

## **TRANSMISOR DE AUDIO CON LASER**

Realizar un enlace de audio a distancias superiores a 10 metros puede acarrear los siguientes problemas: ruidos extraños, largos e incómodos cables que siempre se cortan o fallan en el momento menos oportuno y un gasto económico que puede alcanzar valores importantes. Sin embargo, **utilizando un haz láser**, con poco esfuerzo y dinero podemos lograr distancias superiores a los 100 metros y obtener una calidad de sonido que dejará asombrado a cualquiera. ¿Te gusta la idea? Descubre cómo hacerlo en este artículo.

Desde el principio de los tiempos, el hombre siempre ha asociado a la **luz** como un medio de

transmisión. Más allá de las múltiples aplicaciones que supo darle a lo largo de su evolución, el ser humano siempre ha sentido la sensación de que es a través de cualquier expresión luminosa que recibe los grandes acontecimientos que determinan el curso de su vida.



Aprende a transmitir audio con láser

La **luz** y el **calor** que nos brinda el *fuego*,  
la **vida** que nos ofrece un nacimiento, al que  
también llamamos *alumbramiento*, y hasta

la **muerte** que cuando se hace presente decimos que apaga la vida, que *apaga la luz* de los ojos de una persona. Desde el comienzo, **el bien** es la luz y **el mal** es la oscuridad, las tinieblas.

El hombre también ha decidido usarla a voluntad para comunicarse con otros y, en forma directamente proporcional al avance tecnológico, ha podido perfeccionar la capacidad de transformar diversos tipos de energía en luz que utiliza como vínculo para transmitir información útil. Un ejemplo de esto es el **láser** que, utilizado en potencias adecuadas, sirve como medio de transporte de información, ya sea analógica o digital. Basta con mirar a nuestro alrededor para encontrar rápidamente su aplicación más popular en

un **reproductor de discos compactos** de cualquier tipo (Blu-ray, DVD, CD, etc.).



Transmitir señales de audio de manera inalámbrica siempre se ha asociado (en la mayoría de los casos) con la radiofonía, pero en nuestro caso utilizaremos la teoría de un circuito pensado para ser utilizado con **luz infrarroja** pero al que hemos adaptado para utilizarlo con luz láser. ¿Por qué con luz **láser**? Muy sencillo: para

ganar en distancia. La **emisión infrarroja** que necesitaríamos para lograr un enlace de más de 50 metros sería muy importante en potencia y en costo de fabricación, mientras que con un simple puntero láser podemos duplicar cómodamente la distancia mencionada.

