

Todo sobre tiras de LEDs

En la actualidad la iluminación por LEDs ha adquirido una gran importancia debido a las numerosas ventajas que ofrece sobre los sistemas de iluminación tradicionales, como ser un reducido consumo de energía, larga vida útil y una gran variedad de formas y colores que estimulan la creatividad y la curiosidad. Una de las formas de iluminación con LEDs que está tomando un gran auge son las tiras. Las tiras de LEDs ofrecen numerosas ventajas a la vez que permiten múltiples aplicaciones al combinar una alta eficiencia como fuentes de iluminación con un atractivo carácter ornamental. Como todo sistema eléctrico, su uso requiere de ciertos conocimientos indispensables para lograr una correcta y segura instalación que desarrollamos a continuación. Entre ellos:

- [Aplicaciones típicas](#)
- [Que son](#)
- [Tipos de tiras de LEDs](#)
- [Selección](#)
- [Como están compuestas](#)
- [Fuentes, controladoras y amplificadores](#)
- [Accesorios para su instalación](#)
- [Como se conectan](#)
- [Consejos y precauciones para su instalación](#)

Aplicaciones de las tiras de LEDs

Como las tiras de LEDs son elementos flexibles, ocupan muy poco espacio, trabajan con baja tensión y ofrecen variedad de colores y efectos, permiten realizar infinidad de aplicaciones lumínicas y decorativas.

Para iluminación generalmente se utilizan tiras de LEDs blancas en sus tonalidades frías y cálidas que pueden montarse para lograr efectos de luz directa e indirecta.

En este ejemplo se muestra la iluminación indirecta de un baño realizada con tiras de LEDs blanco cálido ocultas detrás de un espejo colocado dentro de un nicho excavado en la pared. Las ventajas de este tipo de iluminación son que se obtiene una luz suave y pareja y que se minimizan las sombras.



En la siguiente imagen se observa la instalación de tiras de LEDs de color blanco frío adheridas debajo de un estante que proporcionan iluminación directa sobre el escritorio.



Para señalar e iluminar esta escalera, se han instalado tiras de LEDs encapsuladas en los bordes de los escalones y ocultas detrás del pasamanos.



Otra aplicación típica y con la que se obtienen bellos efectos decorativos es la instalación de tiras de LEDs en gargantas, molduras y cavidades en techos y paredes.



Con instalación de cintas de LEDs en gargantas y la combinación de distintos colores se logra resaltar la profundidad y volumen en pasillos y áreas estrechas.



Gracias a su flexibilidad, pueden adherirse a superficies curvas. En la imagen se muestra la instalación de tiras de LEDs verdes en sendas gargantas sinusoidales superpuestas obteniéndose así un interesante efecto escalonado con el que se gana en sensación de altura.



También es muy extendido el uso de este sistema en iluminación en frentes de edificios resaltando detalles y contornos. En este caso se montaron las tiras sobre los aleros del tejado de esta casa de manera que los haces de luz queden en sentido paralelo a las paredes a modo de bañadores (o wall washers). Por encontrarse a la intemperie se utilizan cintas de LEDs con protección de siliconas.



Aprovechando la característica de su bajo consumo y de que se alimentan con baja tensión, se ha extendido su uso en vehículos especialmente en modificación o tuneo de automóviles.



Las cintas con protección para intemperie también se utilizan para decorar, iluminar y señalar embarcaciones y otros vehículos.



Como reemplazo de los clásicos tubos de neón en carteles, vidrieras y marquesinas se pueden usar estas cintas. En caso de usar tiras RGB se puede cambiar el color y sus transiciones. Aquí se observan letras corpóreas retroiluminadas con tiras de LEDs blancas.



La lista de aplicaciones esta solo limitada por la imaginación y cada día aparecen nuevos y creativos usos para ese tipo de material. En la imagen siguiente se muestra una cámara de cultivo indoor iluminada en forma cenital y lateral con tiras de LEDs de colores que favorecen la floración.



Que son las tiras de LEDs

Las tiras de LEDs o LED strips son dispositivos de iluminación preensamblados. Los LEDs y los componentes auxiliares se encuentran montados sobre un circuito impreso flexible que hace posible su adaptación a casi cualquier superficie. Una de sus caras cuenta con un material autoadhesivo 3M que permite instalar las tiras de forma fácil y rápida. No generan calor ni dañan las superficies donde son aplicadas, Gozan de una larga vida útil por lo que tienen un costo de mantenimiento muy bajo.

Las dimensiones de las tiras más comunes son de 8mm a 10mm de ancho, 3mm de alto y 5 metros de largo. Las tiras pueden ser cortadas cada 3 LEDs, según el modelo el corte será cada 5cm o 10 cm y pueden unirse nuevamente simplemente conectando o soldando sus contactos de cobre ubicados en los extremos de cada segmento.

Las tiras más comunes están preparadas para ser alimentadas con una tensión de 12V CC y en el mercado también hay disponibles tiras de LEDs aptas para su conexión a 24V CC y 220 V CA.

Tipos de tiras de LEDs

Existen en el mercado una gran variedad de cintas de LEDs, cada una satisface una o varias necesidades en el diseño de la instalación. Los principales parámetros que las caracterizan son:

- Tensión de alimentación
- Tipo de LED
- Cantidad de LEDs por metro
- Consumo eléctrico
- Cantidad de luz que emite
- Color
- Grado de protección
- Vida útil

Además de estos parámetros principales, existen varios otros más finos que en primera instancia pueden obviarse pero se hacen necesarios para obtener resultados finales profesionales. Entre ellos:

- Metros de tira por rollo

- Ángulo de iluminación
- Color de la base el circuito impreso o PCB: Generalmente blanco, negro o cobre
- Disposición de los LEDs en una fila o dos filas.
- Certificaciones de calidad: CE / RoHS.
- Peso por metro o por rollo.

