utiliza técnicas como la confirmación de recepción (acknowledgment), la retransmisión y el control de flujo para asegurarse de que los datos enviados lleguen correctamente al destino. Esto es especialmente importante en aplicaciones de IoT donde la precisión y la integridad de los datos son críticas.
- **Orientación a la conexión:** TCP establece una conexión entre el cliente y el servidor antes de que se pueda enviar cualquier dato. Esto implica un proceso de tres vías de intercambio de mensajes conocido como el "apretón de manos" (handshake). Esta conexión proporciona un canal de comunicación estable y bidireccional entre los dispositivos, lo que permite un intercambio continuo de datos.
- **Segmentación y reensamblado:** TCP divide los datos en segmentos más pequeños para su transmisión a través de la red. Cada segmento contiene una secuencia de bytes y una cabecera que proporciona información sobre el segmento.
- **En el extremo receptor,** TCP reensambla los segmentos en el orden correcto y garantiza la entrega de los datos originales.
- **Control de flujo:** TCP tiene mecanismos para controlar la tasa de flujo de datos entre los dispositivos. Utiliza ventanas deslizantes (sliding windows) para regular la cantidad de datos que un dispositivo puede enviar antes de recibir una confirmación de recepción. Esto evita la congestión de la red y garantiza un flujo de datos suave y eficiente.
- **Control de congestión:** TCP tiene algoritmos de control de congestión para evitar que la red se sature con demasiados datos. Si se detecta congestión en la red, TCP reduce la velocidad de transmisión para evitar la pérdida de datos y la degradación del rendimiento.



Imagen: Imagen representativa de IoT (Internet of things)

Fuente: https://lh6.googleusercontent.com/-nSi8otdbNZYHvHd1U9TAUUbqvy6uuiv5FVWDTjH3xLrsy2zY1o-xYI4ztL8sxA8dErObMRFc3cQFY1S1kT_SPofwd5lzWd5ndgH0Bvj7qeyj78nvjcLuUNQvidQjbgFilVgwttx206ZHYA2UM1Uc3s

4.4.2. Establecimiento de conexiones TCP

Por: José Vergara

Según www.ionos.es, el Protocolo de Control de Transmisión (TCP) es un protocolo de comunicación utilizado en Internet que garantiza una entrega confiable de datos.

Para establecerlo, se ejecuta una primitiva CONNECT especificando la dirección y el puerto IP con el que se desea conectar, el tamaño máximo de segmento TCP que está dispuesto a aceptar y opcionalmente algunos datos de usuario (ejemplo: contraseña). La primitiva CONNECT envía un segmento TCP con el bit SYN encendido y el bit ACK apagado, y espera una respuesta.

Al llegar el segmento al destino, la entidad TCP ahí revisa si hay un proceso que haya ejecutado un LISTEN en el puerto indicado en el campo de puerto de destino. Si no lo hay, envía una contestación con el bit RST encendido para rechazar la conexión.

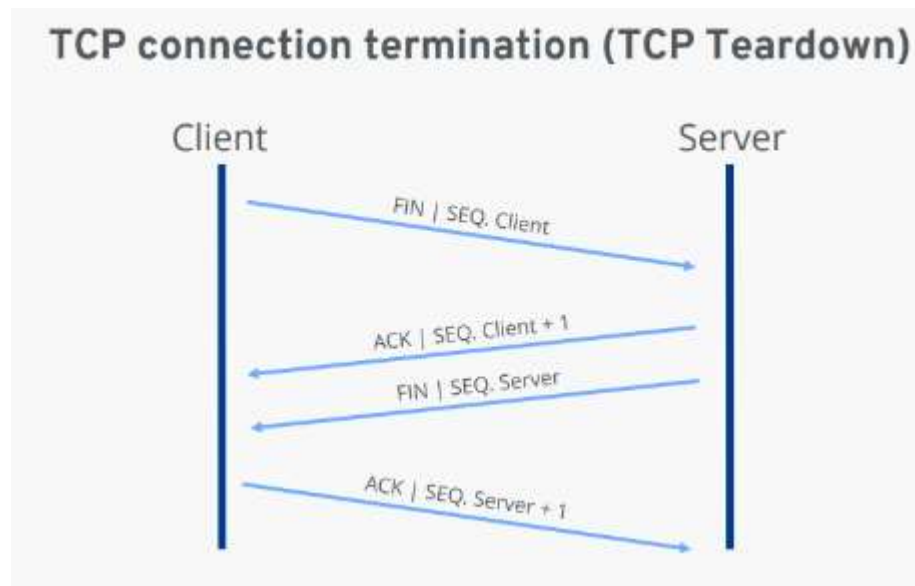


Imagen: Descripción gráfica TPC

Fuente: <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/que-es-tcp-transport-control-protocol/>

4.4.3. Envío y recepción de datos mediante TCP en ESP32

Por: José Vergara

Según aranacorp.com, una vez establecida la conexión TCP en nuestra ESP32, se pueden enviar y recibir datos utilizando las siguientes funciones:

`send()`: Esta función se utiliza para enviar datos a través de una conexión TCP. Se proporciona un búfer de datos y el tamaño de los datos a enviar.

`recv()`: Esta función se utiliza para recibir datos de una conexión TCP. Se especifica un búfer donde se almacenarán los datos recibidos y el tamaño máximo de datos a recibir.

Estas funciones se utilizan con el socket TCP establecido y permiten una comunicación bidireccional entre el ESP32 y el otro extremo de la conexión TCP.



Imagen: Placa ESP32

Fuente: <https://www.aranacorp.com/es/programacion-de-un-esp32-nodemcu-con-el-ide-de-arduino/>

4.5. UDP (User Datagram Protocol)

Según cloudflare.com, el Protocolo de Datagrama de Usuario (UDP) es otro protocolo de comunicación utilizado en Internet, pero a diferencia de TCP, UDP no proporciona una entrega confiable de datos ni garantiza el orden de entrega. En cambio, UDP ofrece una comunicación más rápida y ligera.

Es un protocolo de comunicación que se utiliza en Internet para transmisiones sujetas a limitaciones temporales, como la reproducción de vídeo o las búsquedas en DNS. Acelera las comunicaciones al no establecer formalmente una conexión antes de transferir los datos. Esto permite que los datos se transfieran muy rápido, pero también puede hacer que los paquetes se pierdan en tránsito.

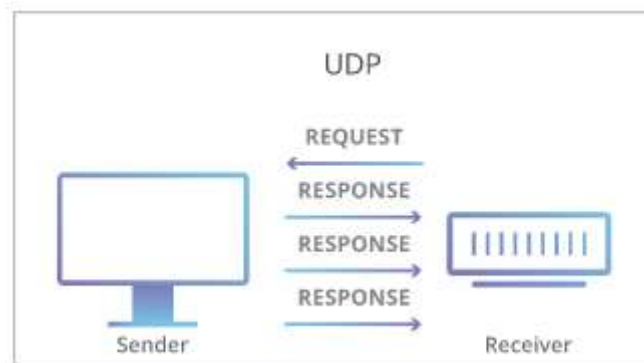


Imagen: Descripción gráfica UDP

Fuente: <https://www.cloudflare.com/es-es/learning/ddos/glossary/user-datagram-protocol-udp>

4.5.1. Conceptos básicos de UDP y su uso en IoT

Según dataCiencie.eu, algunos de los conceptos básicos de UDP son:

Datagramas: Los datos se envían en forma de datagramas, que son paquetes independientes que contienen la información necesaria para ser enviados y recibidos.

Sin conexión: UDP no requiere establecer una conexión antes de enviar datos. Los datagramas se envían sin ningún tipo de confirmación o respuesta de recepción.

No confiable: UDP no garantiza que los datagramas sean entregados correctamente o en el orden correcto. Pueden perderse, duplicarse o llegar en un orden diferente al que se enviaron.

Ligero: Debido a su simplicidad, UDP es más rápido y requiere menos recursos de red y procesamiento en comparación con TCP.

Su uso en IoT lo podemos utilizar en aplicaciones donde la entrega rápida de datos es más importante que la confiabilidad. Por ejemplo, en aplicaciones de tiempo real como el control de dispositivos o la transmisión de video en tiempo real, donde la latencia es crítica, UDP puede ser la elección preferida debido a su menor sobrecarga y mayor velocidad de transferencia sin importar la confiabilidad ya que queremos mayor y una rápida respuesta.



Imagen: Ilustración IoT

Fuente: <https://datascience.eu/es/wiki-es/una-simple-explicacion-de-el-internet-de-las-cosas/>

4.5.2. Envío y recepción de datagramas UDP con ESP32

Por: Jose Zaput

Segun cloudflare.com y pablin.com.ar El UDP es un método estandarizado para transferir datos entre dos ordenadores en una red. Comparado con otros protocolos, el UDP realiza este proceso de forma sencilla: envía paquetes (unidades de transmisión de datos) directamente a un ordenador de destino, sin establecer primero una conexión, ni indicar el orden de dichos paquetes, ni comprobar si han llegado como estaba previsto. La transferencia de datos a través del protocolo UDP es mas bien comparable a una emisión de radio comercial que a una comunicación de computadoras puesto que quien envía el paquete o datagrama como se lo suele llamar lo hace a ciegas a una dirección IP y a determinado puerto de comunicaciones y si llega bien y si no, pues también bien, la comunicación por medios UDP en ESP32 es aplicada de la misma forma esta genera una dirección IP y desde ahí nosotros podemos enviar información y establecerlo mientras que la ESP32 Solo enviara datos una ves se haya establecido la comunicación y es muy probable que estos datos puedan perderse.

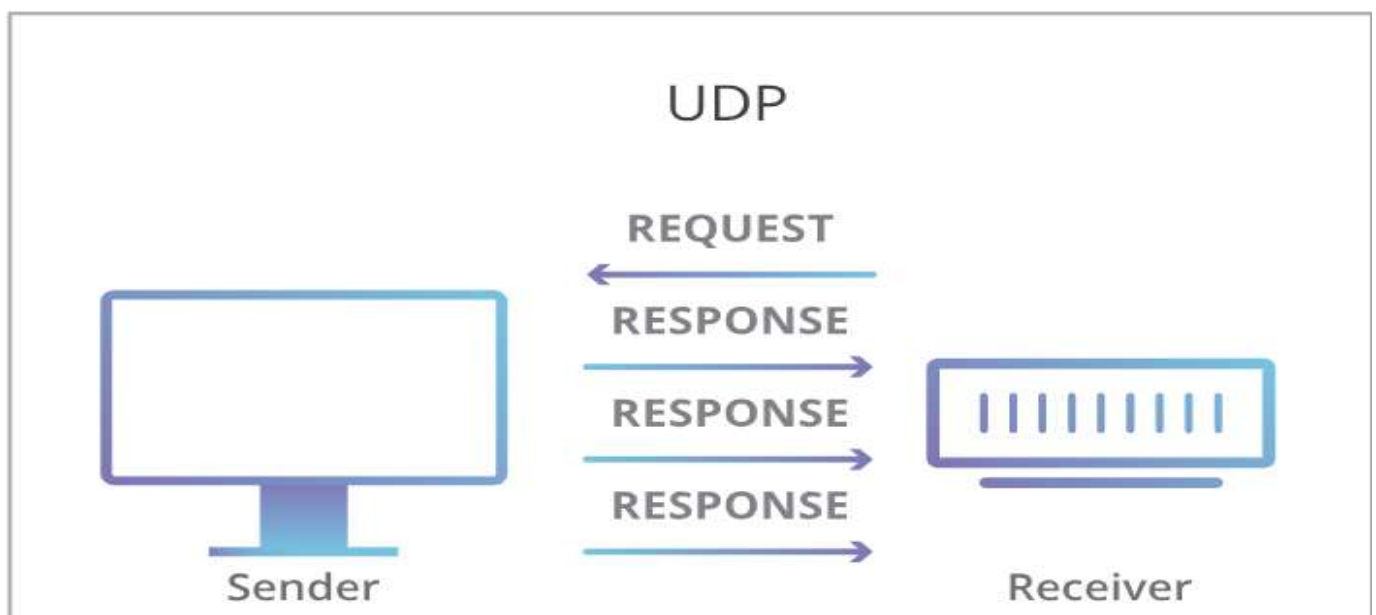


Imagen: Como funciona la comunicación de UDP por medio de la conexión de un emisor y un receptor