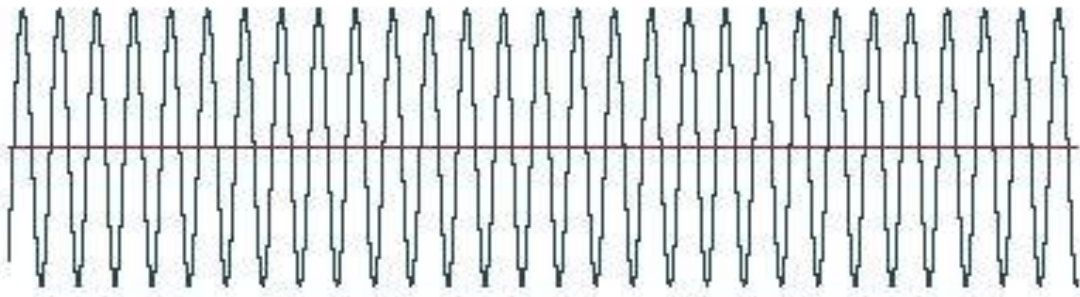


## Definiendo nuestro transceptor

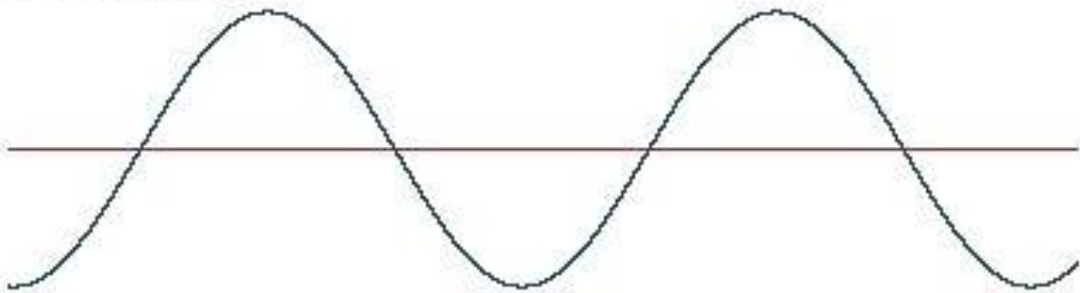
Para realizar una comunicación denominada punto a punto, es decir, dos estaciones definidas y conocidas entre sí, deberás contar en cada emplazamiento de comunicación con **un**

transmisor (**Tx**) y un receptor (**Rx**), por lo que debes tener en cuenta que para realizar este tipo de experiencias debes construir dos transmisores y dos receptores. Cada transceptor deberá estar perfectamente alineado con su destinatario de comunicación para poder realizar un enlace exitoso. Recuerda que desviaciones de pocos grados en la estación de origen puede representar muchos metros en la estación de destino, por lo que deberás contemplar un sistema de orientación de buena calidad para poder ajustar fácilmente la dirección del haz transmisor de datos. Si dominas el manejo de **servomecanismos**, realizar un sistema de enfoque de dirección será una tarea sencilla para ti.

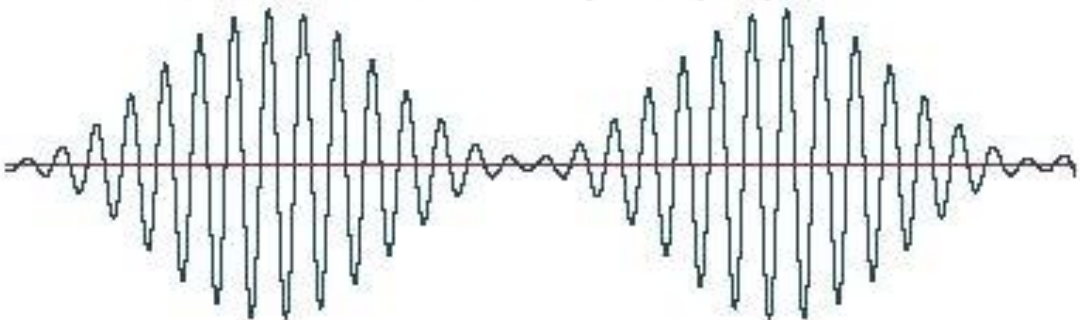
portadora



onda de audio



señal resultante Modulada en Amplitud (AM)



El modo de transmisión que utilizaremos será el de **modulación en amplitud** ( $AM - A3E$ ) basándonos en una portadora de aproximadamente 30Khz que nos permitirá trabajar sin interferencias externas provocadas

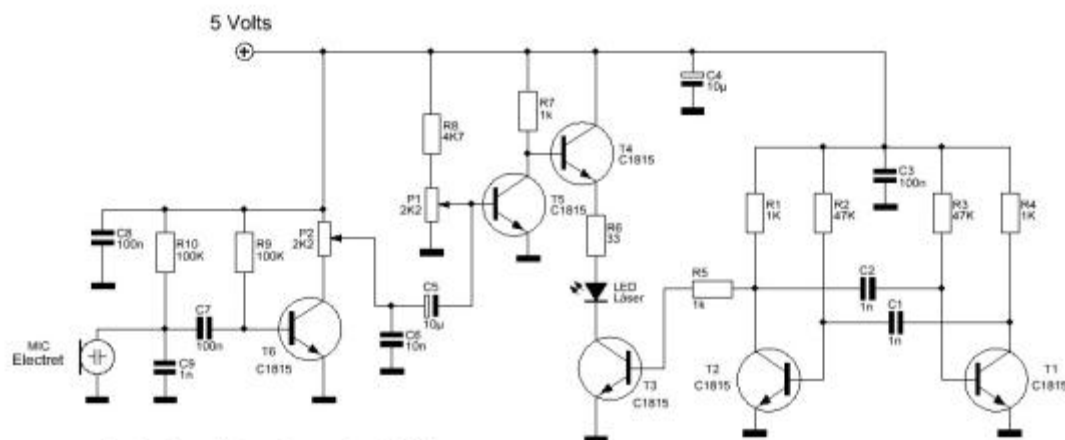
fortuitamente por otras fuentes luminosas. Para aquellos que no conocen la técnica de modulación en amplitud podemos explicarles que se trata de “*montar*” la información a transmitir (en este caso **audio**) sobre una señal oscilante que “*portará*” (**portadora**) o “*llevará sobre sí*” la mencionada información. Luego, en el receptor, se desecha la portadora y se extrae la información útil transmitida para ser escuchada.

