

ESTRUCTURAS I : CONTEXTUALIZACIÓN / IDENTIDADES TRIGONOMÉTRICAS

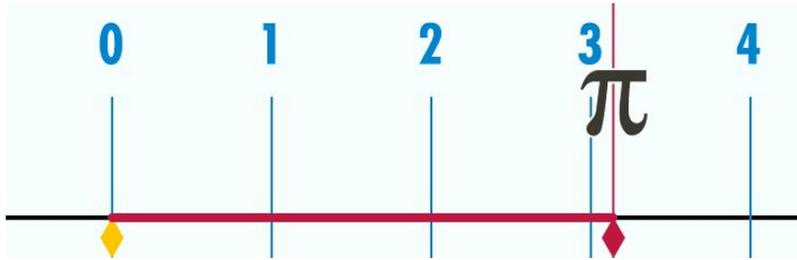
Guillermo A. Olivares Martínez

Arquitecto PUCV Mg.Estructuras UPC
guillermo.olivares@ead.cl

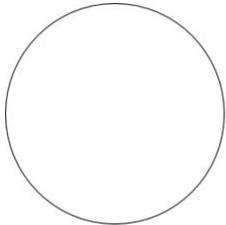
Trigonometría: Nociones previas

Trigonometría estudia la relación entre los lados y ángulos de un triángulo rectángulo y una circunferencia.

El Perímetro de una circunferencia es π veces el diámetro



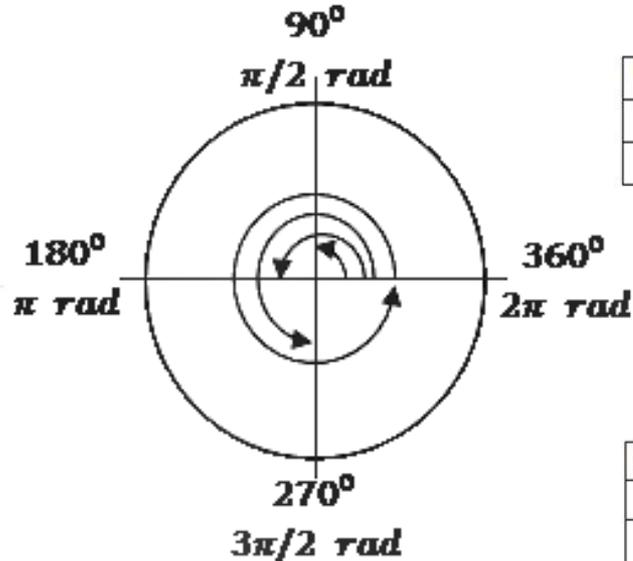
El área de una circunferencia es π veces el área del cuadrado de lado r



Trigonometría: Nociones previas

Trigonometría estudia la relación entre los lados y ángulos de un triángulo rectángulo y una circunferencia.

El **radián** es una unidad de ángulo en el plano en el Sistema Internacional de Unidades.



Convertir grados a radianes

Radian	Grados
π	180°
x	150°

$$x = \frac{150\pi}{180} = \frac{5\pi}{6} \text{ rad}$$

Convertir radianes a grados

Radian	Grados
π	180°
$\frac{\pi}{4}$	x

$$x = \frac{180}{\pi} \cdot \frac{\pi}{4} = 45^\circ$$

Identidades trigonométricas

En matemáticas **razón** es una relación binaria entre magnitudes, "a es a b" o $a:b$

En trigonometría estudiamos las "**razones trigonométricas**"

seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante, con el propósito de estudiar la relación entre los lados y ángulos de un triángulo rectángulo y una circunferencia.

- El seno (abreviado como *sen*, o *sin* por llamarse "sínus" en latín) es la razón entre el cateto opuesto sobre la hipotenusa.

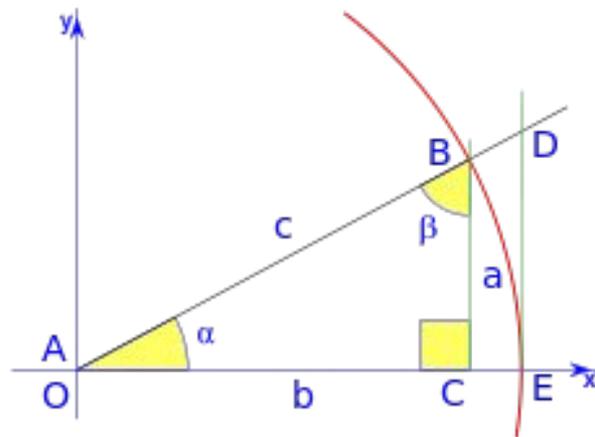
$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{\overline{CB}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{CB}}{1} = \overline{CB}$$

- El coseno (abreviado como *cos*) es la razón entre el cateto adyacente sobre la hipotenusa.

