

# DI2010- Trabajo de Materiales I

Diseño industrial y desarrollo de productos  
2020/2021

Grupo B

Lluc Barruguer Fabregat  
Silvia Crespo Cobollo  
Heydie Nicole Cari Quispe  
Shanza Shahid Tarar

# Índice

<u>Presentación</u>	1	<u>Parte interna del teclado</u>	12
<u>Índice</u>	2	<u>Membrana de goma</u>	13
<u>¿Qué es un teclado?</u>	3	<u>Identificación del material</u>	
<u>    El teclado de membrana</u>	4	<u>de la membrana de goma</u>	14
<u>Parte externa del teclado</u>	5	<u>Membrana PCB</u>	15
<u>    Carcasa superior</u>	6	<u>Circuito integrado</u>	16
<u>    Carcasa inferior</u>	6	<u>Identificación del material</u>	
<u>    Identificación del material</u>	7	<u>del microchip</u>	17
<u>        de la carcasa</u>	8	<u>Bibliografía</u>	18
<u>    Tornillos</u>	9		
<u>    Identificación del material</u>	10		
<u>        de los tornillos</u>	11		
<u>    Teclas</u>			
<u>    Soportes</u>			

## ¿Qué es un teclado?

El teclado es una de las principales herramientas que usamos para interactuar e introducir datos en el computador. Este periférico de entrada puede ser mecánico o de membrana.

Los teclados mecánicos se han adueñado del mercado gaming actual, por otro lado, los teclados de membrana se han quedado para un mercado menos estricto y, por lo tanto, suelen ser más económicos. Precio estimado de 20€.

A lo largo de este trabajo nos centraremos en la composición y el funcionamiento del teclado de membrana, el cual tiene 8 partes imprescindibles que lo conforman.



# El teclado de membrana está compuesto por:

1. Parte externa del teclado
  - a. Carcasa superior e inferior.
  - b. Los tornillos.
  - c. Las teclas.
  - d. Dos soportes para el teclado.
  
2. Parte interna del teclado
  - a. Una membrana de goma.
  - b. Una membrana con pistas conductoras o PCB (circuito impreso).
  - c. El circuito integrado:
    - Microchips.
    - Microcontrolador (firmware).



# 1. Parte externa del teclado.

La carcasa superior sirve para sujetar las teclas y proteger el circuito interior del del teclado junto a todos sus componentes, esta carcasa va sujetada, mediante unos tornillos, a la carcasa inferior, donde se encuentran, además dos soportes, uno a cada lado, para poder inclinar levemente el teclado y trabajar con una mejor comodidad.



## a. Carcasa superior:

Peso:

163,22 g

Dimensiones:

37'7 cm de largo x 11'2 cm de ancho x 1 cm de alto



## Carcasa inferior:

Peso:

101,24 g

Dimensiones:

37.7 cm de largo x 11.2 cm de ancho x 1 cm de alto



# Carcasa del teclado

El material con el que está fabricada la carcasa del teclado proviene de la familia de los polímeros, más concretamente se trata del ABS.

El acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) es un tripolímero amorfo que se crea al copolimerizar 3 monómeros: acronolicrilo, estireno y butadieno. El monómero de acrilonitrilo proporciona rigidez, resistencia química y al calor, que permite su uso en carcasas de electrodomésticos de cocina o cascos de seguridad, el estireno otorga al ABS una buena procesabilidad, mientras el butadieno vuelve al producto más duro y elástico incluso a bajas temperaturas, haciéndolo útil para la fabricación en paneles interiores para puertas, pilares, tapicería de asientos, etc. Los cambios en las proporciones de los componentes del ABS o la adición de aditivos específicos permiten elaborar diferentes grados de propiedades específicas.

El ABS tiene una débil resistencia a las inclemencias del tiempo, por lo general, el acrilonitrilo butadieno estireno se puede usar a temperaturas entre los -20 °C y los +80 °C, por lo tanto, se recomienda aplicarlo solo en interiores, para fabricar, por ejemplo: juguetes, bienes de consumo o teléfonos.

Para el proceso de fabricación de la carcasa empezaremos cortando el contrachapado a la medida del teclado, medimos milimétricamente el espacio de las teclas y añadiremos un marco para colocar las pajitas. Se dibuja con lápiz el contrachapado y lo taladrados. Además haremos un rollito con un trocito de la hoja de lija para lijár orificios. Al final sujetamos la carcasa al teclado con una goma elástica y unos corchetes pegados al contrachapado. Y en el revés de la carcasa pegaremos unos trozos de pajitas que servirán de tope para evitar que esta se deslice.

