



## Análisis trigonométrico y trazo de un triángulo y rombo con AutoCad

Marco Alberto Torres Olvera\*

### RESUMEN

En el plano bidimensional en las figuras geométricas se pueden trazar proyecciones para representar perspectivas tridimensionales empleando el método isométrico. Este artículo muestra el desarrollo y análisis de dos figuras geométricas triángulo y rombo, en las vistas frontal e isométrica y que fueron trazadas con el apoyo del software de AutoCad.

### ABSTRACT

In the two-dimensional plane in geometric figures projections can be drawn to represent three-dimensional perspectives using the isometric method. This article shows the development and analysis of two geometric figures, triangle and rhombus, in frontal and isometric views, which were drawn with the support of AutoCad software.

**Palabras claves:** Dibujo, isométrico, ángulos, trigonometría, coordenadas relativas y polares.

### INTRODUCCIÓN

La importancia del dibujo y el conocimiento de proyecciones isométricas es significativo en componentes de aprendizaje en carreras de Ingeniería. La perspectiva, es la posibilidad de representar en un plano de dos dimensiones figuras de tres dimensiones. Así se produce el efecto de tercera dimensión, es decir, profundidad (Amaguaya, et al 2020).

Para la Real Academia Española, 2014, la perspectiva tridimensional es un sistema de representación en una superficie plana que muestra la profundidad del espacio de una imagen.

En los siguientes ejercicios se trazaron con el apoyo del software de AutoCad dos figuras geométricas visualizando la vista frontal e isométrica, consecutivamente se realizaron cálculos trigonométricos y se trazaron en coordenadas polares y relativas.

Las coordenadas polares son un sistema en el que cada punto del plano se determina por una distancia y un ángulo.

\* Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Ingeniería, Correo electrónico. tom1626@hotmail.com, Torres Olvera Marco Alberto, Profesor de Asignatura, Maestro en Ingeniería.

Las coordenadas relativas son las que expresan la distancia (x,y) pero respecto al último punto capturado (Revatta. 2016).

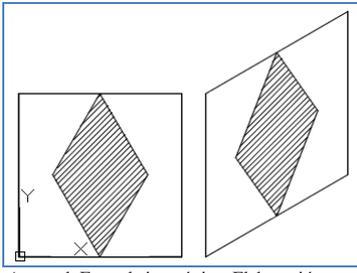
Tabla 1.- Desarrollo, análisis y resultados del triángulo.

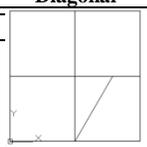
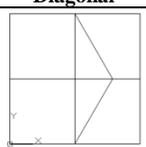
Ejercicio 01: Triángulo - líneas isométricas			
Fuente: Autocad. Frontal- isométrica. Elaboración propia. 2023			
Vista frontal		Vista Isométrica	
Coordenadas Polares		Coordenadas Polares	
Trazo Cuadrado	Cálculos / Diagonal	Trazo Cuadrado	Cálculos / Diagonal
:Line :0,0 :@10< 0 :@10< 90 :@10< 180 :@10< 270	Teorema de Pitágoras para calcular la diagonal $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ Sustituyendo: $c = \sqrt{(10)^2 + (10)^2}$ Resultado: c= 14.142	:Line :0,0 :@10< 30 :@10< 90 :@10< 210 :@10< 270	Ley de Senos para calcular la diagonal $\frac{a}{\text{sen}A} = \frac{b}{\text{sen}B}$ Despejando: $a = \frac{b \text{sen}A}{\text{sen}B}$ Sustituyendo: $a = \frac{10 \text{sen}120}{\text{sen}30}$ Resultado: a = 17.32
Trazo / Diagonal		Trazo / Diagonal	
:Line :0,0 :@10< 45 :@14.142< 45		:Line :0,0 :@17.32< 60	
Coordenadas Relativas		Coordenadas Relativas	
Trazo Cuadrado	Trazo / Diagonal	Cuadrado	Cálculos / Diagonal
:Line :0,0 :@10,0 :@0,10 :@-10,0 :0,0	: Line :0,0 :@10,10	Identidad trigonométrica $x = d \cos \alpha$ $y = d \text{sen} \alpha$ Sustituyendo:	Sustituyendo: $x = 17.32 \cos 60$ $y = 17.32 \text{sen} 60$ Resultado: x:8.66

