

## Fundamentos de Placas de Circuito Impreso Basics of Printed Circuit Board

Jessica A. Barrera Pacheco <sup>a</sup>

---

### Abstract:

The constant evolution of the current world has imposed radical changes in the advances of science and technology, it is in the latter where the continuous development of devices has been observed, tools, models and systems that allow to respond to the needs that prevail in the real society, so it is required that they are designed under the most demanding conditions that guarantee their efficiency, reduction of space and performance. To achieve this purpose, it requires the interconnection of elements in the same system, defined as a printed circuit board.

### Keywords:

Printed, Circuit, Board, Design, Technology

---

### Resumen:

La constante evolución del mundo actual ha impuesto cambios radicales en los avances de la ciencia y la tecnología, es en esta última donde se ha observado el continuo desarrollo de dispositivos, herramientas, modelos y sistemas que permiten dar respuesta a las necesidades que imperan en la sociedad real, por lo que se requiere que estén diseñados bajo las condiciones más demandantes que garanticen su eficiencia, reducción de espacio y desempeño. Para lograr dicho propósito, se requiere la interconexión de elementos en un mismo sistema, definido como placa de circuito impreso.

### Palabras Clave:

Impreso, Circuito, Placa, Diseño, Tecnología

---

## Introducción

Los circuitos impresos, también conocidos como Printed Circuit Board (PCB) o Placa de Circuito Impreso, son componentes esenciales de los dispositivos electrónicos modernos. Se utilizan en toda clase de herramienta tecnológicas, desde teléfonos inteligentes hasta equipos médicos, y no se puede subestimar su importancia en las áreas de la labor humana como las industrias aeroespaciales y de defensa, Por lo que a continuación se explorará sus fundamentos, explorará la analizando su clasificación, fabricación, y aplicaciones como estrategia didáctica.

Las placas de circuito impreso surgen a mediados de los años 30 y se atribuye su invención al ingeniero eléctrico Paul Eisler, se definen como placas de sustrato no conductor que se emplean para el montaje e interconexión de componentes electrónicos a través de rutas o pistas de un material conductor grabadas sobre el sustrato [1], lo que permite la reducción del peso, espacio y facilita la producción en masa de los sistemas.

El proceso de creación de las PCB implica varias etapas, siendo fundamental el contemplar la aplicación que se le dará para realizar una correcta selección de los materiales, configuración de la placa, generalidades del diseño y técnica de fabricación.

### Sustratos

Es conveniente distinguir los tipos de sustrato utilizados para la fabricación de circuitos impresos, los cuales se definen como los compuestos que proporcionan el soporte sobre los que se produce el grabado de las pistas y ensamblaje de los componentes de los PCB [Figura 1]. La mayoría de los materiales de los PCB son sustratos de resina epoxi reforzada, fibra de vidrio y sustrato de resina epoxi unido con una lámina de cobre. [2] Existe una amplia variedad de sustratos implementados, siendo algunos de ellos los citados a continuación:

- FR-4
- CEM-1
- RF-35

---

<sup>a</sup> Jessica Angelica Barrera Pacheco, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Preparatoria No. 4, <https://orcid.org/0000-0003-4456-2972>, Email: [jessica\\_barrera@uaeh.edu.mx](mailto:jessica_barrera@uaeh.edu.mx)

- Poliimida
- PTFE
- Cerámica
- Nómex, Kapton o Mylar [2]



Figura 1. Sustrato dentro de la estructura de una placa de circuito impreso

### Configuraciones de la placa

En general, las placas de circuito impreso se clasifican según el número de caras con las cuales son fabricadas. Se dividen en PCB de una sola cara, PCB de dos caras y PCB multicapa o multizar.

#### PCB de una cara

Este tipo de placas de circuito impreso solo cuenta con una faz de sustrato, por lo que el cobre conductor solo se encuentra en uno de sus lados y este es donde los componentes están interconectados eléctricamente. [Figura 2]. La placa de circuito impreso de una sola cara es la más rentable y fácil de fabricar, sin embargo, cuenta con limitaciones en su diseño e implementación, por lo que solo se encuentran en aplicaciones simples como radios o calculadoras.

