

SECCIONES 3.2

MANUAL DE USUARIO Versión 1.0

<http://sourceforge.net/projects/secciones>

Copyright © 1996-2007

Autor: Eduardo Rivera Alva
Email: eriveraa@gmail.com

TABLA DE CONTENIDOS

I.	DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA SECCIONES.....	3
I.1.	QUE ES SECCIONES?	3
I.2.	PROPIEDADES GEOMÉTRICAS	3
I.3.	CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS.....	4
II.	INSTALACIÓN Y REQUISITOS DE SECCIONES	5
II.1	REQUISITOS DEL PROGRAMA.....	5
II.2	INSTALACIÓN.....	5
III.	TUTORIALES	6
III.1	TUTORIAL 1: CALCULANDO EL ÁREA DE UN CUADRADO.....	6
III.2	TUTORIAL 2: CALCULANDO EL MOMENTO DE INERCIA DE UNA SECCIÓN I	8
III.3	TUTORIAL 3: CALCULANDO UNA SECCIÓN HUECA I	10
IV.	REFERENCIAS E INFORMACIÓN ADICIONAL	14
IV.1	REFERENCIAS	14
IV.2	CONTACTO.....	15

I. Descripción del Programa Secciones

I.1. Que es Secciones?

Secciones es un programa que permite calcular las propiedades geométricas (como: área, centroide, momento de inercia, etc.) de cualquier polígono o sección que esté expresado mediante puntos (vértices) en el plano XY. Originalmente, este programa fué creado para calcular el área de secciones transversales de puentes, pero su aplicación se extendió a calcular las propiedades geométricas de cualquier tipo de polígono definido por sus respectivos vértices.

Con el tiempo se ha mejorado el programa y se pudo incluir algoritmos que permitan obtener mayor información de la geometría de los polígonos, como: ubicación del centroide, momentos de primer orden, momentos de segundo orden (momento de inercia) y otras propiedades geométricas.

Siempre deseamos mejorar el programa y estamos atentos a nuevas sugerencias y funcionalidades que contribuyan en forma positiva con Secciones, por lo tanto si consideras que hay algo interesante para agregar al programa no dudes en contactarnos a eriveraa@gmail.com.

I.2. Propiedades Geométricas

Secciones calcula propiedades geométricas respecto a los ejes XY y también respecto a los ejes X'Y' que pasan por el centro de gravedad de los polígonos (ejes centroidales).

Respecto a los ejes XY, actualmente se calcula:

1. Área superficial
2. Posición del Centro de gravedad (centroide): $X(cg)$ y $Y(cg)$
3. Momento de Inercia respecto al eje X (I_{xx}). También llamado segundo momento de área.
4. Momento de Inercia respecto al eje Y (I_{yy})
5. Producto de Inercia (P_{xy})
6. Momento Polar de Inercia (J_o)
7. Radio de giro respecto al eje X (K_x)
8. Radio de giro respecto al eje Y (K_y)
9. Momento de área respecto al eje X (M_x). También llamado primer momento de área.
10. Momento de área respecto al eje Y (M_y).

Respecto a los ejes X'Y', actualmente se calcula:

1. Momento de Inercia respecto al eje X' (I'_{xx})
2. Momento de Inercia respecto al eje Y' (I'_{yy})
3. Producto de Inercia respecto a los ejes X'Y'
4. Momento Polar de Inercia respecto a los ejes X'Y' (J_o)
5. Radio de giro respecto al eje X' (K'_x)
6. Radio de giro respecto al eje Y' (K'_y)

I.3. Consideraciones geométricas

Para realizar los cálculos de las propiedades geométricas, Secciones diferencia los polígonos y tiene en cuenta ciertas consideraciones, como las siguientes: (ver figura 1)

- Cualquier polígono debe estar definido por un conjunto de 3 vértices como mínimo.
- Un polígono puede tener un número indefinido de polígonos internos u hoyos (huecos).
- El polígono que contiene a los polígonos internos se le llama *Contorno Externo*.
- El polígono interno u hoyo (hueco) se le llama *Contorno Interno*.