Concluyendo con el ABS utilizado, tiene una resistencia y durabilidad bastante razonables, por lo que alargarán la vida útil del teclado. Además tiene una sensación al tacto un poco resbaladiza que favorecerá la comodidad de las manos. Y el precio es muy económico y es asequible, alrededor de 2,415 EUR/kg.

## b. Los tornillos de fijación cónicos de estrella.

Hay 10 tornillos en la parte de abajo del teclado y 2 más, internos, que sujetan el circuito con la ayuda de una pequeña placa de metal.

Peso:

0,29 g

Dimensiones:

2 x 6 mm



Placa de metal.

Peso:

1.72 g

Dimensiones:

45 x 6.5 mm



# Tornillo

Los tornillos que se eligieron para la fabricación del teclado están hechos de acero inoxidable, es un material que proviene de la familia del metal.

El acero inoxidable es un material naturalmente resistente a la corrosión y de bajo mantenimiento. No importa la fuerza o la frecuencia de uso, rara vez revela rastros de abolladuras o rasguños, incluso después de años de uso. Como resultado y ejemplo de ello, las manillas de acero inoxidable requieren de muy poco cuidado, o prácticamente nada.

Los tornillos tienen el siguiente método de fabricación: ponemos el alambrón del acero en un horno para ablandarlo y poder trabajarla. A continuación, se sumerge el alambrón en un baño de ácido sulfúrico, se aclara con agua para después bañarlo en fosfato. Los tornillos se hacen por forjado en frío. Se endereza el alambrón y se corta para pasarlo, seguidamente, por una serie de moldes que primero le da una forma cilíndrica y luego va forjando la cabeza en diferentes pasos. Con la punteadora se le da forma al tornillo, en este caso ambos extremos, para que no quede la punta plana, creando así la parte en que se engancha la tuerca. Mediante el forjado en frío se crean los filetes, para que el tornillo enrosque con la tuerca, lo hace mediante unos rodillos a presión.

En conclusión, los aceros inoxidables tienen más durabilidad en condiciones corrosivas con atmósferas adversas. Por esa razón son los más usados en la mayoría de productos. Además, satisface la mayor parte de las demandas de las principales industrias en términos de calidad técnica y económica ya que el precio es 2,81 EUR/kg, así que es de lo más común encontrarse este material en, por ejemplo, la fabricación de este mismo teclado.

## c. Las teclas.

Hay muchos tipos de teclas con tamaños y pesos diferentes cada una. Es por ello que hemos calculado las medidas de la más pequeña y de la más grande.

Están compuestas por una parte más ancha, que es la que pulsamos, y un tronco más delgado que hace que la tecla llegue a pulsar con total seguridad la capa de goma.

Peso:

0,4 g - 4.25 g

Dimensiones:

18 x 6 x 3 mm - 64 x 19 x 3 mm

Dimensiones del tronco :

7 x 3 mm - 10 x 10 x 8 mm



## d. Dos soportes para el teclado.

Los soportes para el teclado funcionan como ayuda de soporte para que pueda quedar a la altura y ángulo necesario para el usuario. Se pueden extender cuando se necesiten y retraer cuando no se usen.



Peso:  
0.89 g

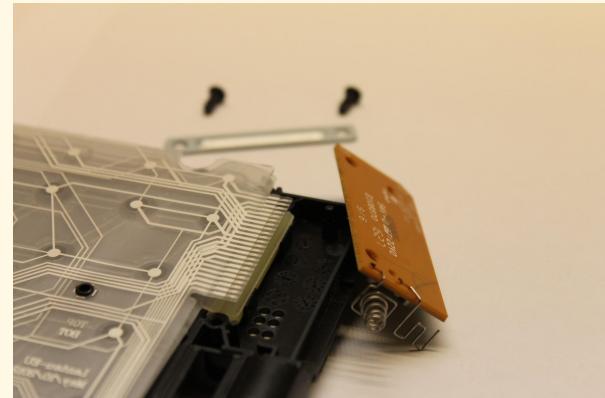
Dimensiones:  
20 x 20 x 3 mm



## 2. Parte interna del teclado.

Un teclado de membrana consta de tres capas. La primera capa es una membrana de goma que tiene protuberancias que hacen que la tecla presionada vuelva a su posición inicial. La segunda membrana contiene unas pistas conductoras que sirven para dirigir la electricidad, conocido como un circuito impreso o PCB que va unido al circuito integrado que contiene un microcontrolador que sirve para interpretar el cortocircuito, también contiene unos pequeños pines que coinciden con el dibujo de la matriz del teclado donde acaban todas en el microchip y esto luego va dirigido al PC.