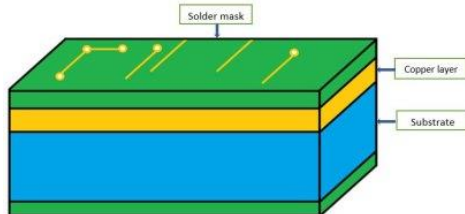


Figura 2. Distribución de la placa de circuito impreso de una sola faz.

#### PCB de doble cara

La PCB de doble cara tiene un solo material de sustrato recubierto con cobre en ambos lados [Figura 3]. En este tipo de configuración se puede trabajar en ambos lados de la placa, permitiendo la conexión entre componentes en lados opuestos. Se utiliza normalmente en aplicaciones que tienen una complejidad intermedia, como los sistemas de telefonía celular o máquinas expendedoras.

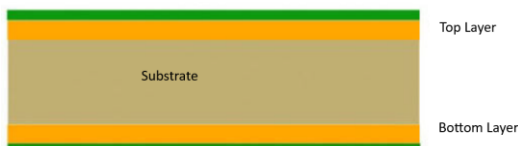


Figura 3. Distribución de la placa de circuito impreso de doble cara

#### PCB multicapa

La PCB multizar se refiere a una placa con más de tres caras conductoras interpoladas entre capas de aislamiento para garantizar que el exceso de calor no dañe los componentes [Figura 4]. Este tipo de placa de circuito impreso es adecuada para una amplia gama de aplicaciones electrónicas avanzadas, y es con la que hoy en día la mayoría de los dispositivos cuentan, se localizan desde sistemas de satélites, equipo médico hasta tecnología enfocada al entretenimiento. [3]

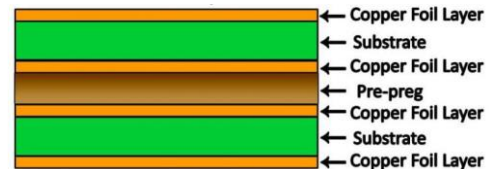


Figura 4. Distribución de una placa de circuito impreso multicapa.

Una vez conociendo el funcionamiento final que tendrá la placa de circuito impreso, el material y la configuración con la que será elaborada se procede al diseño para definir las especificaciones de la PCB.

### Diseño de placas impresas

Para el diseño de la placa es sumamente relevante considerar las especificaciones básicas que toda placa de circuito impreso debe poseer, entre las cuales se pueden nombrar el tipo de tecnología de los componentes a implementar, los detalles de las pistas y pads. Sin embargo, es importante clarificar la existencia de una gran variedad de generalidades que se contemplan en el diseño integral de la PCB.

#### Tipos de tecnología

Los tipos de tecnología empleadas en las PCB se clasifican de acuerdo a los componentes más habituales en los circuitos impresos, por lo que se clasifican en dos principalmente: Tecnología de Agujero Pasante (THT) y Tecnología de Montaje Superficial (SMT) por sus siglas en inglés.

#### Tecnología de Agujero Pasante

La Through-Hole Technology también conocida como THT es una de las tecnologías que por lo general se implementan en el diseño de circuitos impresos. Este esquema de montaje de componentes utiliza los orificios que se realizan en las PCB para el ensamble de los elementos [Figura 5]. La finalidad de esta tecnología es crear una interconexión entre las caras de la placa que va desde la cara interna hacia la cara externa del circuito impreso, usualmente se finaliza con una unión de soldadura en la terminal de cada componente.

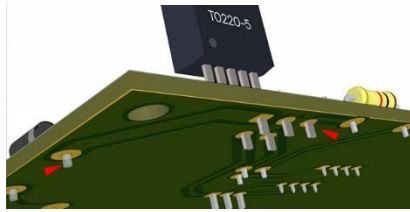


Figura 5. Representación de la tecnología de agujero pasante

Los elementos THT suelen ser sensibles al calor por lo que si se sobrepasa los parámetros sugeridos se puede comprometer la conexión entre las pistas de una de las caras del circuito resultando inoperante y dejando inservible la placa.

