



Universidad del Bío-Bío  
Facultad de ingeniería

**UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**



# Proyecto 1

---

*“AMPLIFICADOR DERIVADOR”*

Nombre: Luis Osses Gutierrez

Fecha: 07/12/2018

Asignatura: Electrónica



Expectativas de diseño:

1. Amplificador a usar LM358
2. Se quiere tener de entrada una señal de entrada  $V_{in} = 10\text{sen}(\omega t)$  con  $\omega = 100$
3. Ganancia del amplificador igual  $A=1$
4. Resistencia entre terminales  $R = 1\text{ k}[\Omega]$
5. Frecuencia igual a  $f = 16\text{ hz}$
6. Reducir la mayor cantidad de ruido, teniendo una señal de salida limpia. (ideal)

Parámetros a considerar:

1. Voltaje recomendado  $V_{cc+} = 5 \div 15[V]$        $V_{cc-} = -5 \div -15[V]$
2. Temperatura recomendada  $T = 0 \div 70 [^{\circ}\text{C}]$
3. Frecuencia máxima  $f = 1\text{ Mhz}$

Diseño:

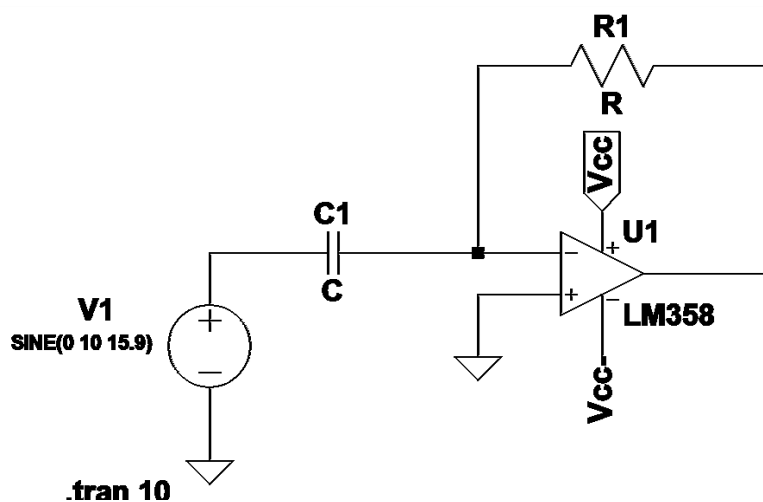


Fig 1: diseño base de amplificador derivador

Realizando un análisis nodal en fig 1:

$$\frac{v_i - v_o}{R} + c \left( \frac{dV_c}{dt} \right) = 0$$
$$\frac{v_i - v_o}{R} + c \left( \frac{d(v_i - v_2)}{dt} \right) = 0$$

Ahora como  $V_+$  esta conectado a tierra y por criterio de amplificador tengo mismo  $v_i = v_o = 0[V]$

$$\frac{-v_o}{R} + c \frac{d(-v_2)}{dt} = 0$$



Por lo tanto, despejando  $v_o$

$$v_o = -RC \left( \frac{d(v_2)}{dt} \right)$$

Como  $v_2 = v_{in} = 10\text{sen}(100t)$  con  $\omega = 100$

Con  $\omega = 2\pi f$  entonces  $100 = 2\pi f$  por lo tanto  $f \cong 16 \text{ Hz}$

Reemplazando  $v_{in}$  en  $v_o$

$$v_o = -RC \left( \frac{d(10\text{sen}(100t))}{dt} \right) = -RC * (100)(10 \cos(100t))$$

Como quiero lograr una ganancia unitaria, es decir no afectar en amplitud la señal

$$RC * 100 = 1$$

Con  $R=1\text{k}\Omega$   $C = \frac{1}{1000\Omega * 100}$  entonces  $C = 10\mu\text{F}$

Ganancia  $-R * C * A * \omega$

Entonces ganancia: 10

Lo que nos indica que será proporcional a la entrada

Ahora si  $A : 1$ , entonces la ganancia sería igual a 1.

