

# Impedancia de un conductor de cobre

Aprea Mateo, Blaksley Felicitas, Maldonado Sofía

Utilizando un amplificador Lock-in conectado a un circuito compuesto por una resistencia y un conductor de cobre, se determinaron los valores de inductancia y resistividad de este.

## Modelo teórico

Divisor resistivo. Caída de potencial sobre R

$$V(t) = \frac{V_0(t)}{R + R_0} R \quad (1)$$

Caída de potencial sobre impedancia con R y L

$$V(t) = I_0 R \sin(\omega t) + I_0 \omega L \cos(\omega t) \quad (2)$$

Canales del Lock-In midiendo la caída ↗

$$X = I_0 R, \quad Y = I_0 \omega L \quad (3)$$

## Esquema experimental

### Resistividad

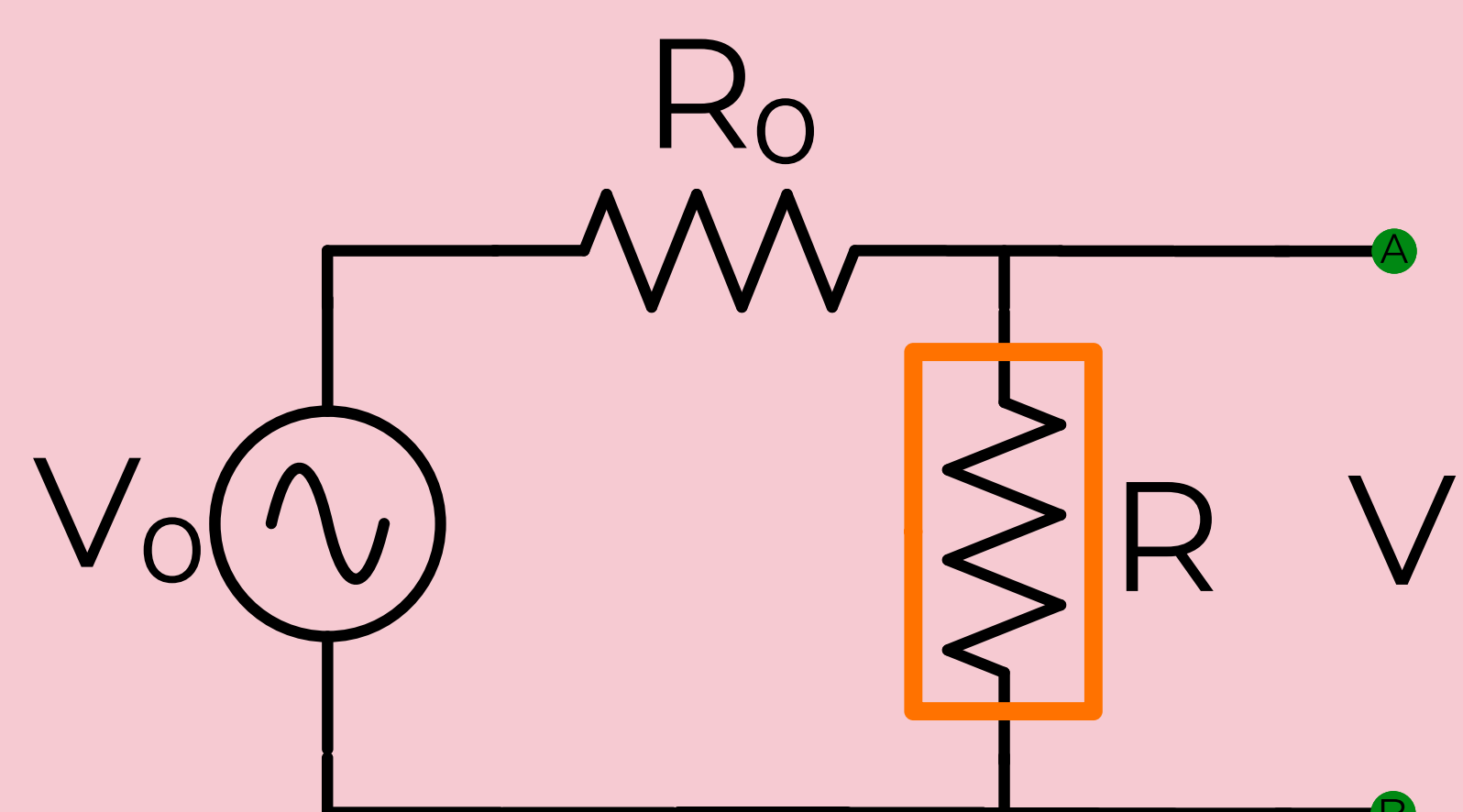


Fig. 1. Divisor resistivo. La caída de potencial V es la decrita en (1).

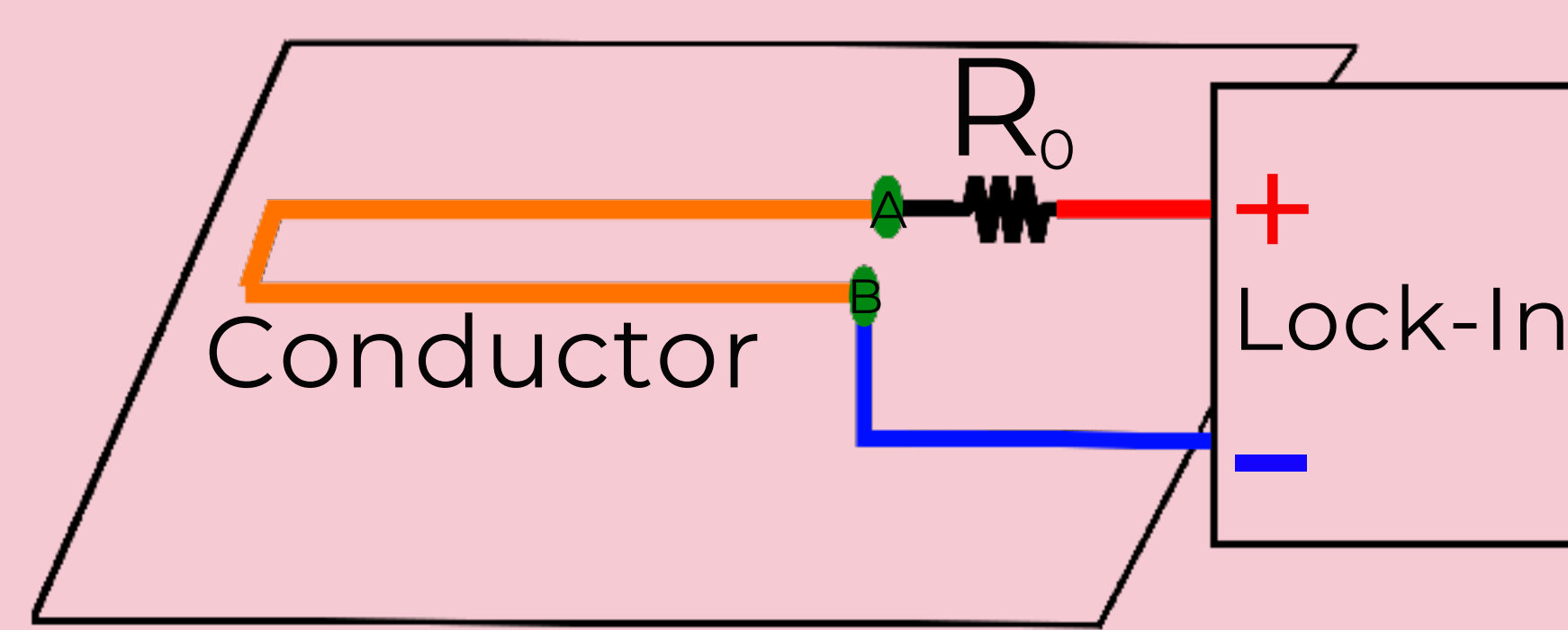


Fig. 2. Conductor estirado para despreciar la inductancia.