Pasamos a describir cada una de las principales características de las tiras de LEDs:

Tensión de alimentación

La gran mayoría de las tiras de LEDs funcionan con 12V CC o 24 V CC por lo que para su alimentación desde la red eléctrica será necesario el uso de una fuente de alimentación adecuada.

En el caso de su utilización en vehículos o alejadas de la red, se pueden alimentar directamente con tensión continua desde las baterías. En este caso se verificará que sean compatibles los valores de tensión de las baterías y de las cintas de LEDs.

Tipo de LED

Los LEDs y los otros componentes usados en estas tiras utilizan tecnología de montaje superficial (SMD o surface mounted device). Se trata de componentes encapsulados en una resina semirígida y que se ensamblan de manera superficial. En el caso de estos LEDs, el encapsulado es del tipo PLCC (Plastic Leadless Carrier Chip).

SMD3528



SMD3014



SMD2538



SMD5050



www.afinidadelectrica.com



En las tiras más comunes se usan dos tipos de LEDs el PLCC 5050 (5,0 x 5,0 mm) y el PLCC 3528 (3,5 mm X 2,8 mm). La diferencia básica entre ambos es el tamaño del LED y la cantidad de luz que emite, siendo el más brillante el tipo 5050. Existen más tamaños de LED; pero su uso en cintas de LEDs actualmente es muy escaso.



Cantidad de LEDs por metro

Este es un parámetro importante que nos indica la cantidad de LEDs que encontraremos en cada metro lineal de tira y, junto al tipo de LED, define cuanto va a iluminar cada segmento de la instalación. Las cantidades más habituales son 30, 60 y 90 LEDs por metro.

Todos estos datos se encuentran en la etiqueta de características que encontramos en el carrete o en el envoltorio de las tiras.



Consumo eléctrico

El consumo de energía de las tiras de LEDs depende de su potencia eléctrica. La potencia está dada por la cantidad y el tipo de LEDs que contenga cada metro de tira y, además de la potencia

propia de los LEDs, también incluye el consumo propio de la circuitería auxiliar (disipación en las resistencias).

En la siguiente tabla se muestra el consumo aproximado de cada tipo de tira

Tipo de LED	LEDs/metro	Potencia Watt / m	Corriente A / m
3528	30	2,4	0,2
3528	60	4,8	0,4
3528	96	7,68	0,64
3528	120	9,6	0,8
3528	240	19,2	1,6
5050	30	7,2	0,6
5050	60	14,4	1,2
5050	120	28,8	2,4

www.afinidadelectrica.com

Cantidad de luz que emite

Cada LED debidamente conectado y polarizado emite un flujo luminoso (medida de la potencia luminosa percibida) que depende de varios factores constructivos. Se pueden considerar los siguientes valores medios para los formatos de LEDs más usuales:

- SMD 3528 (3,5mm x 2,8mm): Cada LED emite entre 3 y 5 Lúmenes.
- SMD 5050 (5,0mm x 5,0mm): Cada LED emite entre 10 y 15 Lúmenes.

Por lo que para calcular el flujo luminoso total del segmento, simplemente se debe multiplicar la cantidad de LEDs que contiene por el flujo individual de cada pieza.

Tipo de LED	LEDs/metro	Flujo luminoso lm / LED	Flujo luminoso lm / metro
3528	30	3 a 5	90 a 150
3528	60	3 a 5	180 a 300
3528	96	3 a 5	288 a 480
3528	120	3 a 5	360 a 600
3528	240	3 a 5	720 a 1200
5050	30	10 a 15	300 a 450
5050	60	10 a 15	600 a 900
5050	120	10 a 15	1200 a 1800

www.afinidadelectrica.com

Para tener una idea del flujo luminoso de nuestra instalación, podemos compararlo con el que emiten los artefactos de iluminación más comunes (valores aproximados):

- Lámpara incandescente de 60W: 650 lm.
- Lámpara incandescente de 100W: 1200 lm.
- Lámpara de bajo consumo CFL de 13W: 750 lm.

- Lámpara de bajo consumo CFL de 20W: 1150 lm.
- Lámpara halógena 35W: 600 lm.
- Lámpara halógena 50W: 910 lm.
- Tubo fluorescente de 36W: 3200 lm.

Color

Existen dos grandes clasificaciones de cintas de LEDs: Las monocolor y las RGB. Las primeras vienen de un solo color fijo y solo podrá variarse su intensidad con un atenuador o dimmer. Los colores más comunes son: blanco frío, blanco cálido, rojo, azul, verde y amarillo. Existen en el mercado colores especiales y tiras fijas con combinaciones de LEDs de diferentes colores. Las tiras monocolor se reconocen porque tienen solo dos terminales para su conexión: positivo y negativo.