En nuestro caso, funcionamos con un teclado de membrana inalámbrico, por lo tanto, el circuito que se verá posteriormente tiene un contacto positivo y otro negativo para situar la batería (dos pilas).



## a. Una membrana de goma.

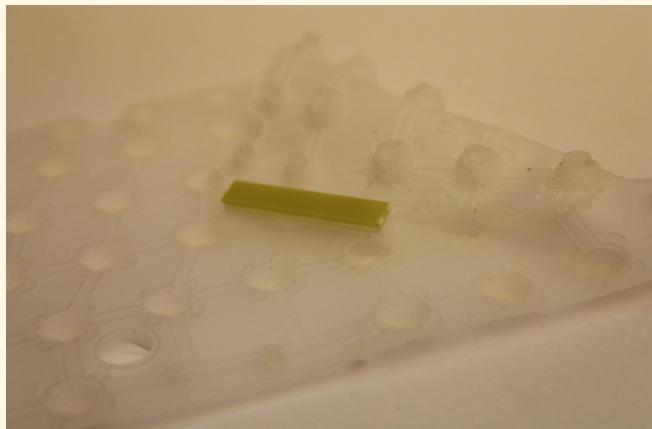
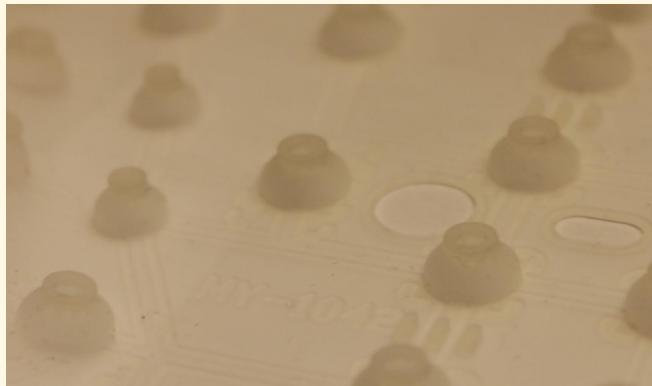
Peso:

19.52 g

Dimensiones:

- Dimensiones de la goma:  
346 x 104 x 0,5 mm
- Dimensiones de las protuberancias:  
Diámetro superior: 5 mm  
Diámetro inferior: 10 mm  
Altura: 5 mm

En esta goma hay adherida una barra de silicona que mantenía el conjunto de capas bien unido.



# Membrana de goma

La membrana de goma de su interior es un polímero, más concretamente el caucho de goma o caucho.

La propiedad que nos interesa sobre todo es su elasticidad ya que sin ella las teclas no podrían volver a su lugar. Es repelente al agua, aislante de la temperatura y de la electricidad, este factor es también importante debido a que si no lo fuera, el circuito integrado que está debajo de la membrana no funcionaría adecuadamente. Además de ello, es resistente ante los ácidos y las sustancias alcalinas.

Fabricadas en calandra en espesores finos con inserción textil de poliéster de estructura plana, es sencilla su fabricación debido a que solo nos interesa que tenga una forma relativamente monótona así que con un simple molde ya generamos esa forma particular que nos interesa.

La membrana de goma cumple completamente su función gracias a las propiedades del material, ya que al no ser conductor, no interfiere en el circuito con el que mantiene contacto constantemente y su recuperación elástica permite, de forma rápida, volver a la posición original para poder facilitar la escritura. Precio estimado de 1.43€/kg.

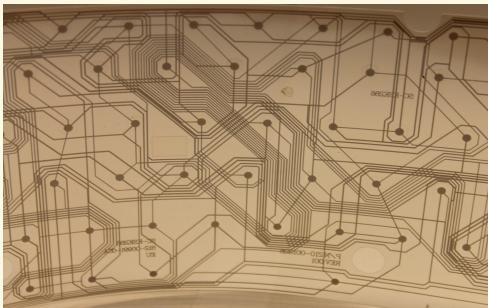
## b. Una membrana con pistas conductoras.

A pesar de que hay 3 capas en este circuito impreso(dos de cableado y una intermedia de separación), hemos evitado su desmontado puesto que tenían ambas la misma función y estructura.



Peso del conjunto:  
11.09 g

Dimensiones:  
346 x 104 x 0.25 mm (0,83\*3)



### c. El circuito integrado:

- Microchips.
- Microcontrolador(firmware).

