

b) Como funcionan las pantallas gigantes de matriz de puntos y cuales son sus aplicaciones.

¿Qué es una matriz 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.

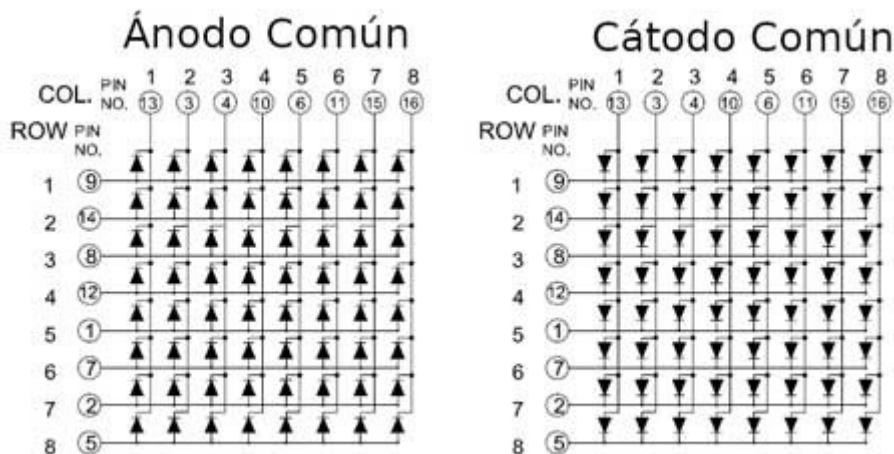
Te las puedes encontrar en casi cualquier lugar, ya sean carteles publicitarios, señales de tráfico o en un ascensor.

Las **matrices LEDs 8×8** son sumamente conocidas. Su nombre se debe a que están compuestas por 64 LEDs dispuestos en forma de cuadrado con 8 columnas de 8 LEDs cada una.

Su funcionamiento es muy parecido al **display de 7 segmentos**.

Matriz LED cátodo común y ánodo común

Las **matrices de LEDs** pueden ser de dos tipos: 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.

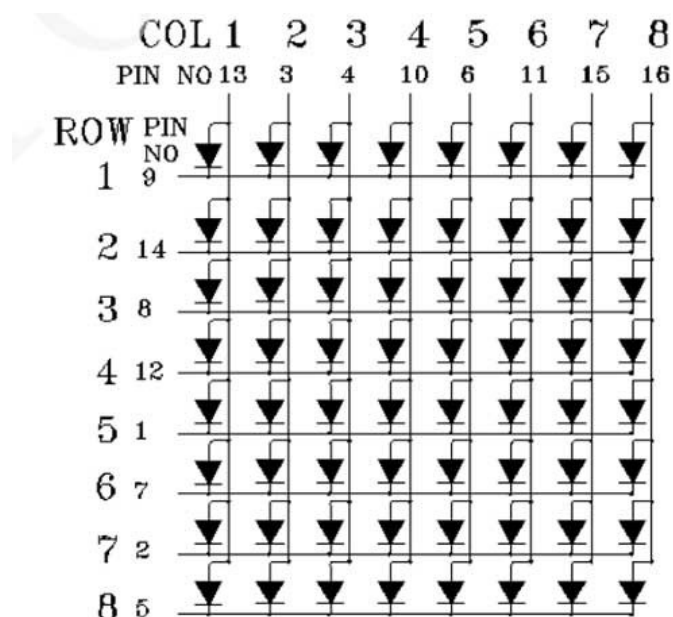
Características técnicas de una matriz LED

Teniendo en cuenta que una matriz sólo está compuesta por LEDs nos interesa conocer los siguientes parámetros:

- Tipo de matriz y distribución de pines
- Voltaje de operación de los LEDs
- Corriente de operación de los LEDs
- Color de los LEDs

Para analizar las características técnicas tomaré como ejemplo la matriz LED TOP-CC-1088AS-N4, muy común en los módulos de Arduino.

Para identificar el tipo de matriz debes observar la **hoja de datos** que ofrece el siguiente esquema con la estructura interna.



Se trata de una matriz tipo cátodo común. Puede ver la conexión de los LEDs y los pines en cada fila y columna.

En la tabla de “**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**” puedes obtener la **corriente y el voltaje inverso máximos soportado por los LEDs**. En este caso son 5 voltios y 20 mA respectivamente.

