
www.topoedu.es

Los mejores recursos especializados en topografía y geodesia,
nunca vistos hasta ahora.



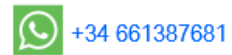
Facebook



Twitter



Google+



+34 661387681



LinkedIn

Hojas técnicas de cálculo:

Transformación bidimensional conforme (4 parámetros)

Solución mediante regla de Cramer: Uso de dos puntos de control

Versión 1. Febrero de 2015



	Contenido
Descripción del funcionamiento	3
Resolución del ejemplo	4
Notas	6



Transformación bidimensional conforme (4 parámetros)

Solución mediante regla de Cramer: Uso de dos puntos de control

Descripción del funcionamiento

Este libro de cálculo contiene una hoja de trabajo llamada 4p Cramer.

El sistema de ecuaciones que será resuelto es de la forma:

$$\begin{aligned} ax - by + c &= X + vx \\ bx + ay + d &= Y + vy \end{aligned}$$

Esta hoja de cálculo muestra un ejemplo de resolución de una transformación bidimensional conforme mediante la regla de Cramer. En ella se utilizan 2 puntos de control, pudiendo transformarse hasta 5 puntos adicionales.

Además, esta hoja permite:

- Trabajar en el sistema sexagesimal o centesimal.
- Visualizar el formato de coordenadas en XYZ o ENZ.

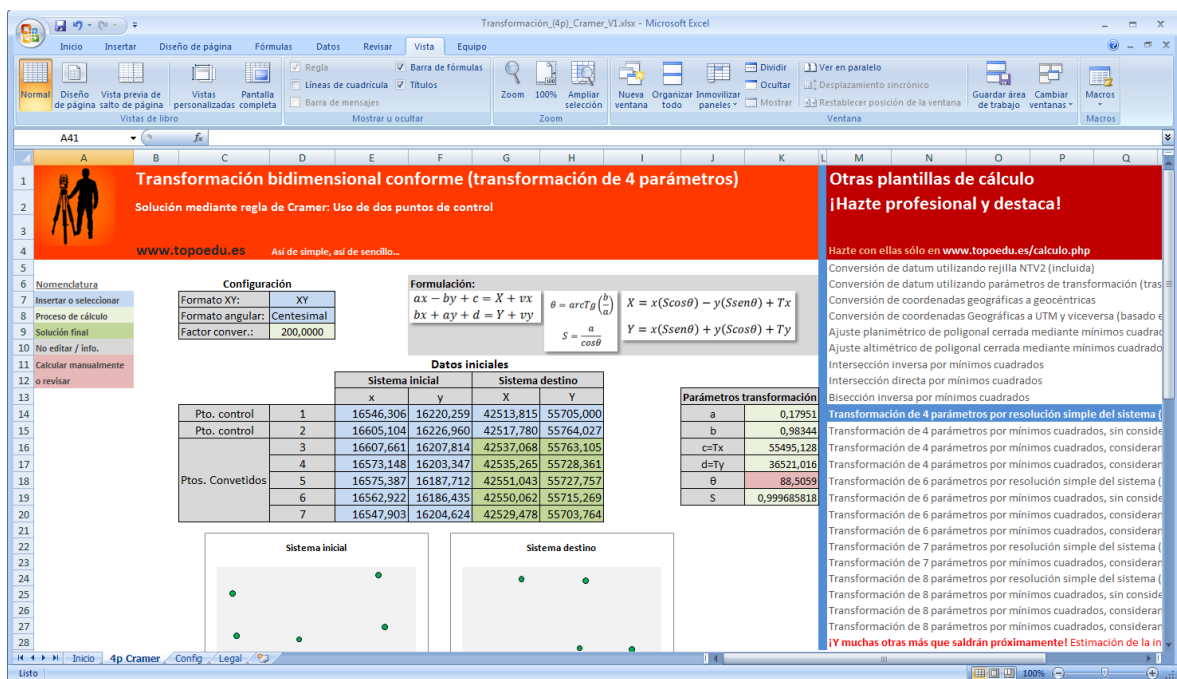


Fig. 1. Captura parcial de la hoja de cálculo

Debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Esta no es una hoja genérica, pudiendo arrojar resultados incoherentes si introduce nuevos datos de observación, y de coordenadas, o los modifica.



- El fin de esta hoja es mostrar un ejemplo de aplicación del método Cramer; cómo se montan los determinantes de cálculo y cómo se operan con ellos en una hoja de cálculo.
- Si desea utilizar esta hoja para otros casos similares, deberá revisar todos los cálculos y celdas, sobre todo aquellas celdas remarcadas en color rojizo.

