



## GUIA DE APRENDIZAJE RÁPIDO

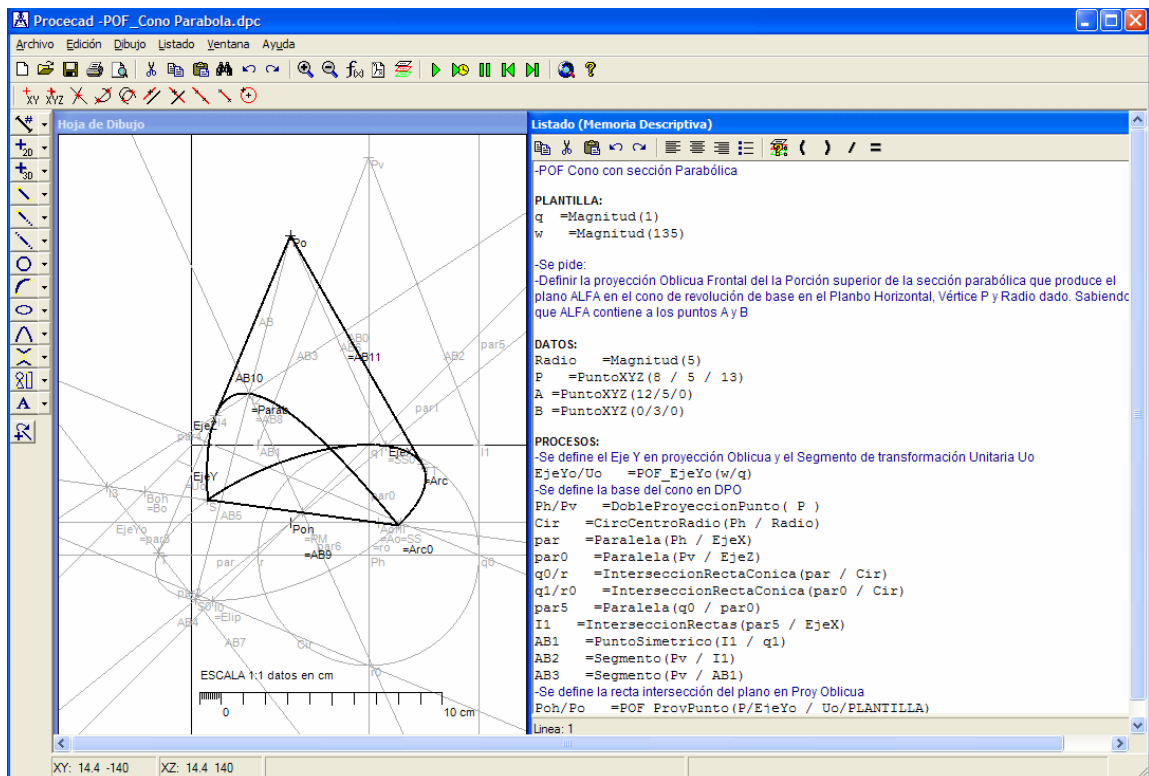
## **CONTENIDO**

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
¿QUÉ ES PROCECAD? .....	3
REQUERIMIENTOS DE SISTEMA: .....	4
INSTALACIÓN E INICIO DE PROCECAD .....	5
ACTIVACIÓN DE LICENCIA.....	5
COMUNICATE CON NOSOTROS .....	6
<b>PRIMEROS PASOS .....</b>	<b>7</b>
ARCHIVOS DE EJEMPLO.....	7
SINTAXIS DE MEMORIA DESCRIPTIVA .....	8
DEFINIENDO VALORES MAGNITUDES.....	9
COMENTARIOS EN LISTADO .....	9
RECUPERARSE DESPUÉS DE UN ERROR .....	9
ASISTENTE DE FUNCIONES .....	10
EXAMINADOR DE FUNCIONES .....	10
BUSCAR FUNCIONES EN INTERNET .....	11
CONFIGURACION DE HOJA.....	12
CONFIGURACIÓN DE PLANTILLA .....	12
IMPRIMIR Y AJUSTAR IMPRESORA.....	13
CALIBRACION DE IMPRESORA.....	14
<b>PRIMER DIBUJO CON PROCECAD .....</b>	<b>15</b>
CAMBIANDO LOS DATOS INICIALES .....	16
EJECUTAR PASO A PASO Y EJECUCIÓN AUTOMÁTICA.....	17
COLORES, TRAZADOS Y CAPAS.....	17
DEFINICIÓN EXPLÍCITA DE CAPA DE OBJETO .....	18
CAMBIAR COLORES , TRAZADOS Y TIPOS DE LETRAS .....	19
CREANDO OBJETOS CON EL RATON (MOUSE).....	20
REPETIR ÚLTIMA FUNCIÓN.....	21
<b>CREANDO LA PRIMERA MACRO.....</b>	<b>21</b>
<b>LISTADO DE FUNCIONES Y MACROS.....</b>	<b>24</b>
<b>EJEMPLOS EN DISTINTAS PROYECCIONES .....</b>	<b>26</b>
DOBLE PROYECCION ORTOGONAL .....	26
DOBLE PROYECCIÓN ORTOGONAL 2 .....	28
PROYECCION OBLICUA FRONTAL .....	30
PROYECCION AXONOMÉTRICA.....	32

## INTRODUCCIÓN

### ¿QUÉ ES PROCECAD?

Es un Asistente de Dibujo Computarizado basado en la ejecución secuencial de procedimientos (Memoria Descriptiva), el cual es utilizado para complementar la enseñanza y/o aprendizaje de la asignatura Geometría Descriptiva.



