



Componente formativo

Identificación de componentes electrónicos

Breve descripción:

El presente componente formativo contempla temas acerca de los circuitos electrónicos, de cómo están conformados y su vital importancia en la fabricación y operación de los productos electrónicos.

Área ocupacional:

Procesamiento, fabricación y ensamble

Junio 2023

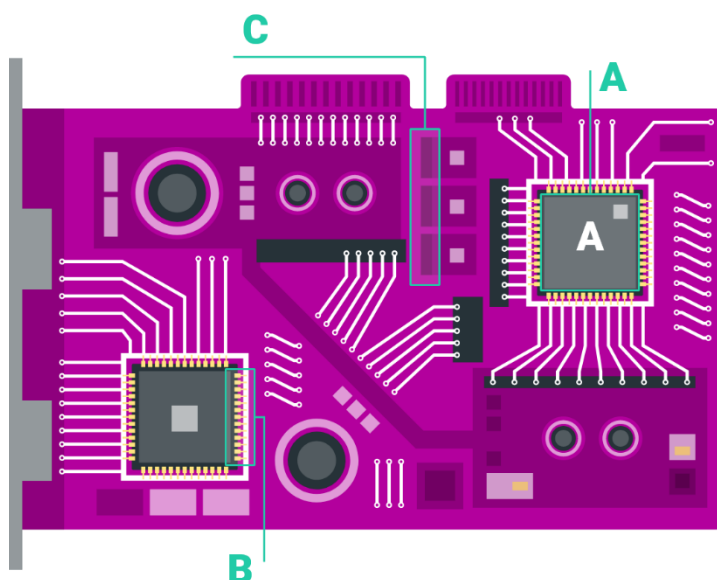
Tabla de contenido

Introducción.....	3
1. Componentes electrónicos.....	4
1.1. Clasificación.....	5
1.2. Simbología.....	6
1.3. Encapsulados	8
1.4. Materiales	9
1.5. Placa base	10
1.6. Características y hojas de datos.....	10
2. Diseño eléctrico y electrónico	12
3. Órdenes de trabajo	16
Síntesis	17
Material complementario	18
Glosario.....	19
Referencias bibliográficas	20
Créditos.....	21

Introducción

Los circuitos eléctricos y electrónicos representan el subsistema predominante de la tecnología implementada en los equipos y aparatos empleados hoy en día. Los circuitos eléctricos están conformados por componentes electrónicos y conexiones eléctricas, los cuales se disponen sobre un material aislante que sirve como base o soporte denominado sustrato, ver figura 1. Los componentes electrónicos permiten las interacciones eléctricas y funcionales de un circuito y por ende son fundamentales para la concepción esquemática y física del mismo.

Figura 1. Tarjeta de circuito impreso



- a. Conexiones eléctricas
- b. Componentes electrónicos
- c. Sustrato o placa base

La esquematización de un circuito eléctrico es un paso importante en la fase del diseño electrónico; ya que en este punto se tienen en cuenta las órdenes de trabajo con las especificaciones del circuito, los componentes electrónicos a utilizar, los requerimientos

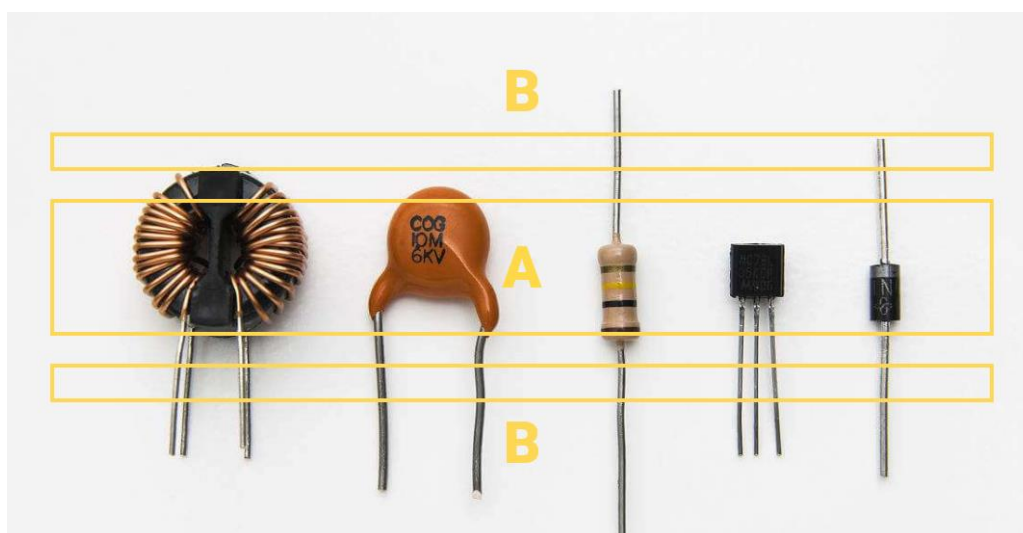
eléctricos para el buen funcionamiento del circuito y hasta la herramienta de *software* para realizar la captura del plano esquemático.