Actualmente la tecnología de agujeros pasantes cada vez se emplea con menor frecuencia, sin embargo, se utilizan para diseños que requieren de una mayor robustez o que no tengan una restricción en sus dimensiones.

#### Tecnología de Montaje Superficial

La Surface Mount Technology o SMT es el tipo de tecnología donde los componentes electrónicos se ensamblan mediante contactos en la cara inferior de la placa, es decir, es el proceso de construcción de circuitos donde el montaje de los elementos consiste en soldar sus terminales de conexión a Pads ubicados en la misma cara donde están colocados sin el uso de perforaciones.

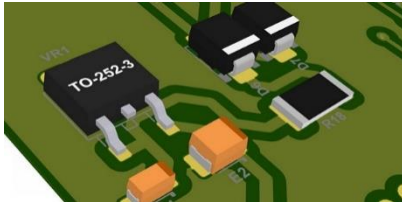


Figura 6. Tecnología de montaje superficial

En la actualidad prácticamente todos los dispositivos fabricados comercialmente utilizan tecnología SMT puesto que ofrece ventajas significativas en el proceso de elaboración de las placas impresas, la diferencia más significativa respecto a la tecnología THT es la reducción de espacio y el incremento en la eficacia de las PCB porque ofrece ventajas significativas, además, permite el uso de producción y soldadura automatizadas, y esto trae mejoras valiosas en la confiabilidad de la placa.

Una vez definida la tecnología a implementar en la fabricación del circuito impreso es importante considerar las generalidades de la PCB respecto

#### Pads

Un Pad es una zona de cobre en la placa de circuito impreso en la cual se colocan las terminales a soldar de algún componente, ya sea de agujero pasante o de montaje superficial [Figura 7]. Estos pueden tener diferentes formas y dimensiones, dependiendo del elemento pueden ser cuadradas, rectangulares, circulares u ovaladas. Regularmente tienen una

estructura rectangular para elementos SMT y ovaladas o redondas para los componentes THT y vías. Cada uno tiene un tamaño y forma especial, la unión de varios pads genera el footprint o huella del componente. Los pads son el principal contacto entre las conexiones del PCB y el exterior. El soldermask es una capa protectora contra la oxidación que recubre la PCB excepto aquellas partes donde se soldará un componente.

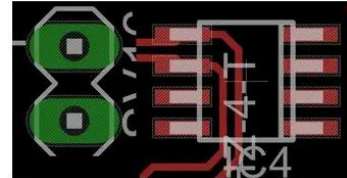


Figura 7. Diferencia entre pads de agujero pasante y pads de montaje superficial

#### Pistas

Las pistas también conocidas como tracks son caminos conductores de cobre que sirven para conectar un pad a otro. [Figura 8]. Es necesario considerar el grosor de la pista y su influencia en el funcionamiento general del circuito.

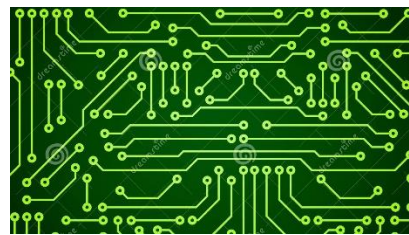


Figura 8. Representación de pistas conductoras en una PCB

## Referencias

- [1] Li, W. (2023). What is Single Sided PCB. Tecnología: Su socio de servicios de fabricación electrónica de confianza. <https://www.mokotechnology.com/es/what-is-single-sided-pcb/#:~:text=PCB%20de%20una%20cara%20es,electr%C3%B3nicos%20conectados%20e%C3%A9lectricamente%20entre%20s%C3%AD.>
- [2]. A. (2021). ¿Qué son los circuitos impresos? FADESA INGENIEROS. <https://fadesaing.com/circuitos-impresos/>
- [3] Limitada, E. I. (s. f.). Electrosoft Ingeniería - Conceptos y terminologías utilizadas en el diseño circuitos impresos PCB - pcb.electrosoft.cl. Electrosoft Ingeniería Limitada. <http://www.pcb.electrosoft.cl/04-articulos-circuitos-impresos-desarrollo-sistemas/01-conceptos-circuitos-impresos/conceptos-circuitos-impresos-pcb.html>