

1 Vibración Forzada-Amortiguada (Configuración Abierta)

En esta sección se presentan los resultados experimentales obtenidos para la condición de **amortiguador abierto** con una frecuencia de excitación aproximada de $f \approx 4.18 \text{ Hz}$. Los valores experimentales fueron calculados a partir de las señales registradas del LVDT (Canal A) y el sensor de proximidad (Canal B) proporcionados por el sistema de adquisición de datos.

1.1 Cálculo de valores experimentales

A partir de los seis archivos CSV suministrados, se obtuvo para cada corrida la amplitud del LVDT, el período T , la frecuencia forzada f y el desfase experimental φ^{exp} .

Los valores promediados fueron:

$$A_{\text{LVDT,prom}} = 5.31 \text{ V}, \quad T_{\text{prom}} = 0.239 \text{ s}, \quad f_{\text{prom}} = 4.18 \text{ Hz}, \\ \varphi_{\text{prom}}^{exp} = -55.8^\circ.$$

1.2 Ecuaciones relevantes

Relación de frecuencias:

$$r = \frac{\omega_f}{\omega_n} = \frac{2\pi f}{2\pi f_n} = \frac{f}{f_n}.$$

Amplitud angular experimental:

$$X_m^{exp} = A_{\text{LVDT}} S_{\text{LVDT}}, \quad \theta_m^{exp} = \frac{X_m^{exp}}{L}.$$

Factor de amplificación teórico:

$$FA(r) = \frac{1}{\sqrt{(1-r^2)^2 + (2\zeta r)^2}}.$$

Desfase teórico:

$$\tan \varphi^{teo} = \frac{2\zeta r}{1-r^2}.$$

Desfase experimental (según la guía):

$$\varphi^{exp} = -\frac{\Delta t}{T} 2\pi - \frac{\pi}{2}.$$

1.3 Cuadro de resultados (Configuración Abierta, 4.18 Hz)

En la Tabla 1 se presenta el resumen de los resultados experimentales junto con los espacios destinados a los valores que dependen de la calibración del LVDT, la frecuencia natural f_n , el amortiguamiento ζ y la fuerza excitadora P_m .

Table 1: Resultados experimentales y teóricos para la condición Abierta (4.18 Hz).

Caso	f [Hz]	P_m [N]	θ_m^{exp} [°]	θ_m^{teo} [°]	FA	r	φ^{teo} [°]	φ^{exp} [°]
Abierta	4.18	—	—	—	—	—	—	-55.8

1.4 Gráfica del factor de amplificación

La gráfica solicitada por la guía consiste en representar el factor de amplificación FA contra la razón de frecuencias $r = \omega_f/\omega_n$, incluyendo:

- Curva teórica del FA para la condición Abierta.
- Punto experimental correspondiente a $f = 4.18$ Hz.

Una vez se conozca f_n y ζ , la curva teórica se obtiene a partir de:

$$FA(r) = \frac{1}{\sqrt{(1 - r^2)^2 + (2\zeta r)^2}}.$$

El punto experimental se coloca en:

$$(r_{exp}, FA_{exp}) = \left(\frac{f}{f_n}, \frac{\theta_m^{exp}}{\theta_{esttica}} \right).$$

2 Conclusiones

- La frecuencia forzada promedio obtenida del sistema fue $f = 4.18$ Hz, consistente con el valor programado.
- El desfase experimental promedio encontrado fue $\varphi^{exp} \approx -55.8^\circ$.
- Los valores teóricos dependen de f_n , ζ y la calibración del LVDT, por lo que deben completarse al finalizar los cálculos correspondientes.