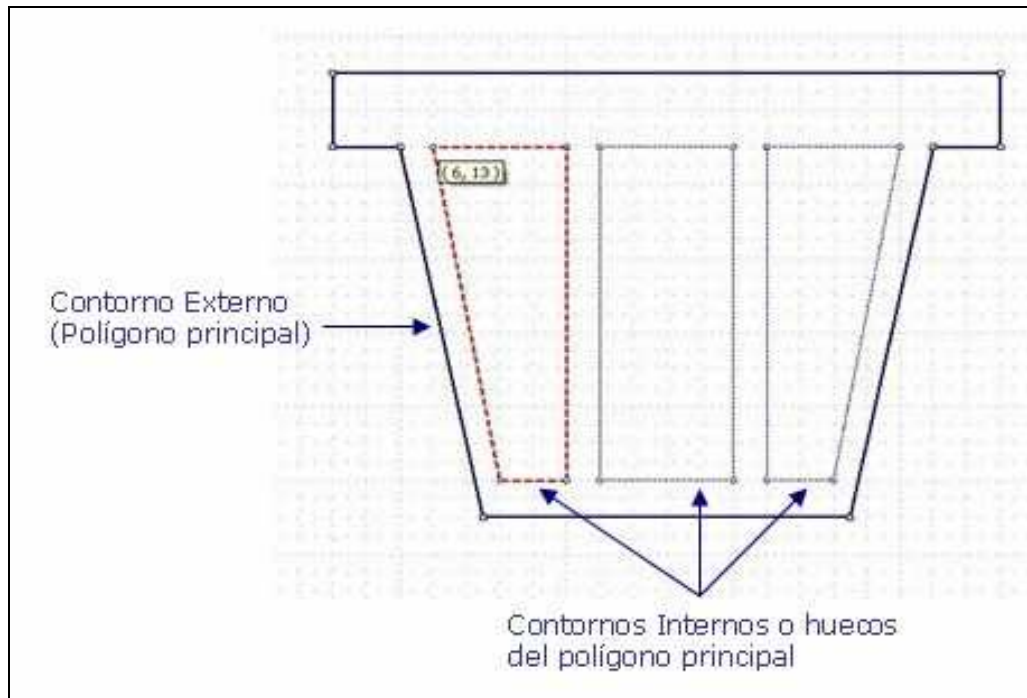


Figura 1. Polígonos que definen una sección transversal de un puente. Esta sección transversal tiene un Contorno Externo y tres (3) Contornos Internos que son los huecos de la sección.

II. Instalación y Requisitos de Secciones

II.1 Requisitos del programa

Para asegurar el correcto funcionamiento de Secciones, se requiere lo siguiente:

- Microsoft .NET Framework 2 instalado en el ordenador. Este componente se puede descargar desde la siguiente dirección:

<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?familyid=0856EACB-4362-4B0D-8EDD-AAB15C5E04F5&displaylang=en>

Este componente es indispensable para el funcionamiento de Secciones.

- Memoria RAM mínima 256 MB.
- Espacio de disco duro de 10 MB.
- Tener un sistema operativo Microsoft Windows 98 / XP / 2003 / Vista.
- Monitor con una resolución mínima de 800x600 pixels.

II.2 Instalación

Para instalar Secciones, simplemente se necesita descargar la última versión desde el portal de SourceForge.

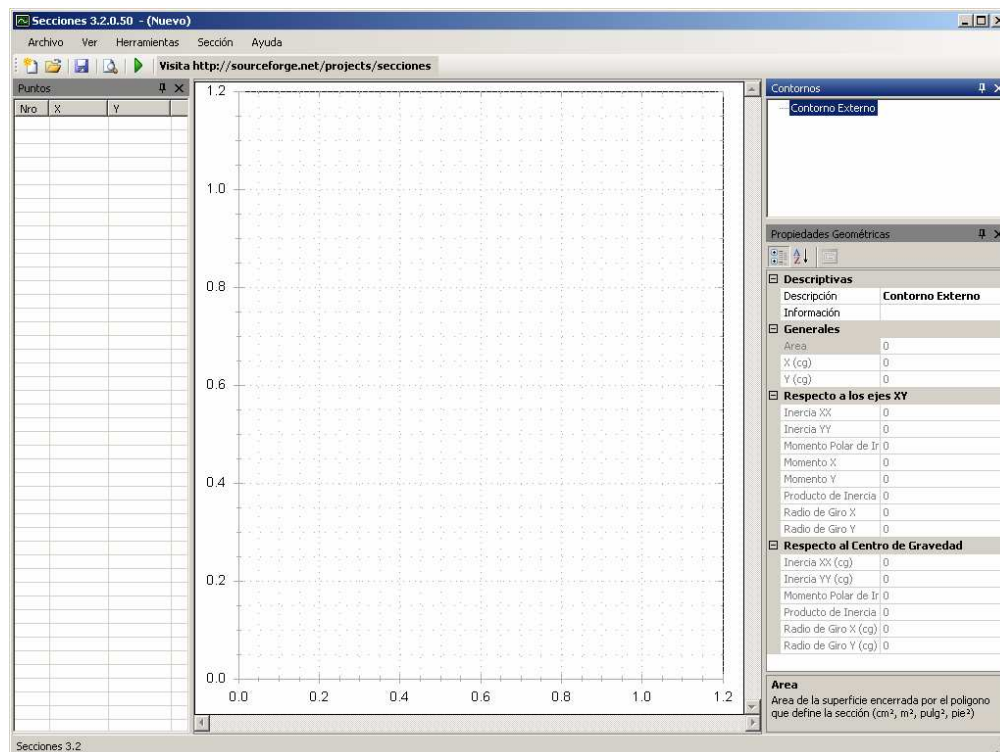
- Ir a la dirección web: <http://sourceforge.net/projects/secciones> o <http://secciones.3biznet.com>
- Seleccionar la opción de descarga (download).
- Descargar la versión mas reciente del instalador del programa Secciones.
- Ejecutar el instalador y seguir las indicaciones del asistente de instalación
- Ejecutar el programa Secciones.

III. Tutoriales

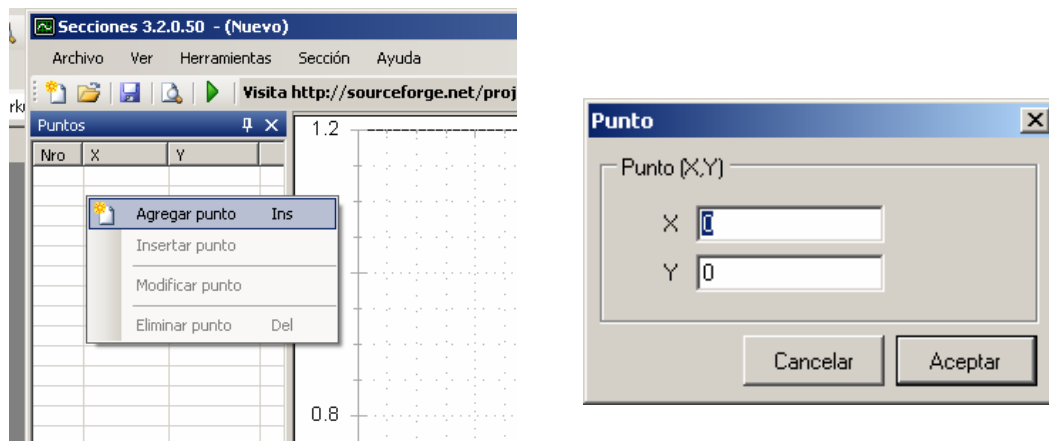
III.1 Tutorial 1: Calculando el área de un cuadrado

