

Cónicas y Cuádricas en Ingeniería Civil

Dr. Guillermo Machado Sotomayor
Facultad de Ingeniería, UNACH

June 27, 2025

- 1 Fundamentación Teórica
- 2 Imágenes Interactivas y Gráficas
- 3 Aplicaciones en Ingeniería Civil
- 4 Ejercicios Propuestos

Definición de Cónicas

- Intersección de un cono con un plano.
- Tipos: Elipse, Parábola, Hipérbola.
- Ecuaciones canónicas:

$$\text{Elipse: } \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

$$\text{Parábola: } y = \frac{1}{4p}x^2$$

$$\text{Hipérbola: } \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$

Elipse

- Suma de distancias a focos constante.
- Ejes mayor y menor.

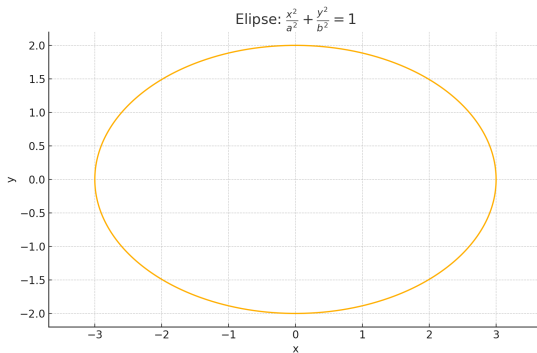
Parábola

- Distancia foco-directriz constante.
- Eje de simetría.

Hipérbola

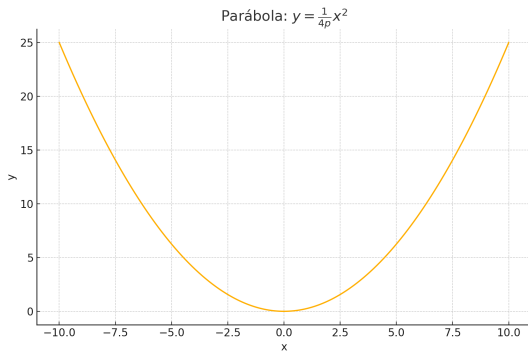
- Diferencia de distancias a focos constante.
- Dos ramas.

Gráfica de una Elipse



(Generada en Python/Matlab, interactiva en Google Colab)

Ejemplo de Parábola



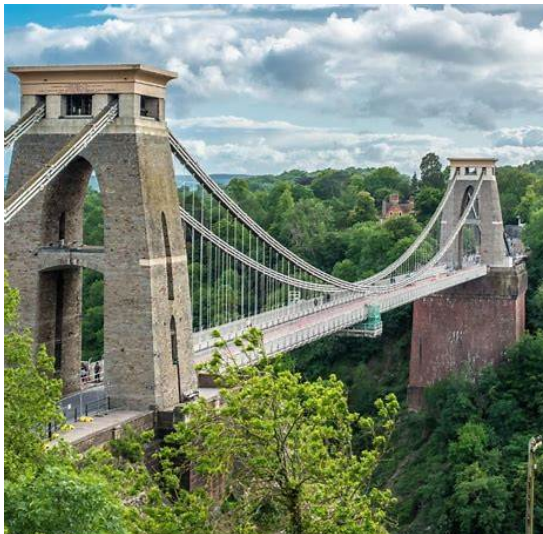
Elipses en Puentes Arqueados

- Distribución eficiente de cargas.
- Menor material de refuerzo.



Parábolas en Puentes Colgantes

- Cable forma curva parabólica bajo carga distribuida.
- Modelado mediante ecuaciones diferenciales de catenaria.



Hipérbolas en Torres de Enfriamiento

- Resistencia al viento y eficiencia de enfriamiento.
- Estructura reglada.



Ejercicio 1: Elipse

Problema: Dada la elipse $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$, calcule sus focos y trácela.

Ejercicio 2: Parábola

Problema: Obtenga la ecuación de la parábola con foco en $(0, 2)$ y directriz $y = -2$.

Ejercicio 3: Hipérbola

Problema: Para la hipérbola $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{1} = 1$, calcule los vértices y asíntotas.

Conclusiones

- Las cónicas optimizan distribuciones de carga.
- Aplicaciones en múltiples estructuras civiles.
- Relación con EDPs para análisis avanzado.