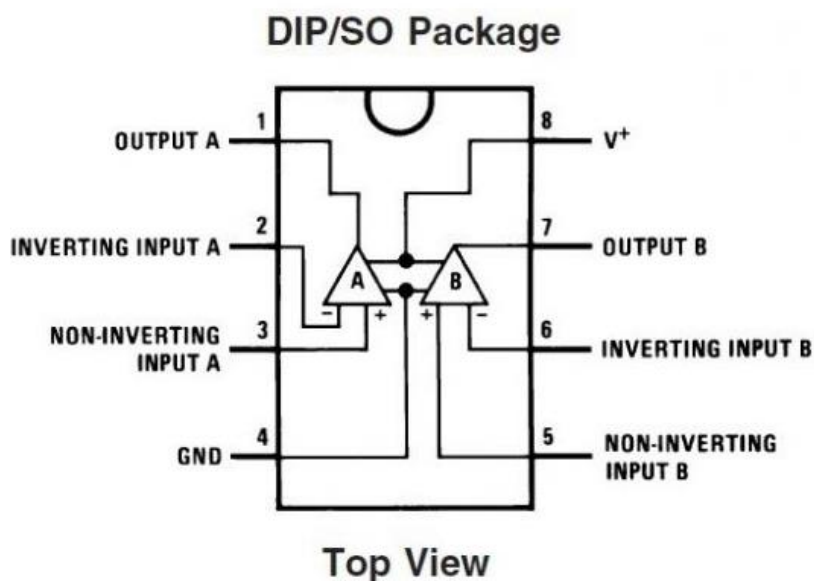


Fig 1.1: Diagrama interno de Lm358



Entonces:

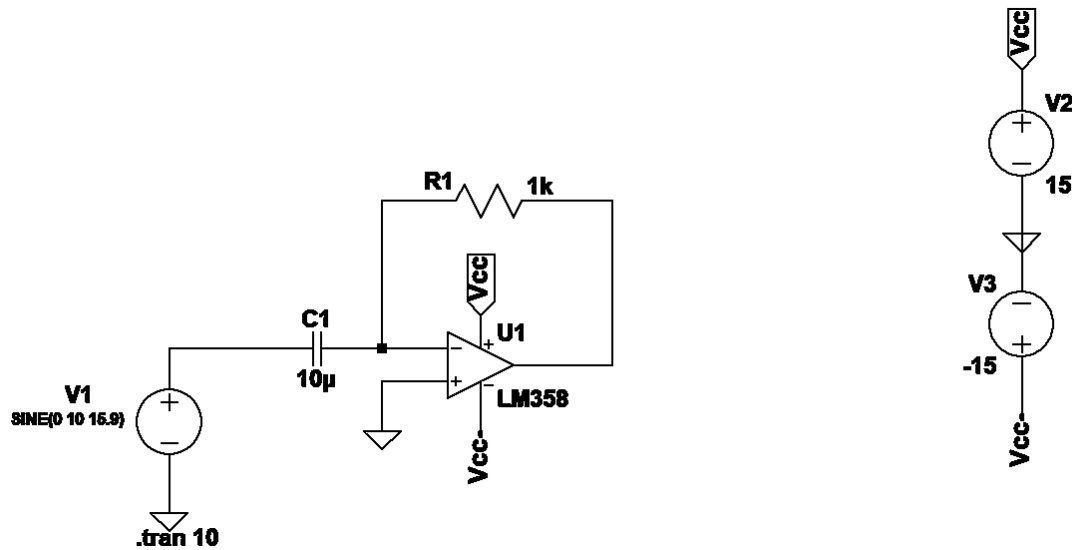


Fig 2: Diseño de circuito derivador

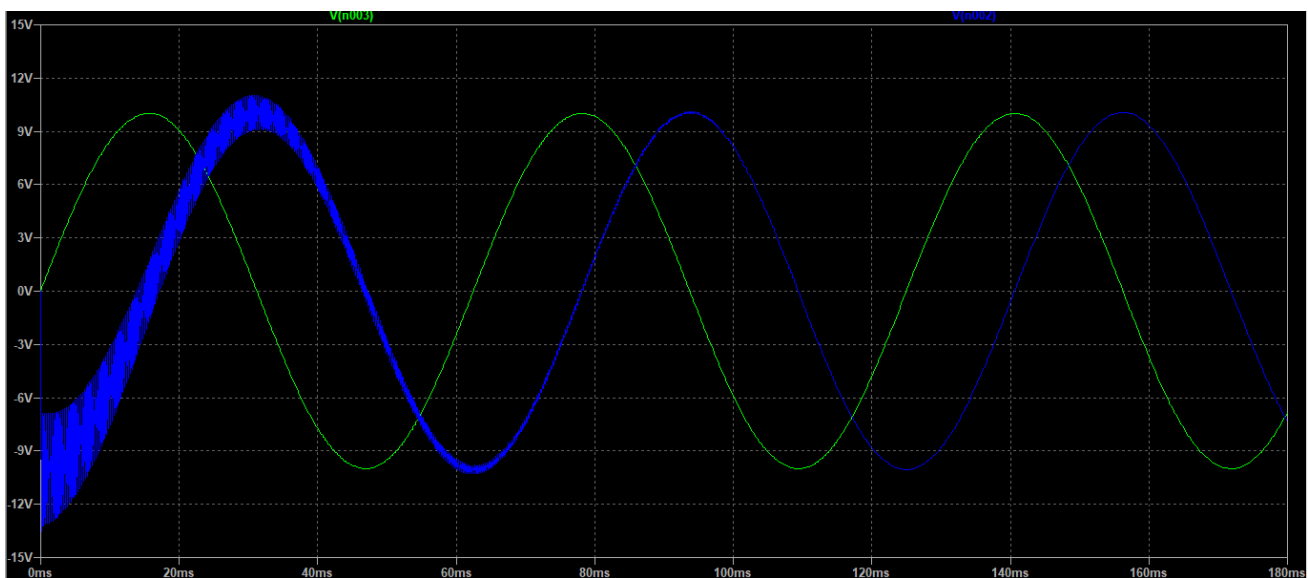


Fig. 3: Grafico de señal de entrada(verde) y salida(azul)



Como vemos en la fig. 3 nos damos cuenta que en la salida existe ruido, por lo que se intentara reducir la mayoría de este a través de una impedancia a determinar por tanteo.