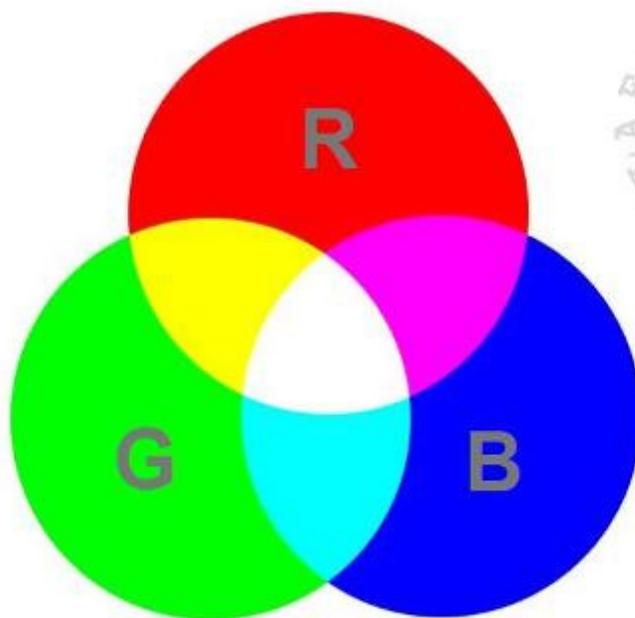


Las tiras tipo RGB permiten seleccionar cada color, intensidad y modo de transición entre colores y para su comando se utiliza generalmente un controlador electrónico.

Las tiras RGB están compuestas por LEDs especiales llamados RGB que tienen en el mismo sustrato tres LEDs, cada uno de un color básico (Red, Green, Blue).



Para la selección del color luz se utiliza un criterio de síntesis aditiva del color. La síntesis aditiva es un método para obtener un color de luz determinado por la suma de otros colores. El proceso de reproducción aditiva normalmente usa luz roja, verde y azul para producir el resto de colores. Combinando uno de estos colores primarios con otro en proporciones iguales se producen los colores aditivos secundarios, más claros que los anteriores: cian, magenta y amarillo. Al variar la intensidad de cada color se revela el espectro completo de estas tres luces. La ausencia de los tres da el negro, y la suma de los tres da el blanco. Estos tres colores se corresponden con los tres picos de sensibilidad de los tres sensores de color en nuestros ojos.



www.afinidadelectrica.com

Las tiras RGB se identifican por contar con cuatro terminales para su conexión: Terminal positivo (+V), terminal rojo (R), terminal verde (G) y terminal azul (B).



Grado de protección

Para situaciones en las que puedan quedar sometidas a daños mecánicos o a la acción de los elementos por estar instaladas a la intemperie, existen tiras con protección especial. Estas se clasifican con el grado de protección IP (Ingress Protection), según el estándar internacional IEC 60529 Degrees of Protection que indica el nivel de protección que sus materiales contenedores le proporcionan contra el ingreso de materiales extraños.

Teniendo en cuenta la anterior codificación, las tiras de LEDs pueden adquirirse con 3 niveles de protección diferentes:

- **Sin protección (IP20 o IP33):** No pueden mojarse ni instalarse en lugares húmedos, polvorientos o corrosivos. Sus ventajas son una mayor luminosidad y una mayor vida útil de los LEDs. Se utilizan para iluminación interior en habitaciones, oficinas de trabajo y comercios o como sustitutos de paneles con tubos fluorescentes.
- **Recubiertas de epoxi (IP65):** Tienen una capa de resina epoxi que recubre los LEDs dándoles una protección total contra el polvo además de una cierta protección al agua. Son adecuadas para la mayoría de los usos. No pueden mojarse ni instalarse en ambientes excesivamente húmedos o corrosivos, pero eventualmente pueden limpiarse con un paño humedecido en agua (sin productos de limpieza).
- **Recubiertas en silicona (IP68):** Estas tiras son sumergibles en agua de forma continuada por lo que son ideales para su instalación en piscinas, acuarios y fuentes. La desventaja del uso de la capa de silicona es que les resta a las tiras luminosidad y duración.



Vida útil

La vida útil de una fuente de luz es la cantidad de tiempo en la que ésta funciona sin perder mantenimiento lumínico, es decir sin disminuir su capacidad de iluminación o quemarse. En el caso de las tiras de LEDs, su vida útil estimada de 50000 horas. Este valor es muy superior al de la vida útil de otros sistemas de iluminación:

- Lámpara incandescente: 1000 horas.
- Lámparas halógenas: 2000 horas.
- Lámparas de bajo consumo CFL: 6000 horas.
- Tubos fluorescentes: 8000 horas.

Selección de tiras de LEDs

Al momento de diseñar una instalación con tiras de LEDs deben analizarse todos los parámetros anteriores a fin de seleccionar entre la enorme variedad existente. Como regla general se utilizarán tiras SMD 3528 para acentuar detalles arquitectónicos en interiores, señalar sitios, decorar muebles, iluminar vitrinas pequeñas y otras aplicaciones que en general no requieren un gran flujo luminoso. Las tiras tipo SMD 5050 son apropiadas para aplicaciones de iluminación en áreas más grandes, detalles arquitectónicos en exteriores, marquesinas, anuncios luminosos y aplicaciones donde se requiere una mayor visibilidad y emisión lumínica.

