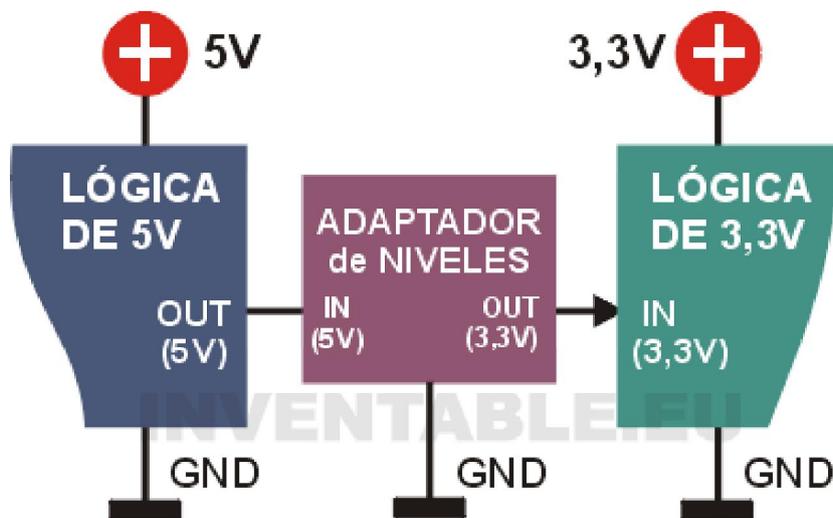


# ADAPTADORES DE NIVEL ENTRE 5V Y 3.3V

3 MAYO 2017 INVENTABLE 9 COMENTARIOS



*Conexión de un adaptador de niveles de 5V a 3,3V.*

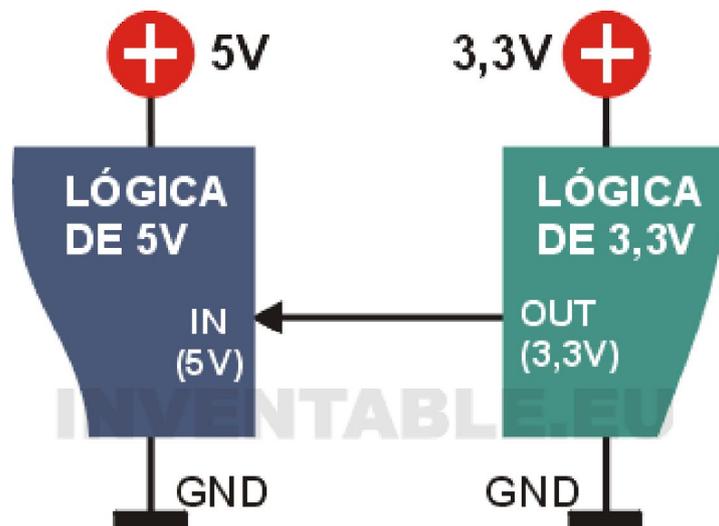
Con el desarrollo y la difusión de la lógica a 3,3V en lugar de los clásicos 5V a veces nos encontramos con el problema de conectar dispositivos entre sí que trabajan con tensiones distintas. Una conexión directa entre un componente con salida lógica de 5V y otro con entrada de 3,3V podría dañar irremediablemente este último. En este post analizaremos las distintas soluciones posibles, con algunos ejemplos prácticos para construir.

Independientemente del tipo de datos que viajan por estas líneas (paralelos o seriales), generalmente podemos considerar tres tipos de conexiones entre dispositivos de 5V y de 3,3V:

- **Salida de 3,3V a entrada 5V**
- **Salida 5V a entrada de 3,3V**
- **Conexión bidireccional entre 5V y 3,3V**

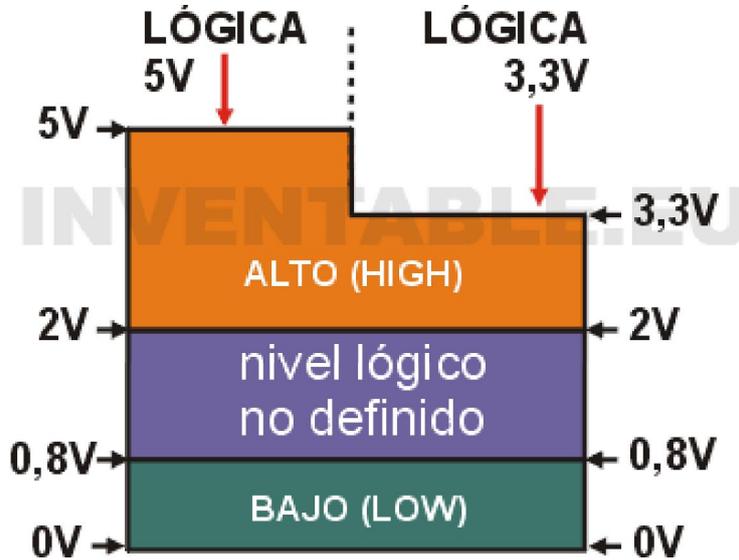
A continuación analizaremos estos tres tipos de conexiones.