En este tutorial, se creará un cuadrado de lado=5 y se calcularán sus propiedades geométricas, entre las cuales está el área del polígono.

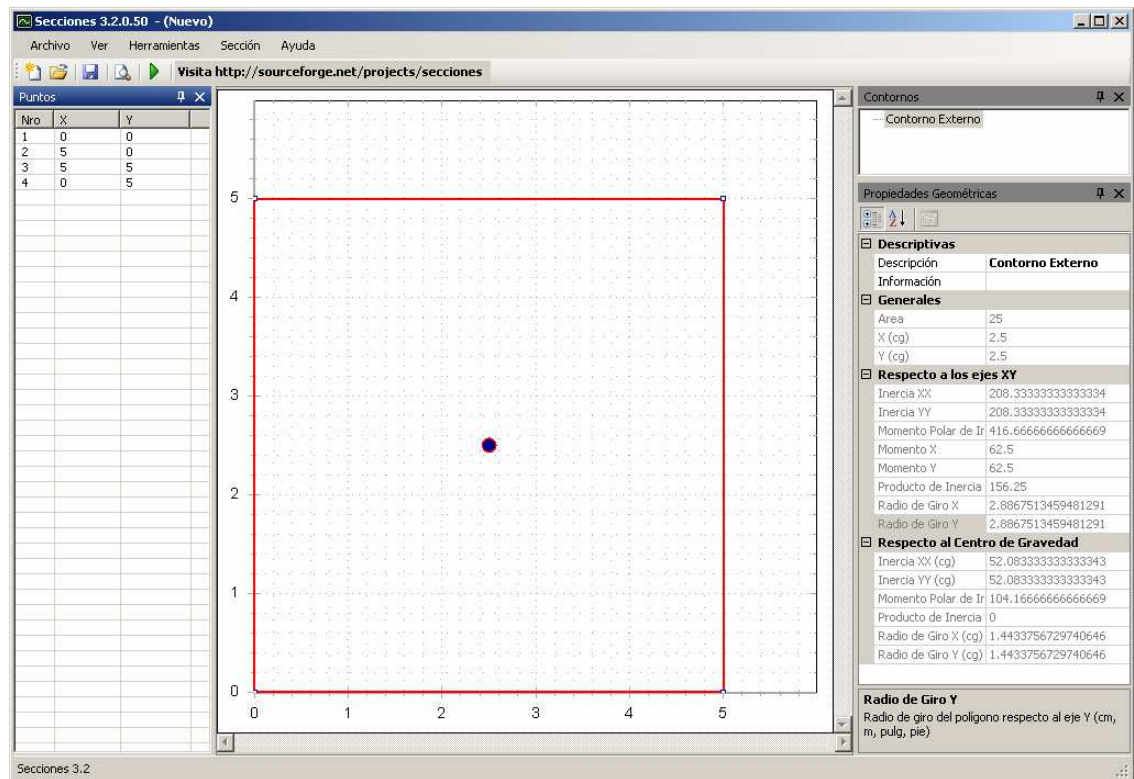
1. Ejecutar el programa Secciones. Luego seleccionar el Contorno Externo en la ventana "Contornos" (en la parte derecha).



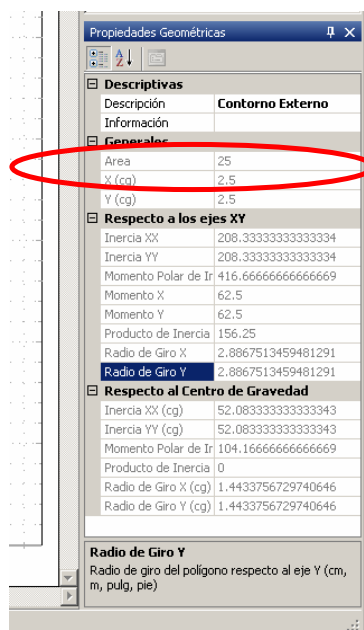
2. Ir a la ventana de "Puntos", presionar el botón derecho encima de la grilla y seleccionar la opción "Agregar Punto". Luego ingresar las coordenadas (0,0) del punto.