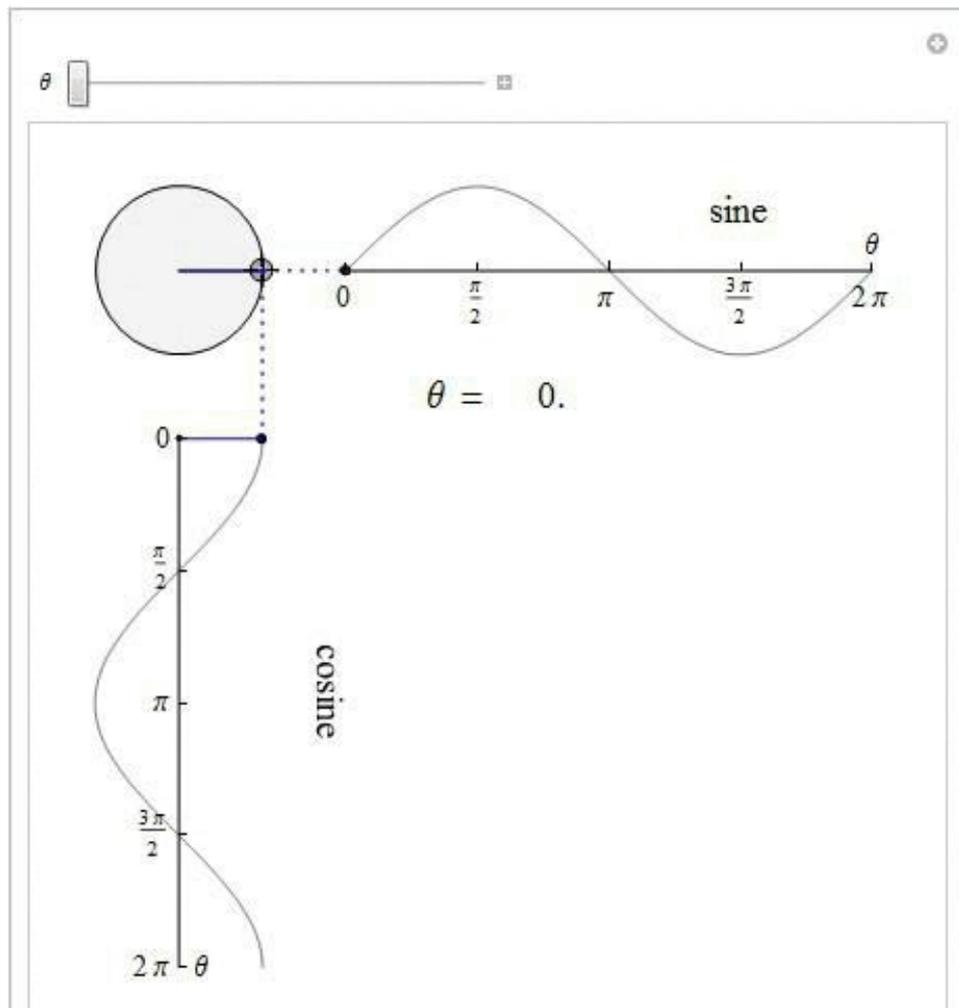
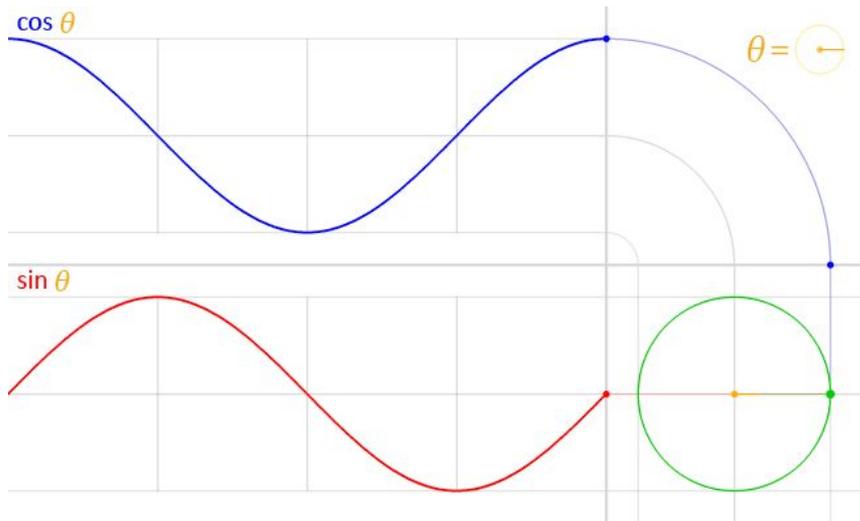
$$\operatorname{cos} \alpha = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{AC}}{1} = \overline{AC}$$