## **El Transmisor**

En el circuito encontramos el oscilador formado por T1 y T2, que genera la portadora de 30Khz y la conecta al diodo láser a través de R5 y T3. Desde el otro extremo, T6 se encarga de amplificar la señal obtenida en el micrófono *electret* que luego es amplificada



nuevamente por T5, previos ajustes de amplitud en P2 y P1. T4, por último, actuará como regulador de tensión serie, alimentando con mayor amplitud en los picos de señal y transformando así a la portadora fija (generada por T1 y T2) en otra de amplitud variable. De esta forma, se obtiene la **Amplitud Modulada**. P1 debe ajustarse para tener un mínimo de portadora útil que mantenga el enlace activo, sin señal de audio transmitida, mientras que P1 se ajusta para obtener un sonido sin distorsión en el receptor.



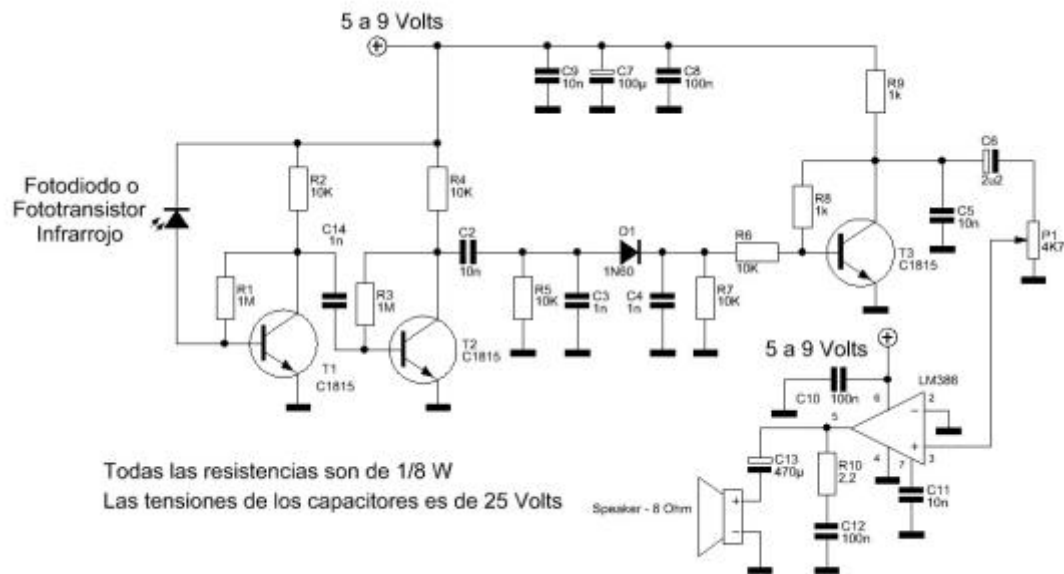
Todas las resistencias son de 1/8 W  
Las tensiones de los capacitores es de 25 Volts

El circuito se alimenta con 5 Volts y el micrófono se puede recuperar de cualquier viejo grabador de cassette o teléfono. En caso de no desear utilizar un micrófono y pretender conectar la salida de un **reproductor de MP3** o similar, deberás quitar el micrófono y agregar en serie, a la entrada, una resistencia de entre 100K y 470K, según la amplitud de la señal entrante.

## **El Receptor**

Utilizaremos como elemento detector cualquier fotodiodo o fototransistor infrarrojo de los que se pueden encontrar fácilmente en cualquier TV o VHS en desuso. T1 y T2 se encargan de amplificar la señal recibida a niveles adecuados y útiles, mientras que el conjunto D1 – C4 – R7 se encarga de eliminar la portadora de 30Khz y extraer el audio que nuevamente es amplificado

por T3. Por último, un sencillo circuito amplificador basado en el popular LM386 completa la **etapa de salida de audio**.