Un buen diseño de placa de circuito impreso dependerá de un correcto diseño del plano esquemático, ya que, si existen errores en el esquemático, estos migrarán automáticamente a la placa. Por tal razón, resulta importante realizar un adecuado alistamiento de todos los insumos necesarios (componentes electrónicos, encapsulados, hojas de datos, entre otros) para la elaboración del plano esquemático y su posterior captura en el *software* CAD empleado para tal propósito.

1. Componentes electrónicos

Son dispositivos que hacen uso de la energía eléctrica y la manipulan en función de sus características físicas y propiedades eléctricas. Están formados por un cuerpo también denominado encapsulado y unos terminales o pines de material conductor, que les permiten interconectarse con otros componentes y fijarse a una placa de circuito impreso, así como se puede observar en la figura 2.

Figura 2. Componentes electrónicos



Referencia Nota. Adaptado de Componentes electrónicos (s.f.)

- a. Encapsulado o cuerpo del componente electrónico.
- b. Terminales o pines de componentes electrónicos.

La función que desempeña el componente dentro de un circuito eléctrico depende de las propiedades eléctricas dotadas durante el proceso de fabricación y de la finalidad prevista del circuito diseñado.

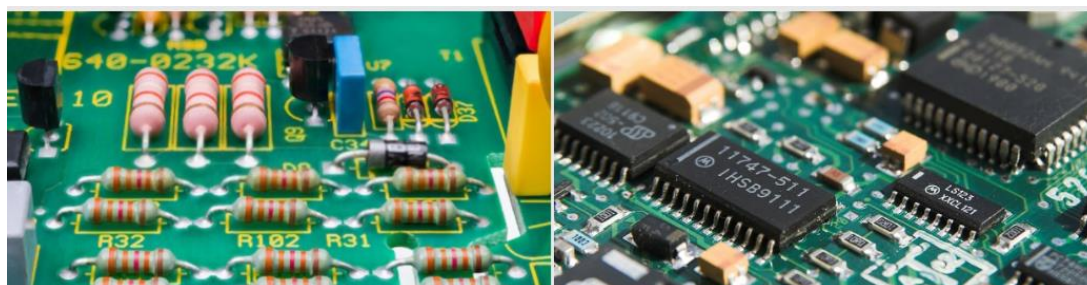
1.1. Clasificación

Los componentes electrónicos se pueden clasificar de diferentes maneras, pueden clasificarse por la función que desempeñan, es decir si son componentes activos, pasivos o de protección, pueden clasificarse por la lógica que manejen análogos o digitales, pueden clasificarse por las magnitudes de la energía eléctrica que manejan en componentes de alta potencia y baja potencia e incluso se pueden clasificar por la forma física de su cuerpo o encapsulado en componentes de inserción (THT por sus siglas en inglés) y componentes de superficie (SMD por sus siglas en inglés).

Esta última es una de las más usadas en procesos de fabricación y ensamble electrónico ya que abarca en su totalidad a todos los componentes electrónicos y en la mayoría de los casos no obedecen a particularidades del componente (función que desempeña, naturaleza de la energía, parámetros eléctricos, entre otros).

A continuación, se presenta una breve descripción de los componentes electrónicos de acuerdo a su forma física o encapsulado.

Figura 3. Componentes por su forma física.



a. Los componentes de inserción o THT

Son todos aquellos componentes cuyos terminales o pines atraviesan físicamente la placa de circuito impreso (Sustrato o Aislante) para ser sujetos mecánicamente a través de la soldadura blanda.

b. Los componentes de superficie o SMD

Son todos aquellos componentes cuyos terminales o pines no atraviesan la placa de circuito impreso, es decir que su sujeción mecánica a través de la soldadura blanda directamente en la superficie de la placa.

1.2. Simbología

Todos los componentes electrónicos tienen asociado un símbolo o dibujo, lo que permite representar gráficamente a los circuitos; la simbología electrónica cobra vital relevancia cuando de analizar circuitos se trata, esto se debe a que en términos generales, la geometría del dibujo obedece en mayor o gran medida a la función básica del componente. En la siguiente figura se puede observar la simbología de los componentes electrónicos más utilizados en circuitos.

Figura 4. Simbología electrónica.