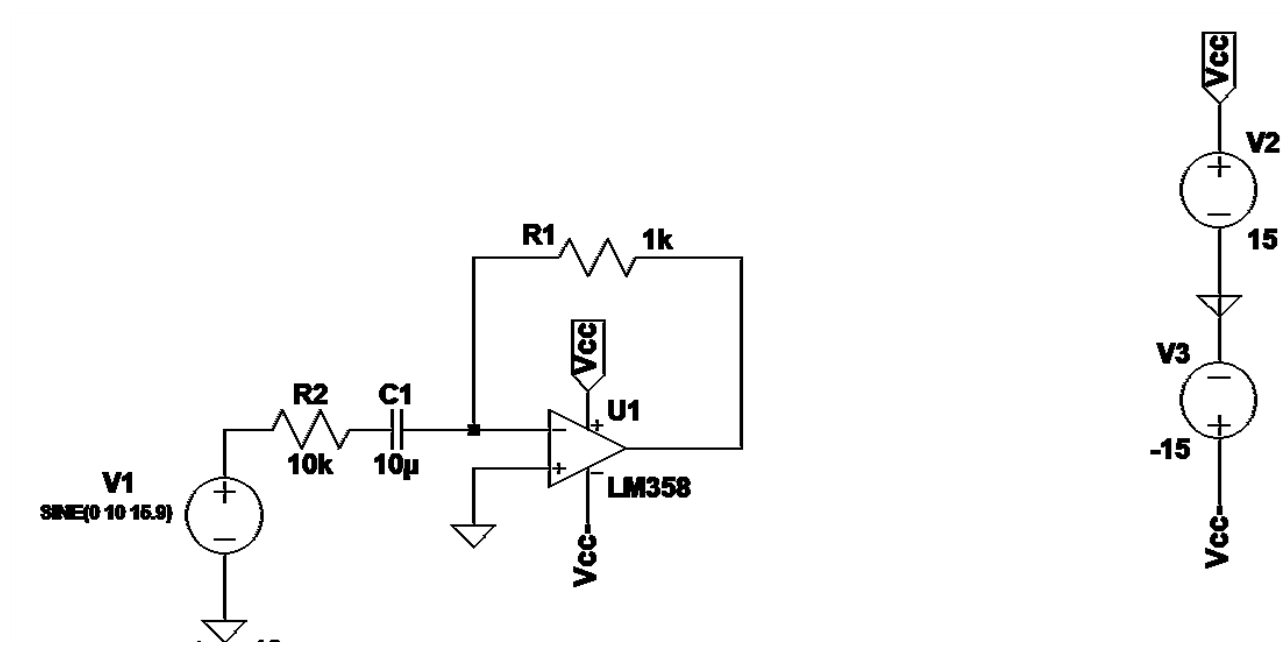


Fig. 4: Circuito derivador con Rin grande

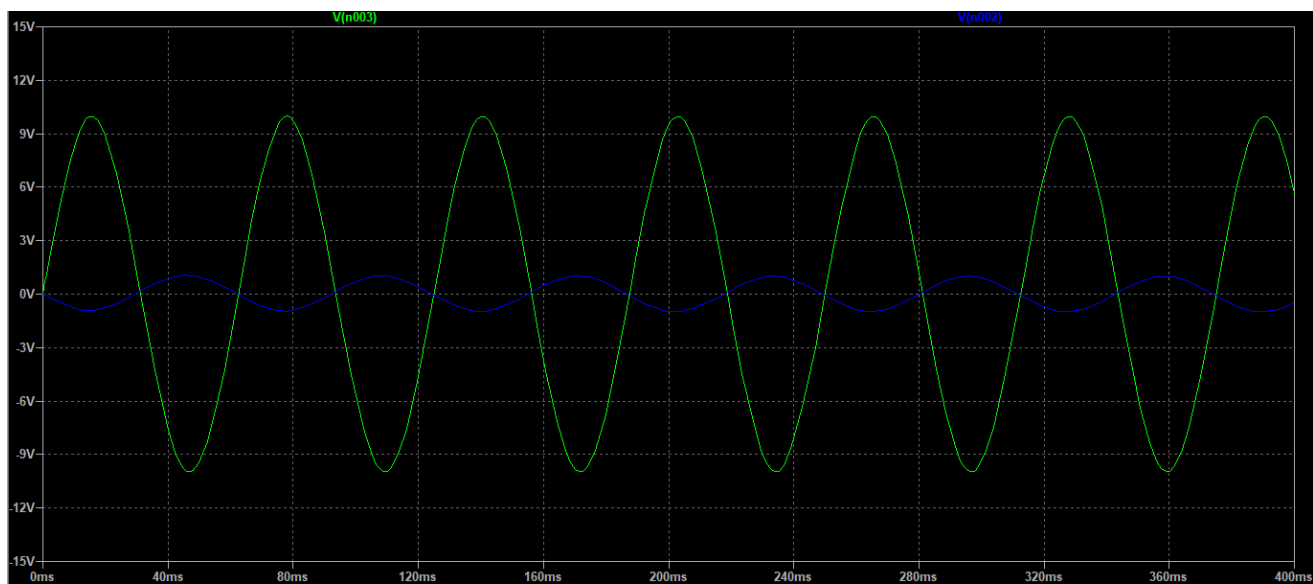


Fig. 5: Grafico de circuito con  $R_{in} = 10k$

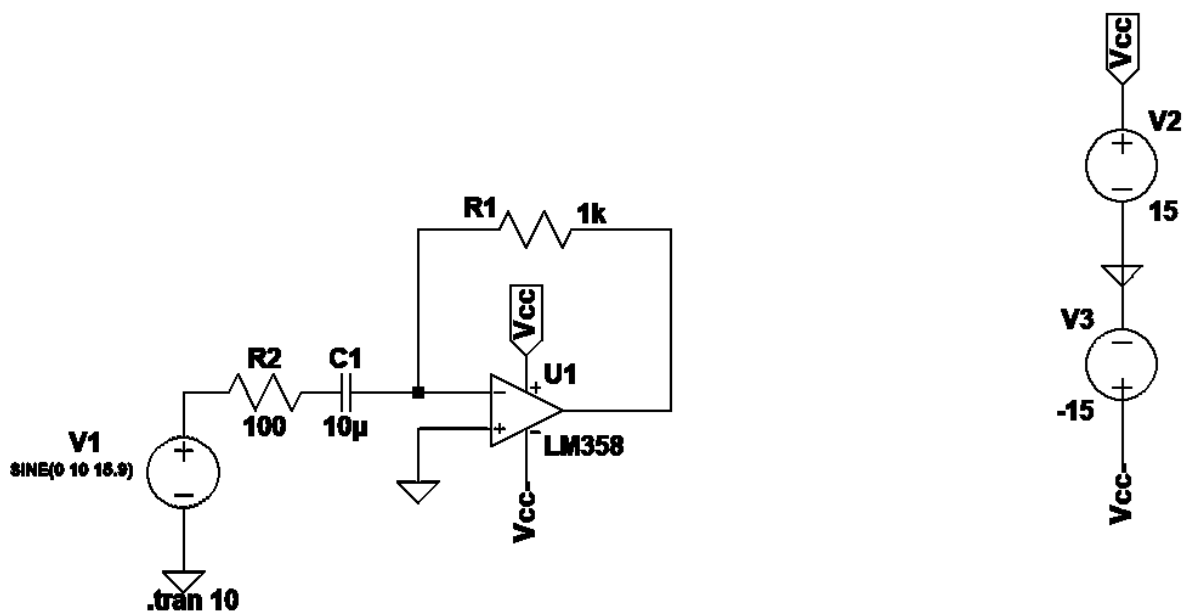


Fig 6: circuito derivador con R in :100

