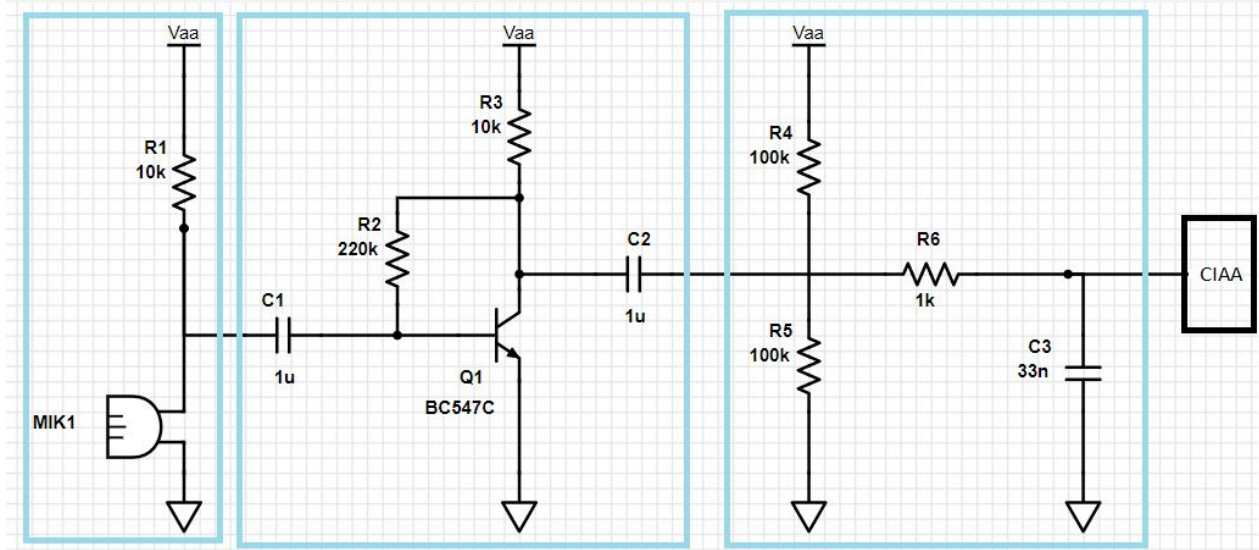




DetECCIÓN de vidrio roto

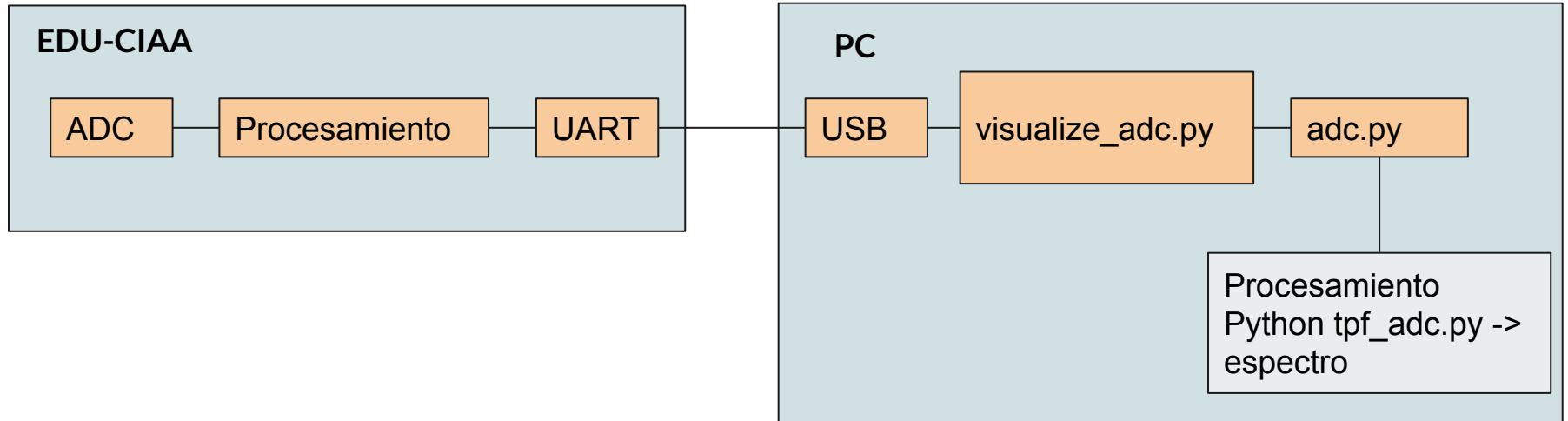
Trabajo final Procesamiento de señales, MSE, UBA
Sofía Bertinat