Conector (A)	Fusible (F)	Bombilla (LMP)	Condensador variable (C)	Bobina fija (L)	Bobina variable (L)
					
Pila (B)	Diodes (D)	Resistencia fija (R)	Transformador reductor de tensión (T)	Diodes rectificadores (D)	Puentes rectificadores (DR)
					
Potenciómetros (P)	Fotoceldas (LDR)	Varistores (VDR)	Diodes LED (LED)	Diodes zener (D)	Transistores NPN (Q)
					
Termistores	Condensador fijo no polarizado (C)	Condensador fijo polarizado (C)	Transistores PNP (Q)	Transistores de potencia (Q)	Transistores MOSFET (Q)
					
Triacs (TR)	Circuitos Integrados (IC)	Amplificadores operacionales (A)	Altoparlantes (PAK)	Motores (MOT)	Zumbadores (CB)
					

Conector (J)

Fusible (F)

Bombilla (LMP)

Condensador variable (C)

Bobina fija (L)

Bobina variable (L)

Pila (B)

Batería (B)

Resistencia fija (R)

Transformador núcleo de hierro (T)

Diodo rectificador (D)

Puente rectificador (BR)

Potenciómetro (P)

Fotorresistencia (LDR)

Varistor (VDR)

Diodo LED (LED)

Diodo zener (D)

Transistor NPN (Q)

Termistor

Condensador fijo no polarizado (C)

Condensador fijo polarizado (C)

Transistor PNP (Q)

Transistor darlington (Q)

Transistor (SCR)

Triac (TR)

Circuito integrado (IC)

Amplificador operacional (A)

Altavoz (SPK)

Motor (MOT)

Zumbador (BZ)

1.3. Encapsulados

Representan el cuerpo físico de los componentes electrónicos, son responsables de otorgar la forma, el tamaño, la disposición y cantidad de los pines conductores al componente. En la fase de diseño, el tamaño de la placa de circuito impreso depende en gran medida de la elección de los componentes a partir de sus encapsulados. La variedad de encapsulados está dada principalmente por las magnitudes de energía eléctrica que vayan a emplearse en la operación del componente dentro del circuito eléctrico. Es decir, entre más alta sea la energía más grande será el encapsulado del componente.

A continuación, se observan los encapsulados más utilizados en circuitos integrados.

Figura 5. Encapsulados más empleados.



a. Los componentes de inserción o THT

En circuitos integrados se suelen utilizar encapsulados con formas rectangulares y disposición de pines simétricos como los DIP o los TSOP.

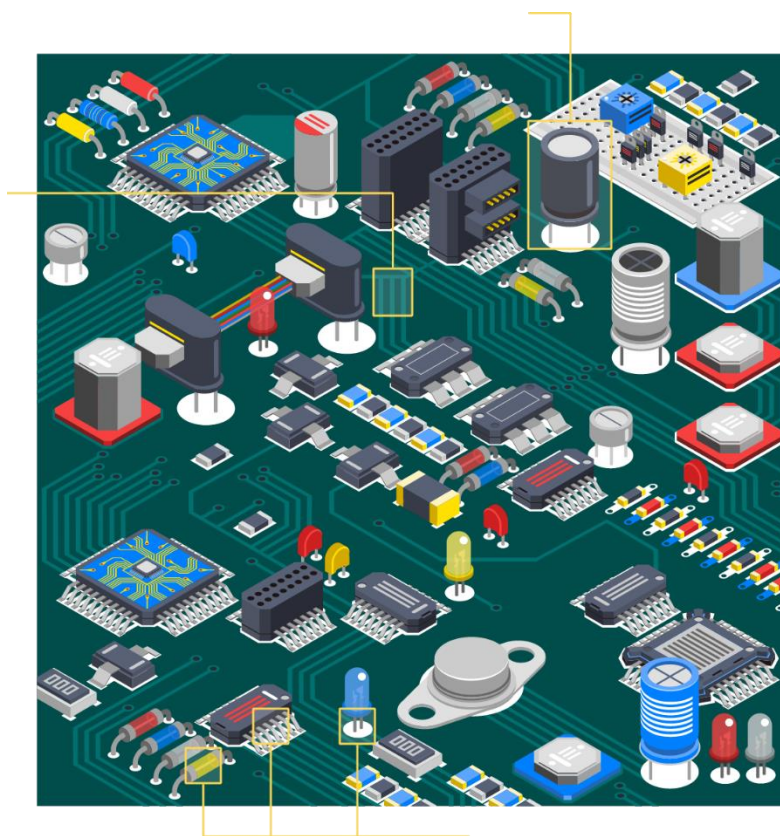
b. Los componentes de superficie o SMD

Algunos de los encapsulados más empleados en la fabricación de transistores, tiristores y reguladores son el TO-92, TO-220, TO-3, entre otros.

1.4. Materiales

En los procesos de fabricación de componentes y circuitos electrónicos se emplean diferentes materiales, los cuales aportan las características eléctricas y el comportamiento funcional.

Figura 6. Materiales.



- a. Para la fabricación de conductores eléctricos se suelen emplear metales como el cobre, la plata o el oro, los cuales gracias a su propiedad de conductividad y baja resistividad los hacen buenos materiales para transportar la corriente eléctrica.
- b. En la fabricación de componentes pasivos como las resistencias, condensadores y bobinas se utiliza una combinación de materiales conductores y aislantes. Dentro de los materiales aislantes más usados se encuentran el vidrio, la mica, el aire y los plásticos.
- c. Por otro lado, el silicio o el germanio son elementos empleados en la construcción de semiconductores; el diodo, los transistores, los tiristores y los circuitos integrados son un claro ejemplo de semiconductores que han permitido la evolución de la electrónica.