Fuente: <https://www.cloudflare.com/img/learning/ddos/glossary/user-datagram-protocol-udp/tcp-vs-udp.svg>

4.6. Servicios de BOTS

Según nubersia.com y ionos.es Un bot no es más que un software que aplica inteligencia artificial para realizar tareas por su cuenta sin la intervención humana. Estas tareas pueden ir desde responder preguntas simples sobre algún producto o servicio, hasta realizar tareas un poco más complejas como una reserva de vuelo o restaurante. Estos también se encargan de todo tipo de tareas, como simular la comunicación humana en las redes sociales, buscar contenido web para empresas, optimizar el funcionamiento de los motores de búsqueda, automatizar el servicio al cliente o facilitar actividades delictivas como el robo de datos, la estafa o los ataques DDoS. La implementación más común hasta el momento, son los chatbot. Esto simula una conversación con una persona vía chat capaz de responder consultas, o dirigir alguna solicitud a un área o departamento específico.



Imagen: Robot con inteligencia artificial realizando tareas humanas

Fuente: https://www.ionos.es/digitalguide/fileadmin/_processed_/5/b/csm_was-ist-ein-bot_7658b602de.webp

4.6.1. Telegram

Segun filmora.wondershare.es Los bots de Telegram son pequeños programas que pueden ser utilizados por los chats de Telegram o algunos canales públicos para realizar una función específica. También ofrecen diseños personalizados para teclados, crean memes de gatos según la demanda y también aceptan pagos. Los bots de Telegram son gratuitos y de código abierto para que todos los utilicen en cualquier momento con Telegram. Al ser propietario de un negocio, los bots de Telegram podrían ser un gran activo para ti porque ofrecen una excelente atención al cliente y aumentan las interacciones rápidamente. También ofrece teclados personalizados al reemplazar los tradicionales para personalizar la interacción del usuario. El bot de Telegram permite a los usuarios realizar transacciones financieras con esta función con los usuarios u otros pagos comerciales dependiendo del país.



Imagen: Bots programados en telegram para el mejoramiento del servicio

Fuente: <https://encrypted->

[tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQeiupnQqeKW4TBseL7llp_SaNV3OhUocL0zA&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQeiupnQqeKW4TBseL7llp_SaNV3OhUocL0zA&usqp=CAU)

4.6.2. Whatsapp

Según blog.hubspot.es Un bot en WhatsApp es un software de inteligencia artificial que se encarga de identificar mensajes de los usuarios y, con base en su programación, dar una respuesta oportuna. Mantiene varias conversaciones simuladas al mismo tiempo. Lo usan los negocios que buscan brindar un servicio más personalizado e inmediato. En general, el funcionamiento de un chatbot responde a tres principios del lenguaje, los cuales son programados de antemano de acuerdo con el grado de especialización necesario.

- Procesamiento del lenguaje natural
- Comprensión del lenguaje natural
- Generación del lenguaje natural

En estos tres principios, el lenguaje natural es entendido como la capacidad humana de expresarse de forma oral y escrita en una lengua o idioma, con el propósito de comunicar una idea a otra persona.

Cualquier chatbot replica estos procesos con la finalidad de comprender y responder de manera natural por medio de la inteligencia artificial (que perfecciona la manera en que se comunican). Aunque no todos los chatbots tienen el mismo grado de dinamismo y flexibilidad del lenguaje, la ingeniería detrás de las aplicaciones mejora constantemente.



Imagen: Bots de whatsapp diseñados para la atención a clientes

Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQqe61LV-8MLf6OdPce241zZYd-0eOi2QEdLw&usqp=CAU>



E-GRAFÍA

Potencia, electrónica, consultado el 14 de febrero. mindomo.com. Disponible en: <https://www.mindomo.com/de/mindmap/electronica-7446e5ad143f4a0aadf3ea71fd883a58>

Potencia monofásica, consultado el 14 de febrero. autosolar.es. Disponible en: <https://autosolar.es/>

Potencia trifásica, consultado el 14 de febrero. potenciacer.com. Disponible en: <https://potenciacer.com/>

Potencia DC, ecured.c, consultado el 14 de febrero. Disponible en: <https://www.ecured.cu/>

Potencia DC, solar energía, consultado el 14 de febrero. Disponible en: <https://solar-energia.net/>

Potencia AC, ecured, consultado el 14 de febrero. Disponible en: : <https://www.ecured.cu/>

Potencia AC, solar energía, consultado el 14 de febrero. Disponible en: <https://solar-energia.net/>

Materiales eléctricos, de eléctricos, consultado el 15 de febrero. Disponibles en: <https://jdelectricos.com.co/materiales-electricos-instalaciones/#:~:text=Los%20materiales%20el%C3%A9ctricos%20son%20aquellos,de%20protección%20entre%20los%20principales.>

Magnitudes y unidades de medidas eléctricas, consultado el 15 de febrero. Disponible en: <https://jdelectricos.com.co/magnitudes-electricas-energia/#:~:text=MAGNITUDES%20EL%C3%89CTRICAS%3A%20VOLTAJE%2C%20RESISTENCIA%2C%20INTENSIDAD%2C%20ENERG%C3%8DA%20Y%20POTENCIA,-admin%20julio%202014&text=Todas%20ellas%20son%20magnitudes.>

Mediciones eléctricas, Wikipedia, consultado el 15 de febrero. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Mediciones_el%C3%A9ctricas

Diferencias de potencia, recursos tic, consultado el 15 de febrero. Disponible en: [http://recursos.tic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena11/3q11contenidos_5c1.htm#:~:text=La%20diferencia%20de%20potencial%20\(ΔV,puntos%20iguales%20su%20potencial%20el%C3%A9ctrico.](http://recursos.tic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena11/3q11contenidos_5c1.htm#:~:text=La%20diferencia%20de%20potencial%20(ΔV,puntos%20iguales%20su%20potencial%20el%C3%A9ctrico.)

Definición de corriente eléctrica, voltaje y resistencia eléctrica, Wikipedia.org, consultado el 14 de febrero. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Corriente_eléctrica

Materiales eléctricos, electronicabasica.site, consultado el 14 de febrero., Disponible en: <https://electronicabasica.site/clasificacion-electrica-de-los-materiales/>

Conductores, elmagneto.mx, consultado el 14 de febrero. Disponibles en:



<http://www.elmagneto.mx/conductores.html#:~:text=Un%20conductor%20el%C3%A9ctrico%20es%20un,de%20un%20%C3%A1tomo%20a%20otro.>

Conductividad, Wikipedia.org, consultado el 14 de febrero. Disponibles en:
https://es.wikipedia.org/wiki/Conductividad_el%C3%A9ctrica

Aislantes., Wikipedia.org, consultado el 14 de febrero. Disponibles en:
https://es.wikipedia.org/wiki/Aislamiento_el%C3%A9ctrico

Resistividad, encrypted.com, consultado el 14 de febrero. Disponible en:
<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSHN7FDSzeuWLSu4hVcOXfA-D4Lqnk9gnKCpTXsbKF6p2Y99MOD20fEtj5npVb0aC0j0vw&usqp=CAU>

Tabla AWG, fullwat.com, consultado el 14 de febrero. Disponible en:
<http://blog.fullwat.com/caidas-de-tension-en-instalaciones/tabla-awg/>

Conectores, monografias.com, consultado el 14 de febrero. Disponible en:
<https://www.monografias.com/trabajos17/conectores/conectores#conect>

Conectores de corriente, areatecnologia.com, consultado el 14 de febrero. Disponible en:
<https://www.areatecnologia.com/electricidad/conectores-electricos.html#:~:text=Los%20conectores%20el%C3%A9ctricos%20se%20utilizan,sus%20componentes%20y%20el%20cableado.>

Conectores de audio, altavoz.online, consultado el 14 de febrero. Disponible en:
<https://altavoz.online/conectores-audio/>

Conectores de video, informaticamoderna.com, consultado el 15 de febrero. Disponible en:
https://www.informaticamoderna.com/El_puerto_de_video.htm

Conectores de datos, profesionalreview.com, consultado el 15 de febrero. Disponibles en:
<https://www.profesionalreview.com/conectores-pc/>

Tipos de interruptores, cadena88.com, consultado el 15 de febrero. Disponibles en:
<https://www.cadena88.com/es/consejos-y-trucos/tipos-de-interruptores>

Interruptor de acción permanente, prezi.com, consultado el 15 de febrero. Disponible en:
<https://prezi.com/xzqicqh0rntq/interruptores/>

Interruptor de acción momentánea, ciencia de hoy.com, consultado el 15 de febrero. Disponible en:
<https://cienciadehoy.com/que-es-un-interruptor-de-accion-momentanea/>

Interruptor de acción controlada, eenergie.es, Disponible en:
<https://www.eenergie-shop.es/blog/que-es-interruptor-control-potencia-icp/>

Simbología, factor.mx, consultado 13 de febrero, Disponible en:
<https://www.factor.mx/portal/base-de-conocimiento/simbologia-electronica/#:~:text=>

Dispositivos pasivos, edu.xunta.gal, , consultado el 13 de febrero. Disponible en:



https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/condido/61_elementos_pasivos.html

Resistencia, <http://fresno.pntic.mec.es>, es consultado 14 de febrero, Disponible en:

https://www.ecured.cu/Resistores_lineales_fijos

Código de colores, [neodenpnp.com](http://www.neodenpnp.com), consultado el 14 de febrero. Disponible en:

<http://www.neodenpnp.com/news/resistor-color-codes-and-chart-for-3-4-5-an-24986918.html>

Condensadores, [gobierno de canarias.org](http://www.gobierno.de.canarias.org), consultado el 14 de febrero. Disponible en:

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/jgutcor/los-condensadores/>

Bobinas, como-funciona.co, consultado el 14 de febrero. Disponible en: <https://como-funciona.co/una-bobina/>

Transistores: [Clubensayos.com](http://www.clubensayos.com) consultado el 12 de febrero. Disponible en:

<https://www.clubensayos.com/Tecnolog%C3%ADa/TIPOS-DE-TRANSISTOR/21110.html>

Oscilador cristal: areatecnologia.com, consultado el 12 de febrero. Disponible en:

<https://areatecnologia.com/electronica/osciladores-de-cristal-de-cuarzo.html>

Tipos de transistores, [fundacionendesa.com](http://www.fundacionendesa.com) consultado el 12 de febrero. Disponible en:

<https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/corrientes-alternas-con-un-transformador-electrico>

Tipos de fusibles consultado el 12 de febrero. Disponible en:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Fusible>

Dispositivos activos, [surtel.es](http://www.surtel.es), consultado el 14 de febrero, disponible en:

<https://www.surtel.es/blog/diferencia-entre-componentes-electronicos-pasivos-y-activos/>

El diodo semiconductor, [electronicaanalogicasalgado2.com](http://www.electronicaanalogicasalgado2.com), consultado el 14 de febrero,

disponible en: <https://sites.google.com/site/electronicaanalogicasalgado2/1-2-diodos-semiconductores>

El diodo zener, areatecnologica.com, consultado el 14 de febrero, disponible en:

<https://www.areatecnologica.com/electronica/diodo-zener.html>

Diodo Laser, [grupostop.com](http://www.grupostop.com), Consultado el 13 de febrero, de 2023. Disponible en:

<https://grupostop.com/que-es-un-diodo-laser-y-como-funciona/#:~:text=El%20diodo%20laser%20es%20un,haz%20en%20la%20direcci%C3%B3n%20deseada.>

Diodo Emisor de Luz, [mecatronicalatam.com](http://www.mecatronicalatam.com), Consultado el 13 de febrero, de 2023.