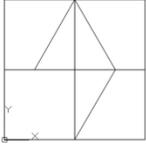
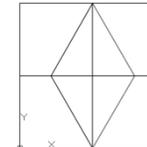


$x = 10\cos 30$	$y: 14.99$
$y = 10\sin 30$	
Resultado:	
$x: 8.66$	
$y: 5$	
<b>Trazo / Diagonal</b>	
: Line	
: 0,0	
: @ 8.66, 14.99	

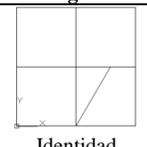
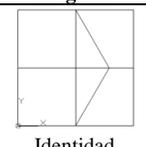
Tabla 2.- Desarrollo, análisis y resultados del rombo.

Ejercicio 02: Rombo - líneas no isométricas	
	
Fuente: Autocad. Frontal- isométrica. Elaboración propia. 2023	
<b>Vista frontal</b>	
<b>Coordenadas Polares</b>	

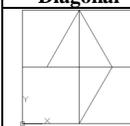
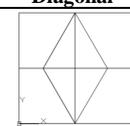
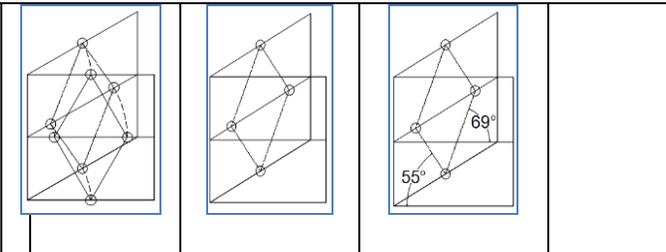
Trazo Cuadrado	
Line :0,0 :@ 10< 0 :@ 10< 90 :@ 10< 180 :@ 10< 270	
Cálculos / Diagonal	Cálculos / Diagonal
	
Ley de Senos para calcular la diagonal $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$ Despejando: $a = \frac{b \sin A}{\sin B}$ Sustituyendo: $a = \frac{5 \sin 90}{\sin 60}$ Resultado: $a = 5.77$	Ley de Senos para calcular la diagonal $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$ Despejando: $a = \frac{b \sin A}{\sin B}$ Sustituyendo: $a = \frac{5 \sin 90}{\sin 120}$ Resultado: $a = 5.77$
Trazo Perfil	Trazo Perfil
:Line :5,0 :@ 5.77< 60	:Line :@ 5.77< 120

Cálculos / Diagonal	Cálculos / Diagonal
	
Ley de Senos para calcular la diagonal $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$ Despejando: $a = \frac{b \sin A}{\sin B}$ Sustituyendo: $a = \frac{5 \sin 90}{\sin 60}$ Resultado: $a = 5.77$	Ley de Senos para calcular la diagonal $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$ Despejando: $a = \frac{b \sin A}{\sin B}$ Sustituyendo: $a = \frac{5 \sin 90}{\sin 120}$ Resultado: $a = 5.77$
Trazo Perfil	Trazo Perfil
:@Line :5,0 :@ 5.77< 240	:Line :@ 5.77< 300

Fuente: Autocad. Frontal. Elaboración propia. 2023

Coordenadas Relativas	
Trazo Cuadrado	
:Line :0,0 :@ 10,0 :@ 0,10 :@ -10,0 :0,0	
Cálculos / Diagonal	Cálculos / Diagonal
	
