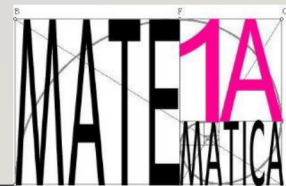


# EL TRIANGULO RECTANGULO

*Las torres de Europa*



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y DISEÑO  
CÁTEDRA: MATEMÁTICA 1A

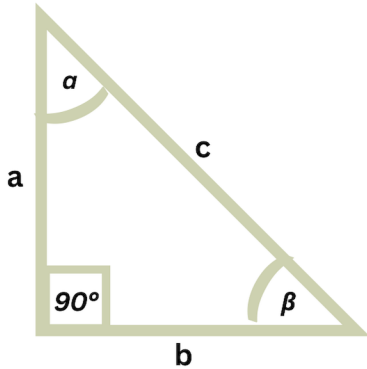
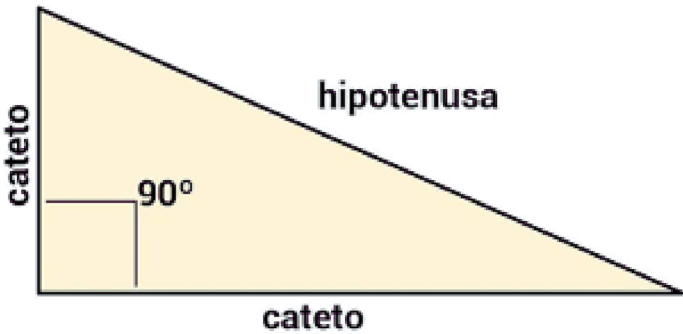
Prof. Tit.: Arq. Clarisa Lanzillotto/ Prof. Adj.: Arq. Miriam Agosto

TRABAJO PRÁCTICO INTEGRADOR 2024  
GRUPO: Negro    DOCENTE: Almada Pablo  
ALUMNO: Fernández Lautaro Agustín, DNI:46511541

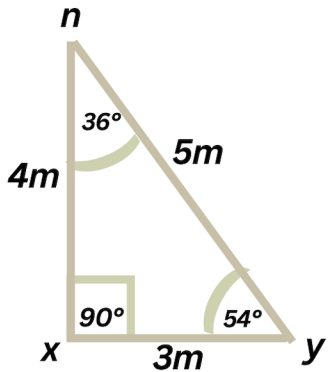
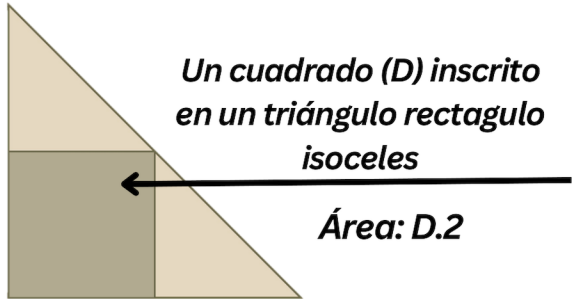
FIGURA O CUERPO GEOMÉTRICO ASIGNADO: Triangulo rectángulo