Disponible

en: <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/electronica/componentes-electronicos/diodo/diodo-led/>

Diodo Emisor de Luz, electronicaonline.net, Consultado el 13 de febrero, de 2023. Disponible en: <https://electronicaonline.net/componentes-electronicos/diodo/diodo-schottky/>

Diodo Túnel, Wikipedia.com, Consultado el 14 de febrero. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Diodo_t%C3%BAnel

El diodo, uv.es, Consultado el 14 de febrero. Disponible en: https://www.uv.es/~esanchis/cef/pdf/Temas/A_T1.pdf

Curva Característica, baixardoc.com, consultado el 14 de febrero. Disponible en: <https://baixardoc.com/preview/curva-caracteristica-del-diodo-zener-y-del-diodo-tunel-5dbc95df31607>

Diodo Avalancha, electronicaonline.com, Consultado el 14 de febrero. Disponible en: <https://electronicaonline.net/componentes-electronicos/diodo/diodo-avalancha/>

Diodo Varicap, Wikipedia.com, Consultado el 14 de Febrero. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Diodo_Varicap

Diodo Varicap, EcuRed.com, Consultado el 14 de febrero, Disponible en: https://www.ecured.cu/Diodo_varicap

Diodo Pin, Wikipedia.org, consultado el 14 de feb. de 23 Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Diodo_PIN

Diodo Pin, Electronicaonline.net, consultado el 14 de feb. de 23 Diponible en: <https://acortar.link/hooPw3>

Puente de Diodos, okdiario, consultado el 14 de feb. de 23 Disponible en: <https://acortar.link/hMBVXz>

Puente de Diodos, MecatronicaLATAM, consultado el 14 de feb. de 23 Disponible en: <https://acortar.link/ozvSz3>

Puente de Diodos, Wikipedia.org, consultado el 14 de feb. de 23. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Puente_rectificador

Transistores Bipolares, Wikipedia.org, consultados el 14 de feb. de 23. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor_de_uni3n_bipolar

Transistores Bipolares, Ecu Red, consultados el 14 de feb. de 23. Disponible en: https://www.ecured.cu/Transistor_bipolar

Electrónica sin barreras, consultado el 14 de febrero, disponible en: <https://ediciones.ucc.edu.co/index.php/ucc/catalog/download/65/55/488-1?inline=1>

Electrónica sin barreras, consultado el 14 de febrero, disponible en: <https://ediciones.ucc.edu.co/index.php/ucc/catalog/download/65/55/488-1?inline=1>

¿Qué es un regulador de voltaje?, consultado el 14 de febrero, disponible en: <https://blog.330ohms.com/2019/07/29/que-es-un-regulador-de-voltaje/>

LM317 – Regulador de voltaje variable, consultado el 14 de febrero, disponible en: <https://unicrom.com/lm317-regulador-de-voltaje-variable/>

Materiales semiconductores, Consulta 14 de febrero, disponible en: <https://concepto.de/semiconductores/>

Materiales Extrínsecos P y N, Consulta 14 de febrero, disponible en: http://www.sc.ehu.es/sbweb/electronica/elec_basica/tema2/Paginas/Pagina6.htm

Intrínsecos P y N, consulta 14 de febrero, disponible en: <https://www.radiation-dosimetry.org/es/que-es-un-semiconductor-tipo-n-y-tipo-p/>

Usos y aplicaciones de los diodos, <https://electronicaonline.net> consultado el 14 de febrero, de 2023 en: <https://electronicaonline.net/componentes-electronicos/diodo/aplicaciones-de-los-diodos/>

Diodo, <https://www.mecatronicalatam.com/> consultado el 14 de febrero, de 2023 en: <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/electronica/componentes-electronicos/diodo/>

Tipos de Diodo, <https://www.mecatronicalatam.com/> consultado el 14 de febrero, de 2023 en: <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/electronica/componentes-electronicos/diodo/>

Niveles de energía, <https://www.um.es/> consultado el 14 de febrero, de 2023 en: <https://www.um.es/LEQ/laser/Ch-6/F6s3p3.htm>

Media onda, consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://www.areatecnologia.com/electronica/rectificador-de-media-onda.html>

Onda completa consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/rectificador-de-onda-completa/>

Zener como regulador consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://vogar.com.mx/blog/diodo-zener-como-regulador-de-voltaje#:~:text=Los%20diodos%20Zener%20son%20un,conocido%20como%20el%20voltaje%20Zener.>

Las 3 configuraciones básicas de los transistores, cifpn1.com, consultado el 14 de febrero, Disponible en: <https://cifpn1.com/electronica/?p=4151>

El transistor como amplificador, <https://es.slideshare.net/>, consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://es.slideshare.net/Jomicast/el-transistor-como-amplificador-13275662>

Acción amplificadora del transistor, <http://alerce.pntic.mec.es/>, consultado el 13 de febrero, disponible en: <http://alerce.pntic.mec.es/~hmartin/electr%F3nica/componentes/transistor.htm>

Acción amplificadora de transistores, <https://es.slideshare.net/>, consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://es.slideshare.net/LuisMiguelQ1/unidad-ii-27736665>

El transistor bipolar, <http://mdgomez.webs.uvigo.es>, consultado el 13 de febrero, disponible en: <http://mdgomez.webs.uvigo.es/DEI/Guias/tema5.pdf>

Transistor bipolar, <https://www.industriasgsl.com/>, consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://www.industriasgsl.com/blog/post/transistor-bipolar>

El transistor bipolar, <https://cifpn1.com/>, consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://cifpn1.com/electronica/?p=2783>

Tipos de transistor bipolar <https://unisalia.com/>, consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://unisalia.com/tipos-de-transistores-bipolares-aplicaciones/>

Transistor de efecto de campo, <https://es.wikipedia.org/>, consultado el 13 de febrero, disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor_de_efecto_campo#Tipo_de_transistores_de_efecto_campo

EL MOSFET, <https://es.wikipedia.org/>, consultado el 13 de febrero, disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor_de_efecto_de_campo_metal-%C3%B3xido-semiconductor

EL JFET, <https://es.wikipedia.org/>, consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/JFET>

EL MESFET, <https://transistores.info>, consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://transistores.info/transistor-mesfet/>

EL HEMT, <https://es.wikipedia.org/>, consultado el 13 de febrero, disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Transistores_HEMT

EL MODFET, <https://www.chemeurope.com>, consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://www.chemeurope.com/en/encyclopedia/MODFET.html>

EL IGBT, <https://es.wikipedia.org/>, consultado el 13 de febrero, disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor_IGBT

EL FREDFET, <https://es.wikipedia.org/>, consultado el 13 de febrero, disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor_de_efecto_campo#Tipo_de_transistores_de_efecto_campo

EL DNAFET, <https://es.wikipedia.org/>, consultado el 13 de febrero, disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor_de_ADN_de_efecto_de_campo

EL TFT, <https://es.wikipedia.org/>, consultado el 13 de febrero, disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Thin-film_transistor

FET, ecured, consultado el 20 de febrero, de 2023, disponible en:
https://www.ecured.cu/Transistor_de_efecto_campo#CURVA_CHARACTER.C3.8DSTICA

Fuente: <https://www.electronicafacil.net/tutoriales/El-transistor-de-Efecto-de-Campo.html>

SDR sandorobotics, consultado el 14 de febrero, Disponible en:
<https://sandorobotics.com/producto/cny70/>

Naylampmechatronics, consultado el 14 de febrero, Disponible en:
<https://naylampmechatronics.com/sensores-temperatura-y-humedad/234-sensor-de-temperatura-analogico-lm35.html#:~:text=El%20LM35%20es%20un%20sensor,una%20precisi%C3%B3n%20de%200.5%C2%BAC.>

electronicaonline.net, consultado el 14 de febrero, Disponible en:
<https://electronicaonline.net/componentes-electronicos/circuito-integrado/>

Electronica, Consultado El 13 De Febrero, Disponible En <http://R-Luis.Xbot.Es/lcdatos/555.Html>

Electronica, Consultado El 13 De Febrero, Disponible en:
https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_Integrado_555

Electronica, Consultado El 13 De Febrero, Disponible en:
<https://www.fceia.unr.edu.ar/Eca1/Files/Teorias/Monoestables.Pdf>

Electronica, Consultado El 13 De Febrero, Disponible en:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Monoestable>

Electronica, Consultado El 13 De Febrero, Disponible en:
<https://www.rinconingenieril.es/555-Astable/>

Electronica, Consultado El 13 De Febrero, Disponible En <https://es.wikipedia.org/wiki/Astable#:~:Text=En%20electr%C3%B3nica%2c%20un%20astable%20es,De%20ellos%20un%20tiempo%20determinado.>

Electronica, Consultado El 13 De Febrero, Disponible en:
<https://uelectronics.com/producto/cd4017-contador-divisor-cd4017be/#:~:Text=El%20contador%20divisor%20cd4017%20es,Detenerse%20al%20final%20del%20ciclo.>

Electronica, Consultado El 13 De Febrero, Disponible en:
<https://www.kitelectronica.com/2016/01/cd4017.html>

Electronica, Consultado El 13 De Febrero, Disponible en:
https://es.wikipedia.org/wiki/Amplificador_Operacional

Electronica, Consultado El 13 De Febrero, Disponible en:
<https://www.diarioelectronicohoy.com/blog/el-amplificador-operacional>

Medir corriente en multímetro, consultado el 12 de febrero, Disponible en:
<https://mielectronicafacil.com/instrumentacion/medir-corriente-multimetro/>

Como usar el multímetro, consultado el 12 de febrero, Disponible en:
<https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-de-medicion/como-usar-un-multimetro>