### Inductancia

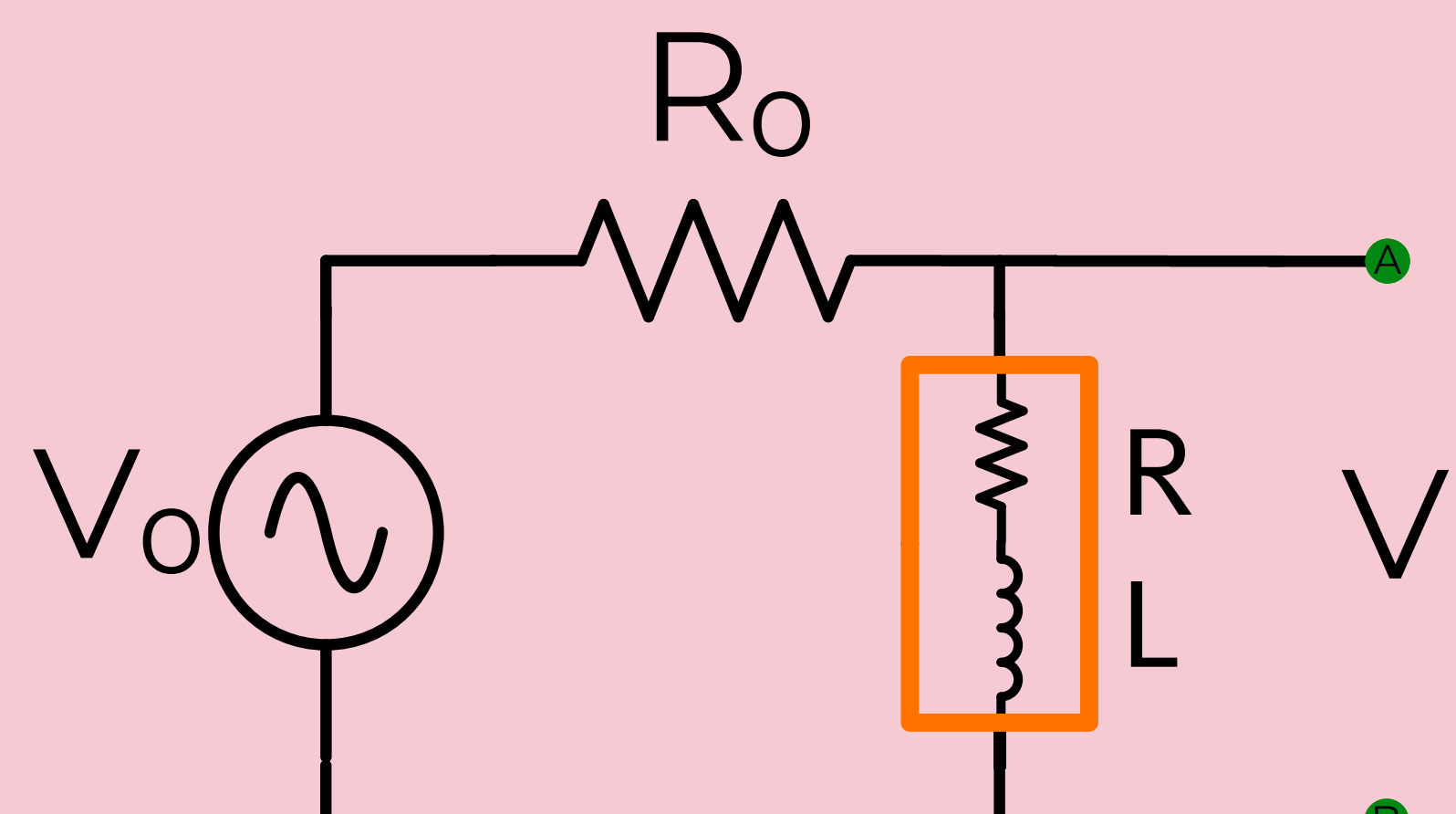


Fig. 3. Si el conductor posee resistencia e inductancia, la caída V está dada por (2).

