Evidencia del proceso de análisis y diseño de la solución

# Introducción

El presente documento describe el proceso de análisis y diseño de una solución basada en Arduino para medir la frecuencia y amplitud de una señal analógica. El proyecto consiste en utilizar un Arduino Uno junto con una pantalla LCD de 16x2 para visualizar los valores de frecuencia y amplitud obtenidos, y dos botones para interactuar con el sistema. A través de este documento se detallan los pasos seguidos en el análisis y diseño, así como las pruebas realizadas para asegurar el funcionamiento adecuado del sistema.

# Análisis

El sistema se compone de varios elementos de hardware y software. El hardware principal incluye:  
- Arduino Uno: encargado de la captura de datos y procesamiento de señales.  
- Pantalla LCD 16x2: utilizada para mostrar la amplitud y la frecuencia de la señal procesada.  
- Botones: para la interacción con el sistema, permitiendo realizar ajustes en las mediciones.  
- Entrada de señal: el pin analógico A0 es utilizado para captar la señal analógica, que luego es procesada por el Arduino.  
  
El software fue implementado en lenguaje C++ utilizando el entorno de desarrollo de Arduino, y se encargó de la lectura de señales, cálculo de la frecuencia y amplitud, y la visualización en el LCD.

# Diseño de la Solución

El diseño del código se estructuró en dos partes principales: el bucle de captura de datos en la función `loop()` y la medición de frecuencia con la función `medirFrecuencia()`. El sistema lee el valor analógico de la señal a través del pin A0 y lo convierte en voltaje. Posteriormente, se calcula la amplitud de la señal como el valor máximo del voltaje, y la frecuencia es calculada usando la función `pulseIn()`.

El siguiente código es un fragmento utilizado para medir la frecuencia y amplitud:

```cpp  
#include <LiquidCrystal.h>  
// Pines para el LCD  
const int rs = 12, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;  
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);  
// Pin de entrada para la señal  
const int signalPin = A0;  
  
void setup() {  
 lcd.begin(16, 2); // Pantalla de 16x2  
 lcd.print('Frecuencia:');  
 Serial.begin(9600);  
}  
  
void loop() {  
 int valorAnalogico = analogRead(signalPin);  
 float voltaje = (valorAnalogico \* 5.0) / 1023.0;  
 float amplitud = voltaje;  
 int frecuencia = medirFrecuencia();  
 lcd.setCursor(0, 1);  
 lcd.print('Amp:');  
 lcd.print(amplitud, 2);  
 lcd.print('V Freq:');  
 lcd.print(frecuencia);  
 delay(1000);  
}  
  
int medirFrecuencia() {  
 long duracion = pulseIn(signalPin, HIGH);  
 if (duracion == 0) return 0;  
 int frecuencia = 1000000 / (2 \* duracion);  
 return frecuencia;  
}  
```

# Pruebas y Ajustes

Durante la fase de pruebas, se identificaron varios problemas, entre ellos:  
- El sistema mostraba la frecuencia y amplitud correctamente, pero los botones no funcionaban como se esperaba.  
- La forma de onda no era detectada correctamente debido a limitaciones en la simulación y medición del código.  
  
Se realizaron ajustes en el código, como la implementación de un método más preciso para medir la frecuencia, aunque aún existen mejoras por hacer en cuanto a la detección de las ondas y la funcionalidad de los botones.

# Conclusión

El proyecto permitió medir correctamente la frecuencia y amplitud de una señal analógica y mostrar los resultados en un LCD. Sin embargo, el sistema requiere mejoras adicionales para asegurar la funcionalidad completa, como la correcta interacción con los botones y la visualización de la forma de onda. En futuros trabajos, se propone realizar una mejora en el código de captura de señales y optimizar la interfaz con los botones.