- Amperímetro, consultado el 12 de febrero, Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Amper%C3%ADmetro>
- Osciloscopio, consultado el 12 de febrero, Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Osciloscopio>
- Multímetro, consultado el 12 de febrero, Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Amper%C3%ADmetro>
- Mediciones con multímetro, consultado el 12 de febrero, Disponible en: <https://acmax.mx/como-usar-un-multimetro#:~:text=La%20medici%C3%B3n%20de%20voltaje%20se,el%20punto%20negativo%20a%20medir.>
- Arduino, consultado el 12 de febrero, Disponible en: <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2015/03/26/lenguaje-de-programacion-de-arduino-estructura-de-un-programa/>
- Ley de ohm, consulta 14 febrero, disponible en: <https://www.fluke.com/es-gt/informacion/blog/electrica/que-es-la-ley-de-ohm>
- Circuitos en serie, Circuitos en paralelo, consulta 14 febrero, disponible en: <https://www.fluke.com/es-gt/informacion/blog/electrica/que-es-la-ley-de-ohm>
- circuitos mixtos: serie, paralelo, consulta 14 febrero, disponible en: <https://mielelectronicafacil.com/analisis-de-circuitos/circuito-mixto/#intensidad-total>
- Circuitos Delta, Lidefer.com consultado el 12 de febrero, Disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/electrical-engineering/ee-circuit-analysis-topic/ee-resistor-circuits/a/ee-delta-wye-resistor-networks>
- Circuitos Delta, prezi.com consultado el 12 de febrero, Disponible en: <https://prezi.com/pbcotf1jswtk/circuito-delta-y-estrella/>
- Circuitos Estrella, Lidefer.com consultado el 12 de febrero, Disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/electrical-engineering/ee-circuit-analysis-topic/ee-resistor-circuits/a/ee-delta-wye-resistor-networks>
- Circuitos Estrella,prezi.com consultado el 12 de febrero, Disponible en: <https://prezi.com/pbcotf1jswtk/circuito-delta-y-estrella/>
- Leyes de Kirchoff, Lidefer.com consultado el 12 de febrero, Disponible en: <https://www.lifeder.com/leyes-kirchhoff/>
- Ley de mallas, piensa3d.com, consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://piensa3d.com/ley-voltaje-kirchhoff-metodo-mallas/>
- Ley de mallas, khanacademy.org, consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/electrical-engineering/ee-circuit-analysis-topic/ee-dc-circuit-analysis/a/ee-mesh-current-method>
- Ley de nodos, khanacademy.org, consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/physics/circuits-topic/circuits-resistance/a/ee-kirchhoffs-laws>
- Ley de nodos, piensa3d.com, consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://piensa3d.com/ley-corriente-kirchhoff-metodo-nodos/>
- Teorema de superposición, mielelectronicafacil.com, consultado el 13 de febrero, disponible en: <https://mielelectronicafacil.com/analisis-de-circuitos/teorema-de-superposicion/>
- Teorema thevenin, consultado el 14 de febrero, Disponible en: <https://www.teorema.top/teorema-de-thevenin/>
- Teorema thevenin, consultado el 14 de febrero, Disponible en: <https://miuniversoelectronico.com/teorema-de-thevenin/teorema-de-thevenin-ejercicios-resueltos/>
- Teorema de Norton, consultado el 14 de febrero, Disponible en: <https://www.areatecnologia.com/electricidad/teorema-de-thevenin-y-norton.html>

<https://miuniversoelectronico.com/el-teorema-de-norton/>

El protoboard, consultado el 14 de febrero. Disponible en:

<https://laelectronica.com.gt/extras/que-es-y-como-se-usa-el-protoboard?gclid=Cj0KCQiAmKiQBhCIARIsAKtSj->

[lv5ZBbv3R2XY4u4NxNWmgQmaPmbuPqiR4Tz2QJXEyX28Z0LsFApgsaAo1fEALw_wCB](https://laelectronica.com.gt/extras/que-es-y-como-se-usa-el-protoboard?gclid=Cj0KCQiAmKiQBhCIARIsAKtSj-lv5ZBbv3R2XY4u4NxNWmgQmaPmbuPqiR4Tz2QJXEyX28Z0LsFApgsaAo1fEALw_wCB)

La soldadura consultada el 13 de Febrero, Disponible en: [https://electronica.ugr.es/~amroldan/asignaturas/curso03-](https://electronica.ugr.es/~amroldan/asignaturas/curso03-04/cce/practicas/soldadura/soldadura.htm)

[04/cce/practicas/soldadura/soldadura.htm](https://electronica.ugr.es/~amroldan/asignaturas/curso03-04/cce/practicas/soldadura/soldadura.htm)

¿Qué es la soldadura? Consultado el 13 de Febrero, Disponible en:

<https://www.kemppi.com/es-ES/asistencia/fundamentos-de-soldadura/que-es-la-soldadura/>

Soldadura consultada el 13 de Febrero, Disponible en: <https://definiciones/Asoldadura/>

Desoldador consultado el 13 de Febrero, Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Desoldador>

Técnicas y trucos para soldar y desoldar componentes electrónicos consultado el 13 de Febrero, Disponible en: <https://tallerelectronica.com/2014/11/02/tecnicas-y-trucos-para-la-soldar-y-desoldar-componentes-electronicos/>

Manual de Soldadura Ersa consultado el 13 de Febrero, Disponible en: https://www.tch.es/wp-content/uploads//manual-de-soldadura_E_def.-1.pdf

Software de Simulación consultado el 13 de Febrero, Disponible en: <https://www.capterra.es/directory/30607/simulation/software>

Simular el comportamiento de un sistema dinámico consultado el 13 de Febrero, Disponible en: <https://la.mathworks.com/discovery/simulation-software.html>

Tipos de software de simulación consultado el 13 de Febrero, Disponible en: <https://astridmll.wordpress.com/2016/09/07/tipos-de-software-de-simulacion/>

1.10 circuito paralelo

<https://electronicaonline.net/circuito-electrico/circuito-en-paralelo/>

1.11 y 1.12 circuito delta y circuito estrella

https://www.ehowenespanol.com/solucionar-problemas-lineas-verticales-ven-camara-seguridad-como_240341/

<https://hive.blog/hive-196387/@lorenzor/circuito-delta-estrella>

Leyes de kirchhoff

<https://es.khanacademy.org/science/physics/circuits-topic/circuits-resistance/a/ee-kirchhoffs-laws>

ley de mallas

<https://electricistas.cl/ley-de-mallas-o-ley-de-voltaje-de-kirchhoff/>

ley de nodos

https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_de_nodos

Teorema de superposición, google.com, consultado el 29 de marzo de 2022.

Disponible en: <https://sites.google.com/site/analisisdecircuitosupaep/analisis-senoidal-en-estado-estable/2-3-teorema-de-superposi>

¿Qué es el teorema de superposición?, unigal.mx, consultado el 29 de marzo de 2022.

Disponible en: <https://unigal.mx/que-es-el-teorema-de-superposicion-aplicaciones-limitaciones-y-ejemplos/>

Teoremas, teorema.top, consultado el 29 de marzo de 2022.

Disponible en: <https://www.teorema.top/teorema-de-thevenin/>

Teorema de Thevenin y Norton, areatecnologia.com, consultado el 29 de marzo de 2022.

Disponible en: <https://www.areatecnologia.com/electricidad/teorema-de-thevenin-y-norton.html>

El teorema de Norton, miuniversoelectronico.com, consultado el 29 de marzo de 2022.

Disponible en: <https://miuniversoelectronico.com/el-teorema-de-norton/>

Arquitectura Harvard: origen, modelo, como funciona, lifeder.com, Consultado el 29 de Marzo

Disponible en: <https://www.lifeder.com/arquitectura-harvard/>

Arquitectura de Harvard, acervolima.com, Consultado el 29 de Marzo

Disponible en: <https://es.acervolima.com/arquitectura-de-harvard/>

Arquitectura de las computadoras, arquitecturadelascomputadorass.blogspot.com, Consultado el 29 de marzo

Disponible en:

<http://arquitecturadelascomputadorass.blogspot.com/2013/08/arquitectura-hardvard.html>

Consultado el 29 de Marzo

Disponible en: <https://www.lifeder.com/arquitectura-von-neumann/>

Arquitectura Von Neumann, características y limitaciones, hardzone.es, Consultado el 29 de Marzo

Disponible en: <https://hardzone.es/tutoriales/rendimiento/von-neumann-limitaciones/>

Explicación detallada de la arquitectura Neumann, programmerclick.com, Consultado el 29 de Marzo

Disponible en: https://programmerclick.com/article/3971152365/#_24

Introducción a los Microcontroladores, ikkaro.com, Consultado el 29 de Marzo

Disponible en: <https://www.ikkaro.com/introduccion-microcontroladores/>

Microcontroladores, aprendiendoarduino.com, Consultado el 29 de Marzo

Disponible en:

<https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2016/06/26/microcontroladores-2/>

Microcontrolador - que es y para que sirve, hetpro-store.com, Consultado el 29 de Marzo

Disponible en: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/microcontrolador/>

Memorias y registros, catarina.udlap.mx, Consultado el 29 de Marzo

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lem/jimenez_a_fy/capitulo1.pdf

Tipos de microcontroladores, ejemplos.net, consultado el 29 de marzo. Disponible en:

<https://ejemplos.net/tipos-de-microcontroladores/>

Tipos de Arduino, bolanosdj.com, consultado el 29 de marzo. Disponible en:

<https://www.bolanosdj.com.ar/MOVIL/ARDUINO2/tiposarduino.pdf>

Lenguajes de programación, Wikipedia.org, consultado el 29 de marzo. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_de_programaci%C3%B3n

Sintaxis de Python, WikiHow.com, consultado el 29 de marzo. Disponible en:

<https://es.wikihow.com/crear-un-programa-simple-en-Python>

Sintaxis de C++, WikiHow.com, consultado el 29 de marzo. Disponible en:

<https://es.wikihow.com/crear-un-programa-simple-en-C%2B%2B>

Sintaxis de Python, programarya.com, consultado el 29 de marzo. Disponible en:

<https://www.programarya.com/Cursos/Java/Java-Basico>

Disponible en:



<https://www.freecodecamp.org/espanol/news/sentencias-if-elif-y-else-en-python/#:~:text=La%20estructura%20if%20%2F%20elif%20%2F%20else,el%20valor%20de%20algunos%20datos.&text=Si%20la%20condici%C3%B3n%20que%20sigue,bloque%20de%20c%C3%B3digo%20se%20ejecutar%C3%A1>

Disponible en:

<https://ellibrodepython.com/switch-python/#:~:text=El%20switch%20es%20una%20herramienta,tiene%20un%20switch%20propriamente%20dicho.>

Disponible en:

<https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/sistema-hexadecimal/>

<https://portalacademico.cch.unam.mx/cibernetica1/sistemas-de-numeracion/conversion-de-binario-a-hexadecimal>

Disponible en:

<https://www.calculadoraconvertor.com/decimal-a-hexadecimal/>

Disponible en:

https://servicios.uns.edu.ar/institucion/files/132_AP_10_431.pdf

Funcion try, research.iac.es, uniwebsidad.com, consultado 29 de marzo

Disponible en: http://research.iac.es/sieinvens/python-course/errores_depuracion.html

<https://uniwebsidad.com/libros/algoritmos-python/capitulo-12/excepciones#:~:text=En%20el%20caso%20de%20Python,acci%C3%B3n%20de%20generar%20una%20excepci%C3%B3n>

Funciones repetitivas, byte-mind.net, consultado 29 de marzo

Disponible en: <https://byte-mind.net/curso-python-tema-3-estructuras-repetitivas/#:~:text=Una%20estructura%20repetitiva%20permite%20ejecutar%20una%20o%20varias%20instrucciones%20varias%20veces.&text=Como%20podemos%20observar%20en%20el,que%20esta%20condici%C3%B3n%20sea%20falsa>

Funciones repetitivas, mclibre.org, consultado 29 de marzo

Disponible en: <https://www.mclibre.org/consultar/python/lecciones/python-while.html>

Seguidores unitarios, wordpress, consultado el 29 de marzo Disponible en:

<https://amplificadoresoperacionalesitmma.wordpress.com/amp-op-seguidor/>

Amplificador no inverso, amplificador operacional.com, consultado el 29 de marzo.