- La tangente (abreviado como *tan* o *tg*) es la razón entre el cateto opuesto sobre el cateto adyacente.

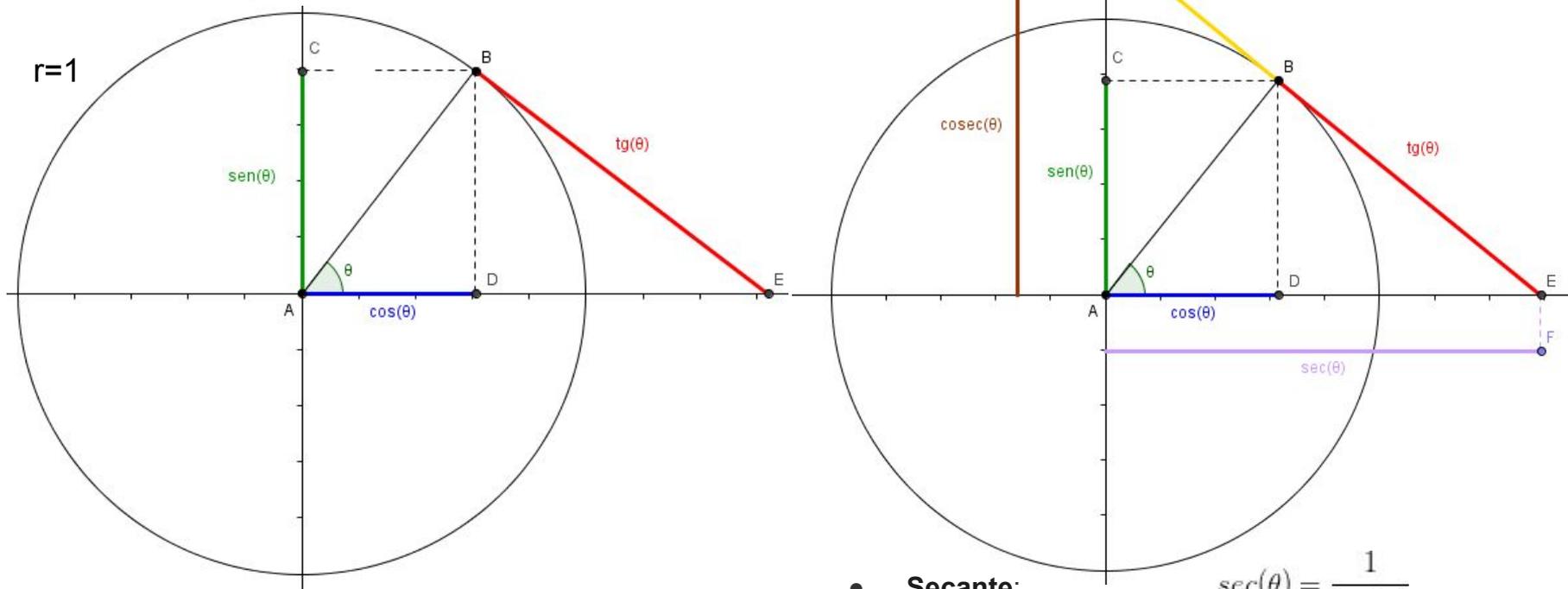
$$\operatorname{tan} \alpha = \frac{\overline{CB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{DE}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{DE}}{1} = \overline{DE}$$