1.5. Placa base

La placa base, denominada sustrato, es el material que servirá de soporte para los componentes y las conexiones eléctricas de un circuito. Se caracteriza por estar construida por materiales aislantes como baquelita, fibra de vidrio o resinas epóxicas reforzadas con fibra de vidrio llamadas FR4.


1.6. Características y hojas de datos

Cada componente electrónico cumple una función determinada dentro de un circuito electrónico, es así que una resistencia disipa energía en forma de calor y se opone al paso de la corriente eléctrica o como un amplificador operacional aumenta la amplitud de una señal de voltaje y sirve como acondicionador de señal; pero para que el componente electrónico, sea el que sea, cumpla con su función, debe obedecer a unos parámetros establecidos por el fabricante durante su proceso de construcción y son estos parámetros y características las que establecen dichas funciones.

Es por esta razón que en el mercado se encuentra una innumerable cantidad de componentes electrónicos, cada uno con sus características y parámetros eléctricos específicos que se ajustan a las necesidades particulares de cada diseño electrónico. Pero entonces, cómo saber: ¿cuáles son las características que requiere mi componente electrónico para que funcione de manera adecuada en una aplicación electrónica determinada? La respuesta se encuentra en las hojas de datos o *datasheets*, que son manuales elaborados por el fabricante con la información técnica y funcional del componente electrónico, figura 7.

Figura 7. Hojas de datos del amplificador

[Product Folder](#)
[Sample & Buy](#)
[Technical Documents](#)
[Tools & Software](#)
[Support & Community](#)



**TEXAS
INSTRUMENTS**

**LM124-N, LM224-N
LM2902-N, LM324-N**

SNOSC16D – MARCH 2000 – REVISED JANUARY 2015

LMx24-N, LM2902-N Low-Power, Quad-Operational Amplifiers

1 Features

- Internally Frequency Compensated for Unity Gain
- Large DC Voltage Gain 100 dB
- Wide Bandwidth (Unity Gain) 1 MHz (Temperature Compensated)
- Wide Power Supply Range:
 - Single Supply 3 V to 32 V
 - or Dual Supplies ± 1.5 V to ± 16 V
- Very Low Supply Current Drain (700 μ A)
—Essentially Independent of Supply Voltage
- Low Input Biasing Current 45 nA (Temperature Compensated)
- Low Input Offset Voltage 2 mV and Offset Current: 5 nA
- Input Common-Mode Voltage Range Includes Ground
- Differential Input Voltage Range Equal to the Power Supply Voltage
- Large Output Voltage Swing 0 V to $V^+ - 1.5$ V
- **Advantages:**
 - Eliminates Need for Dual Supplies
 - Four Internally Compensated Op Amps in a Single Package
 - Allows Direct Sensing Near GND and V_{OUT} also Goes to GND
 - Compatible With All Forms of Logic
 - Power Drain Suitable for Battery Operation
 - In the Linear Mode the Input Common-Mode, Voltage Range Includes Ground and the Output Voltage
 - Can Swing to Ground, Even Though Operated from Only a Single Power Supply Voltage
 - Unity Gain Cross Frequency is Temperature Compensated
 - Input Bias Current is Also Temperature Compensated

3 Description

The LM124-N series consists of four independent, high-gain, internally frequency compensated operational amplifiers designed to operate from a single power supply over a wide range of voltages. Operation from split-power supplies is also possible and the low-power supply current drain is independent of the magnitude of the power supply voltage.

Application areas include transducer amplifiers, DC gain blocks and all the conventional op amp circuits which now can be more easily implemented in single power supply systems. For example, the LM124-N series can directly operate off of the standard 5-V power supply voltage which is used in digital systems and easily provides the required interface electronics without requiring the additional ± 15 V power supplies.

Device Information⁽¹⁾

PART NUMBER	PACKAGE	BODY SIZE (NOM)
LM124-N	CDIP (14)	19.56 mm \times 6.67 mm
LM224-N	CDIP (14)	19.56 mm \times 6.67 mm
LM324-N	PDIP (14)	19.177 mm \times 6.35 mm
	SOIC (14)	8.65 mm \times 3.91 mm
	TSSOP (14)	5.00 mm \times 4.40 mm
LM2902-N	PDIP (14)	19.177 mm \times 6.35 mm
	SOIC (14)	8.65 mm \times 3.91 mm
	TSSOP (14)	5.00 mm \times 4.40 mm

Referencia Nota. Texas Instruments. (2015).

Ejemplo de una hoja de datos perteneciente a un amplificador operacional, donde se resaltan algunos de los parámetros eléctricos que destacan al componente. Para consultar las hojas de datos de un componente electrónico solo se requiere conocer el nombre o referencia del componente para así consultarlo directamente en internet.

Las hojas de datos proporcionan la información detallada de un componente electrónico y es una herramienta valiosa para conocer las capacidades funcionales del mismo, por tal razón es un recurso de consulta muy utilizado cuando de diseño electrónico se trata.