Disponible en: <https://www.amplificadoroperacional.com/amplificador-no-inversor/#:~:text=El%20amplificador%20no%20inversor%20basado,a%20la%20cual%20llamamos%20Ganancia.>

Derivador, ikastaroak.ulhi.net, consultado el 29 de marzo, disponible en:

https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/IEA/ICTV/ICTV04/es_IEA ICTV04_Contenidos/website_71_derivadores.html

Integrador, wikipedia.org, consultado el 29 de marzo, disponible en:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Integrador>

Filtros activos, lifeder.com, colsutado el 29 de marzo de Disponible en:

<https://www.lifeder.com/filtros-activos/>

Filtros pasa bajos, Wikipedia.org, colsutado el 29 de marzo de Disponible en:

https://es.wikipedia.org/wiki/Filtro_paso_bajo

Filtros Pasa Altos, Consultado en Wikipedia.org, el 29 de mar. de 22, Disponible en:

https://es.wikipedia.org/wiki/Filtro_paso_alto

Filtros Pasa Banda, Consultado en Wikipedia.org, el 29 de marzo de 2022. Disponible en:

https://es.wikipedia.org/wiki/Filtro_paso_banda

Filtros rechaza banda, Wikipedia, consultado el 29 de marzo disponible en:

https://es.wikipedia.org/wiki/Filtro_elimina_banda

Filer pro, electronicaengeneral.com, consultado el 29 de marzo disponible en:

<https://electronicaengeneral.wordpress.com/tag/filter-pro/>

Introducción al análisis de los circuitos AC, mi universo electrónico.com, consultado el 29 de marzo disponible en: <https://electronicaengeneral.wordpress.com/tag/filter-pro/>

Números complejos, mineduc.gob.gt solicitado el 29 de marzo, disponible en:

<https://www.mineduc.gob.gt/DIGECADE/documents/Telesecundaria/Recursos%20Digitales/3o%20Recursos%20Digitales%20TS%20BY-SA%203.0/MATEMATICA/U6%20pp%20144%20n%C3%BAmeros%20complejos.pdf>

Impedancia compleja y notación fasorial, catedra.ing solicitado el 29 de marzo, disponible en: <https://catedra.ing.unlp.edu.ar/electrotecnia/cys/DI/Alterna.pdf>

Circuito en seria y paralelo, Wikipedia.org. solicitado el 29 de marzo, disponible en:

https://es.wikipedia.org/wiki/Circuitos_en_serie_y_en_paralelo#Circuitos_paralelos

Introducción a las redes, juntadeandalucia.es, consultado el 29 de marzo, Disponible en:

https://www.juntadeandalucia.es/empleo/recursos/material_didactico/especialidades/materialdidactico_administrador_servidores/Content/2-redes_tcp/1-Introduccion.pdf

¿Qué es el networking?, ceupe.mx, consultado el 29 de marzo, Disponible en:

<https://www.ceupe.mx/blog/que-es-el-networking.html#:~:text=El%20Networking%20es%20una%20pr%C3%A1ctica,naturales%20que%20hagan%20parte%20de>

Protocolos de redes, uv.mx, consultado el 29 de marzo, Disponible en:

https://www.uv.mx/personal/angelperez/files/2019/02/CCNA_ITN_Ch3.pdf

Circuitos RLC, inet.edu.ar, consultado el 29 de marzo, Disponible en:

http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2020/07/ELECTRONICA_Gu--a08-Circuitos-RLC.pdf

Ejemplo de protocolos de red. Fuente, consultado el 29 de marzo disponible en:

<https://www.kionetworks.com/blog/data-center/protocolos-de-comunicaci%C3%B3n-de-redes>

Ejemplo de protocolos de red. Fuente, consultado el 29 de marzo disponible en:

https://www.uv.mx/personal/angelperez/files/2019/02/CCNA_ITN_Ch3.pdf

Ejemplo de protocolos de red. Fuente, consultado el 29 de marzo disponible en:

<https://www.redeszone.net/tutoriales/internet/protocolos-basicos-redes/>

Modelo OSI, Fuente, consultado el 29 de marzo disponible en:

<https://www.interserver.net/tips/kb/common-network-protocols-ports/>

Modelo OSI, Fuente, consultado el 29 de marzo disponible en:

<https://www.cloudflare.com/es-es/learning/ddos/glossary/open-systems-interconnection-model-osi/>

Computadoras, Fuente, consultado el 29 de marzo disponible

en <https://sites.google.com/site/605bredesdecomputadoras/home/2>

Servidores, Fuente, consultado el 29 de marzo disponible

en <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/los-tipos-de-redes-mas-conocidos/>

Que es una Máscara de Red, Spiegato.com consultado el 29 de marzo del 2022

Disponible en: <https://spiegato.com/es/que-es-una-mascara-de-red>

Que es la Direccion IP, Copyright Avast Software s.r.o. Consultado el 29 de marzo 2022

Disponible en: <https://www.avast.com/es-es/c-what-is-an-ip-address#topic-1>

Puerta de enlace predeterminada, wikipedia.org, consultado el 29 de marzo del 2022

Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Puerta_de_enlace_predeterminada

E-grafía

¿Qué es DNS y para qué sirve?, ayudaleyprotecciondatos.es, consultado el 29 de marzo

Disponible en: <https://cifpn1.com/electronica/?p=4151>

¿Qué Es DNS? Nombres de Servidores Explicados, kinsta.com, consultado el 29 de marzo

Disponible en: <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-dns/>

¿Cuál es la diferencia entre una LAN y una WAN?, purple.ai, consultado el 29 de marzo

Disponible en: <https://purple.ai/es/blogs/cual-es-la-diferencia-entre-una-lan-y-una-wan/>

MEDIOS DE TRANSMISIÓN NETWORKING, wordpress.com, consultado el 29 de marzo

Disponible en: <https://telematicas1.wordpress.com/medios-de-transmision-networking/>

Medios de transmisión alámbricos e inalámbricos, desireycristinaies, consultado el 29 de marzo

Disponibles en: <https://sites.google.com/site/desireycristinaies/medios-de-transmision-alambricos-e-inalambricos>

Dispositivos networking, <https://glendasnotepad.wordpress.com/>, consultado el 29 de marzo, disponible en: <https://glendasnotepad.wordpress.com/2008/07/20/dispositivos-de-networking/>

Dispositivos de networking, <https://programoweb.com/>, consultado el 29 de marzo, disponible en: <https://programoweb.com/dispositivos-de-networking/>

Componente electronico, <https://es.wikipedia.org/>, consultado el 29 de marzo, disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Componente_electr%C3%B3nico

Compuertas Logicas, <https://www.logicbus.com.mx/>, consultado el 29 de marzo, disponible en: <https://www.logicbus.com.mx/compuertas-logicas.php>

Compuertas Logicas, <https://hetpro-store.com/>, consultado el 29 de marzo, disponible en: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/compuertas-logicas/>

[ecured.cu/Tecnolog_TTL](https://www.ecured.cu/Tecnolog_TTL), consultado el 29 de marzo de 2022

Disponible en: https://www.ecured.cu/Tecnolog%C3%ADa_TTL

[ecured.cu/Compuertas_CMOS](https://www.ecured.cu/Compuertas_CMOS), consultado el 29 de marzo de 2022

Disponible en: https://www.ecured.cu/Compuertas_CMOS_o_MOS_Complementarias

[itq.edu.mx/carreras](http://www.itq.edu.mx/carreras), consultado el 29 de marzo de 2022

Disponible

en:

http://www.itq.edu.mx/carreras/IngElectronica/archivos_contenido/Apuntes%20de%20materias/Apuntes_Log_Sec_Comb/Sesion_12_LSC.pdf

tommartmtz.files.wordpress.com, consultado el 29 de marzo de 2022

Disponible en: <https://tommartmtz.files.wordpress.com/2012/02/equipo-1-docx.pdf>

Flip-flops, Wikipedia.org, consultado el 29 de marzo

Disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Flip-flop_\(electronics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Flip-flop_(electronics))

Tipos de flip-flops, Mecafenix.com, consultado el 29 de marzo

Disponible En: <https://www.ingmecafenix.com/electronica/flipflop/>

Flip-Flops, Comofuncionan.com, consultado el 29 de marzo

Disponible en: <https://como-funciona.co/un-flip-flop/>

Bienestable, Wikipedia.org, consultado el 29 de marzo

Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Biestable>

Circuitos Combinacionales, Apuntes.com, consultado el 29 de marzo

Disponible en: <https://www.esi.uclm.es/www/isanchez/apuntes/tema3.pdf>

Circuito Combinacional, Bitrh.com, consultado el 29 de marzo

Disponible

en:

https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/IEA/ELEC/ELEC02/es_IEA_ELEC02_Contenidos/website_5_circuitos_combinacionales_introduccion.html#:~:text=Un%20circuito%20combinacional%20es%20un,circuito%20que%20carece%20de%20memoria.

Sistema Combinacional, Wikipedia.org, consultado el 29 de marzo

Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_combinacional

Microcontrolador, google drive, consultado el 29 de marzo

Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1rBQfTOcQ96X6KszDyY1SJ4iFRFuSrZB9/view>

Microcontrolador, hetpro, consultado el 29 de marzo

Disponible en: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/microcontrolador/>

Microcontrolador PIC, ecuderd, consultado el 29 de marzo

Disponible en: https://www.ecured.cu/Microcontroladores_PIC.

Microcontrolador PIC, Wikipedia, consultado el 29 de marzo

Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador_PIC

Microcontrolador PIC, mikroe, consultado el 29 de marzo

Disponible en: <https://www.mikroe.com/ebooks/microcontroladores-pic-programacion-en-c-con-ejemplos/caracteristicas-basicas-del-pic16f887>

Microcode, archlinux, consultado el 29 de marzo

Disponible en: [https://wiki.archlinux.org/title/Microcode_\(Español\)](https://wiki.archlinux.org/title/Microcode_(Español))

Implementación de la sintaxis del programa en Microcode, batiz9.blogspot.com, consultado el 29 de marzo disponible en: <http://batiz9.blogspot.com/2014/06/programar-en-microcode-pic-basic-propic.html>

Primeros pasos, batiz9.blogspot.com, consultado el 29 de marzo disponible en: <http://batiz9.blogspot.com/2014/06/programar-en-microcode-pic-basic-propic.html>

Simulación en Proteus, hubor-proteus.com, consultado el 29 de marzo disponible en: <https://www.hubor-proteus.com/proteus-pcb/prospice.html>

Uso de módulos externos con Microcontrolador, academia.edu, consultado el 29 de marzo disponible en:

https://www.academia.edu/2115922/Descripci%C3%B3n_General_de_un_Microcontrolador_M%C3%B3dulos

Conceptos, Unicrom.com, consultado el 29 de marzo Disponible en: <https://unicrom.com/lcd-display-de-cristal-liquido/>

Conceptos, educarparaelcambio.com, consultado el 29 de marzo Disponible en: <https://educarparaelcambio.com/arduino/reto-4-liquid-crystal-display-pantalla-lcd/>

Arduino, microcontroladoresesv.com, consultado el 29 de marzo Disponible en: <https://microcontroladoresesv.wordpress.com/los-microcontroladores-de-hoy-en-dia/images-2-2/>

Arduino, controlautomáticoeducación.com, consultado el 29 de marzo Disponible en: <https://controlautomaticoeducacion.com/microcontroladores-pic/primeros-pasos-programando-un-microcontrolador/>

Puente h para control de motores, ingmecafenix.com, consultado el 29 de marzo, Disponible en: <https://www.ingmecafenix.com/electronica/puente-h-control-motores/>