Resolución del ejemplo

Lo primero que ha de hacer es observar la nomenclatura de las celdas a través de la leyenda ubicada en vertical que encontrará a partir de la celda A6. Esta leyenda le informa sobre qué celdas debe modificar, y cuáles no debe modificar y, si fuera necesario, cuáles debe revisar.

Supongamos que ya tenemos insertadas las coordenadas de los dos puntos de control. En el sistema inicial, en las celdas E14 y E15, para la X, y F14 y F15, para la Y. Y en el sistema destino, en las celdas G14 y G15, para la X, y H14 y H15, para la Y.

Datos iniciales					
		Sistema inicial		Sistema destino	
		x	y	X	Y
Pto. control	1	16546,306	16220,259	42513,815	55705,000
Pto. control	2	16605,104	16226,960	42517,780	55764,027

Del mismo modo, supongamos que también insertó las coordenadas de los puntos a convertir en las celdas de E17 a E20, para la X, y F17 a F20, para la Y. Supongamos también que ha configurado los parámetros de la hoja; sistema angular centesimal, y formato de coordenadas XY.

Configuración

Formato XY:	XY
Formato angular:	Centesimal
Factor conver.:	200,0000

Hecho esto, el proceso de transformación ya está finalizado. Ahora fíjese en los siguientes datos:

- Las coordenadas de los puntos a convertir se han calculado, y sus valores se ubican en las celdas G16 a G20, para la X, y H16 a H20, para la Y:

Sistema destino	
X	Y
42513,815	55705,000
42517,780	55764,027
42537,068	55763,105
42535,265	55728,361
42551,043	55727,757
42550,062	55715,269
42529,478	55703,764

- Un poco más abajo se muestra un croquis de la posición de los puntos en ambos sistemas:



- Los parámetros de transformación a, b, c y d han sido hallados y se ubican en las celdas K14 a K17. Ampliando el proceso de cálculo también se muestra el ángulo de rotación θ , y el factor de escala S , en las celdas K18 y K19 respectivamente. Fíjese que el ángulo de rotación requiere la atención del usuario en caso de que modifique los datos del ejemplo.

Parámetros transformación	
a	0,17951
b	0,98344
c=Tx	55495,128
d=Ty	36521,016
θ	88,5059
S	0,999685818

- Más abajo, en la sección Proceso de cálculo, tenemos cada uno de los determinantes hallados para la resolución del sistema.

Proceso de cálculo

$$\text{Det(A)} = \begin{vmatrix} 16546,306 & -16220,259 & 1 & 0 \\ 16220,259 & 16546,306 & 0 & 1 \\ 16605,104 & -16226,960 & 1 & 0 \\ 16226,960 & 16605,104 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 3502,1082$$

$$\text{Det(a)} = \begin{vmatrix} 42513,82 & -16220,259 & 1,000 & 0,000 \\ 55705,00 & 16546,306 & 0,000 & 1,000 \\ 42517,78 & -16226,960 & 1,000 & 0,000 \\ 55764,03 & 16605,104 & 0,000 & 1,000 \end{vmatrix} = 628,673997$$

$$\text{Det(b)} = \begin{vmatrix} 16546,306 & 42513,82 & 1,000 & 0,000 \\ 16220,259 & 55705,00 & 0,000 & 1,000 \\ 16605,104 & 42517,78 & 1,000 & 0,000 \\ 16226,960 & 55764,03 & 0,000 & 1,000 \end{vmatrix} = 3444,10008$$

$$\text{Det(c)} = \begin{vmatrix} 16546,306 & -16220,259 & 42513,82 & 0,000 \\ 16220,259 & 16546,306 & 55705,00 & 1,000 \\ 16605,104 & -16226,960 & 42517,78 & 0,000 \\ 16226,960 & 16605,104 & 55764,03 & 1,000 \end{vmatrix} = 194349943$$

$$\text{Det(d)} = \begin{vmatrix} 16546,306 & -16220,259 & 1,000 & 42513,82 \\ 16220,259 & 16546,306 & 0,000 & 55705,00 \\ 16605,104 & -16226,960 & 1,000 & 42517,78 \\ 16226,960 & 16605,104 & 0,000 & 55764,03 \end{vmatrix} = 127900549$$



Notas

Si usted es docente, y este artículo le ha ayudado a complementar explicaciones y ejercicios de clase para sus alumnos, por favor, sea comprensivo con los trabajos de investigación y cite al autor de este documento y a su web de referencia (www.topoedu.es).