2. Diseño eléctrico y electrónico

Los circuitos son el resultado de la organización lógica y funcional de los componentes electrónicos que los conforman. Esta organización no es aleatoria debido a que depende de la determinación de especificaciones y del uso de herramientas de hardware y software para su elaboración. En el diseño electrónico se parte de la solución de una necesidad con la cual se genera la idea para iniciar el diseño.

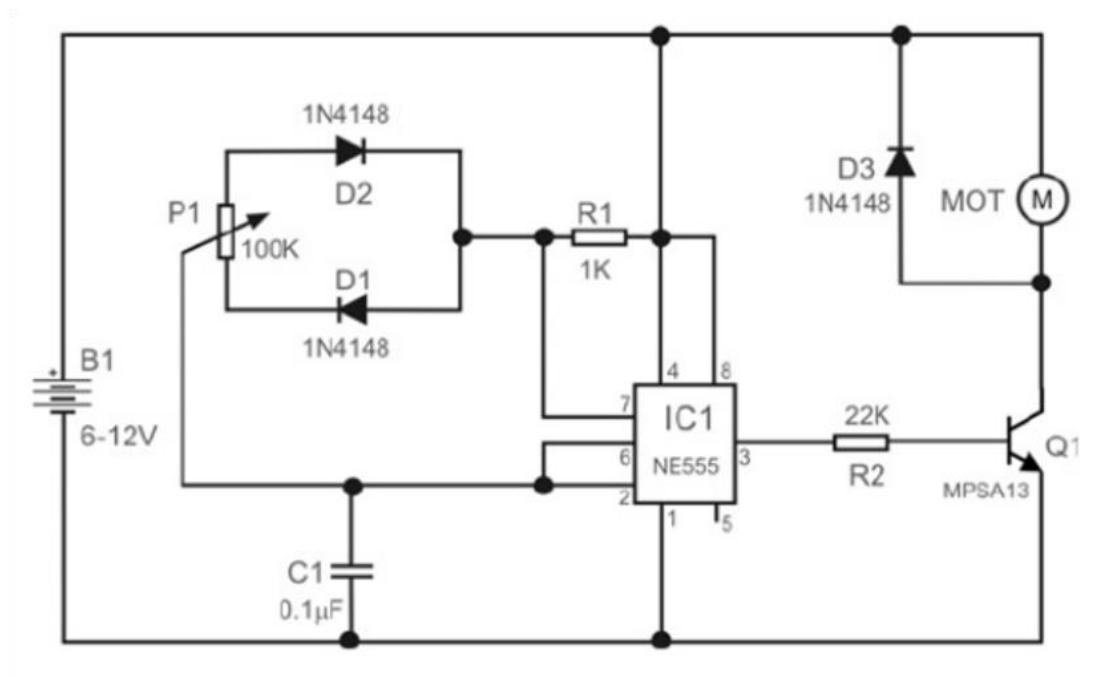
A continuación, se exponen cada uno de los aspectos de un diseño eléctrico y electrónico.

a. Planos esquemáticos

Los planos esquemáticos son representaciones gráficas de los circuitos electrónicos, esta representación se realiza a partir de los símbolos de los componentes electrónicos que formarán parte del circuito. En otras palabras, un plano esquemático es un dibujo elaborado a partir de la simbología de los componentes electrónicos que permiten su análisis e interpretación funcional.

Las uniones eléctricas se representan con trazos de línea vertical y horizontal y se emplean etiquetas para nombrar los componentes electrónicos y sus consecutivos. En la figura 7 se puede observar un plano esquemático de un circuito para el control de velocidad de un motor.

Figura 8. Plano esquemático de un circuito para el control de velocidad de un motor



Referencia Nota. Arboledas Brihuega, D. (2011).