PUENTE H, sensoricx.com, consultado el 29 de marzo, Disponible en: <https://sensoricx.com/circuitos-para-armar/puente-h-funcionamiento-explicacion-detallada/>

Qué es un optoacoplador, funcionamiento y aplicaciones, piensa3d.com, consultado el 29 de marzo, Disponible en: <https://piensa3d.com/que-es-un-optoacoplador-funcionamiento-aplicaciones/>

OPTOACOPLADOR, sensoricx.com, consultado el 29 de marzo, Disponible en: <https://sensoricx.com/electronica-de-potencia/optoacoplador/>

Relés de Estado Sólido, es.omega.com, consultado el 29 de marzo, Disponible en: https://es.omega.com/temperature/pdf/SSRL240_660.pdf

Relé de estado sólido, infootec.net, consultado el 29 de marzo, Disponible en: <https://www.infootec.net/rele-estado-solido/>

Motores, transelec.com.ar, consultado el 29 de marzo, disponible en: <https://www.transelec.com.ar/soporte/18450/que-es-un-motor-electrico-y-como-funciona/#:~:text=Para%20comenzar%2C%20debe%20decirse%20que,se%20encuentran%20dentro%20del%20motor.>

Motor DC, factor.mx, consultado el 29 de marzo, disponible en: <https://www.factor.mx/portal/base-de-conocimiento/motor-dc/>

Motor DC, harmonicdrive.de, consultado el 29 de marzo, disponible en: <https://harmonicdrive.de/es/glosario/motor-dc>

Servo motor, Cursosaula21.com, consultado el 29 marzo, disponible en: <https://www.cursosaula21.com/que-es-un-servomotor/>

Servo motor, clr.es, consultado el 29 marzo, disponible en:

<https://clr.es/blog/es/servomotor-cuando-se-utiliza/>

Motor Paso a Paso, mecatronicalatam.com, Consultado el 29 de Marzo de 2022, Disponible

en: <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/motor/motores-electricos/motor-de-corriente-continua/motor-paso-a-paso/>

Que es un motor paso a paso, ingmecafenix.com, Consultado el 29 Marzo de 2022,

Disponible en: <https://www.ingmecafenix.com/electricidad-industrial/motor-paso-a-paso/>

¿Qué son y para qué sirven los protocolos de comunicación de redes?, kionetworks.com,

Consultado el 29 de Marzo de 2022, Disponible en:

<https://www.kionetworks.com/blog/data-center/protocolos-de-comunicaci%C3%B3n-de-redes#:~:text=Los%20protocolos%20para%20la%20transmisi%C3%B3n,son%20POP%2C%20S-MTP%20y%20HTTP.>

Protocolos de transmisión de datos, tokioschool.com, Consultado el 29 de Marzo de 2022,

Disponible en: <https://www.tokioschool.com/noticias/transmision-de-datos-protocolos-de-red/>

Sistemas de Entrada de Datos, tecnologías-informacion.com, Consultado el 29 de Marzo

de 2022, Disponible en: <https://www.tecnologias-informacion.com/entrada.html>

Fundamentos de Sistemas de Información SI, uv.mx, Consultado el 29 de Marzo de 2022,

Disponible en: <https://www.uv.mx/personal/artulopez/files/2012/08/03-Fundamentos-de-SI.pdf>

Sistemas de Visualización, pce-iberica.com, Consultado el 29 de Marzo de 2022, Disponible

en: <https://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/sistemas/sistemas-visualizacion.htm>

Visualización de Datos, tecnologías-información, Consultado el 29 de Marzo de 2022,

Disponible en: <https://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/sistemas/sistemas-visualizacion.htm>

Señales variantes en el tiempo, blog.espol, consultado el 18 de junio.

Disponible en <http://blog.espol.edu.ec/>

Conceptos sobre corriente alterna, solar-energia.net, consultado el 18 de junio

Disponible en <https://solar-energia.net/>

Concepto sobre corriente monofásica y trifásica ce.com.do, consultado el 18 de junio

Disponible en <https://ce.com.do/>

Fundamentos sobre dispositivos en AC, electricaplicada.com, consultado el 18 de junio

Disponible en <https://www.electricaplicada.com/>

IMPEDANCIA ELÉCTRICA, E TOOLS. (s.f.). Consultado el 18 de JUNIO de 2023.

Disponible en: <https://www.electrontools.com/Home/WP/que-es-la-impedancia-electrica/>

CONDENSADOR EN AC, ELECTRÓNICA UNICROM. (s.f.). Consultado el 18 de JUNIO de 2023.

Disponible en: <https://unicrom.com/condensador-en-ac-capacitor-y-la-corriente-alterna/>

QUÉ SIGNIFICA ESTAR DESFASADO O CORRIDO?, ELECTRÓNICA UNICROM. (s.f.). Consultado el 18 de JUNIO de 2023.

Disponible en: <https://unicrom.com/condensador-en-ac-capacitor-y-la-corriente-alterna/>

INDUCTOR EN AC, ELECTRONICS HUB. (s.f.). Consultado el 18 de JUNIO de 2023.

Disponible en: <https://www.electronicshub.org/ac-inductive-circuits/>

AC APLICADO A TRAVÉS EN UN INDUCTOR PURO, ELECTRONICS HUB. (s.f.). Consultado el 18 de JUNIO de 2023.

Disponible en: <https://www.electronicshub.org/ac-inductive-circuits/>

EL RESISTOR EN AC, ELECTRONICS TUTORIALS. (s.f.). Consultado el 18 de JUNIO de 2023.

Disponible en: https://www.electronics-tutorials.ws/resistor/res_8.html

FORMA DE ONDA DE POTENCIA EN UNA RESISTENCIA PURA, ELECTRONICS TUTORIALS. (s.f.). Consultado el 18 de JUNIO de 2023.

Disponible en: https://www.electronics-tutorials.ws/resistor/res_8.html

RELACIÓN DE FASE VI Y DIAGRAMA VECTORIAL, ELECTRONICS TUTORIALS. (s.f.). Consultado el 18 de JUNIO de 2023.

Disponible en: https://www.electronics-tutorials.ws/resistor/res_8.html

Electronica, areatecnologia.com. Consultado en el 18 de junio

Disponible en: <https://areatecnologia.com/electricidad/trifasico.html>

Electronica corriente trifásica, solarti.es. Consultado el 18 de junio

Disponible en: <https://solarti.es/placas-solares/corriente-trifasica/>

Electronica circuito trifásico, academia3e.com. Consultado el 18 de junio

Disponible en: <https://academia3e.com/comunidad/circuito-trifasico/>

Electronica (AC), unicrom.com. Consultado el 18 de junio

Disponible en: <https://unicrom.com/potencia-en-corriente-alterna-ca/>

Concepto de potencia activa. Pepe Energy. (s.f.). Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://www.pepeeenergy.com/>

Concepto de potencia aparente. Autor: Pepe Energy. (s.f.). Consultado el 18 de junio de 2023. Disponible en: <https://www.pepeeenergy.com/>

Concepto de potencia compleja. Circuitos Eléctricos AC. (s.f.).

Consultado el 18 de junio de 2023. Disponible en:

<http://circuitoselectricosac.blogspot.com/>

Concepto de corrección de factores. Editores SRL. (s.f.). Consultado el 18 de junio de 2023. Disponible en: <http://editores-srl.com.ar>

Wikipedia. (s.f.). Sistema trifásico. Consultado el 18 de junio de 2023. Disponible en:

https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_trif%C3%A1sico

Scribd. (s.f.). Conversión de Circuitos. Consultado el 18 de junio de 2023. Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/399861906/Conversion-de-Circuitos#>

Clasesparatodos. (s.f.). Transformaciones delta-estrella. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://clasesparatodos.org/transformaciones-delta-estrella/>

Khan Academy. (s.f.). Redes de resistencias delta y estrella. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/electrical-engineering/ee-circuit-analysis-topic/ee-resistor-circuits/a/ee-delta-wye-resistor-networks>

"Dispositivos de 4 capas." En: Fundamentos de Electrónica, Universidad Virtual.

Consultado el 20 de junio de 2023. Disponible en:

<https://www.electronicauniversidadvirtual.com/dispositivos-4-capas>

"Diodos de Potencia." En: Electronics Hub. Consultado el 20 de junio de 2023. Disponible en: <https://www.electronicshub.org/diodos-potencia>

"Rectificadores controlados de silicio (SCR's)." En: Electronics Tutorials. Consultado el 20 de junio de 2023. Disponible en: <https://www.electronics-tutorials.ws/scr/scr-basics.html>

"El Triac." En: Electronics Hub. Consultado el 20 de junio de 2023. Disponible en: <https://www.electronicshub.org/triac-basics-working-principle-applications/>

Transistor de potencia, Ecured.cu, consultado el 18 de Junio. Disponible en: https://www.ecured.cu/Transistor_de_potencia

Transistores de potencia, apuntesdeelectronica.com, consultado el 18 de Junio. Disponible en: <https://www.apuntesdeelectronica.com/componentes/tiristores-especiales.html>

Diac, Wikipedia.org, consultado el 18 de Junio. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Diac>

Análisis de AC, Wikipedia.org, consultado el 18 de Junio. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_de_circuitos_de_corriente_alterna

Transistor unijuntura: electronics tutorial, consultado el 18 de junio, disponible en: <https://www.electronics-tutorials.ws/power/unijunction-transistor.html>

fundamentos básicos de los contactores y diagramas eléctricos: c3controls, consultado el 18 de junio, disponible en: <https://www.electronicstutorials.ws/power/unijunction-transistor.html>

Microcontroladores: Microcontroladores | Gabby Estrada, Consultado el 18 de junio.
Arquitectura de los Microcontroladores: revista española de electrónica* consultado el 18 de junio, disponible en: <https://www.redeweb.com/en/articulos/una-vision-general-de-la-seguridad-de-los-microcontroladores/>

Wikipedia - arquitectura de Harvard, consultado el 18 de junio
https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_Harvard

Wikipedia - arquitectura de Von Neumann, consultado el 18 de junio

https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_Von_Neumann

Wikipedia - Microprocesador, consultado el 18 de junio

<https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador>

Enciclopedia conceptos - microprocesador, consultado el 18 de junio

<https://concepto.de/microprocesador/>

Arquitectura de computadores - Unidad de control, consultado el 18 de junio

<https://arquitecturadecomputadoresblog.wordpress.com/2017/05/01/la-unidad-de-control/>

Wikipedia - Computadora, consultado el 18 de junio

<https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora>

Microcontroladores PIC, Microchip Technology Inc., consultado el 18 de Junio. Disponible en: <https://www.microchip.com/design-centers/8-bit>

Tiva C, Texas Instruments, consultado el 18 de Junio. Disponible en:

<https://www.ti.com/microcontrollers/cortex-mcus/overview.html>

Arduino, Arduino.cc, consultado el 18 de Junio.