Funciones trigonométricas



Razones trigonométricas

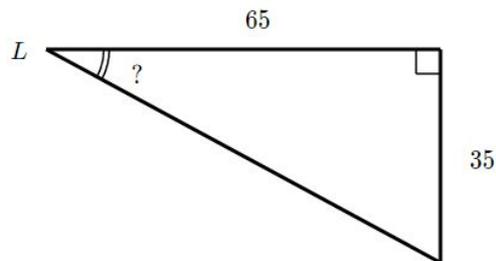


Trazamos la tangente a la circunferencia en el punto B. Cortará al eje X en un punto, que llamamos E. Entonces, la tangente de θ es la longitud del segmento BE

- **Secante:** $\text{sec}(\theta) = \frac{1}{\text{cos}(\theta)}$
- **Cosecante:** $\text{cosec}(\theta) = \frac{1}{\text{sen}(\theta)}$
- **Cotangente:** $\text{cotg}(\theta) = \frac{1}{\text{tg}(\theta)} = \frac{\text{cos}(\theta)}{\text{sen}(\theta)}$

Funciones trigonométricas inversas

Un problema: en el siguiente triángulo, ¿cuál es la medida del ángulo L ?



Ángulos de entrada en funciones trigonométricas y razones de lados resultantes

$$\sin(\theta) = \frac{\text{opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

→

$$\sin^{-1}\left(\frac{\text{opuesto}}{\text{hipotenusa}}\right) = \theta$$

$$\cos(\theta) = \frac{\text{adyacente}}{\text{hipotenusa}}$$

→

$$\cos^{-1}\left(\frac{\text{adyacente}}{\text{hipotenusa}}\right) = \theta$$

$$\tan(\theta) = \frac{\text{opuesto}}{\text{adyacente}}$$

→

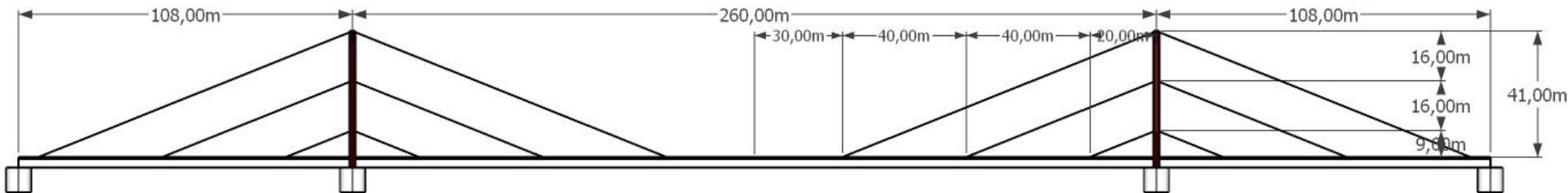
$$\tan^{-1}\left(\frac{\text{opuesto}}{\text{adyacente}}\right) = \theta$$

Razones de lados de entrada en funciones trigonométricas inversas y ángulos resultantes



Theodor Heuss Bridge, Fotografa: Nicolas Janberg, 2011.

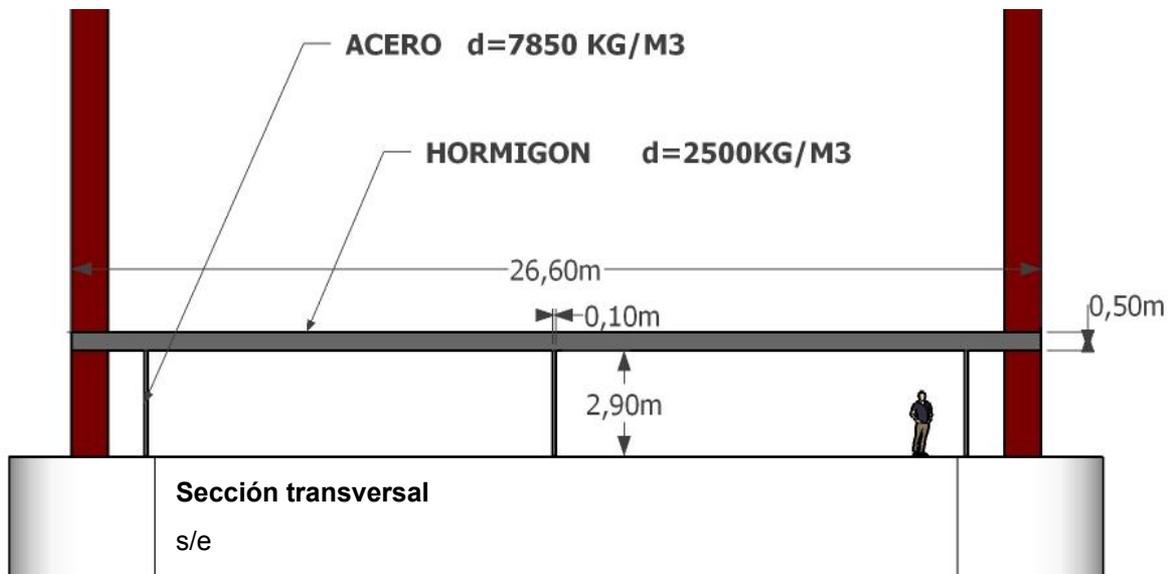
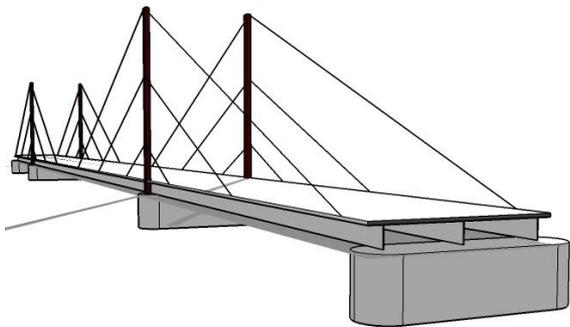
Theodor Heuss Bridge. Düsseldorf