b. Tipos

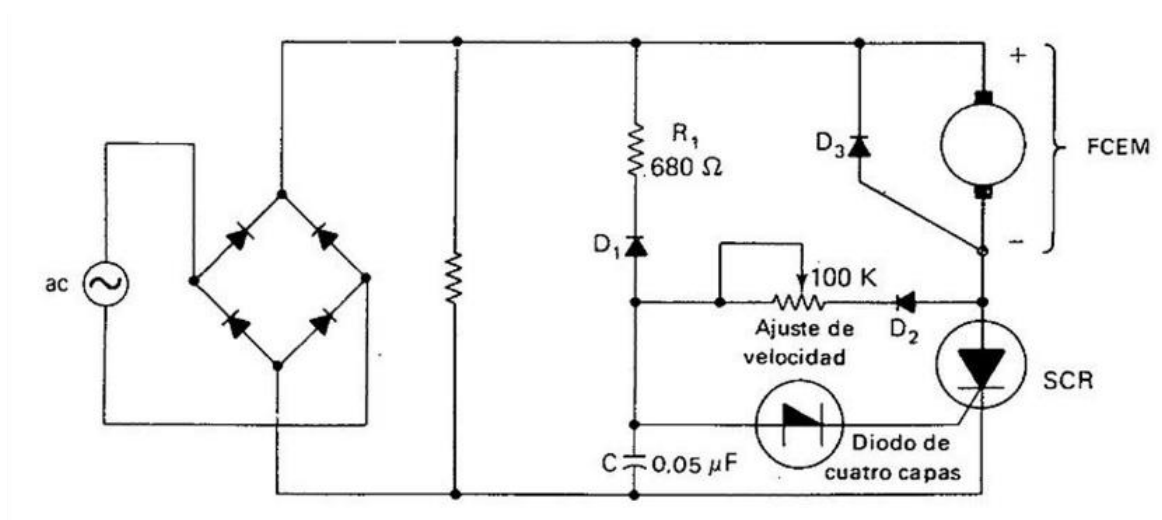
La incorporación de la electrónica en prácticamente todas las áreas y ciencias ha permitido la innovación y evolución de los procesos, hoy en día los equipos y dispositivos empleados en la medicina, las telecomunicaciones e incluso la educación cuentan con al menos un subsistema diseñado a partir de circuitos electrónicos. Basta simplemente con ver el celular o la televisión para darse cuenta de este hecho.

Los planos esquemáticos que representan cada uno de los circuitos empleados para la fabricación de un producto electrónico se clasifican según el área o ciencia en el que se utilice. Es decir que un equipo biomédico tendrá un plano o planos esquemáticos que sirvan para analizar su electrónica; de igual manera para los equipos de audio y video o para los equipos de telecomunicaciones. Esta clasificación de los planos esquemáticos por áreas o ciencias, facilitan su estudio y permiten que la comprensión técnica y la capacitación del personal que los repara se especialice por la rama o ciencia que le apliquen.

c. Características

Los planos esquemáticos se caracterizan por ser la antesala a la elaboración del circuito impreso en las fases de diseño electrónico; la información presentada de manera gráfica permite conocer al detalle el funcionamiento del circuito físico de cualquier producto electrónico. En procesos de diagnóstico y reparación de circuitos son muy útiles porque permiten establecer puntos de verificación y validación de funcionamiento, así mismo establecen puntos para la medición de variables y parámetros eléctricos.

Figura 9. Plano esquemático de un circuito para el control de motores



Referencia Nota. Roux, J. (2011)

d. Especificaciones

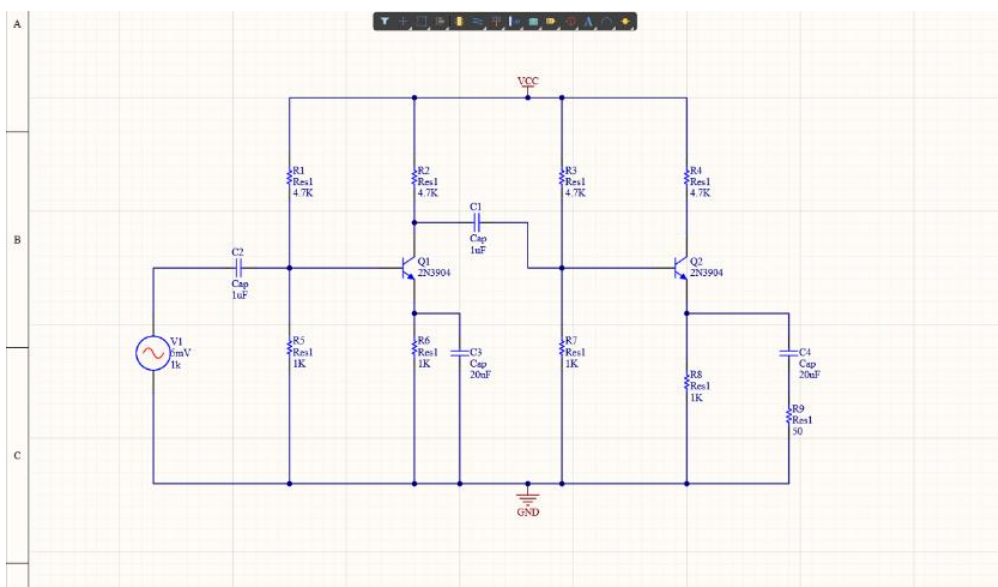
Las especificaciones para la elaboración de un plano esquemático dependen estrictamente de la tarea que vaya a desempeñar dentro del producto electrónico el circuito a diseñar, ya que de ahí depende la elección de los componentes electrónicos a utilizar, las configuraciones en las que se van a interconectar todos los componentes y los requerimientos de energía eléctrica que requerirán y soportarán para un correcto funcionamiento.

