

# Informe técnico: Adquisición de señales analógicas

P. Domenichini, A. Mendez

May 21, 2019

## 1 Placa de audio

La adquisición de señales analógicas mediante control de placa de audio del presente trabajo se realizó a través de la utilización de la librería PYAUDIO.

### 1.1 Emisión y adquisición de señal con python

La emisión y adquisición de señales mediante el uso de la placa de audio se realizó con dos programas independientes de lectura y escritura. Por ejemplo, el código de lectura que nos permitió adquirir las señales relevantes de los circuitos implementados en las secciones 2 y 3 tiene una estructura similar a la del siguiente código:

```
import pyaudio
import numpy as np
p = pyaudio.PyAudio()
ftype=pyaudio.paInt16
nbuff=44100
stream = p.open(format=ftype, channels=2,
                 rate=nbuff, input=True)
data = stream.read(nbuff)
stream.stop_stream()
stream.close()
p.terminate()
audioin_data = np.fromstring(data, np.int16)
```

### 1.2 Respuesta en frecuencia de la placa de audio

En el modo de emisión de señales, para reportar los valores máximos y mínimos de frecuencia, se realizó un barrido de frecuencias entre los valores 1 y 10000 Hz. La respuesta de la placa de sonido fue buena para valores de frecuencia menores a 10 Hz. Para valores menores a 10 Hz, se pudo observar que la señal empezaba a deformarse. Esto se debe a que el sistema actúa como un pasa altos a partir de dicho valor. Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 1.3. En el caso del límite máximo, la respuesta de la placa alcanzó los 10000 Hz. Para valores mayores, la señal saturaba, produciendo una señal de salida de dicha frecuencia máxima.

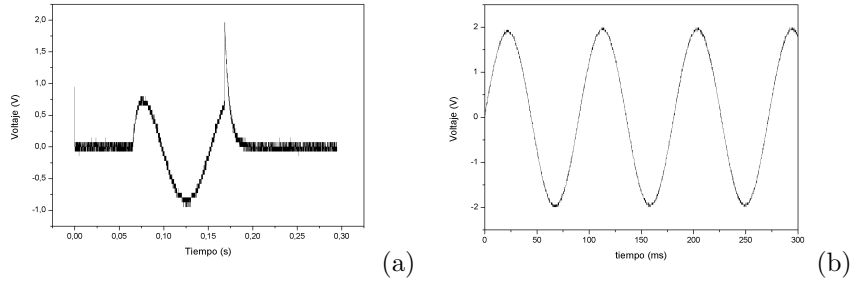


Figure 1: Medidas de la señal de salida de una onda sinusoidal de la placa de audio para 1 Hz (a) y 10 Hz (b).

### 1.3 Respuesta en voltaje de la placa de audio

Para analizar los valores de voltaje que pueden aplicarse con la placa de audio se utilizaron variables del tipo Float32, con valores entre 1 y  $-1$ . A partir de valores mayores a  $\pm 1$ , la señal saturaba, lo que resultaba en una deformación de la señal de salida.

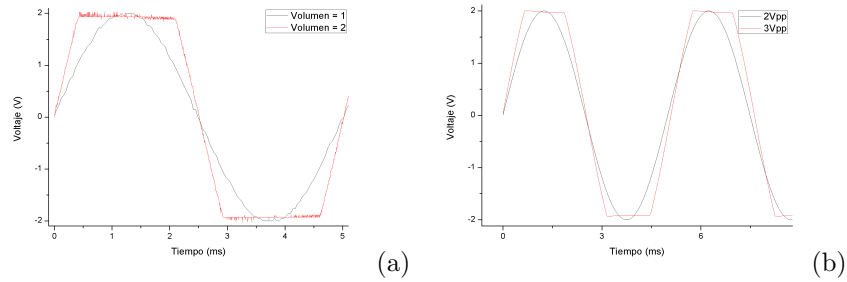


Figure 2: Medidas de la señal de salida de la placa de Audio para ondas sinusoidales con frecuencia de 200 Hz y con el volumen máximo  $V = 1$  (a) e intentando sobrepasarlo  $V = 2$  (b).

Un resumen de la caracterización de entrada y salida de la placa de audio utilizada puede encontrarse en la Tabla 1.3.