Elevación Longitudinal

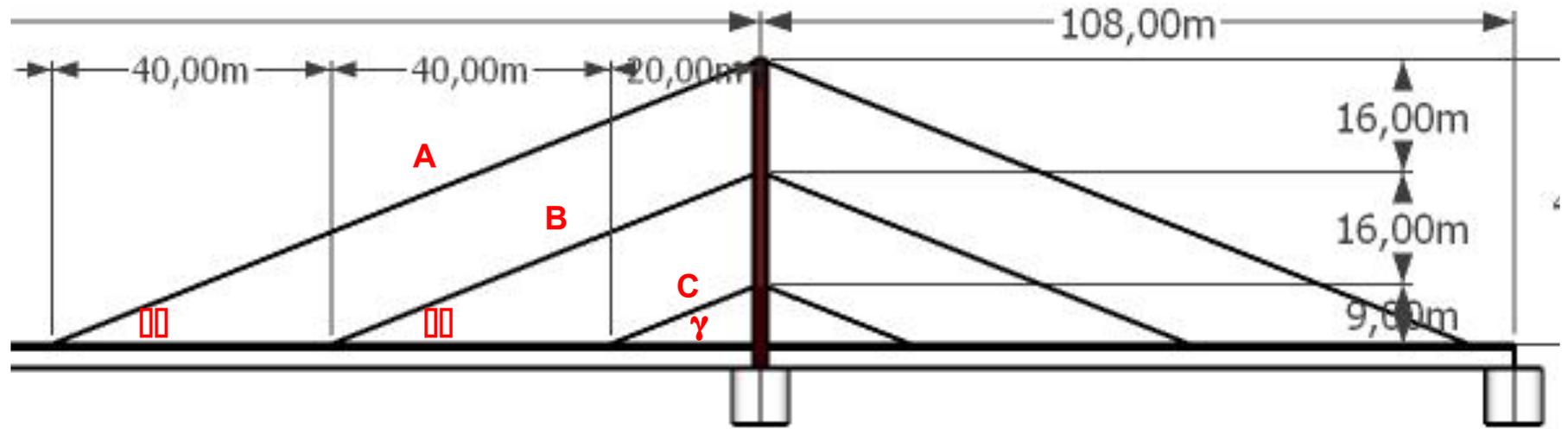
s/e

- 1.-Calcular Peso Propio por metro lineal del tablero
- 2.-Calcular Peso total del tablero si fuese sólo de acero



Sección transversal

s/e



3.-Calcular la longitud de cada tirante y el ángulo respecto al tablero

Bibliografía

1.- **Física Volumen i Giancoli**, Translated by Víctor Campos Olguín.

Pearson Educación, 2006 ISBN 9702607760, 9789702607762

2.- **Estática y Resistencia de materiales, John H. Jackson Harold G. Wirtz**

Editorial: MCGRAW-HILL ISBN: 9780070321212

3.-<https://structurae.net/structures/theodor-heuss-bridge>

4.-<https://www.geogebra.org/home>

5.-Voyages to the stars and galaxies, Andrew Fraknoi, David Morrison, Sidney Wolff

Brooks/Cole-Thomson Learning, 2006 ISBN 0495017906