Es decir que la finalidad prevista del producto electrónico determina las especificaciones del circuito y por ende la elaboración del plano esquemático.

e. Lectura de planos electrónicos

Las claves para realizar lectura de planos esquemáticos radica en identificar la simbología y la nomenclatura empleada en su elaboración, al ser un gráfico representativo de los circuitos electrónicos los recursos empleados para su identificación son muy visuales, por ejemplo, en el plano esquemático de la figura 10 se pueden observar los consecutivos de cada componente, los cuales establecen la cantidad de elementos que conforman al circuito; cabe aclarar que los consecutivos están formados por una letra y un número, no se repiten y están dadas por agrupaciones de elementos, es así que podemos tener rotuladas 9 resistencias de R1 a R9 y tener dos transistores; Q1 y Q2.

Figura 10. Plano esquemático de un circuito amplificador de señal



Otros elementos que se tienen en cuenta para la lectura de planos esquemáticos son los siguientes:

- 1) Reconocer: Los símbolos electrónicos asociados a cada componente; es el primer paso para tener una visión general de la posible operación o función que desempeñan dentro del circuito.
- 2) Hacer uso: De las hojas de datos o “*datasheet*” suministradas por los fabricantes de los componentes electrónicos utilizados en la construcción del esquemático;

esto permite la identificación de aquellos elementos electrónicos que no sean reconocidos a partir de su símbolo.

- 3) Identificar: nodos y uniones formados de la interconexión de los componentes a través de los cables, esto permite al lector del esquema ubicar puntos de referencia para poder ubicarse dentro del circuito.
- 4) Reconocer: la nomenclatura utilizada dentro del plano para distinguir cada componente electrónico; esto permite identificar cantidad de elementos mediante sus consecutivos.

3. Órdenes de trabajo

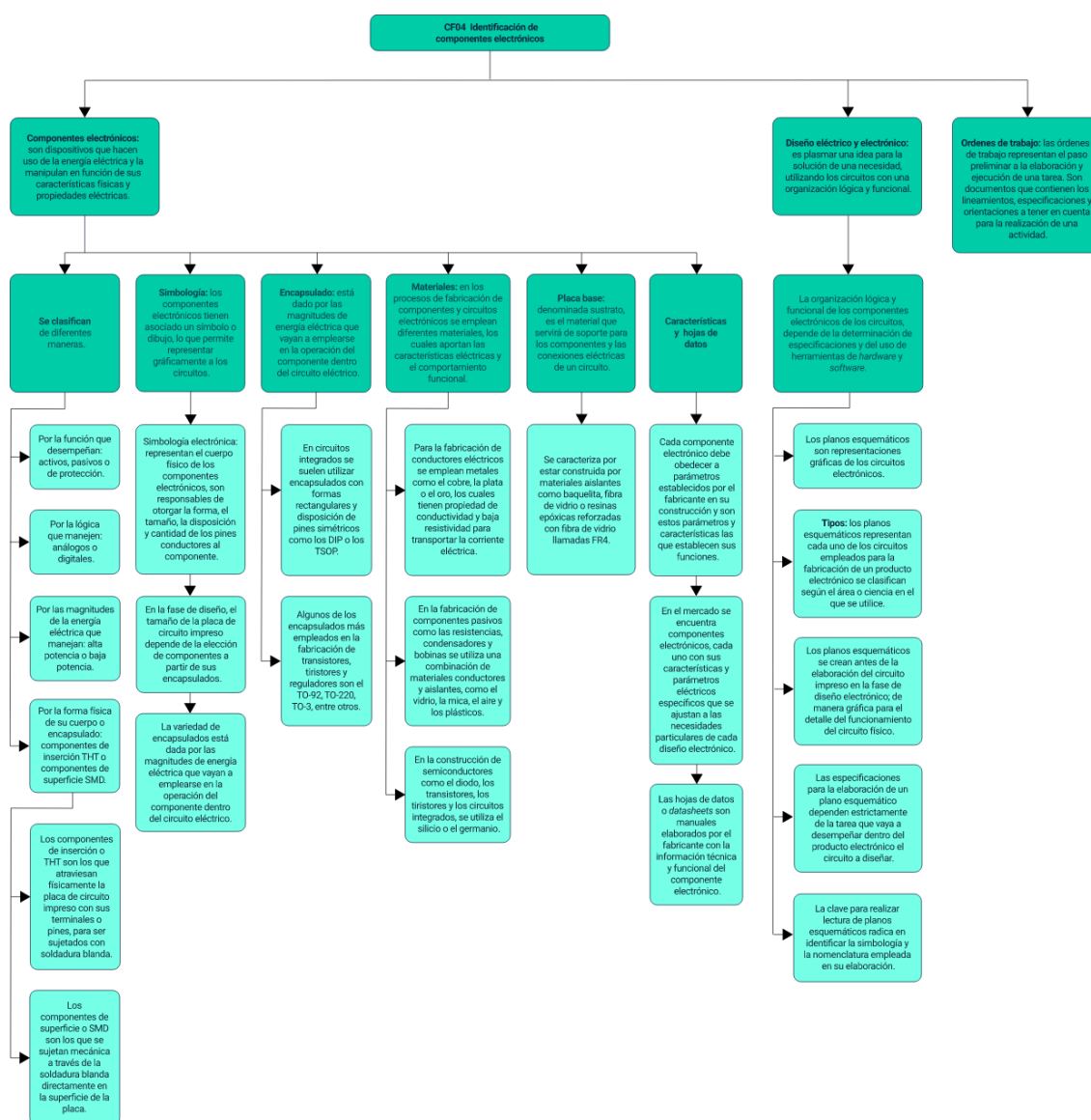
Las ordenes de trabajo representan el paso preliminar a la elaboración y ejecución de una tarea. Son documentos que contienen los lineamientos, especificaciones y orientaciones a tener en cuenta para la realización de una actividad. Cuando se habla de una orden de trabajo en procesos de diseño electrónico, estas deben contener descritas las tareas y especificaciones del proceso a realizar.