3. Repetir el punto anterior hasta agregar tres puntos adicionales: (0,5), (5,0), (5,5) y (0,5). Al terminar debería quedar de la siguiente manera:



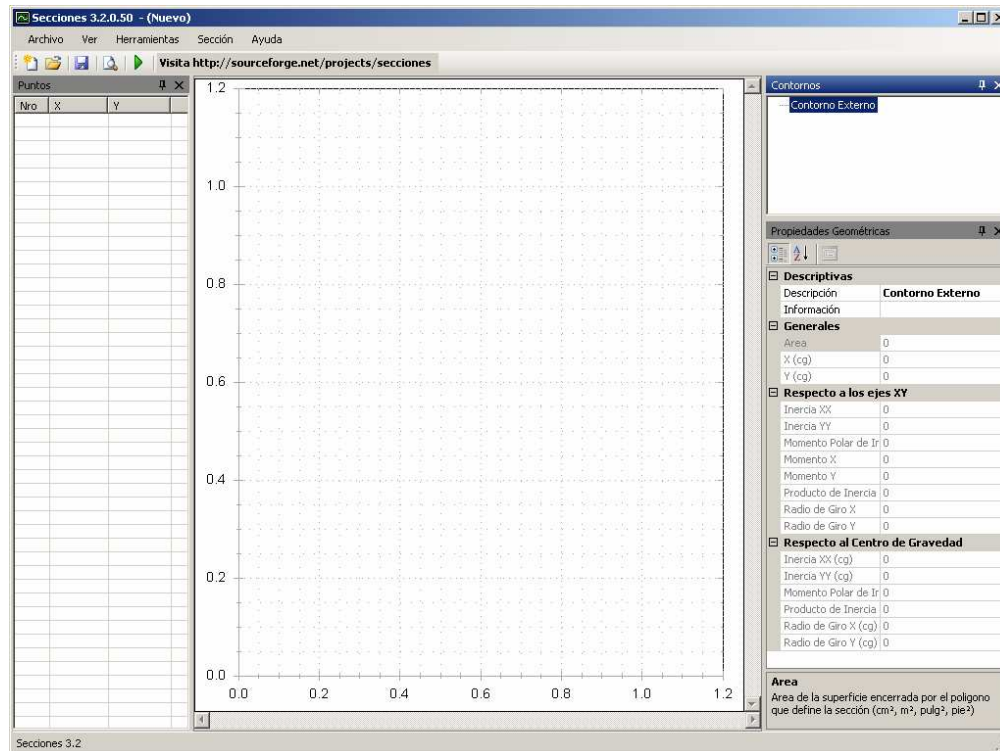
4. En el punto anterior se dibujó el cuadrado definido por sus cuatro (4) vértices o puntos. El punto azul que se encuentra dentro del cuadrado es el centro de gravedad.
5. En la ventana "Propiedades Geométricas" de la parte derecha se pueden ver todas las propiedades geométricas calculadas del cuadrado recién dibujado. Ahí podemos encontrar el valor del área necesitado: (El área calculada es 25 unidades cuadradas).



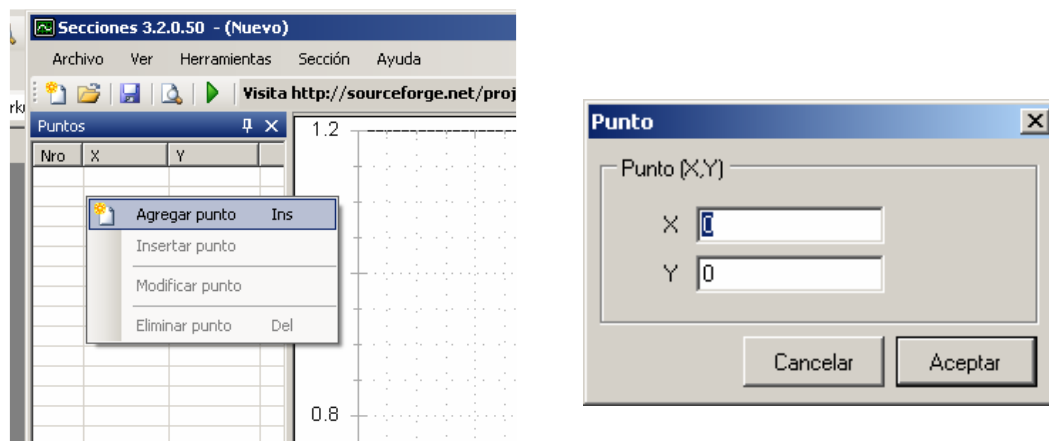
III.2 Tutorial 2: Calculando el momento de inercia de una sección I

En este tutorial, se creará una sección I (bastante utilizada en cálculo estructural) y se calcularán sus propiedades geométricas, entre las cuales está el momento de inercia respecto al eje horizontal (X') que pasa por el centroide de la sección.

1. Ejecutar el programa Secciones. Luego seleccionar el Contorno Externo en la ventana "Contornos" (en la parte derecha).