Característica	Min	Máx	Unidad
Voltaje señal de entrada	2	-2	V
Voltaje señal de salida	-2	2	V
Frecuencia señal de entrada	1	10000	Hz
Frecuencia señal de salida	10	10000	Hz

Table 1: Caracterización de señales de entrada y salida de la placa de audio.

## 2 Determinación de curva de respuesta de diodo

Para probar las capacidades básicas de la placa de audio como generador de ondas, se midió la curva de voltaje-corriente de un diodo. Para esto, se imple-

mentó el circuito que se muestra en la Figura 2a. La curva I-V de respuesta del diodo se muestra en la Figura 2b. Para poder definir las tierras del circuito de manera correcta, las conexiones de la señal de salida recolectadas por el osciloscopio fueron definidas de forma invertida. De manera, que la señal recolectada fue posteriormente multiplicada por  $-1$ . La señal de entrada generada por la placa de audio tenía 2 V de amplitud y una frecuencia de 200 Hz.

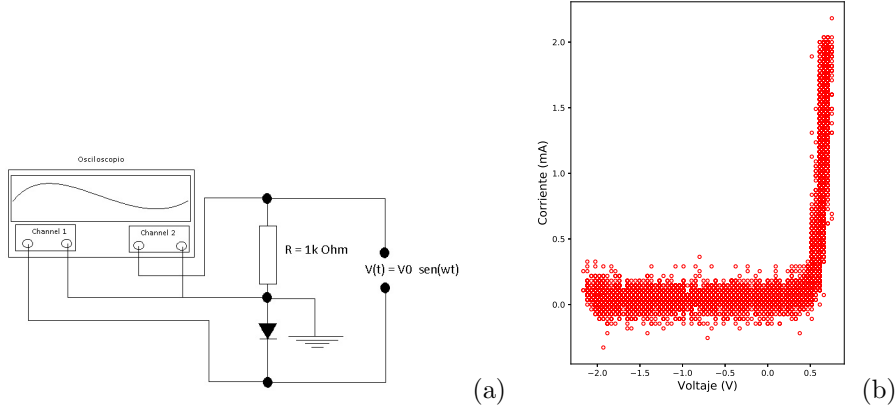


Figure 3: (a) Esquema del circuito implementado. (b) Curva I-V del diodo.

### 3 Implementación de OPAMP

Se puso en práctica el diseño de un circuito con amplificador operacional que permita determinar el *slew rate* de un OPAMP. El diagrama del circuito implementado con tal fin se muestra en la Figura 3, en el que se implementó un LM741. Para la medición del *slew rate*, se definieron dos señales de entrada,

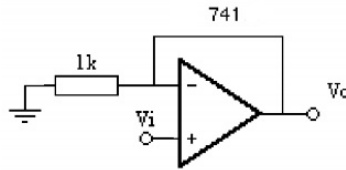


Figure 4: Diseño del circuito para determinar el slew rate.

$2 V_{PP}$  y  $5 V_{PP}$ . La primera se muestra en la Figura 3 con puntos rojos. Las frecuencias de las señales de entrada en ambos casos fueron iguales a 1kHz. Debido a la limitación de voltaje en la señal proveída por la placa de audio (ver Tabla 1.3), la señal de  $5 V_{PP}$  se encontraba saturada. Así, la medición del *slew rate* no pudo ser realizada con éxito mediante la utilización de la placa de audio.

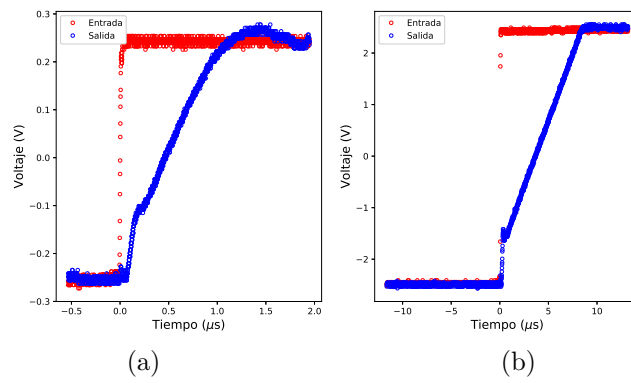


Figure 5: Señales de entrada y salida de una onda cuadrada de  $2 V_{PP}$  (a) y  $5 V_{PP}$  (b) y 5kHz de frecuencia.