Disponible en: <https://www.arduino.cc/>

Sistemas Embebidos, Reboundeu, consultado el 18 de Junio

Disponible en: <https://www.freelancemap.com/blog/wp-content/uploads/2020/10/desarrollador-sistemas-embebidos-perfil-profesional-tareas-formacion-habilidades-salario.png>

Sistemas Embebidos, Tribalite, consultado el 18 de Junio

Disponible en: <https://tech.tribalyte.eu/blog-sistema-embebido-caracteristicas>

Estructuras de Control, Wikipedia, consultado el 18 de Junio

Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Estructuras_de_control

Subrutinas, Wikipedia, consultado el 18 de Junio

Disponible en:

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/98/Subprograma.svg/1024px-Subprograma.svg.png>

Subrutinas, IBM, consultado el 18 de Junio

Disponible en: <https://www.ibm.com/docs/es/iis/11.5?topic=basic-subroutines>

Serial-port-monitor. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de Comunicacion Serial:
<https://www.serial-port-monitor.org/es/articles/serial-communication/>

Slideshare.net. (s.f.). consultado el 18 de Junio de 2023, de Comunicacion pc a pc:
<https://es.slideshare.net/yesyduc10/la-computadora-y-la-comunicación>

Wikipedia. (s.f.). consultado el 18 de Junio de 2023, de Variables:
[https://es.wikipedia.org/wiki/Variable_\(programaci%C3%B3n\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Variable_(programaci%C3%B3n))

Wikipedia . (s.f.). consultado el 18 de Junio de 2023, de Constantes :
[https://es.wikipedia.org/wiki/Constante_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Constante_(inform%C3%A1tica))

Electrónica, controlautomaticoeducacion.com, consultado el 19 de Junio, disponible en:
<https://controlautomaticoeducacion.com/microcontroladores-pic/16-comunicacion-serial-con-pic/>

Electrónica, boletin.upiita, consultado el 19 de Junio, disponible en:
<https://www.boletin.upiita.ipn.mx/index.php/ciencia/669-cyt-numero-55/1292-comunicacion-entre-arduino-y-android-por-bluetooth>

Electrónica, dewesoft.com, consultado el 19 de Junio, disponible en:
<https://dewesoft.com/es/blog/que-es-adquisicion-de-datos>

Electrónica, wordpress.com, consultado el 19 de Junio, disponible en:
<https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2016/12/18/sensores-y-actuadores/>

FUNDAMENTOS DE PYHTON, 2.eii.uva.es consultado el 18 de junio

Disponible en: https://www2.eii.uva.es/fund_inf/python/

Lenguajes de Programación. (2023). ¿Qué es una Variable? Consultado el 2023-06-18.

Disponible en: <https://lenguajesdeprogramacion.net/diccionario/que-es-una-variable-en-programacion/>

Universidad Técnica Federico Santa María. (2023). Tipo de Datos. Consultado el 2023-06-18.

Disponible en: <http://progra.usm.cl/apunte/materia/tipos.html>



FreeCodeCamo. (2023). Operadores en Python. Consultado el 2023-06-18.

Disponible en: <https://www.freecodecamp.org/espanol/news/operadores-basicos-en-python-con-ejemplos/>

Uniwebsidad. (2023). Estructuras de Control de Flujo. Consultado el 2023-06-18.

Disponible en: <https://uniwebsidad.com/libros/python/capitulo-2/estructuras-de-control-de-flujo>

Gómez, J. J. (2022). Programación Orientada a Objetos. j2logo. Consultado el 2023-06-18.

Disponible en: <https://j2logo.com/python/tutorial/programacion-orientada-a-objetos/#poo-python>

EspañaDigital. (2023). Protocolos de Comunicación Serial en Python. Consultado el 2023-06-18.

Disponible en: <https://www.incibe.es/incibe-cert/blog/el-protocolo-serie-entiendolo-y-protegelo>

Interfaz entre Python y Arduino/ESP32, pypi.org y stackpython, consultado el 18 de junio.

Disponible en: <https://pypi.org/project/arduscope/>

Manejo de actuadores mediante Python y Arduino, Python y Arduino/ESP32, aprendiendoarduino.wordpress.com, consultado el 18 de junio.

Disponible en: <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/>

Comunicación inalámbrica con Python y ESP32 mediante Wi-Fi y Bluetooth, randomnerdtutorials.com, consultado el 18 de junio.

Disponible en: <https://randomnerdtutorials.com/micropython-wi-fi-manager-esp32-esp8266/>

Introducción a IOT y sus aplicaciones, geekflare.com, consultado el 18 de junio.

Disponible en: <https://randomnerdtutorials.com/micropython-wi-fi-manager-esp32-esp8266/>

IoT Analytics. (s.f.). Historia de IoT. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://iot-analytics.com/history-of-iot/>

Cognizant. (s.f.). Etapas de una solución IoT. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://www.cognizant.com/es-es/perspectivas/etapas-de-una-solucion-iot-codex4411>

IBM. (s.f.). Aplicaciones de IoT. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://www.ibm.com/internet-of-things/learn/applications-of-iot/>

Schneider Electric. (s.f.). IoT Industrial. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://www.se.com/es/es/work/solutions/industrial-automation-control/industrial-internet-of-things/>

Campo agrícola, appandweb.es, consultando el 18 de junio

Disponibilidad en: <https://www.appandweb.es/>

Campo de salud, opensistemas.com, consultando el 18 de junio

Disponibilidad en: <https://opensistemas.com/>

Arquitectura IOT, unir.net, consultando el 18 de junio

Disponibilidad en: <https://www.unir.net/>



Herramientas para IOT, geekflare.com, consultando el 18 de junio

Disponibilidad en: <https://geekflare.com/>

Solorobotica. (2012, 9 de julio). Programación de Arduino: El IDE de Arduino. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <http://solorobotica.blogspot.com/2012/07/programacion-de-arduino-elide-de.html>

ESPloradores. (s.f.). MICROPYTHON ESP32 - ¿Qué son Python y MicroPython? Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: https://www.esploradores.com/python_y_micropython_que_son/

Genbeta. (2022). Qué es MicroPython, el lenguaje de programación. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://www.genbeta.com/desarrollo/que-micropython-lenguaje-programacion-%20que-puedes-usar-tu-arduino-probar-tu-navegador>

Industrias GSL. (2022). Sensores analógicos. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: https://industriagsl.com/blogs/automatizacion/sensores_analogicos

Del Rosario, E. (2017, 7 febrero). 2.3 Sistemas Invariantes y Variantes en el tiempo con Sympy-Python –

Señales y Sistemas. <http://blog.espol.edu.ec/telg1001/sistemas-invarianza-en-el-tiempo/>

Llamas, L. (2019). Principales broker MQTT Open Source para proyectos IoT. Luis Llamas.

<https://www.luisllamas.es/principales-broker-mqtt-open-source-para-proyectos-iot/>

Node-RED. (s. f.). <https://nodered.org/>

Node-RED Developer para IoT. Nivel I – Aprendiendo Arduino. (s. f.).

<https://www.aprendiendoarduino.com/cursos/node-red-developer-para-iot-nivel-i/>

¿Qué es MQTT? Definición y detalles. (s. f.). <https://www.paessler.com/es/it-explained/mqtt>

¿Qué es una base de datos? (s. f.). Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Corriente_alterna

PortalElectro. (s.f.). Concepto sobre corriente monofásica y trifásica. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://portalelectro.com/blog/conceptos-basicos/corriente-monofasica-y-trifasica/>

Educatec. (s.f.). Fundamentos sobre dispositivos en AC. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://educatec.com.mx/fundamentos-sobre-dispositivos-en-ac/>

Electrónica Unicrom. (s.f.). El resistor, Inductor y Condensador en AC. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://unicrom.com/el-resistor-inductor-y-condensador-en-ac/>

LibreTexts. (s.f.). Reactancia e Impedancia. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en:

[https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/Libro%3A_An%C3%A1lisis_de_circuitos_el%C3%A9ctricos_de_CA%3A_un_enfoque_pr%C3%A1ctico_\(Fiore\)/01%3A_Fundamentos/1.5%3A_Reactancia_e_Impedancia](https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/Libro%3A_An%C3%A1lisis_de_circuitos_el%C3%A9ctricos_de_CA%3A_un_enfoque_pr%C3%A1ctico_(Fiore)/01%3A_Fundamentos/1.5%3A_Reactancia_e_Impedancia)

Scribd. (s.f.). Voltaje, Corriente y Potencia Eléctrica en un Circuito Balanceado. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://es.scribd.com/document/331482423/1-6-Voltaje-Corriente-y-Potencia-Elctrica-en-Un-Circuito-Balanceado>

Academia 3e. (s.f.). Circuito Trifásico. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://academia3e.com/comunidad/circuito-trifasico/>

Pepe Energy. (s.f.). Definición de sistema trifásico. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://www.pepeenergy.com/blog/glosario/definicion-sistema-trifasico/>

Conversión de circuitos trifásicos delta-estrella, estrella-delta. Khan Academy. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/electrical-engineering/ee-circuit-analysis-topic/ee-resistor-circuits/a/ee-delta-wye-resistor-networks>

Dispositivos de 4 capas. Redalyc. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/849/84955649002.pdf>

Diodos de potencia. Electrónica Online. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://electronicaonline.net/componentes-electronicos/diodo/diodos-de-potencia/#:~:text=Preguntas%20Frecuentes-%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20Diodo%20de%20Potencia%3F,capacidad%20de%20manejo%20de%20potencia.>

Rectificadores controlados de silicio (SCR's). Digi-Key. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: [https://www.digikey.com.mx/es/products/filter/tiristores/scr-rectificadores-controlados-de-silicio/281#:~:text=Los%20SCR%20\(rectificador%20controlado%20de,aplique%20una%20se%C3%B1al%20de%20control.](https://www.digikey.com.mx/es/products/filter/tiristores/scr-rectificadores-controlados-de-silicio/281#:~:text=Los%20SCR%20(rectificador%20controlado%20de,aplique%20una%20se%C3%B1al%20de%20control.)

Transistores de potencia.mUniversidad de Valencia. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://www.uv.es/marinjl/electro/transistores.html>

TRIAC. Transistores.info. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://transistores.info/triac-caracteristicas-y-funcionamiento/>

Triacs, Ingmecafenix. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://www.ingmecafenix.com/electronica/componentes/triac/>

Transistores especiales. FMUSER. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://es.fmuser.net/content/?20359.html>

Diac. Transistores.info. Consultado el 18 de junio de 2023.

Disponible en: <https://transistores.info/diac-caracteristicas-y-funcionamiento/>

Contactores, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) Consultado el: 16 de junio de 2023

Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/304>

Transistores, Transistores.info Consultado el: 18 de junio de 2023

Disponible en: <https://transistores.info/transistor-de-union-unica-ujt/>

Circuitos, Circuitos-Elctricos.com Consultado el: 19 de junio de 2023

Disponible en: <https://www.circuitos-electricos.com/contactador-que-es-como-funciona-tipos-y-aplicaciones/>

Microcontrolador, es.wikipedia.org, colsuлтado el 18 de junio.

Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>

¿Qué son los componentes THT?, surtel.es, consultado el 18 de junio.

Disponible en: <https://www.surtel.es/blog/que-son-los-componentes-tht/>

¿Qué son los componentes SMD?, surtel.es, consultado el 18 de junio.

Disponible en: <https://www.surtel.es/blog/que-son-los-componentes-smd/>

Circuito Integrado: Qué es?, electronicaonline.net, consultada el 18 de junio.