5-1. ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (Ta=25°C)

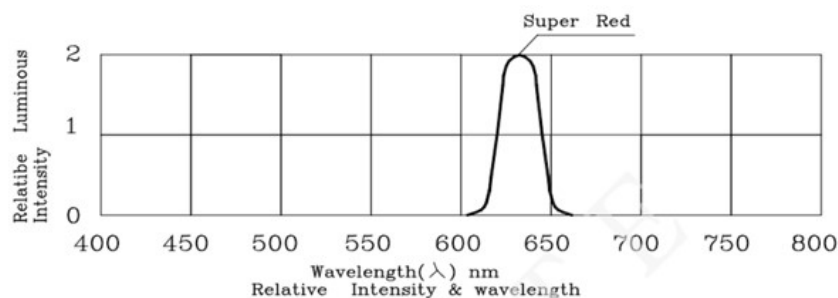
PARAMETER	SYMBOL	VALUE	UNIT
Reverse Voltage	V_R	5	V/dot*
Forward Current	I_F	20	mA/dot*

El **voltaje de operación de los LEDs** lo puedes encontrar en la tabla “**ELECTRICAL-OPTICAL CHARACTERISTICS**”.

PARAMETER	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	TEST CONDITIONS
Luminous Intensity	I _V	R	13500	15525	ucd	I _F =10mA
		S	17550	21938		
		T	26326	32908		
Forward Voltage	V _F	1.80	2.10	2.40	v/dot*	I _F =20mA
Dominant wavelength	λ _d	630	-	640	nm	I _F =20mA
Spectral Line Half-Width	Δ λ	-	20	-	nm	I _F =20mA
Reverse Current	I _R	-	-	20	uA	V _R =5v

El voltaje de operación de los LEDs puede variar de 1.8 a 2.4 voltios, es decir, cuando lo enciendas esa es la tensión que consume el LED.

Por último, el color de los LEDs es mostrado en forma de gráfica, indicando cuál es la longitud de onda predominante.

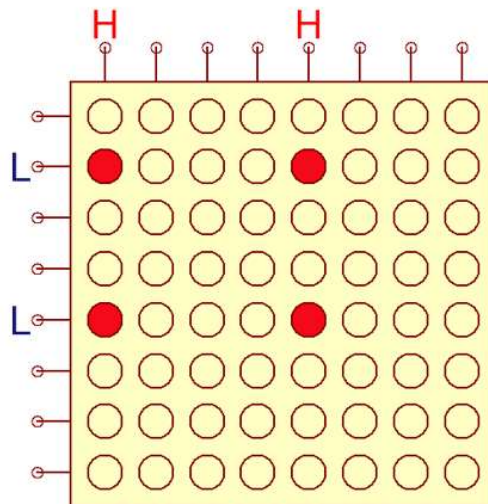


En este caso, se encuentra entre los 600 y 650 nm, correspondiente al color rojo (*Super Red*).

¿Cómo manejar una matriz LED?

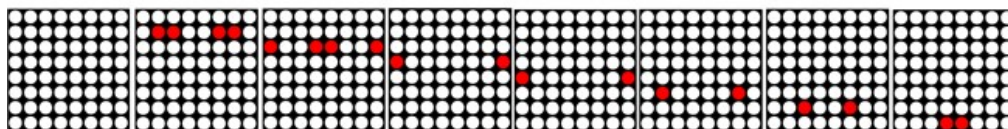
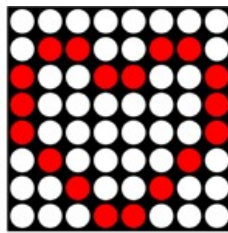
En una matriz no es posible controlar todos los LEDs como si fueran independientes. Esto pasa porque solo se dispone de los pines correspondientes a filas y columnas.

Si se aplican valores de alto (HIGH) y bajo (LOW) a varias columnas y filas, respectivamente, se encenderán todos los LEDs de las intersecciones.



Por ello, es difícil generar **gráficos complejos**.

Para poder mostrar gráficos correctamente es necesario realizar un barrido por filas o columnas. Se iluminará sólo una fila a la vez.



Por ejemplo, si quieres mostrar un corazón son necesarios 8 pasos, uno por cada fila.

¿Pero esto no muestra solo una fila a la vez?

Pues no.

Las actualizaciones se realizan suficientemente rápido y con ayuda del efecto de **persistencia visual** el ojo humano no es capaz de notar el instante donde los **LEDs** se apagan.

Así es como funcionaban los antiguos televisores CRT.

Por lo tanto, tu ves **LEDs** funcionando pero realmente solo se activa una fila a la vez.

Si utilizas la matriz de esta forma es necesario colocar una resistencia en cada fila para limitar la corriente por los LEDs.