Fuentes: \* Libro de catedra  
\* Cuaderno de cultura científica

EL TRIANGULO RECTAGUNLO



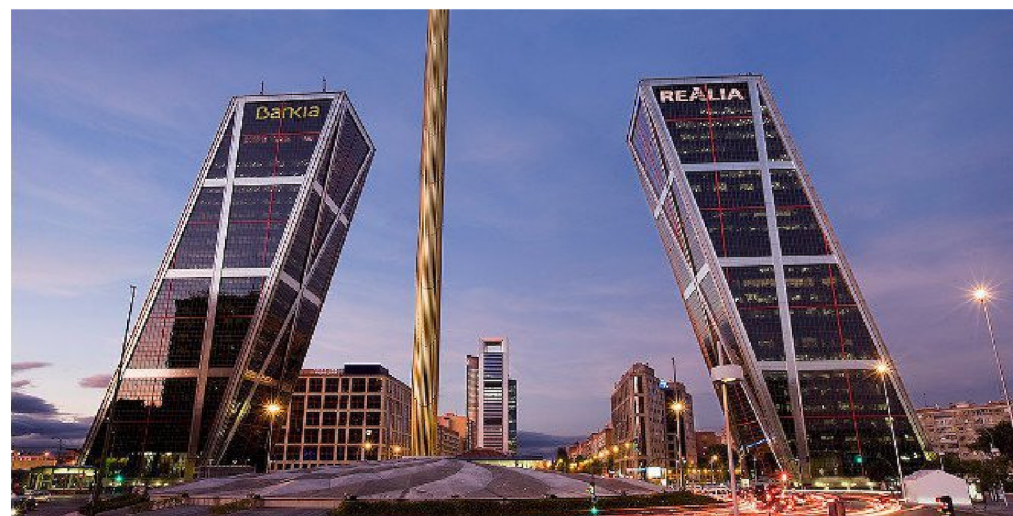
Teorema de Herón



Perimetro:	Es igual a la suma de todos sus lados.	$a+b+c$		$4m+3m+5m=12m$	
Área:	Es igual a el producto de sus catetos dividido	$a.b/2$		$4m \cdot 3m / 2 = 6m^2$	
Funciones trigonométricas:	Establece la relación entre los lados y ángulos de un triángulo, y se necesita conocer al menos tres datos, incluyendo al menos un lado..	$\text{Cos } \alpha = a/c$ $\text{Sen } \alpha = b/c$ $\text{Tang } \alpha = b/a$	$\text{Cos } \beta = b/c$ $\text{Sen } \beta = a/c$ $\text{Tang } \beta = a/b$	$\text{Cos } 36^\circ = 4m/5m$ $\text{Sen } 36^\circ = 3m/5m$ $\text{Tang } 36^\circ = 3m/4m$	$\text{Cos } 54^\circ = 3m/5m$ $\text{Sen } 54^\circ = 4m/5m$ $\text{Tang } 54^\circ = 4m/3m$
Inversa función trigonométrica:	Calcula el valor de un ángulo conociendo la función trigonométrica.	$\alpha = \text{Cos}^{-1} \cdot a/c$ $\alpha = \text{Sen}^{-1} \cdot b/c$ $\alpha = \text{Tang}^{-1} \cdot b/a$	$\beta = \text{Cos}^{-1} \cdot b/c$ $\beta = \text{Sen}^{-1} \cdot a/c$ $\beta = \text{Tang}^{-1} \cdot a/b$	$36^\circ = \text{Cos}^{-1} \cdot 4m/5m$ $36^\circ = \text{Sen}^{-1} \cdot 3m/5m$ $36^\circ = \text{Tang}^{-1} \cdot 3m/4m$	$54^\circ = \text{Cos}^{-1} \cdot 3m/5m$ $54^\circ = \text{Sen}^{-1} \cdot 4m/5m$ $54^\circ = \text{Tang}^{-1} \cdot 4m/3m$
Teorema de Pitágoras:	Establece relación entre los lados. En el Triangulo Rectángulo la hipotenusa <sup>2</sup> es la suma de sus cateteos al cuadrado.	$H^2 = C^2 + C^2$		$5m^2 = 3m^2 + 4m^2$	
Relación de ángulos interiores:	Conociendo un ángulo es recto (90°), podríamos decir que $\alpha$ y $\beta$ son complementarios (su suma da 90°).	$\alpha + \beta + 90^\circ = 180^\circ$		$36^\circ + 54^\circ + 90^\circ = 180^\circ$ $90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$	
Concepto de Pendiente:	Es un concepto que nos permite medir el grado de inclinación de un pendiente.	Pendiente = $\text{Tang } \beta = a/b$		Pendiente = $\text{Tang } 54^\circ \times 100$ $= 4m/3m \times 100$ $= 72,6543\%$	
Proyección y desproyección:	Se obtiene de la intersección de la recta b con el segmento perpendicular (a).	Proyección: $\text{Cos } \beta = \frac{c}{b}$ des proyección: $b = \frac{c}{\text{Cos } \beta}$		Proyección: $\text{Cos } 54^\circ = \frac{5}{3} = 0.5878m$ des proyección: $3 = \frac{5}{\text{Cos } 54^\circ}$	
Proyección y desprotección de una superficie:	Es la relación entre una superficie de la planta (Sp) y la superficie inclinada (Si). Esta se dada por el Coseno del ángulo inferior.	Proyección: $Sp = Si \cdot \text{Cos } \beta$ Des proyección: $Si = \frac{Sp}{\text{Cos } \beta}$		Aplica para objetos volumétricos	