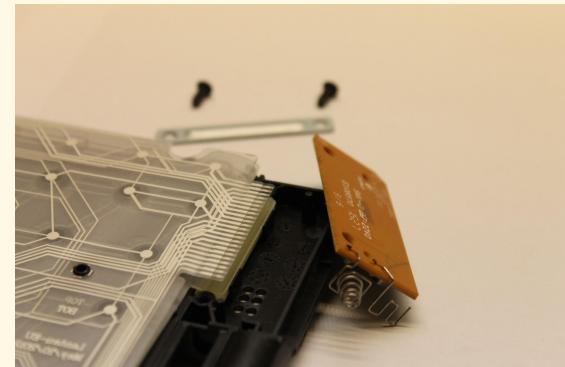
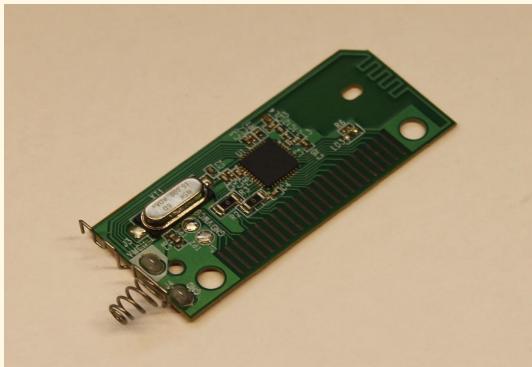
El microchip y el microcontrolador trabajan juntos. El microcontrolador genera un código cuando se presiona una tecla y también cuando se suelta la tecla. Entonces, el microchip lo reconoce y realiza una comparación para posteriormente enviar esos datos al ordenador realizando así su función.

Peso:

3.29 g

Dimensiones:

50 x 21 x 1.5 mm



# Microchip

Para hablar del microchip que va integrado en el portatil debemos concretar que es un circuito conformado por muchos otros materiales pero nos vamos a centrar en el silicio ya que se trata de un compuesto formado por silicio como componente activo.

El silicio es el elemento electropositivo más abundante de la corteza terrestre. Es un metaloide con marcado lustre metálico y sumamente quebradizo. El estado del silicio en su forma natural es sólido (no magnético). Lo que nos interesa es su conductividad eléctrica, ya que se trata de un semiconductor. El silicio es un elemento químico de aspecto gris oscuro azulado y pertenece al grupo de los metaloides.

Gracias a que se puede combinar con otros elementos es común encontrarlo en más lugares de los que podríamos llegar a pensar. Ejemplos claros de ello son: silicio con aluminio para producir piezas fundidas, silicatos que se usan para hacer cerámica o esmalte, la propia arena es un importante componente para el vidrio y contiene silicio, la propia silicona es un polímero derivado del silicio...

Así pues, el silicio es uno de los metales más utilizados en la fabricación de circuitos eléctricos de este estilo ya que, al ser un semiconductor, permite el paso de la electricidad y es relativamente sencillo controlar su flujo. Precio estimado de 10.83€/kg.

# Bibliografía:

- <https://hardzone.es/tutoriales/componentes/materiales-teclas-keycaps-teclado-plastico/>
- <https://www.textoscientificos.com/polimeros/abs/obtencion>
- <https://www.plastico.com/temas/Cauchos-de-silicona,-un-mercado-aun-por-explorar+111976>
- <https://www.lenntech.es/periodica/elementos/si.htm#:~:text=El%20silicio%20es%20el%20elemento,electropositivo%20en%20su%20comportamiento%20que%C3%A9dico.>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Fabricaci%C3%B3n\\_de\\_circuitos\\_integrados](https://es.wikipedia.org/wiki/Fabricaci%C3%B3n_de_circuitos_integrados)
- [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Semiconductor\\_comuesto&action=edit&redlink=1](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Semiconductor_comuesto&action=edit&redlink=1)
- <https://hardzone.es/tutoriales/componentes/silicio-procesadores-chips/>
- <https://www.ainoxsas.com/propiedades-acero-inoxidable/>
- <https://www.resinex.es/tipos-de-polimeros/abs.html>
- <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/06/abs.html#:~:text=El%20ABS%20se%20destaca%20por,de%20ser%20un%20material%20liviano.&text=Todos%20los%20grados%20son%20considerados,pero%20ligeramente%20permeables%20al%20vapor>
- <https://www.ansys.com/products/materials/granta-edupack>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ygn5rLDYgew&t=7s>