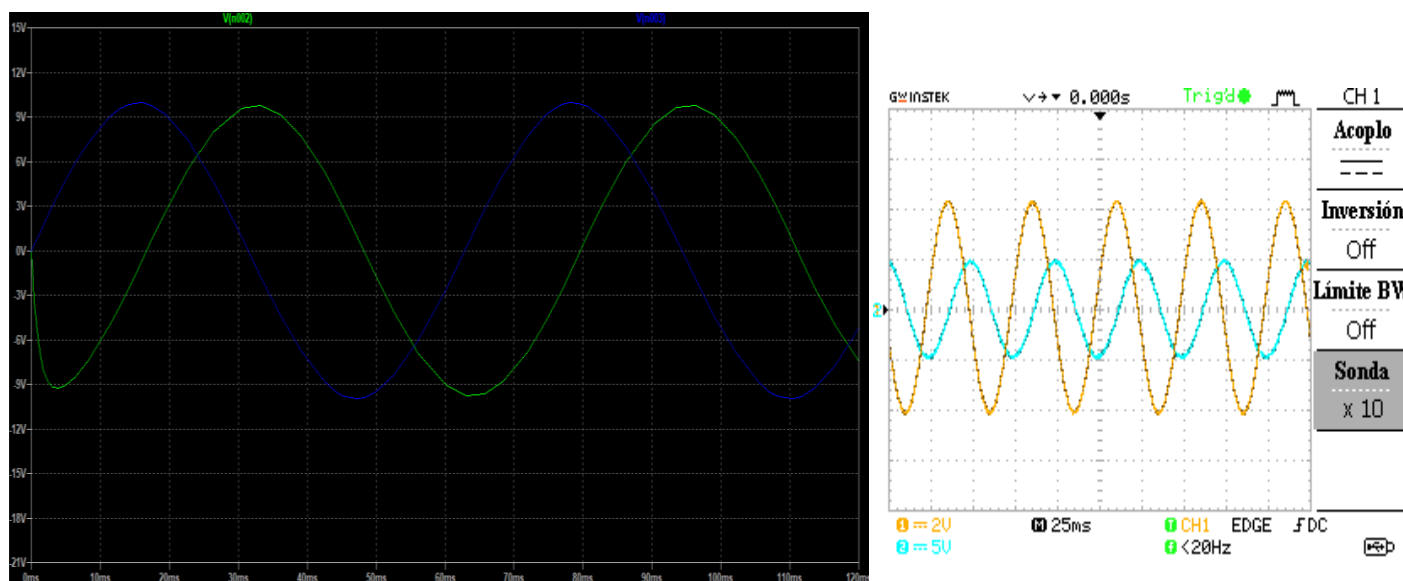


Fig 6.1: grafico de derivador simulado y en osciloscopio con  $R_{in}=100\Omega$

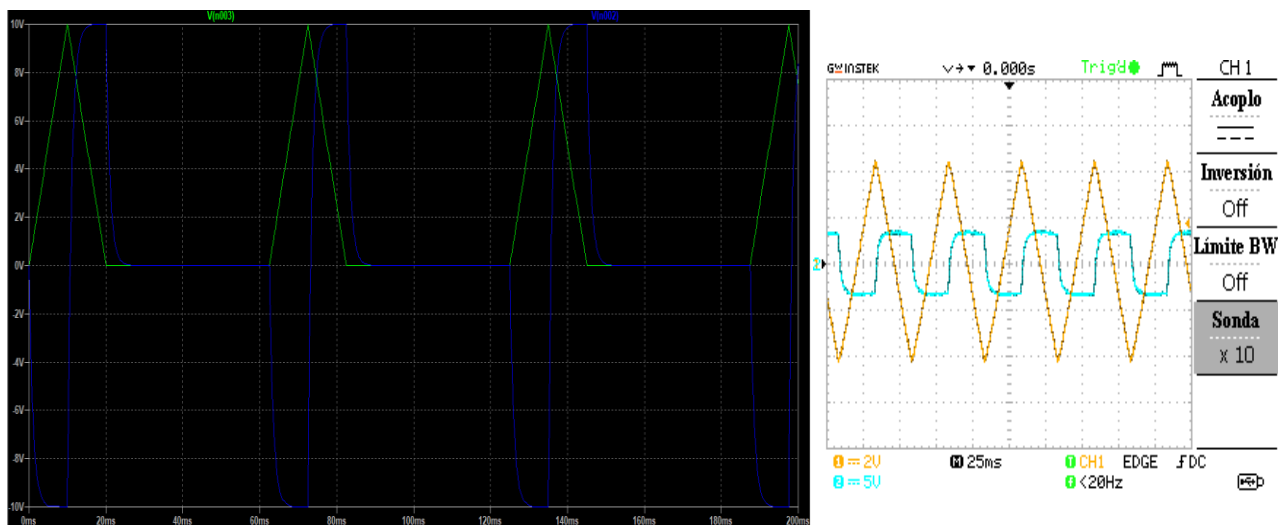


Fig 6.2: entrada de onda triangular

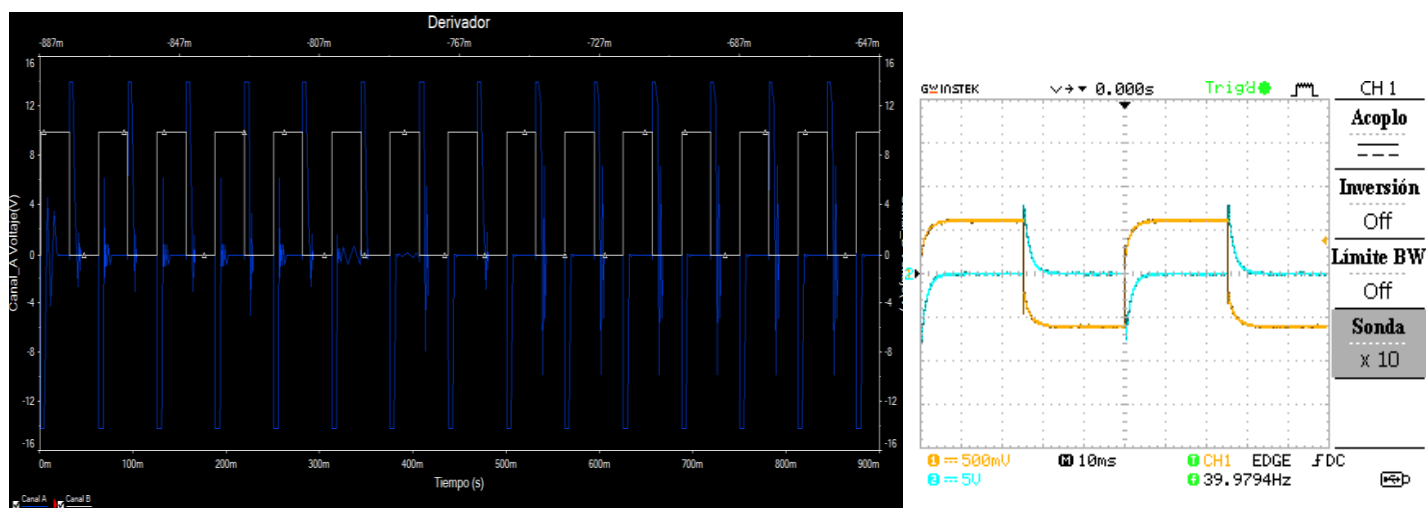


Fig 6.3: entrada de onda cuadrada

Por lo tanto podemos concluir que necesitaremos una resistencia de entrada lo bastante pequeña, ya que veremos que mientras mayor sea la impedancia entre el terminal de entrada menor será la ganancia y se perdería la apreciación de las muestras.