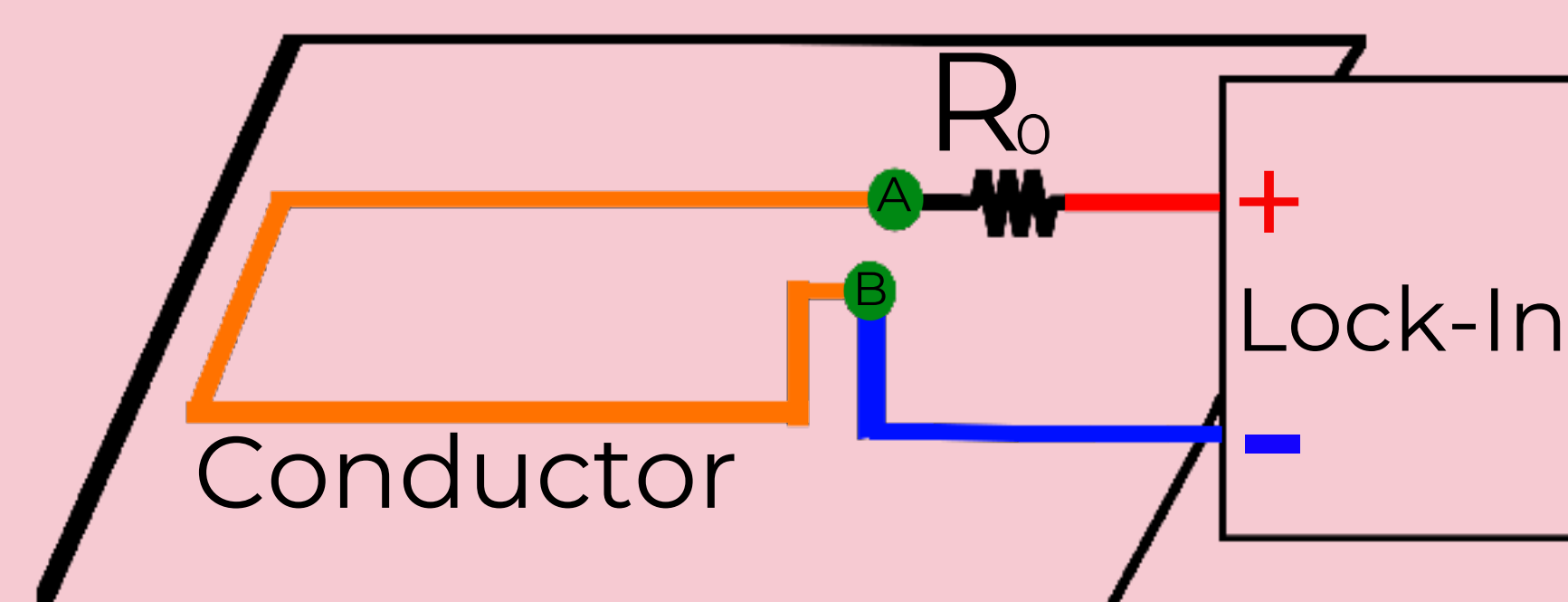


Fig. 4. Conductor dispuesto formando un rectángulo.