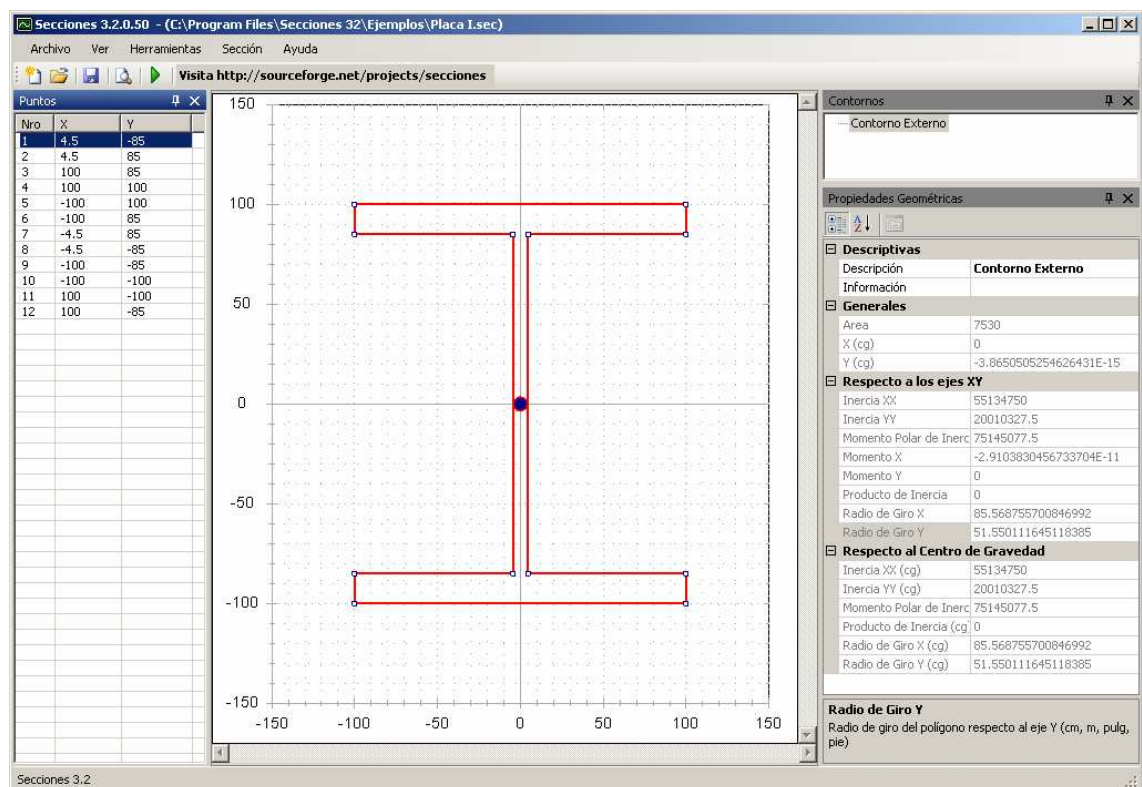
2. Ir a la ventana de "Puntos", presionar el botón derecho encima de la grilla y seleccionar la opción "Agregar Punto".



3. Ingresar los puntos:

- a. (4.5 , -85)
- b. (4.5 , 85)
- c. (100 , 85)
- d. (100 , 100)
- e. (-100 , 100)
- f. (-100 , 85)
- g. (-4.5 , 85)
- h. (-4.5 , -85)
- i. (-100 , -85)
- j. (-100 , -100)
- k. (100 , -100)
- l. (100 , -85)

Luego de ingresar los puntos, la pantalla debe quedar de la siguiente manera:

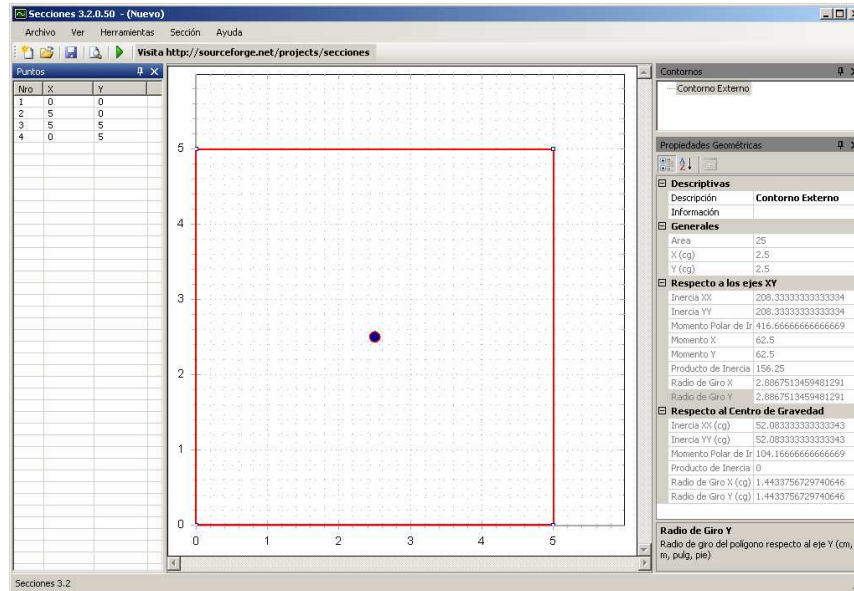


4. En el punto anterior (3) se dibujó la sección I definido por sus vértices o puntos. El punto azul que se encuentra dentro de la sección es el centro de gravedad.
5. En la ventana "Propiedades Geométricas" de la parte derecha se pueden ver todas las propiedades geométricas calculadas. Ahí podemos encontrar el valor de los momentos de inercia respecto al Centro de Gravedad.

III.3 Tutorial 3: Calculando una sección hueca 1

En este tutorial, se creará una sección formada por el cuadrado del “Tutorial 1” y un hueco circular de radio = 1. El círculo se creará en Excel, utilizando la plantilla “Generador de Circunferencias.xls” que se encuentra en la carpeta “Ejemplos” del programa Secciones.