Identidad trigonométrica	Identidad trigonométrica



$x = d \cos \alpha$ $y = d \sin \alpha$ Sustituyendo: $x = 5.77 \cos 60$ $y = 5.77 \sin 60$ Resultado: $x: 2.88$ $y: 4.99$	$x = d \cos \alpha$ $y = d \sin \alpha$ Sustituyendo: $x = 5.77 \cos 120$ $y = 5.77 \sin 120$ Resultado: $x: -2.88$ $y: 4.99$	<b>Cálculos / Diagonal</b>  Identidad trigonométrica $x = d \cos \alpha$ $y = d \sin \alpha$ Sustituyendo: $x = 5.77 \cos 240$ $y = 5.77 \sin 240$ Resultado: $x: -2.88$ $y: -4.99$	<b>Cálculos / Diagonal</b>  Identidad trigonométrica $x = d \cos \alpha$ $y = d \sin \alpha$ Sustituyendo: $x = 5.77 \cos 300$ $y = 5.77 \sin 300$ Resultado: $x: 2.88$ $y: -4.99$	 Fuente: Autocad. Líneas no isométricas. Elaboración propia. 2023
<b>Trazo Perfil</b>	<b>Trazo Perfil</b>	<b>Trazo Perfil</b>	<b>Trazo Perfil</b>	
:Line	:Line	:Line	:Line	
:5,0	:@-2.88,4.99	:@-2.88,-4.99	:@2.88,-4.99	
:@2.88,4.99				

### RESULTADOS

El uso de la tecnología digital de software de dibujo para el trazo de figuras geométricas y operaciones matemáticas fortalece el aprendizaje al estudiante de Ingeniería. Se empleó la trigonometría y geometría para el trazo de las figuras en la vista frontal e isométrica, sin embargo en el caso del rombo, no es posible calcular los ángulos para la vista isométrica. La propuesta de solución fue utilizar el método de circunferencias proyectadas de la vista frontal a isométrica.

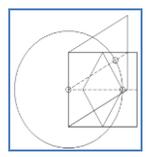
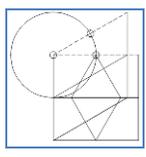
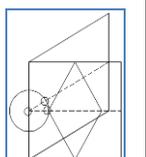
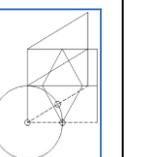
### CONCLUSIONES

La tecnología digital del software de dibujo desplaza a la forma tradicional del dibujo de las figuras geométricas, sin embargo es importante saber el manejo de las herramientas básicas, tales como las escuadras y el compás, siendo aún de gran utilidad en la medición de cualquier dibujo, sea plano, pieza o figura geométrica.

### Vista No - Isométrica

El rombo en vista isométrica no se puede trazar mediante cálculos trigonométricos, por esta razón no se conocen los datos de líneas y ángulos, por lo tanto se emplea el método de circunferencias proyectadas de vista frontal a vista isométrica con los siguientes pasos como se muestra en las siguientes figura.

Tabla 3.- Desarrollo, análisis y resultados del rombo no isométrico.

<b>Esquina derecha</b>	<b>Esquina Superior</b>	<b>Esquina Izquierda</b>	<b>Esquina Inferior</b>
			
<b>Trazo de Puntos</b>	<b>Rombo no isométrico</b>	<b>Ángulos no isométricos</b>	

### REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

Amaguaya, M. M., Rivera, L. D. F., & Tamayo, C. F. M. (2020). Propuesta metodológica para dibujar proyecciones isométricas. 3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme, 9(2), 17-47.  
 Revatta Espinoza, J. (2016). Dibujo para Diseño de Ingeniería I. Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (23ª ed.).

### INFORMACIÓN ACADÉMICA

**Marco Alberto Torres Olvera:** Ingeniero Mecánico Electricista egresado de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la UNAM, Maestro en Ingeniería, orientación Metal Mecánica egresado de la División de Estudios de posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.