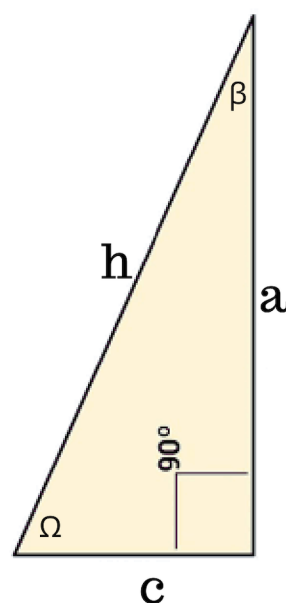


# Puerta de Europa



Philip Johnson y John Burgee, dos influyentes arquitectos del siglo XX, colaboraron en proyectos revolucionarios que dejaron una marca indeleble en el mundo de la arquitectura. Su asociación, que comenzó en 1967, dio lugar a la firma Johnson/Burgee Architects, conocida por su innovación y audacia en el diseño. Durante décadas, crearon obras emblemáticas como el Pennzoil Place en Houston y el Sony Building en Nueva York.

Sin embargo, su legado más memorable puede encontrarse en Madrid, donde enfrentaron el desafío de un intercambio de metro con una visión audaz. Johnson y Burgee idearon las primeras torres inclinadas del mundo, una hazaña de ingeniería que marcó un hito en la historia de la arquitectura. Estas torres, con su distintivo diseño y su inclinación estratégica, no solo resolvieron el problema del intercambio de metro, sino que también se convirtieron en símbolos icónicos de la ciudad, marcando la entrada al distrito de negocios y sirviendo como puerta de entrada metafísica a Europa. Su legado perdurará como testimonio de su genialidad y visión audaz en el mundo de la arquitectura moderna.



## PERÍMETRO DE MEDIA FACHADA:

$$119,06\text{M} + 30,59\text{M} + 115\text{M} = 264\text{M}^2$$

## SUPERFICIE DE MEDIA FACHADA:

$$30,59\text{m} \cdot 115\text{m} / 2 = 1758,92\text{m}^2$$

## RELACIÓN ANGULO INTERIOR Y EXTERIOR:

$$\alpha + 15^\circ + 90^\circ = 180^\circ$$

$$180^\circ - 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$$

## RELACIÓN DE ANGULOS INTERIORES:

$$15^\circ + 75^\circ + 90^\circ = 180^\circ$$

$$90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$$

Los dos rascacielos, conocidos como "Puerta de Europa", destacan por su ubicación en la Plaza de Castilla, su altura de 115 metros y su arquitectura única: dos torres inclinadas simétricamente, formando una puerta futurista. También llamadas Torres KIO, fueron diseñadas por el estudio neoyorquino John Burgee Architects y completadas en 1995. Cada torre tiene tres sótanos, planta baja, entreplanta y 24 pisos de oficinas, con aproximadamente 1175 metros cuadrados cada uno. Además, cuentan con un helipuerto en la cubierta superior que para diferenciar las torres, una tiene un helipuerto azul en el techo y la otra uno rojo. Los ocho ascensores proporcionan acceso a las plantas, aunque cuatro solo llegan hasta el piso 13 debido a la inclinación del edificio.