Las ordenes de trabajo son muy variadas y depende del área en el que se utilice, contendrán actividades relacionadas. Existen ordenes de trabajo para diseño electrónico, ordenes de trabajo para realización de mantenimiento electrónico, ordenes de trabajo para prototipado mecánico ensamble electrónico, desensamble electrónico, entre otras.

Síntesis

A continuación, se describe el tema principal del componente formativo Identificación de componentes electrónicos, donde se describe cada uno de ellos, el diseño eléctrico y electrónico dependiendo de las características y sus órdenes de trabajo. También se contemplan y desarrollan temas acerca de la conformación de los circuitos y su vital importancia e implementación en los diferentes procesos de fabricación y operación de los productos.

Figura 11. síntesis de la información presentada.



Material complementario

Tema	Referencia APA del Material	Tipo de material	Enlace del Recurso o Archivo del documento material
Componentes electrónicos y su simbología	Arboledas Brihuega, D. (2011). Electrónica básica: guía básica. Ediciones de la U.	Libro	https://www.yumpu.com/es/document/view/63271889/electronica-basica-decrypted

Glosario

Aislantes: materiales que impiden el paso de cargas eléctricas.

Conductores: materiales que permiten el movimiento de cargas eléctricas.

Corriente: flujo de electrones a través de un material impulsado por la diferencia de potencial entre dos puntos o materiales.

Energía eléctrica: es una fuente de energía renovable que se obtiene mediante el movimiento de cargas eléctricas (electrones) que se produce en el interior de materiales conductores (por ejemplo, cables metálicos como el cobre).

Nodo: punto de conexión común para dos o más componentes electrónicos que hacen parte de un circuito eléctrico.

Semiconductores: materiales que pueden permitir e impedir el paso de la energía eléctrica.

Voltaje: diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos de un circuito o dos materiales con carga eléctrica diferente.

Referencias bibliográficas

Arboledas Brihuega, D. (2011). Electrónica básica: guía básica. Ediciones de la U.

<https://www.yumpu.com/es/document/view/63271889/electronica-basica-decrypted>

Carmona Rubio, G., y Díaz Corcobado, T.(2010). Electrónica aplicada. McGraw-Hill.

<https://es.scribd.com/doc/158223478/Electronica-Aplicada-Solucionario-Mcgrawhill>

Texas Instruments. (2015). Quad-Operational Amplifiers. [Hoja de datos] TI.

<https://www.ti.com/lit/ds/snosc16d/snosc16d.pdf>

Créditos

Nombre	Cargo	Regional y Centro de Formación
Claudia Patricia Aristizábal	Responsable del Equipo	Dirección General
Norma Constanza Morales Cruz	Responsable de Línea de Producción Regional Tolima	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios
Jaime Arley Delgado Rincón	Instructor	Regional Distrito Capital Centro de Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones.
Miroslava González H.	Diseñador y Evaluador Instruccional	Regional Distrito Capital Centro de Gestión Industrial.
Jhon Jairo Rodríguez Pérez	Diseñador y evaluador instruccional	Regional Distrito Capital Centro para la Industria de la Comunicación Gráfica.
Sergio Augusto Ardila Ortiz	Diseñador Instruccional	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios
Ana Catalina Córdoba Sus	Revisora Metodológica y Pedagógica	Regional Distrito Capital Centro para la Industria de la Comunicación Gráfica.
Rafael Neftalí Lizcano	Asesor Pedagógico	Regional Santander Centro Industrial del Diseño y la Manufactura
Viviana Esperanza Herrera Quiñonez	Asesor Metodológico	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios
José Jaime Luis Tang Pinzón	Diseñador Web	Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios
Francisco José Vásquez Suárez	Desarrollador Fullstack	Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios
Gilberto Junior Rodríguez Rodríguez	Storyboard e Ilustración	Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios

Nelson Iván Vera Briceño	Animador y Producción Audiovisual	Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios
Oleg Litvin	Animador	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios
Oscar Iván Uribe Ortiz	Actividad Didáctica	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios
Javier Mauricio Oviedo	Validación y Vinculación en Plataforma LMS	Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios
Gilberto Naranjo Farfán	Validación de Contenidos Accesibles	Regional Tolima - Centro de Comercio y Servicios