## Salida de 3,3V a entrada de 5V



**Conexión directa (sin necesidad de adaptador)  
desde una salida de 3,3V a una entrada de 5V.**

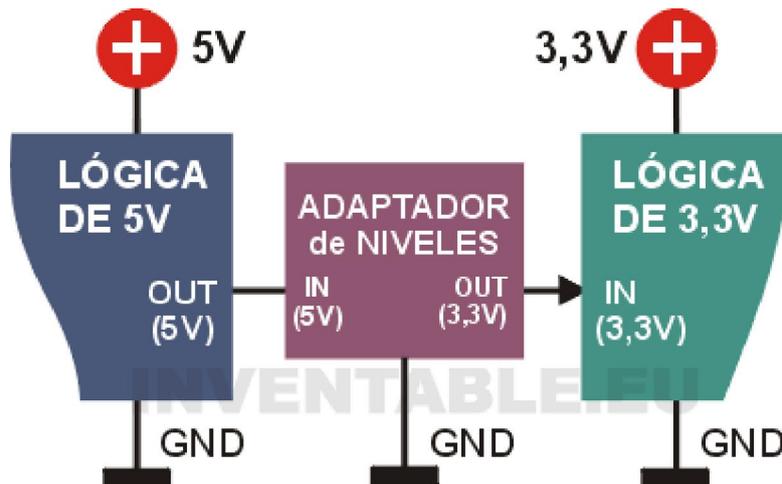
Dispositivos con salidas lógicas de 3,3V se pueden conectar directamente a otros con entradas de 5V sin inconvenientes. Esto es debido a que la lógica de 5V considera un nivel alto, tensiones superiores a 2V y por lo tanto las provenientes de dispositivos de 3,3V son interpretadas correctamente.



**Comparación de los niveles de tensión para sistemas lógicos de 5V y de 3,3V.**

La figura nos muestra los niveles de tensión de ambas familias lógicas. Como podemos observar, son compatibles entre si.

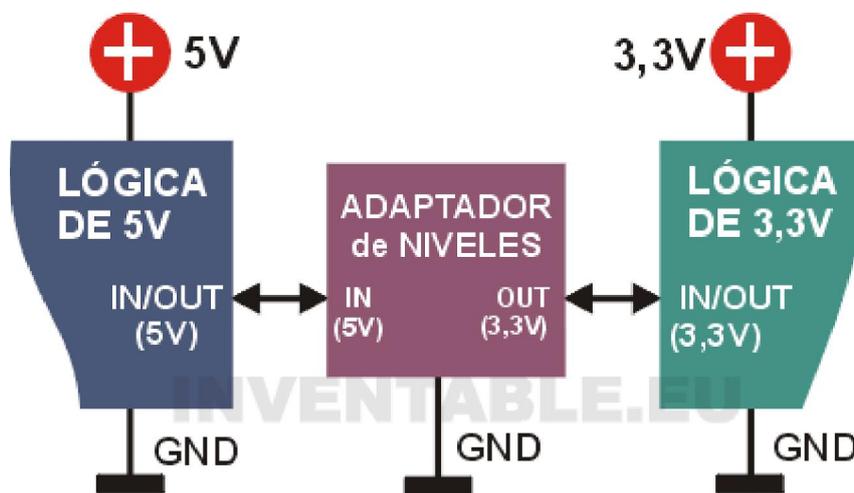
**Salida de 5V a entrada de 3,3V**



**Conexión de un adaptador de niveles de 5V a 3,3V.**

En este caso es necesario usar un adaptador de niveles porque los 5V superan la tensión de funcionamiento del dispositivo de 3,3V y pueden dañarlo. Existen dispositivos de 3,3V tolerantes a los 5V pero ante la duda es mejor no arriesgarse. Por suerte, el adaptador necesario en este caso puede ser muy simple de hacer como explicaré más adelante en este mismo artículo.

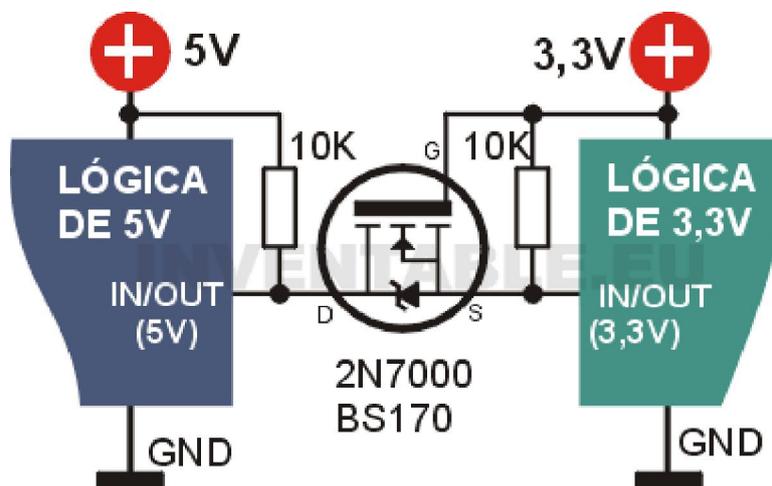
## Conexión bidireccional entre 5V y 3,3V