## Implementación

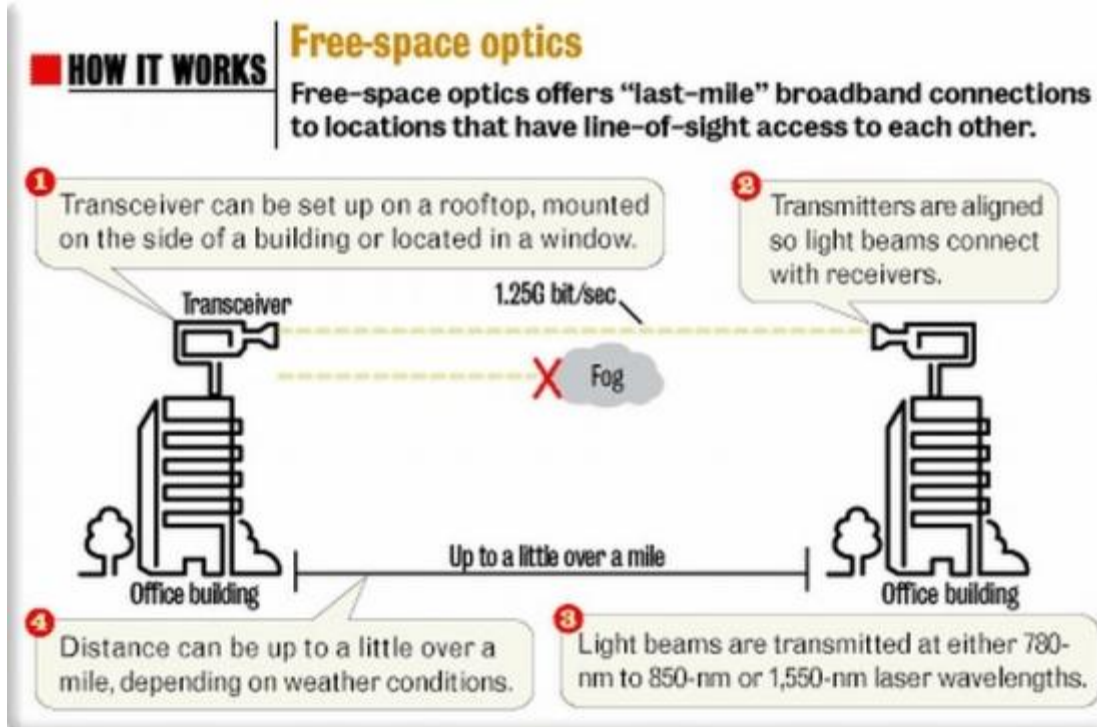
Las aplicaciones que puede tener un circuito de esta naturaleza van mucho más allá que una simple comunicación de audio, por lo tanto, ya podrás comenzar a analizar posibilidades de ampliación de cobertura como primer avance a una etapa superior.

La forma de lograrlo será agregándole al

receptor sistemas ópticos que le permitan recepcionar el haz láser desde mayor distancia, mientras que por el lado del transmisor, la elección de un diodo láser de mayor potencia y su implementación dentro del circuitocatapultarán el alcance del enlace en **varios kilómetros**.

Si a todo lo ya enunciado le sumamos la posibilidad de disponer de un espectro limpio y libre de transmisiones interferentes, como podemos encontrar en el mundo de la radiofrecuencia, esta clase de circuitos nos dan el puntapié inicial para una eventual **conexión de banda ancha** operando a **velocidades de 10Mbps o mayores**. Recuerda que siempre estamos hablando de una conexión punto a punto entre dos estaciones bien definidas. Los

sitios Web que hablan de esta clase de enlaces se refieren a ellos de la siguiente forma:



El simple hecho de pensar que un enlace de estas características puede costarnos más de U\$S 10.000 y viendo que los principios básicos están al alcance de nuestras manos, ¿no crees que antes podríamos intentar hacerlo nosotros mismos? Un simple enlace [RS-232](#) entre dos ordenadores puede ser un buen comienzo y un

entrenamiento muy didáctico como paso previo.

¿Tú que opinas?