Esquemático HW



Caracterización de señal

Esquemático utilizado para procesamiento preliminar:





Caracterización de señal

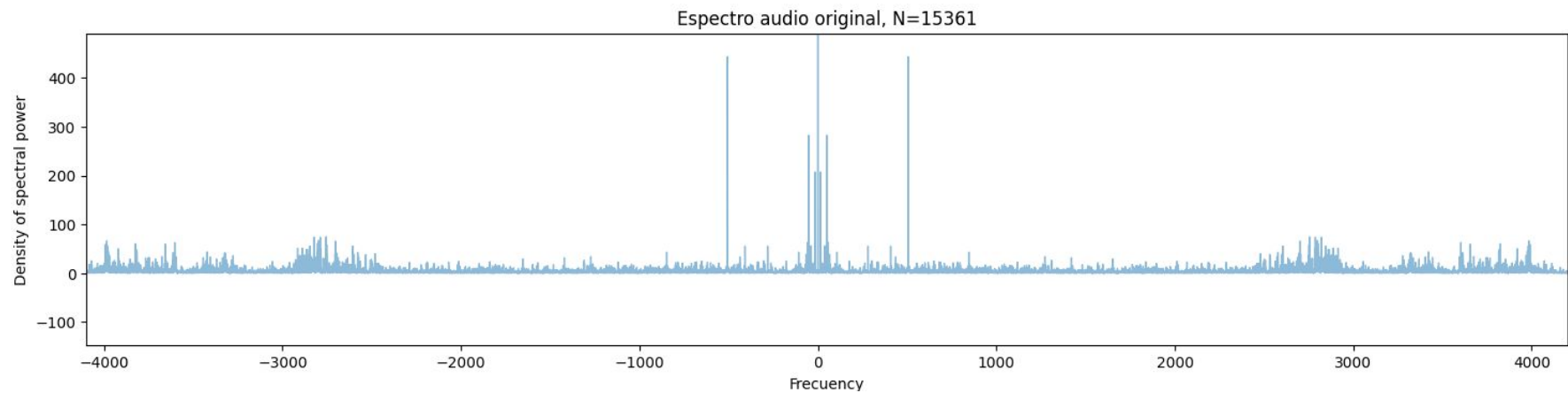
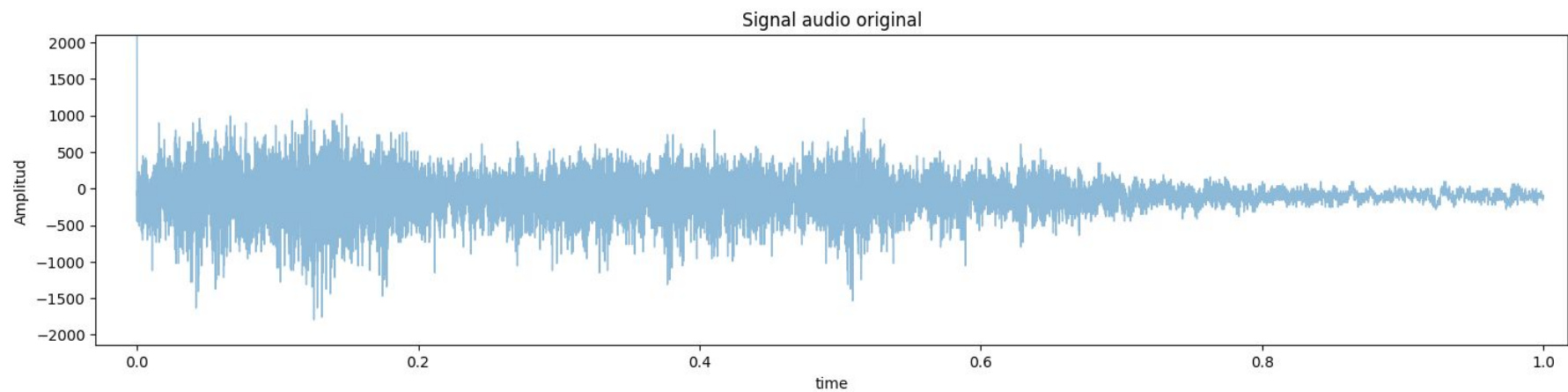
Se elige un audio con el sonido de un vidrio rompiéndose para trabajar.