Disponible en: <https://electronicaonline.net/componentes-electronicos/circuito-integrado/>

Resistores SMD, megatron.de consultado el 18 de junio

Disponible en: <https://www.megatron.de/es/categoria/resistencias-Smd.html>

Diodos SMD, solectroshop.com consultado el 18 de junio

Disponible en: <https://solectroshop.com/es/blog/para-que-sirven-y-como-funcionan-los-diodos-guia->

Capacitores SMD, capacitores.net consultado el 18 de junio

Disponible en: <https://capacitores.net/capacitores-smd/>

Componentes electrónicos THT, surtel.es

Disponible en: <https://www.surtel.es/blog/que-son-los-componentes%20elementos>

Aprende.com. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de Aprende.com:

Disponible en: <https://aprende.com/blog/oficios/reparacion-electronica/tipos-de-diodos/>

Mecafenix. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de Mecafenix:

Disponible en: <https://www.ingmecafenix.com/electronica/componentes/componentes-smd>

Meegatron. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de Megatron:

Disponible en: <https://www.megatron.de/es/categoria/resistencias-smd.html#:~:text=Las%20resistencias%20SMD%20son%20adecuadas,%2C%201%20206%2C%202010%2C%202512.>

onubaelectronica. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de onubaelectronica:

Disponible en: <https://www.onubaelectronica.es/2020/12/24/componentes-smd/>

Surtel. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de Surtel:

Disponible en: <https://www.surtel.es/blog/que-son-los-componentes-smd/>

Capacitores.net. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de Capacitores.net:

Disponible en: <https://capacitores.net/capacitores-smd/>

Microensamble. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de Microensamble:

Disponible en: <https://microensamble.com/precauciones-componentes-smd-ambas-caras/#:~:text=Son%20tarjetas%20que%20tienen%20solo,sus%20versiones%20en%20montaje%20superficial.>

CECyT3 IPN. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de CECyT3 IPN:

Disponible en:

https://www.cecyt3.ipn.mx/estudiantes/plan%20continuidad/Archivo%20comprimido12/Fabricacion_PCBs_MANUAL.pdf

Sherlin.xbot. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de Sherlin.xbot:

Disponible en: <http://sherlin.xbot.es/microcontroladores/introduccion-a-los-microcontroladores/arquitectura-de-microcontroladores>

Familias de microcontroladores, pdfcoffee.com, cosultado el 17 de junio. Disponible en

<https://pdfcoffee.com/familias-de-microcontroladores-2-pdf-free.html>

Microcontroladores PIC y sus variedades, Microcontroladoresesv.wordpress.com, consultado el

17 de junio. Disponible en: <http://bit.ly/42L8azC>

Tiva-C LaunchPad, Wikiwand.com, consultado el 18 de junio. Disponible en

https://www.wikiwand.com/es/Tiva-C_LaunchPad

Que es Arduino, Arduino.cl, consultado el 18 de junio. Disponible en

<https://arduino.cl/que-es-arduino/>

Tribalyte Tech. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de Tribalyte Tech:

<https://tech.tribalyte.eu/blog-que-es-lenguaje-c-donde-se-aplica>

Wikipedia. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de Wikipedia:

[https://es.wikipedia.org/wiki/C_\(lenguaje_de_programaci%C3%B3n\)](https://es.wikipedia.org/wiki/C_(lenguaje_de_programaci%C3%B3n))

CNICE. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de CNICE:

http://hera.cnice.mec.es/redes2/contenido/Pdf/mod2_comunicacion_B.pdf

Studocu. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de Studocu:

<https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-de-tijuana/microcontroladores/comunicacion-serie-en-el-pic/11739199>

Wikipedia. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de Wikipedia:

<https://es.wikipedia.org/wiki/BASIC>

Wikipedia. (s.f.). Consultado el 18 de Junio de 2023, de Wikipedia:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Pascal_\(lenguaje_de_programaci%C3%B3n\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Pascal_(lenguaje_de_programaci%C3%B3n))

"Sensor ultrasónico." Consultado el 18 de Junio de 2023, de MakerGuides:

<https://www.makerguides.com/hc-sr04-sensor-arduino-tutorial/>

"Sensor de temperatura." Consultado el 18 de Junio de 2023, de Aprendiendo Arduino:

<https://www.aprendiendoarduino.com/2019/04/temperatura-con-sensor-lm35-arduino.html>

"Sensor infrarrojo." Consultado el 18 de Junio de 2023, de Robolink:

<https://www.robolink.com/esp/blog/que-es-y-como-funciona-un-sensor-infrarrojo/>

"Motor DC." Consultado el 18 de Junio de 2023, de Prometec:

<https://www.prometec.net/motor-dc-con-arduino/>

"Display 7 segmentos." Consultado el 18 de Junio de 2023, de HetPro Store: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/display-7-segmentos-anodo-catodo-comun/>

"Display de 7 segmentos." Consultado el 18 de Junio de 2023, de Industrias GSL:

<https://industriasgsl.com/blogs/automatizacion/display-de-7-segmentos>

"Matriz LED con Arduino MAX7219." Consultado el 18 de Junio de 2023, de Programar Fácil:

<https://programarfácil.com/blog/arduino-blog/matriz-led-arduino-max7219/>

"Pantalla LCD." Consultado el 18 de Junio de 2023, de Orient Display:

<https://www.orientdisplay.com/es/knowledge-base/lcd-basics/what-is-lcd-liquid-crystal-display/?fbclid=IwAR3MT8DqjG6ehTGLwZKNp11pLBifalaHeEnNVtgEODLrEAZrYPgS8NeRTgA>

"Pantallas OLED en un smartphone: lo que ganamos y perdemos." Consultado el 18 de

Junio de 2023, de Xataka: <https://www.xataka.com/moviles/pantallas-oled-en-un-smartphone-lo-que-ganamos-y-perdemos>

"Sistemas embebidos y su programación para aplicaciones sencillas." Consultado el 18 de junio de 2023, de Redlate.net: <https://redlate.net/talleres-feria-strem/sistemas-embebidos-y-su-programacion-para-aplicaciones-sencillas/>

"Comunicación serial Python ESP32." Consultado el 18 de junio de 2023, de Prometec: <https://www.prometec.net>

"Librerías utilizadas en Python." Consultado el 18 de junio de 2023, de Immune Institute: <https://immune.institute/blog/librerias-python-que-son>

"OpenCV." Disponible en: <https://opencv.org/>

"Interfaz gráfica de usuario." Consultado el 18 de junio de 2023,
Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_gr%C3%A1fica_de_usuario

"Interfaz gráfica de usuario (GUI)." Consultado el 18 de junio de 2023,
Disponible en: <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/interfaz-grafica-usuario-gui>

"Módulo Wi-Fi + Bluetooth ESP32." Consultado el 18 de junio de 2023,
Disponible en: <https://laelectronica.com.gt/modulo-wi-fi--bluetooth-esp32>

"ESP32." Consultado el 18 de junio de 2023,
Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/ESP32>

"ESP-32 Wi-Fi + ESP8266 + Cable USB." Consultado el 18 de junio de 2023,
Disponible en: <https://www.electronicadiy.com/products/esp-32-wifi-esp8266-cable-usb>

C1f3r. (2022). Control Servo Motor with OpenCV and Arduino. CiferTech.
Disponible en: <https://cifertech.net/control-servo-motor-with-opencv-and-arduino/>

OpenCV: OpenCV modules. (s.f.).
Disponible en: <https://docs.opencv.org/4.x/>

Miller, L. (2020). How to Control a Servo with Raspberry Pi. Learn Robotics.
Disponible en: <https://www.learnrobotics.org/blog/raspberry-pi-servo-motor/>

Dipert, B. (2012). Vision-Based Gesture Recognition: An Ideal Human Interface for Industrial Control Applications. Digi-Key Electronics.

Disponible en: <https://www.digikey.com/es/articles/vision-based-gesture-recognition-an-ideal-human-interface-for-industrial-control-applications>

Udemy.com. (s.f.). Consultado el 19 de junio de 2023,

Disponible en: <https://www.udemy.com/course/introduccion-a-internet-de-las-cosas-con-micropython-y-esp32/>

Introducción a IOT con ESP32. (2020, junio 15). Prometec.net; Tienda y Tutoriales Arduino. Disponible en: <https://www.prometec.net/introduccion-a-iot-con-esp32/>

Las 9 aplicaciones más importantes del Internet de las Cosas (IoT). (2018, octubre 10). Fractal.com.

Disponible en: <https://www.fractal.com/es/blog/9-aplicaciones-importantes-iot>

Arquitectura y componentes MQTT. (s.f.). Consultado el 19 de junio de 2023, de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/130301/Documento_completo.pdf?sequence=1

Implementación del MQTT en ESP32. (s.f.). Consultado el 19 de junio de 2023, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/152402/Moreno%20-%20Desarrollo%20de%20una%20aplicaci%C3%B3n%20IoT%20para%20la%20gesti%C3%B3n%20de%20un%20hogar%20inteligente%20mediante%20el%20pro....pdf?sequence=1>

HTTP (Hypertext Transport Protocol). (s.f.). Consultado el 19 de junio de 2023, de <https://www.techtarget.com/whatis/definition/HTTP-Hypertext-Transfer-Protocol>

HTTP y su importancia en la IoT (Internet Of Thing). (s.f.). Consultado el 19 de junio de 2023, de <https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/09/report-InternetOfThings-20160817-es-1.pdf>

Estructuras HTTP, kinsta.com, consultado el 18 de junio

Disponible en: <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-una-peticion-http/>

¿Qué es el protocolo de control de transmisión TCP/IP?, fortinet.com, consultado el 18 de junio

Disponible en: <https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/tcp->

Establecimiento de conexiones TCP, consultado el 18 de junio.

Disponible en: <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/que-es-tcp-transport-control-protocol/>

Envío y recepción de datos mediante TCP en ESP32, consultado el 18 de junio.

Disponible en: <https://www.aranacorp.com/es/programacion-de-un-esp32-nodemcu-con-el-ide-de-arduino/>

UDP (User Datagram Protocol, consultado el 18 de junio.

Disponible en: <https://www.cloudflare.com/es-es/learning/ddos/glossary/user-datagram-protocol-udp>

Conceptos básicos de UDP y su uso en IoT, consultado el 18 de junio.

Disponible en: <https://datascience.eu/es/wiki-es/una-simple-explicacion-de-el-internet-de-las-cosas/>

Envío y recepción de datagramas UDP con ESP32, cloudflare.com y pablin.com.ar. (s.f.). Consultado el 18 de junio.

Disponible en: <https://pablin.com.ar/espressif/esp32udp/index.htm>

<https://www.cloudflare.com/es-es/learning/ddos/glossary/user-datagram-protocol-udp/#:~:text=El%20Protocolo%20de%20datagrama%20de%20usuarios%2C%20o%20UDP%2C%20es%20un,antes%20de%20transferir%20los%20datos.>

Servicios de BOTS, nubersia.com y ionos.es. (s.f.). Consultados el 18 de junio.

Disponibles en: <https://www.nubersia.com/es/blog/bots-servicios-al-cliente/>

<https://www.ionos.es/digitalguide/online-marketing/vender-en-internet/que-es-un-bot/#:~:text=Se%20encargan%20de%20todo%20tipo,estafa%20o%20los%20ataques%20DoS.>

Telegram, filmora.wondershare.es. (s.f.). Consultado el 18 de junio.

Disponible en: https://filmora.wondershare.es/telegram/best-telegram-bots.html?gclid=Cj0KCQjw1rqkBhCTARIsAAHz7K0EIPw3EmLXGUzVrAvqAoIXPIFIOGfwhqI9vbbQs8jwReEIMlos9xMaAk09EALw_wcB

Whatsapp, blog.hubspot.es. (s.f.). Consultada el 18 de junio.

Disponible en: <https://blog.hubspot.es/marketing/whatsapp-bot#:~:text=Un%20bot%20en%20WhatsApp%20es,servicio%20m%C3%A1s%20personalizado%20e%20inmediato.>