## Resultados y conclusiones

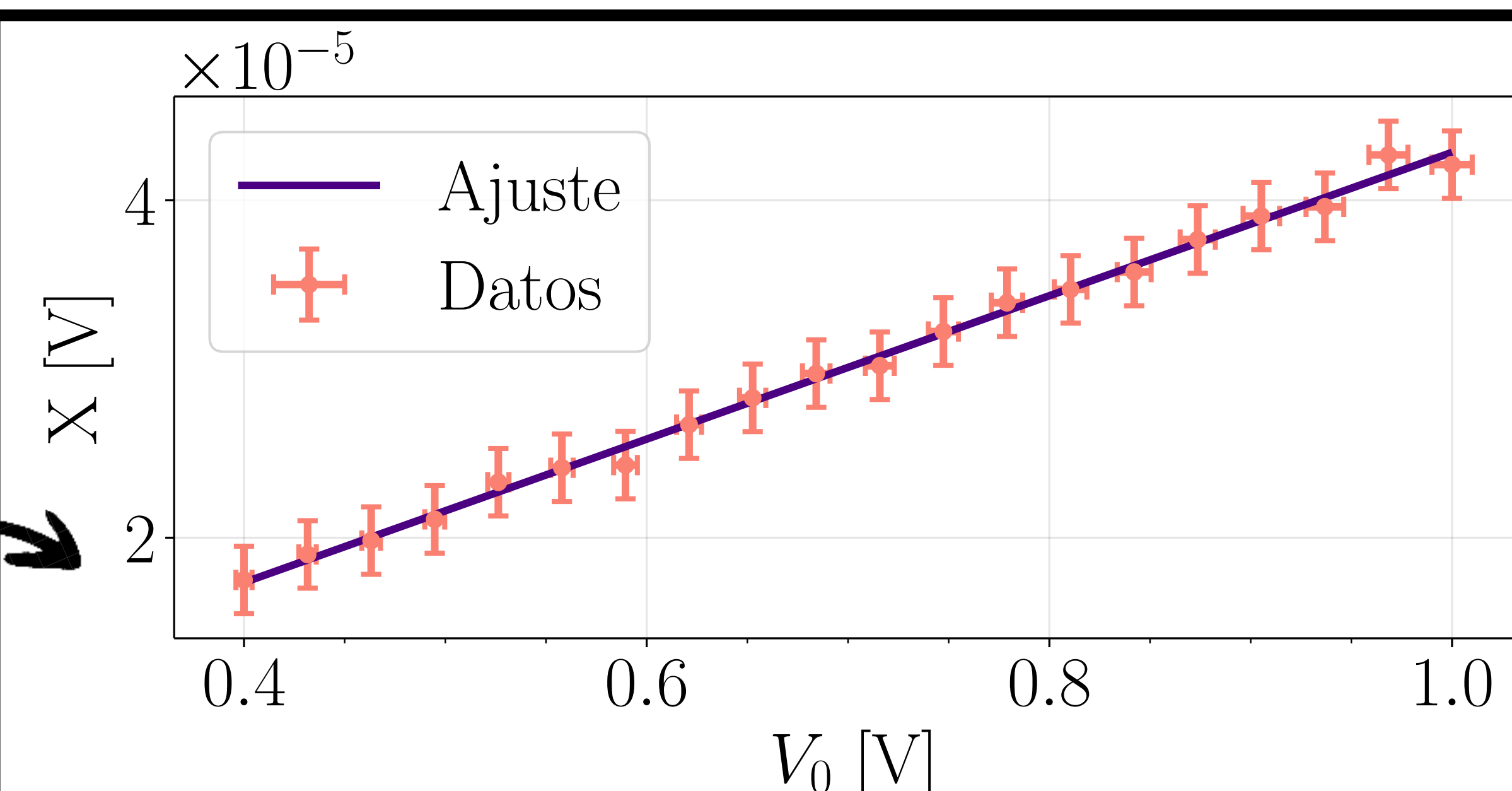


Fig. 5. Canal X del Lock-In (ver ec. (3)) en función del voltaje de entrada.

$$R = (4.25 \pm 0.07) \cdot 10^{-2} \Omega$$
$$\rho = (2.06 \pm 0.09) \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$$

La resistividad difiere del valor tabulado en un 12% del mejor estimado [1].