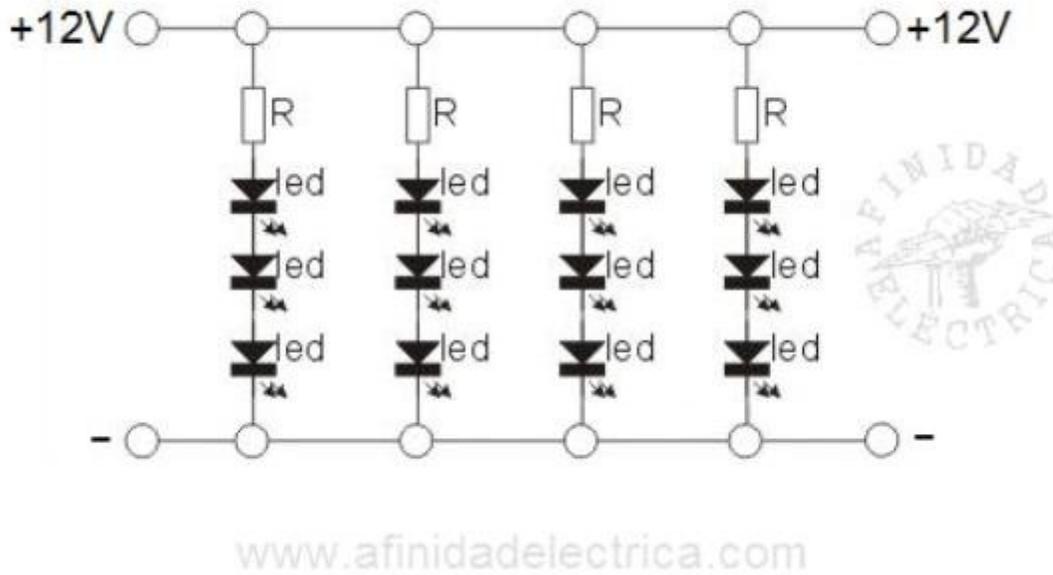


Como están compuestas las tiras de LEDs

Como sabemos las tiras de LEDs son dispositivos electrónicos preensamblados, por lo que para su aplicación no es necesario conocer su circuito interno ni su funcionamiento. Las características de tensión de alimentación y potencia de la tira serán los únicos datos eléctricos necesarios para el cálculo de la instalación. De todas maneras, siempre es útil e ilustrativo comprender el funcionamiento interno de cualquier sistema por lo que a continuación se describe brevemente la topología interna de las tiras de LEDs monocolor y RGB.

Circuito interno de una tira de LEDs monocolor

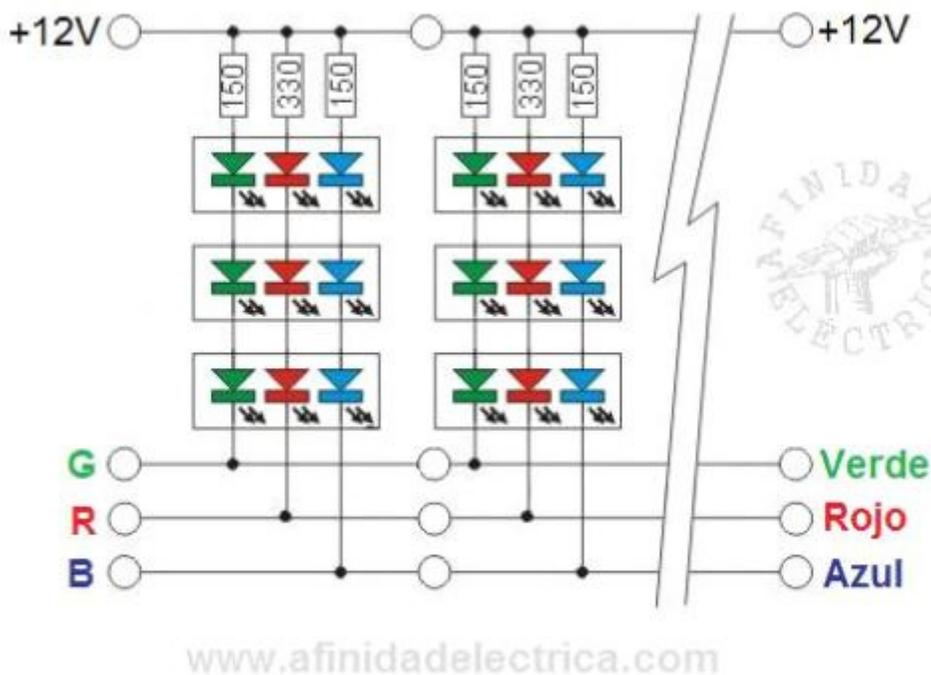
En el circuito interno de las tiras de LEDs monocolor encontramos sucesiones de grupos o arreglos de tres LEDs y una resistencia conectados en serie. Cada una de estas series se encuentra conectada en paralelo con la tensión de alimentación como se observa en el siguiente circuito:



Como se explicó en el artículo [“¿Cómo se conectan los LEDs?”](#), para conectar tres LEDs en serie a una tensión de 12V será necesario el uso de una resistencia limitadora también en serie. Esto es lo que encontramos al observar el circuito. Por esta razón las que tiras se cortan siempre cada tres LEDs o generalmente cada cinco centímetros. Para facilitar el corte y la conexión, en las tiras encontramos un grupo de islas de cobre y una línea dibujada de corte cada tres LEDs.

Circuito interno de una tira RGB

Los LEDs tipo RGB son chips que en su interior tienen tres LEDs (rojo, verde y azul) con terminales independientes. En tiras RGB encontramos los canales de distintos colores conectados en grupos de tres LEDs en serie con tres resistencias limitadoras (una para cada canal) y estos grupos, en paralelo con las líneas de alimentación.



Esta conexión permite cortar las tiras en cualquier punto cada tres LEDs. Se observa que el canal rojo utiliza una resistencia de mayor valor porque la tensión característica de la juntura roja es menor respecto a la de los otros colores.