1. Crear el cuadrado desarrollado en el “Tutorial 1”. Debiendo quedar de la siguiente manera:



2. Abrir el archivo “Generador de Circunferencias.xls” que se encuentra en la carpeta “Ejemplos”.

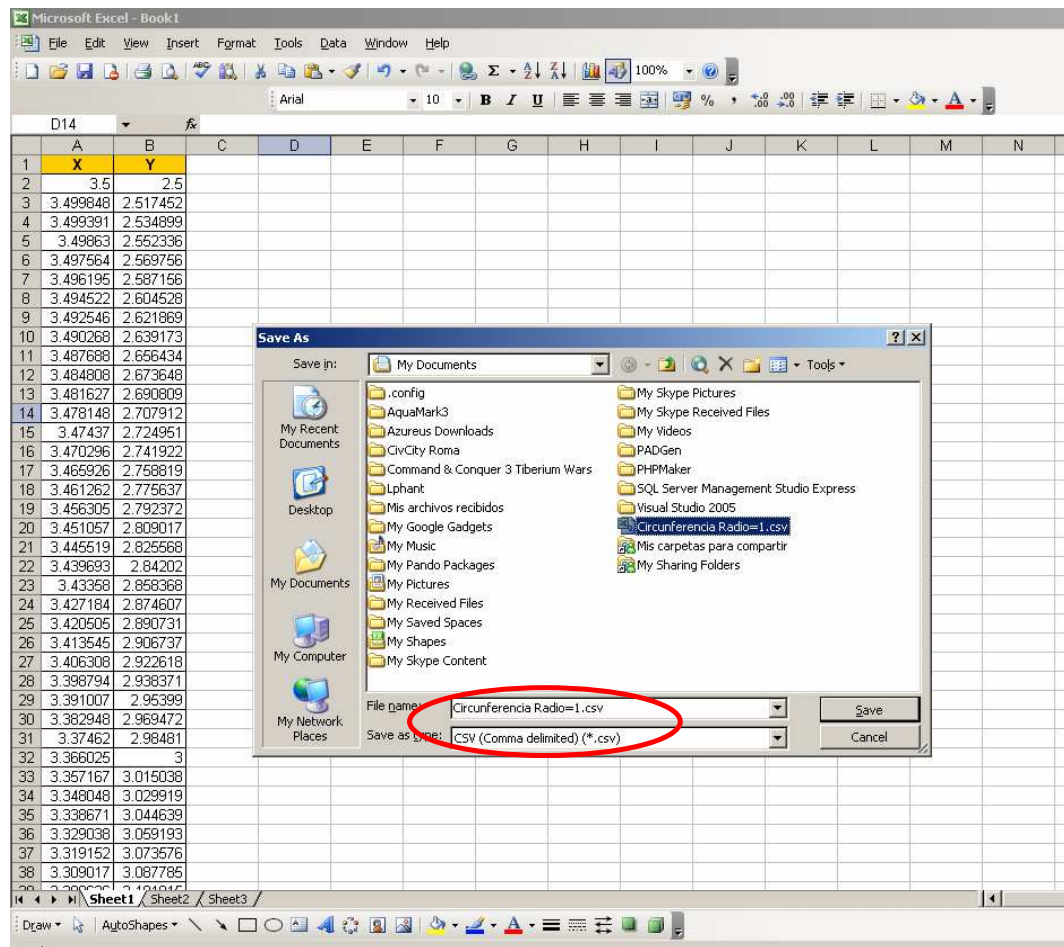
	Radio	Centro X	Centro Y	Angulo	Radianes	Xo	Yo	X	Y
1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
2				1	0.017453	0.999848	0.017452	0.999848	0.017452
3				2	0.034907	0.999391	0.034899	0.999391	0.034899
4				3	0.052336	0.99863	0.052336	0.99863	0.052336
5				4	0.069813	0.997564	0.069756	0.997564	0.069756
6				5	0.087266	0.996195	0.087156	0.996195	0.087156
7				6	0.10472	0.994522	0.104528	0.994522	0.104528
8				7	0.122173	0.992546	0.121869	0.992546	0.121869
9				8	0.139626	0.990268	0.139173	0.990268	0.139173
10				9	0.15708	0.987688	0.156434	0.987688	0.156434
11				10	0.174533	0.984808	0.173648	0.984808	0.173648
12				11	0.191986	0.981627	0.190809	0.981627	0.190809
13				12	0.20944	0.978148	0.207912	0.978148	0.207912
14				13	0.226893	0.97437	0.224951	0.97437	0.224951
15				14	0.244346	0.970296	0.241922	0.970296	0.241922
16				15	0.261799	0.965926	0.258819	0.965926	0.258819
17				16	0.279253	0.961262	0.275637	0.961262	0.275637
18				17	0.296706	0.956305	0.292372	0.956305	0.292372
19				18	0.314159	0.951057	0.309017	0.951057	0.309017
20				19	0.331613	0.945519	0.325568	0.945519	0.325568
21				20	0.349066	0.939693	0.34202	0.939693	0.34202
22				21	0.366519	0.93358	0.358368	0.93358	0.358368
23				22	0.383972	0.927184	0.374607	0.927184	0.374607
24				23	0.401426	0.920591	0.390731	0.920591	0.390731

3. En el cuadro amarillo del Excel, cambiar los valores de la siguiente manera:

Radio	1
Centro X	2.5
Centro Y	2.5

Al ingresar los valores, se calcularán todos los puntos que definen una circunferencia de Radio = 1 y con centro en (2.5, 2.5).