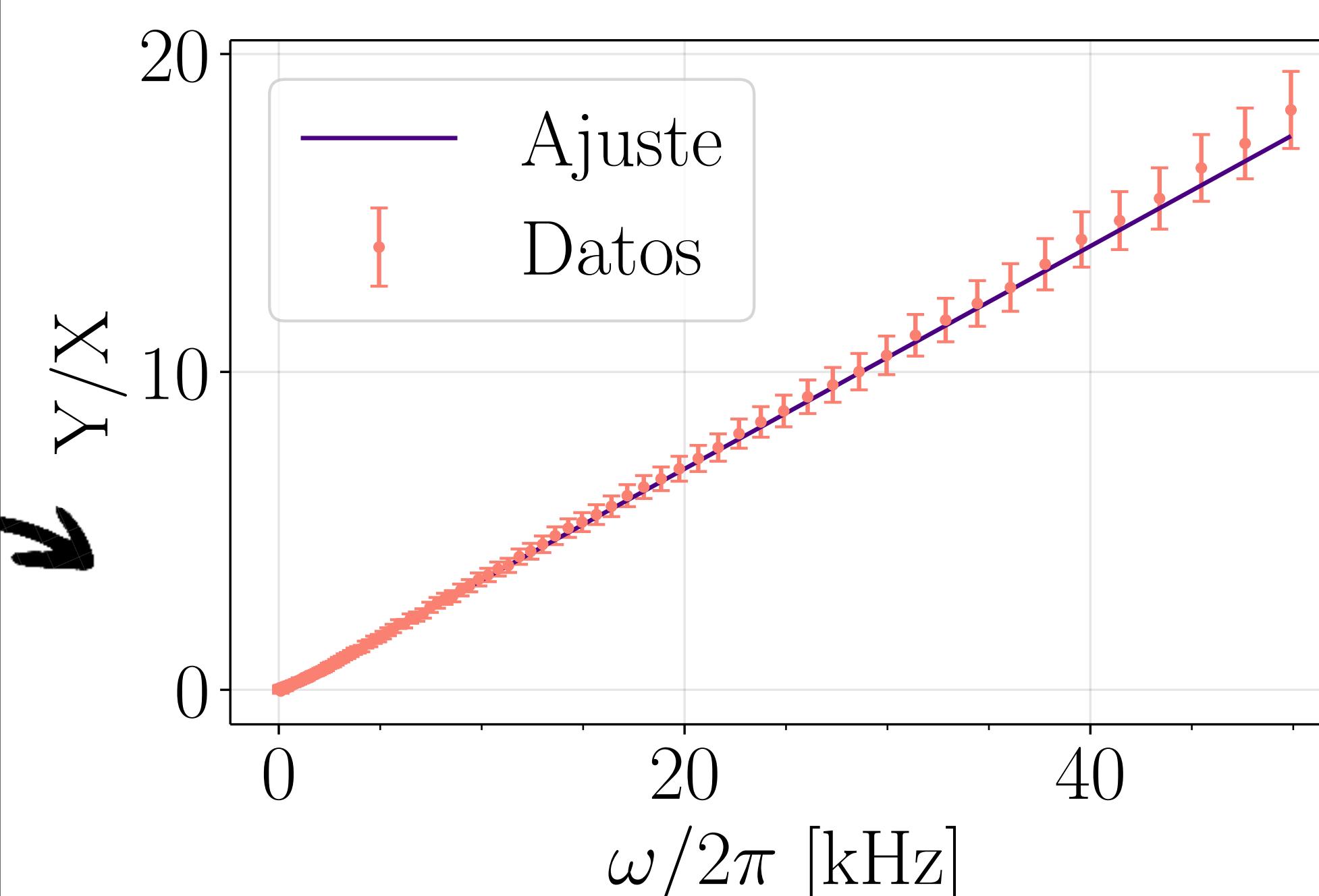


Fig. 6. Magnitud  $Y/X = \omega L/R$  (ver ec. (3)) en función de la frecuencia de entrada.

Lados [cm]		
Cuadrado a	44 ± 2	-
Rectángulo b	31 ± 2	59 ± 2
Rectángulo c	18 ± 2	72 ± 2
Valor medido [H]		
L <sub>a</sub>	(2.37 ± 0.04) · 10 <sup>-6</sup>	(2.2 ± 0.1) · 10 <sup>-6</sup>
L <sub>b</sub>	(2.32 ± 0.04) · 10 <sup>-6</sup>	(2.21 ± 0.08) · 10 <sup>-6</sup>
L <sub>c</sub>	(2.21 ± 0.04) · 10 <sup>-6</sup>	(2.09 ± 0.09) · 10 <sup>-6</sup>

Los valores hallados son consistentes con los teóricos [2].

[1] Ross R. B. *Metallic materials specification handbook*. 1992.

[2] Rosa E. B. y Grover F. W. *Formulas and tables for the calculation of mutual and self-inductance*. 1916.