Los grupos de LEDs están unidos por el polo positivo de alimentación por lo que los circuitos de control encienden los distintos LEDs llevando a masa las líneas R, G o B según necesidad.

Fuentes, controladoras y amplificadores

Para hacer funcionar una instalación, además de las tiras, es necesario el uso de otros dispositivos, entre ellos fuentes de alimentación, controladoras RGB y amplificadores.

Fuentes de alimentación

Como buenos diodos que son, los LEDs (Light Emitting Diode o diodo emisor de luz) funcionan con corriente continua por lo que necesitan una fuente de alimentación para ser conectados a la red de corriente alterna.

Las fuentes de alimentación se seleccionan por la tensión que deberá ser la misma que la de las tiras y por la corriente total que se calcula según el largo de las tiras con la siguiente fórmula:

$$\text{Corriente [A]} = \text{Potencia total [W]} / \text{Tensión [V]}$$

Dónde:

$$\text{Potencia total [W]} = \text{Potencia por metro de tira [W/m]} \times \text{Longitud de la tira [m]}$$

Controladoras RGB

El controlador RGB es un automatismo de control para iluminación con dispositivos LED RGB (tiras y lámparas), combinando los tres colores con un controlador de este tipo, se consigue una amplia gama de colores y efectos de transición, estático o flash entre otros. Los controladores generalmente utilizan la tecnología de modulación por ancho de pulso o PWM. Hay diferentes clases de controladoras con y sin mando a distancia entre ellas:

- **Controlador por infrarrojos:** Utiliza un control remoto tipo IR para su comando por lo que es necesario que exista contacto visual entre transmisor y receptor para su funcionamiento.
- **Controlador por radio frecuencia:** El control remoto es tipo RF por lo que no hace falta que el transmisor y el receptor estén en el mismo ámbito.
- **Controlador WIFI:** Permite el control inalámbrico de los dispositivos RGB mediante una aplicación instalada en un celular o tableta. Es muy versátil y el alcance del sistema está limitado por la cobertura de la red WIFI.
- **Controlador DMX:** puede funcionar en forma independiente, en red con otros controladores, o trabajar con el protocolo DMX para recibir señales desde una consola.



www.afinidadelectrica.com

Amplificadores

No se recomienda sobrepasar los ocho metros de longitud en tiras LEDs, ya que se pierde intensidad de luz por la caída de tensión interna. En tiras monocolor esto se soluciona conectando la alimentación de la fuente en segmentos menores a los ocho metros. En el caso de que se utilicen tiras tipo RGB largas, se debe utilizar un amplificador con sendas fuentes de alimentación o alimentación eléctrica cada cierta distancia para así evitar que se pierda intensidad de luz y señal de información de colores.

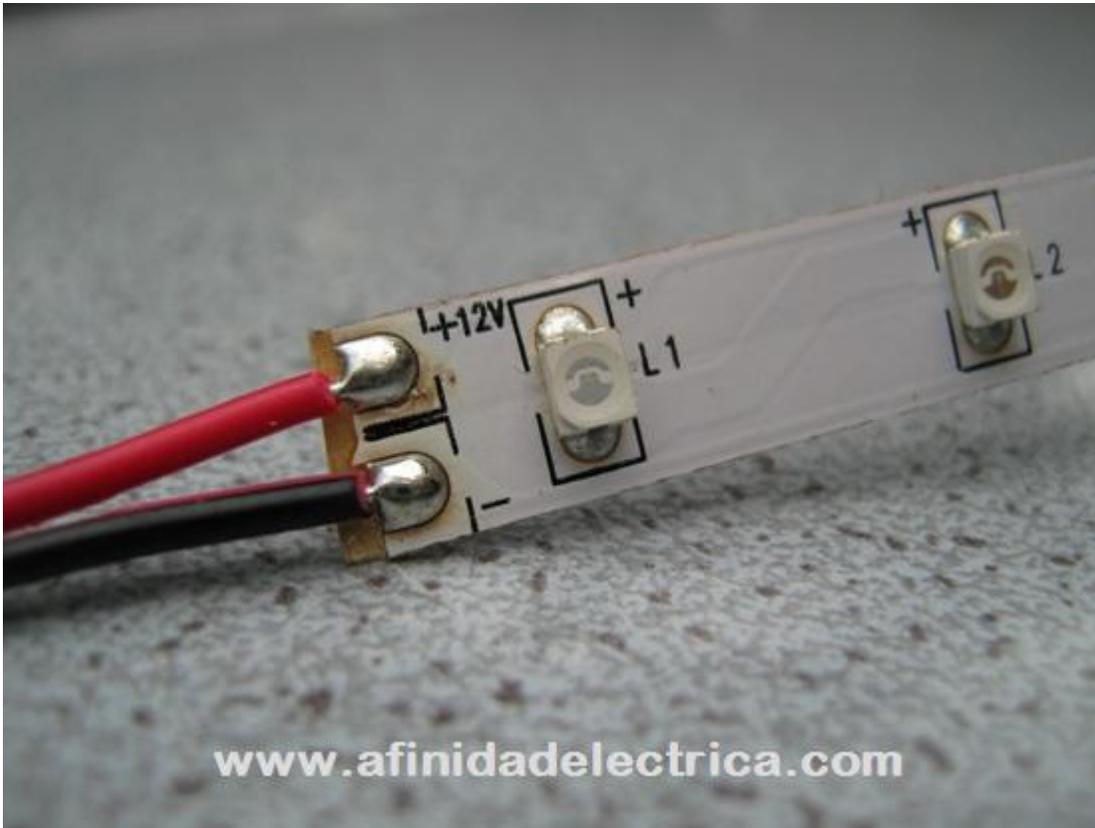


www.afinidadelectrica.com

Los amplificadores tienen tres grupos de conexiones: Tensión de alimentación, señales de colores de entrada y salida RGB de potencia. El dato más importante para su selección es la corriente eléctrica que maneja por cada canal.