Para contrarrestar las fuerzas que podrían derribarlas, un contrapeso de hormigón de 60x10x10 metros se encuentra bajo tierra, conectado a la parte superior del cable. Además, una grilla primaria de acero estructural en el perímetro del edificio y una carcasa reforzada con un núcleo central de circulación vertical fortalecen los edificios. Los elementos estructurales horizontales y verticales de acero proporcionan estabilidad lateral, realizados de manera informativa pero estéticamente limpia para ser comprensibles para los peatones. La estructura principal está revestida con acero inoxidable, con componentes horizontales y verticales en metal rojo. Las fachadas están compuestas por vidrio, aluminio y acero inoxidable, creando las características bandas brillantes de estos impresionantes rascacielos.



## FACHADA COMPUESTA POR DOS TRIANGULOS RECTANGULOS IDENTICOS



## TEOREMA DE PITÁGORAS:

$$119\text{m}^2 = 115\text{m}^2 + c^2$$

$$c = \sqrt{(119,06\text{m}^2 - 115\text{m}^2)}$$

$$h = 30,59\text{m}$$

## FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS:

$$\cos 15^\circ = 115\text{m}/h$$

$$h = 115\text{m}/\cos 15^\circ$$

$$h = 119,06\text{m}$$

$$\sin 75^\circ = 115\text{m}/h$$

$$h = 115\text{m}/\sin 75^\circ$$

$$h = 119,06\text{m}$$

## INVERSA FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS:

$$\beta = \cos^{-1} \cdot 115\text{m}/119,06\text{m}$$

$$\beta = \cos^{-1} \cdot 0,9659$$

$$\beta = 15^\circ$$

$$\Omega = \sin^{-1} \cdot 115\text{m}/119,06\text{m}$$

$$\Omega = \sin^{-1} \cdot 0,9659$$

$$\Omega = 75^\circ$$

## PENDIENTE:

$$P = \tan 15^\circ \times 100 =$$

$$P = 26,7949 \%$$

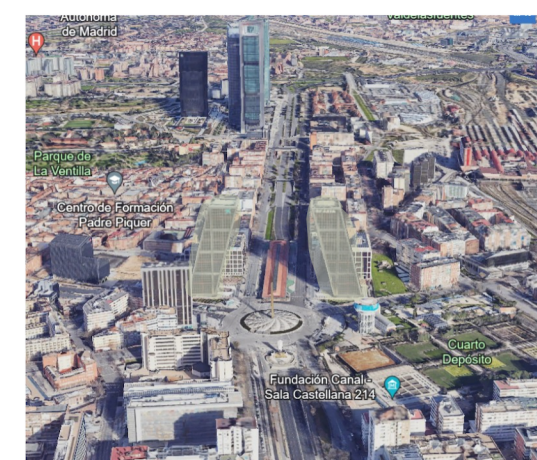
## PROYECCIÓN:

$$\text{Proyección: } \cos 75^\circ = \frac{30,59}{119,06}$$

$$\text{proyección: } 0,25 \text{ m}$$

**ACLARACIÓN: LOS VALORES ESTAN REDONDEADOS POR LO TANTO SON VALORES APROXIMADOS.**

## Relación con el entorno



## Conclusión:

La colaboración entre los influyentes arquitectos del siglo XX, Philip Johnson y John Burgee, me llamo la atención por que llevo a logran diseñar las primeras torres inclinadas del mundo desafiando a la física. Estas torres, conocidas como "Puerta de Europa", se convirtieron en un símbolo icónico de la ciudad, marcando la entrada a negocios y sirviendo como puerta de entrada de la metafísica a Europa. Con 115 metros de altura y una inclinación de 15 grados, esta estructura única y simétrica destaca por su ubicación y su arquitectura distintiva. Este icono arquitectónico desde mi punto de vista perdurará como testimonio de la genialidad y la visión distintiva de Johnson y Burgee.