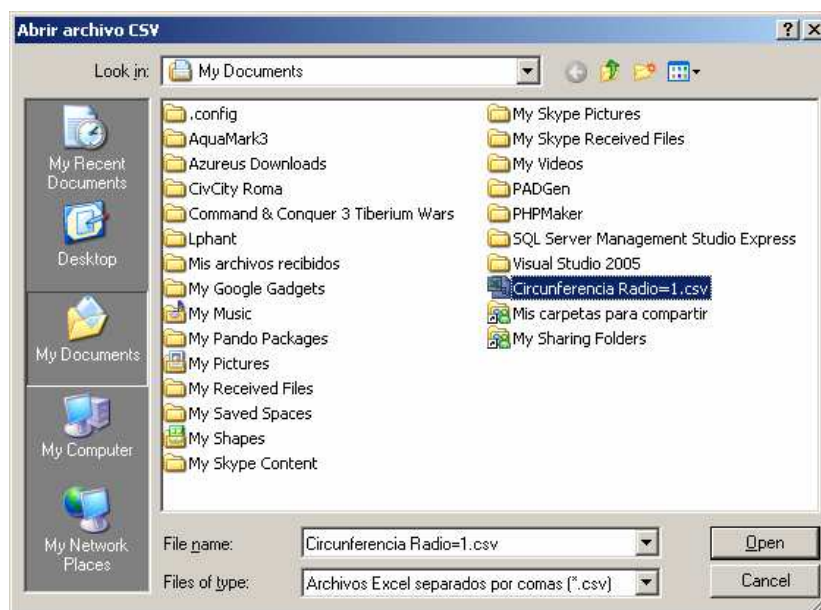
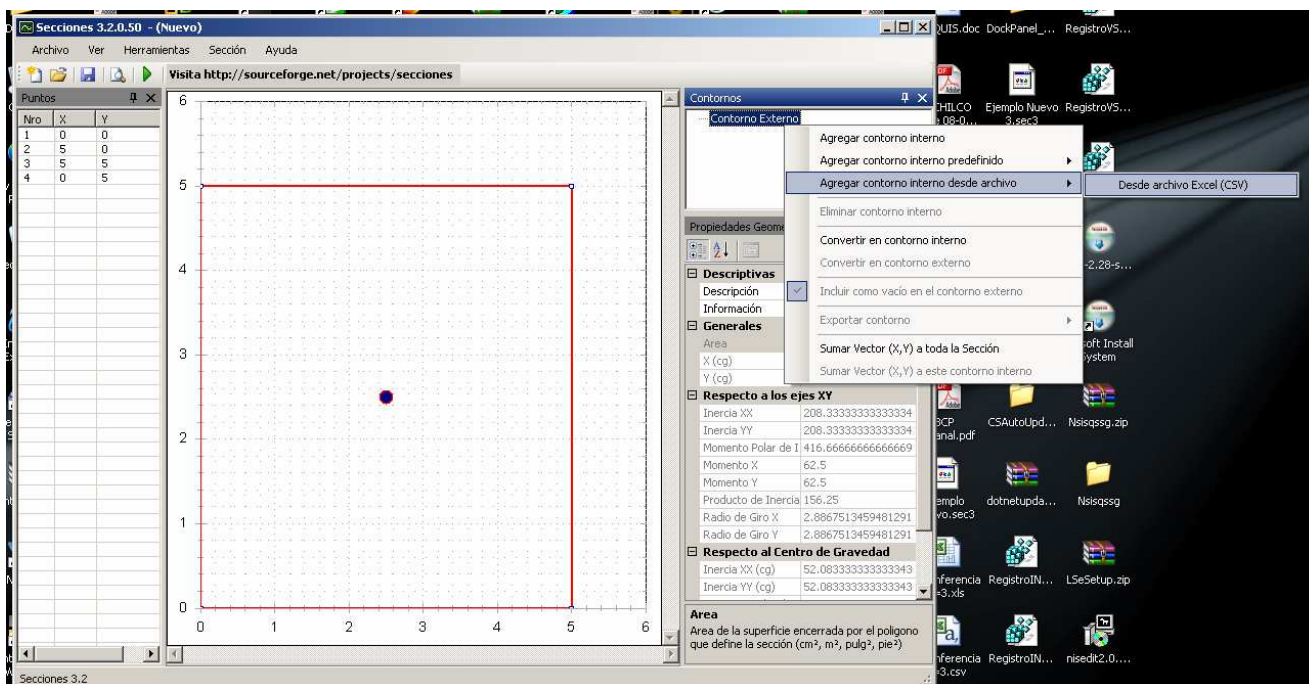
4. Copiar las columnas **X** e **Y** (Columnas I y J del Excel) en un nuevo archivo de Excel y grabarlo como tipo **CSV (Comma Delimited)**.



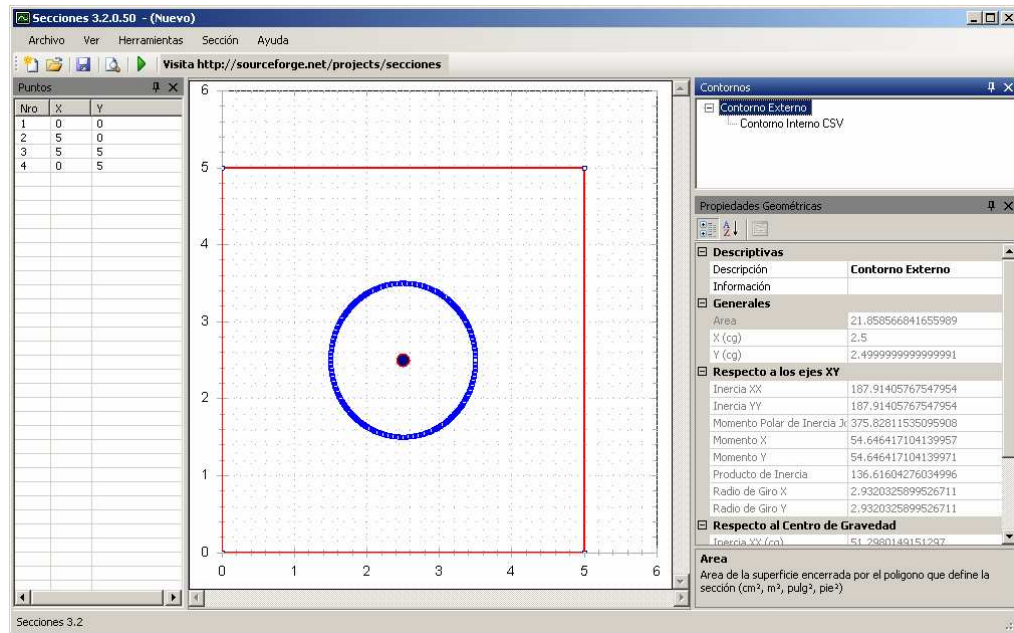
Como observación: Secciones, puede importar un archivo CSV y convertirlo en Contorno Externo o en Contorno Interno:

- Para importar un archivo CSV como Contorno Externo, simplemente abrir el archivo desde la opción “Abrir Sección” dentro de Secciones.
- Para importar un archivo CSV como Contorno Interno:
 - i. Ir a la ventana Contornos.
 - ii. Seleccionar el Contorno Externo de la sección.
 - iii. Presionar el botón derecho, seleccionar la opción “Agregar contorno interno desde archivo” y finalmente seleccionar la opción “Desde archivo Excel (CSV)”.
 - iv. Buscar el archivo CSV grabado previamente.

5. Importar el archivo CSV generado como contorno interno de la siguiente manera:



6. Después de importar el archivo CSV, quedará de la siguiente manera:



7. Finalmente, la sección creada consiste en un cuadrado de lado=5 con un hueco circular de radio=1 en la posición (2.5, 2.5). En la ventana "Propiedades Geométricas" de la parte derecha se pueden ver todas las propiedades geométricas de la sección.

IV. Referencias e información adicional

IV.1 Referencias

En la programación y construcción de Secciones se consultó diversas fuentes de información, como las siguientes:

Software	
http://www.scilab.org/	The open source platform for numerical computation
Información y teoría relacionada a polígonos	
http://www.mathsteacher.com.au/year7/ch09_polygons/05_polygon/pol.htm	Polygons
http://www.math.com/school/subject3/lessons/S3U2L1EX.html	Polygons
http://mywebsite.bigpond.com/npajkic/index.html	First and Second Moments Theory
http://web.umn.edu/~oci/Topic12/frame12-4.html	Chapter 12 - Moment of Inertia
http://www.iastate.edu/~statics/examples/secmoment/secmomb.html	Second Moment of Area
http://physics.uwstout.edu/StatStr/statics/Beams/bdsn47a.htm	Centroids and The Moment of Inertia
http://www.mathsisfun.com/geometry/polygons.html	Polygons
http://www.mathleague.com/help/geometry/polygons.htm	Polygons
Programación y algoritmos	
http://www.java2s.com/Code/CSharp/2D-Graphics/DrawPolygon.htm	Draw polygon with C-Sharp
http://www.efg2.com/Lab/Graphics/PolygonArea.htm	Polygon Area and Centroid Lab Report
http://softsurfer.com/Archive/algorithm_0111/algorithm_0111.htm	Intersection of a Segment with a Convex Polygon or Polyhedron
http://softsurfer.com/	Geometry Algorithms
http://softsurfer.com/Archive/algorithm_0109/algorithm_0109.htm	The Convex Hull of a 2D Point Set or Polygon
http://geometryalgorithms.com/	Geometry Algorithms
http://www.codeproject.com/cs/media/PolygonCollision.asp	2D Polygon Collision Detection
http://www.cgal.org/	Computational Geometry Algorithms Library (CGAL)
http://www.cgal.org/Manual/3.3/doc_html/cgal_manual/contents.html	CGAL Manual
http://local.wasp.uwa.edu.au/~pbourke/geometry/clockwise/index.html	Determining whether or not a polygon (2D) has its vertices ordered clockwise or counterclockwise
http://local.wasp.uwa.edu.au/~pbourke/geometry/	Geometry Algorithms
http://local.wasp.uwa.edu.au/~pbourke/geometry/polyarea/	Calculating the area and centroid of a polygon
http://www.faqs.org/faqs/graphics/algorithms-faq/	comp.graphics.algorithms Frequently Asked Questions (Geometric Algorithms) - Section 2. 2D Polygon Computations
http://www.ecse.rpi.edu/Homeworks/wrf/Research/Short_Notes/pnpoly.html	PNPOLY - Point Inclusion in Polygon Test
http://sourceforge.net/projects/ravl	RAVL, Recognition And Vision Library.
http://dcoetanet.net/wordpress/2005/10/29/area-of-a-polygon/	Area of Polygon
http://gpwiki.org/	Game Programming Wiki
http://www.gamedev.net/community/forums/forum.asp?forum_id=12	GameDev forums - Algorithms
http://www.cs.princeton.edu/courses/archive/fall99/cs426/lectures/scan/index.htm	Geometry Algorithms and Scan Conversion Theory
http://www.gamedev.net/reference/articles/article425.asp	GameDev Algorithm - Polygon Orientation

<http://groups.google.com.pe/group/comp.graphics.algorithms/topics?hl=es>

comp . graphics . Algorithms Group at Google

IV.2 Contacto

Pueden contactarme para cualquier tema relacionado a Secciones mediante la siguiente información:

- Nombre: Eduardo Rivera Alva
- Email : eriveraa@gmail.com / eriveraa@hotmail.com
- Website principal: <http://sourceforge.net/projects/secciones>
- Website alternativo: <http://secciones.3biznet.com>