La rotura de un vidrio se compone de 3 eventos, en secuencia y de una duración determinada, estos son: el impacto (sonido de alta frecuencia), la flexión del vidrio (sonido de baja frecuencia), y el vidrio rompiéndose (sonido de alta frecuencia).

En el espectro de la señal adquirida por el adc, se pueden ver 3 picos a frecuencias distintas, los que podrían coincidir con estos 3 eventos.

Se realiza la adquisición y se guardan los datos, en las próximas filmillas se muestra los mismos.

Con el `visualize_adc.py` podemos escuchar las señales adquiridas, el sonido es similar al original.



Solución propuesta

Se adquiere el sonido con el ADC, se realiza el procesamiento en la EDU-CIAA, calculando la FFT de cada ventana de datos adquiridos.

Se realiza una máquina de estados , donde se busca detectar estos eventos. Nos quedamos con la frecuencia con amplitud más alta en una ventana de tiempo, tratando de detectar en cada estado uno de los picos antes observados. Para tratar de determinar si un sonido corresponde con el de la rotura de un vidrio, se debe de detectar en tres ventanas de tiempo los eventos en secuencia.

A medida que se satisface la condición se van encendiendo distintos leds en secuencia, si los tres eventos son detectados correctamente, se realiza un toggle del led verde.

```
switch ( event ){
case IMPACT:
    if(header.maxFrec > 2000){
        gpioWrite ( LED1 , ON);
        event = GLASS_FLEXION;
        cont = 0;
    }
    else{
        gpioWrite ( LED1 , OFF);
    }
    break;
case GLASS_FLEXION:
    if((header.maxFrec > 20) &&(header.maxFrec < 300)){
        gpioWrite ( LED2 , ON);
        event = GLASS_BREAKING;
        cont = 0;
    }
    else{
        cont++;
        if(cont == 2){
            cont = 0;
            event = IMPACT;
            gpioWrite ( LED1 , OFF);
        }
    }
    break;
case GLASS_BREAKING:
    if(header.maxFrec > 1300){
        gpioToggle ( LED3 );
        cont = 0;
        gpioWrite ( LED1 , OFF);
        gpioWrite ( LED2 , OFF);
        event = IMPACT;
    }
    else{
        cont++;
        if(cont == 2){
            gpioWrite ( LED1 , OFF);
            gpioWrite ( LED2 , OFF);
            event = IMPACT;
        }
    }
    break;
default:
    event = IMPACT;
}
```



Análisis de resultados

Como se puede observar en los videos, se logra detectar correctamente el sonido del vidrio rompiéndose.

Se tiene el problema de que la detección depende del momento en que se encuentra la ventana de adquisición cuando se inicia el sonido, lo que produce que a veces falle.

Para mejorar, se debería de poder detectar cualquier sonido de un vidrio rompiéndose, se debería de hacer una caracterización más detallada del sonido que se produce, y las variantes que existen al tener distintos tipos de vidrios, con distintos espesor, etc..