Accesorios para la instalación de tiras de LEDs

Cada segmento de una tira de LEDs cuenta en sus extremos con islas de cobre para su conexión. Estas islas pueden usarse para soldar cables de conexión o unirlos a otras tiras.



Para evitar las tareas de soldadura y reducir el cableado existen en el mercado gran variedad de accesorios que facilitan la instalación de tiras monocolor y RGB entre ellos cables de conexión, piezas de unión y bornes para conectar y empalmar tiras RGB de cuatro hilos y conectores para todo tipo de casos: en forma de "L" para esquinas, en forma de "T" para conectar 3 tiras o en forma de "X" para 4 tiras LED.



Como se conectan las tiras de LEDs

A continuación se muestran los circuitos para la conexión de las distintas configuraciones de tiras de LEDs, fuentes, controladores, amplificadores y atenuadores.

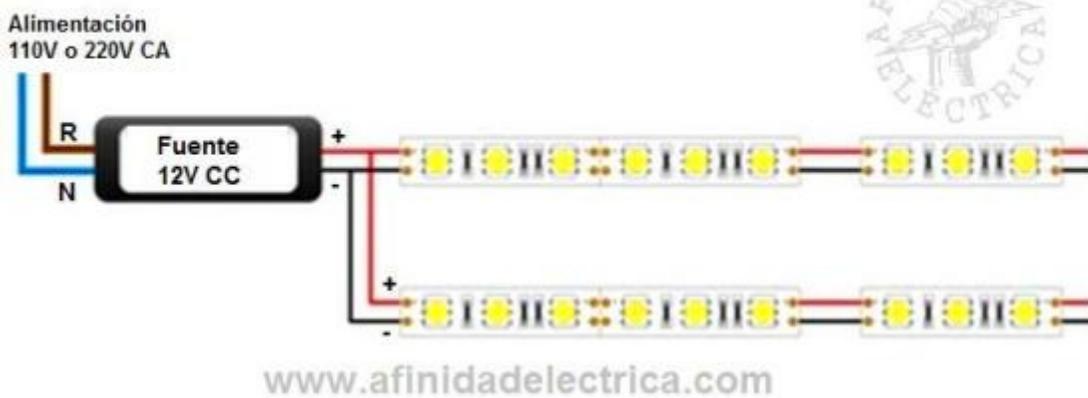
Conexión serie de tiras de LEDs monocolor

Conexión en serie de tiras de LED



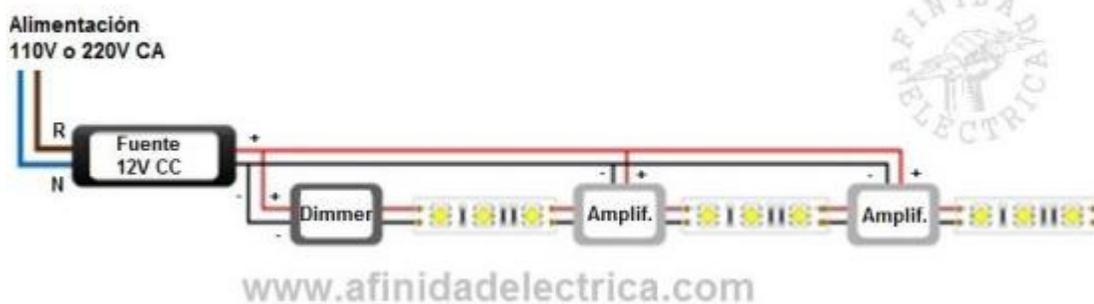
Conexión en paralelo de tiras de LEDs monocolor

Conexión de tiras de LED en paralelo



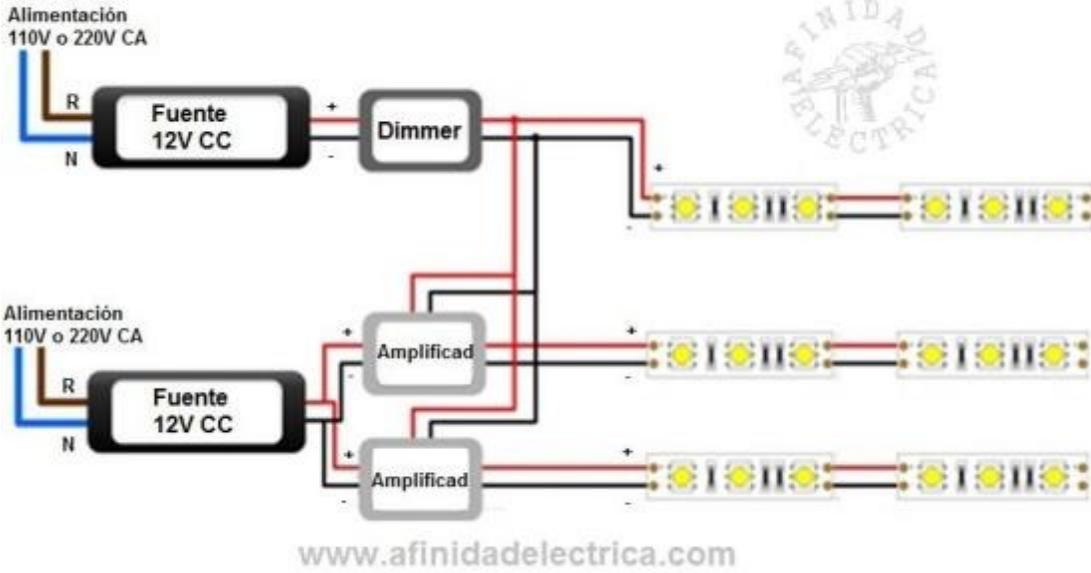
Conexión serie de tiras de LEDs monocolor con dimmer