*Conexión de un adaptador de niveles de 5V a 3,3V bidireccional.*

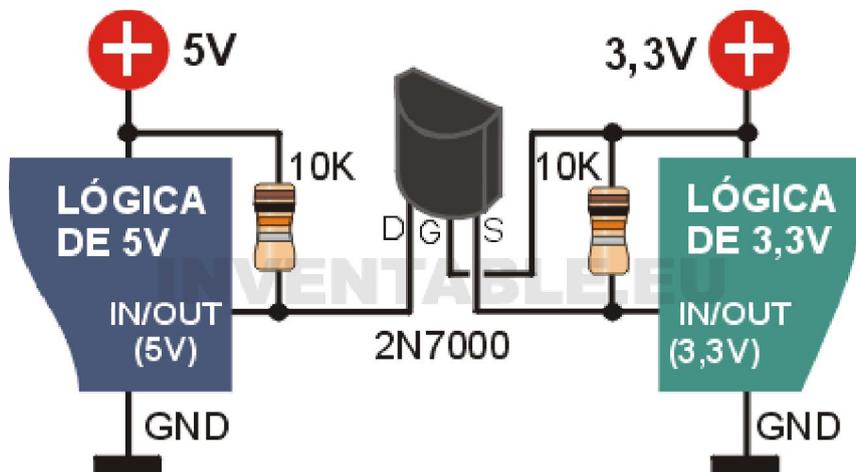
Es el tipo de conexión en la cual los dispositivos involucrados transmiten y reciben datos usando el mismo terminal (pero no al mismo tiempo). En este caso es necesario usar un adaptador de niveles pero debe ser más sofisticado que en el caso anterior porque debe trabajar diversamente según la dirección de los datos en tránsito (disminuir la tensión en un sentido y aumentarla en el otro). El ejemplo más común de línea bidireccional es el usado en la interfaz I2C para comunicación entre microcontroladores y dispositivos periféricos (por ejemplo sensores de movimiento, giroscopios y memorias, entre otros). En comercio podemos encontrar adaptadores bidireccionales muy compactos basados en mosfet.

## Una interfaz bidireccional con mosfet



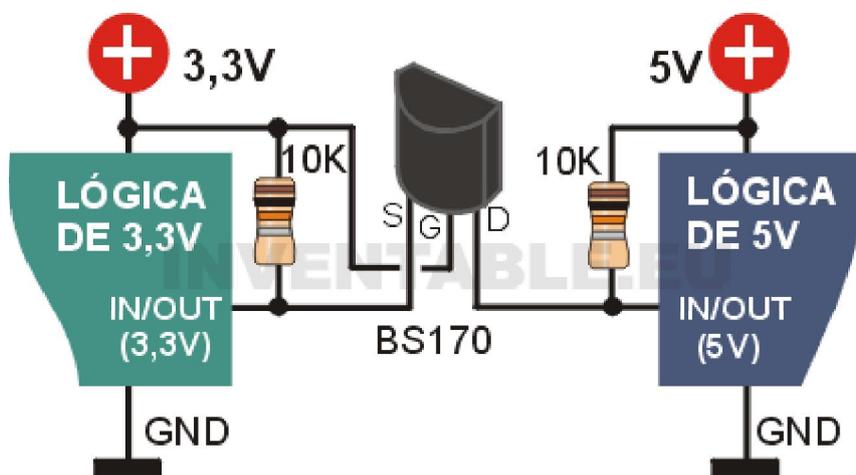
*Circuito del adaptador bidireccional de 3,3V a 5V con mosfet 2N7000 o BS170.*

En la figura les muestro una interfaz con mosfet que permite de trabajar con líneas bidireccionales y que he construido para algunos de mis proyectos. Se pueden usar mosfets de baja potencia, de canal N y con una tensión de gate (VGSt<sub>h</sub>) no superior a los 3V. Yo he probado con el mosfet 2N7000 y también con el BS170, ambos trabajan correctamente.



*Adaptador bidireccional de 3,3V a 5V con mosfet 2N7000.*

Recuerden que estos modelos de mosfet tienen los pins Drain y Source invertidos. He hecho dos diseños de ejemplo para ambos componentes.



*Adaptador bidireccional de 3,3V a 5V con mosfet BS170.*

## ¿Como funciona la interfaz con mosfet?

Trabajando el circuito como adaptador bidireccional tenemos 4 condiciones posibles:

**1. El dispositivo de 3,3V transmite y está en estado alto ("1") mientras que el de 5V recibe.**