Conexión en serie de tiras de LED con dimmer



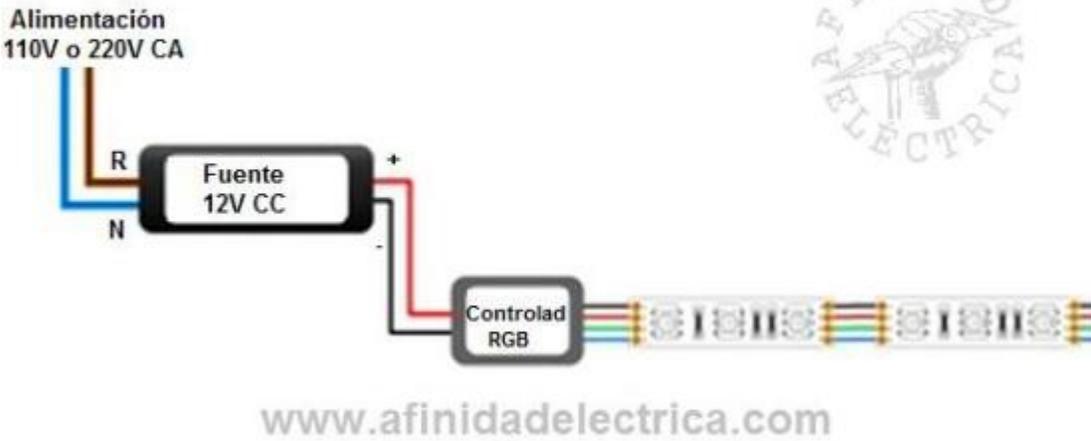
Conexión en paralelo de tiras de LEDs monocolor con dimmer

Conexión en paralelo de tiras de LED con dimmer



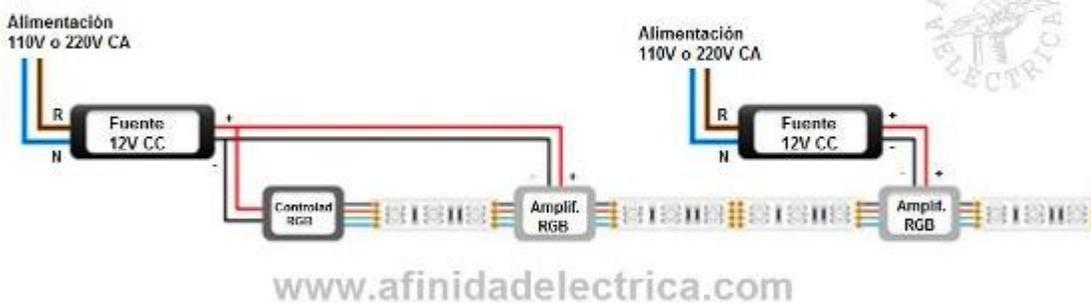
Conexión de tiras de LEDs RGB

Conexión de tiras de LED RGB



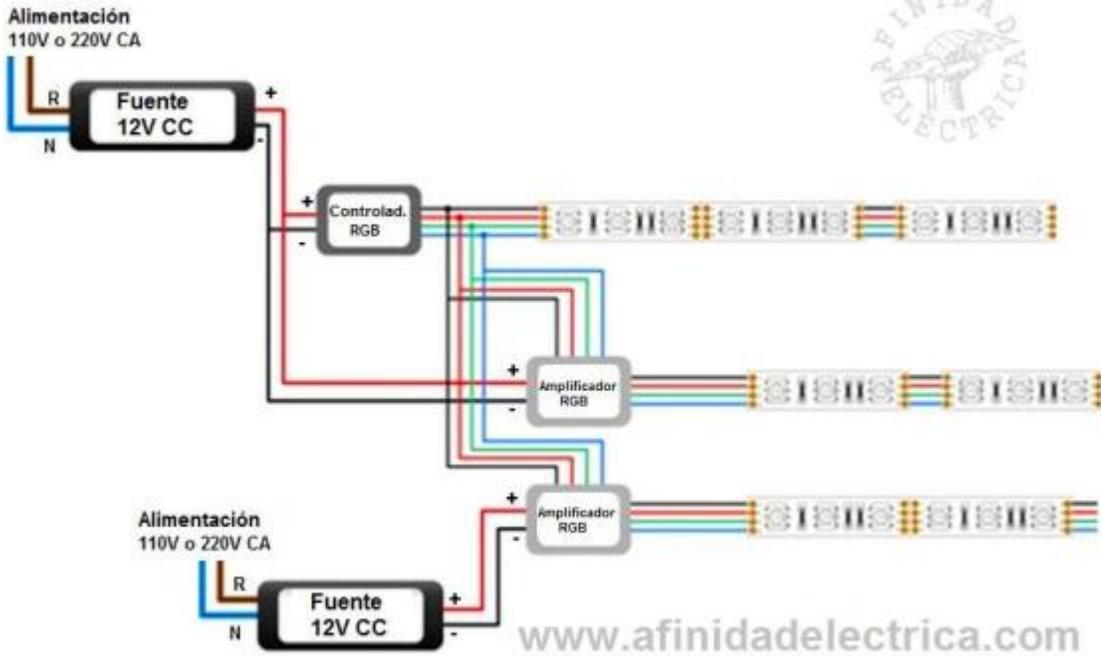
Conexión en serie de tiras de LEDs RGB

Conexión en serie de tiras de LED RGB



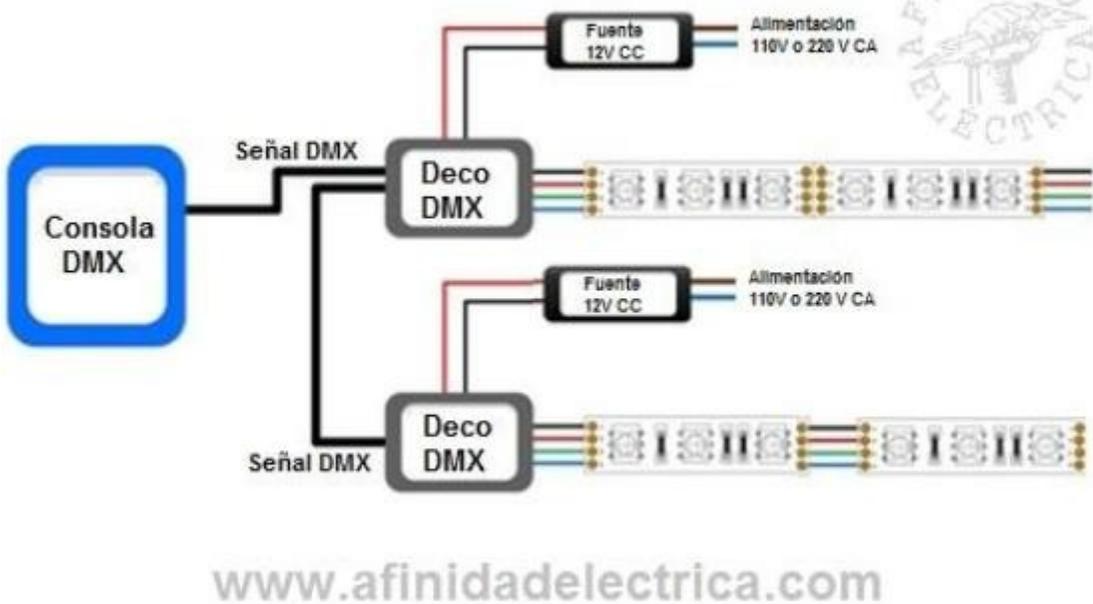
Conexión en paralelo de tiras de LEDs RGB

Conexión en paralelo de tiras de LED RGB



Conexión de tiras de LEDs RGB con controlador DMX

Tira de LED RGB con controlador DMX



Consejos y precauciones para la instalación de tiras de LEDs

Para una correcta instalación se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- **Verificar la polaridad:** Las cintas de LEDs funcionan con corriente continua por lo que al momento de conectarlas se deben respetar los polos positivo y negativo. Para determinar la polaridad de la fuente se puede utilizar un multímetro o tester en la escala de tensión continua. También se pueden identificar los polos de fuentes, cables y tiras con a la siguiente codificación:

Polo positivo: Color rojo, símbolo +

Polo negativo: Color negro, símbolo –

- **No doblar:** Las tiras deben ser colocadas con al menos un radio de flexión de 2cm. Las tiras más finas se pueden doblar de manera excepcional y única en un ángulo de 90 grados. Sin embargo, esto sólo se puede hacer en un punto apropiado que no lleve LEDs ni electrónica de control como puede ser una línea de división. La tira se fijará en el momento para prevenir una rotura de material.
- **Ampliación en serie:** Se recomienda no sobrepasar los 8 metros si se conectan las tiras en serie, en caso de exceder este límite se aconseja la conexión en paralelo.
- **Electrónica sensible:** Las tiras están equipadas con una electrónica de control muy sensible. Nunca instale, divida o suelde las tiras con la alimentación eléctrica activada.
- Las tiras de LEDs **pueden ser alimentadas desde cualquier punto** de corte, no solo por los extremos. Alimentando la tira a mitad de rollo se puede conseguir que la luminiscencia sea la misma en toda la instalación.
- **Utilizar cables de sección adecuada:** Al utilizar baja tensión, los valores de corriente son elevados. Esto debe tenerse en cuenta al momento de dimensionar los conductores especialmente en tramos largos.
- En instalaciones a la intemperie se debe **proteger a todos los componentes** utilizando cajas estancas y cables adecuados.
- **Leer los instructivos** y hojas de datos de los controladores, amplificadores, fuentes drivers.
- **La carga estática afecta a las tiras de LEDs.** Se recomienda utilizar siempre envoltorios antiestáticos.

Por: *Leandro Kessler @afinelectrica*

Información relacionada

[¿Cómo se conectan los LEDs?](#)

[Más artículos sobre tecnología](#)

[Tecnología OLED: La máquina que imprime luces](#)