Este software ha sido diseñado como una herramienta de Dibujo alternativa y no como un procesador de elementos en tres dimensiones. Sin embargo, es posible crear y utilizar procedimientos (macros) que representen elementos 3D en el plano de dibujo, mediante el uso de las Proyecciones. Esta consideración se acerca más al modo de aprendizaje y enseñanza de la materia, que el tratamiento "directo" en el espacio 3D.

Adicionalmente, Procecad provee la facilidad de crear funciones macros con las cuales se podrá ejecutar procesos de uso frecuentes en una sola línea. Ejemplos: un cuadrado, un hexágono un Verdadero Tamaño o un cono de revolución. Todo mediante el uso del Mouse y/o teclado

Te invitamos a que leas esta guía rápida, con la cual aprenderás en poco tiempo lo fácil que es utilizar Procecad al tiempo que verás una muestra de todo lo que puedes hacer con el.

Entre otras cosas, con Procecad el profesor o tutor podrá:

- Crear Explicaciones
- Diseñar Prácticas y Ejercicios

- Presentar Gráficos de Alta Calidad
- Complementar tutorías con Ejemplos Animados
- Compartir Archivos y Explicaciones con sus Colegas y Alumnos
- Crear y compartir sus propias Funciones Personalizadas (Macros)

Mientras que el estudiante podrá:

- Aprender la asignatura en forma animada
- Comprobar conocimientos adquiridos
- Presentar trabajos de Alta Calidad
- Examinar ejercicios para afianzar conocimientos
- Crear y compartir sus propias Funciones Personalizadas (Macros)
- Convertirse en un tutor de la Materia...

Los elementos que podrás graficar con Procecad son todo aquellos que pudieran dibujarse en una hoja con la ayuda de un lápiz, compás y escuadras. Estos son:

- Puntos2D (Se grafican directamente)
- Puntos3D (No se grafican hasta que sean proyectados por alguna función)
- Rectas
- Semirectas
- Segmentos
- Circunferencias
- Cónicas (Elipses, Parábolas e Hipérbolas)
- Arcos de Circunferencias y Arcos de Curvas Cónicas

#### **REQUERIMIENTOS DE SISTEMA:**

- Windows Me, 2000 , XP o Superior
- Microsoft .NET Framework Instalado (Incluido en el CD de Instalación o disponible en forma gratuita en Internet)
- 50 MB de Disco Duro
- 64 MB RAM



## INSTALACIÓN E INICIO DE PROCECAD

Para Instalar Procecad deberá tener instalado Microsoft .NET Framework en su computador. Si no lo tiene instalado, se deberá hacerlo con el CD de instalación o bajando gratis desde Internet en una de las siguientes direcciones:

<http://www.microsoft.com/downloads/Search.aspx?displaylang=es>

o

<http://www.procecad.com/files/dotnetfx.exe>

Una vez comprobada la instalación de Microsoft NET Framework, deberá ejecutar el programa Instalar.exe del CD de instalación o del paquete de distribución de Procecad en Internet en el siguiente link:

<http://www.procecad.com/files/setup11.msi>

A continuación ejecute el programa desde su Icono en el escritorio o desde el Menú de Inicio/Geometría Descriptiva/Procecad o Abriendo los Archivos que se encuentran en la carpeta de Ejemplos y Ejercicios.

## ACTIVACIÓN DE LICENCIA

La Activación de Licencia se podrá realizar después de haber instalado el Programa.

Inicialmente todas las versiones de Procecad se instalarán en modo de Evaluación la cual presenta ciertas restricciones de uso respecto al modo de Licencia Activada.

Para activar la licencia siga los siguientes pasos:

1) Asegúrese de tener un código de activación que no haya sido utilizado, el cual puede venir en el CD de Instalación o puede adquirir en la página Web [www.procecad.com](http://www.procecad.com)

2) Posteriormente, ejecute el programa (Procecad) y vaya al menú Ayuda/ Licencia y presione Activar Licencia en la ventana emergente.

3) Ingrese su nombre, dirección de correo y el código secreto de su licencia.

4) Seleccione uno de los siguientes modos y active su licencia:

a) Activación On Line (conectado a Internet) y presione el Botón Activar ó

b) Activación fuera de Linea: bajo la cual, el asistente de activación de Procecad le dará en pocos segundos las instrucciones para su activación, para la cual requiere conectarse a Internet desde otro computador.

En este proceso se enviará la solicitud con un código de envío que dependerá de los datos que usted ha ingresado.

Si los datos suministrados fueron correctos, usted recibirá el mensaje indicándole Activación de Licencia Satisfactoria, de lo contrario, envíe un correo electrónico a [sopORTE@procecad.com](mailto:sopORTE@procecad.com) junto con la información suministrada.

Felicitaciones, ahora podrá usar todo el potencial de Procecad.

### **COMUNICATE CON NOSOTROS**

De antemano, agradecemos cualquier comentario, observación o material de colaboración que nos puedas enviar sobre Procecad y GeometriaDescriptiva.com, también estaremos gustosos de ayudarte en cualquier consulta que podamos responderte. Para eso, por favor envía un correo a [sopORTE@procecad.com](mailto:sopORTE@procecad.com) o selecciona el Menú Ayuda/ Enviar comentarios desde Procecad.

Gracias.



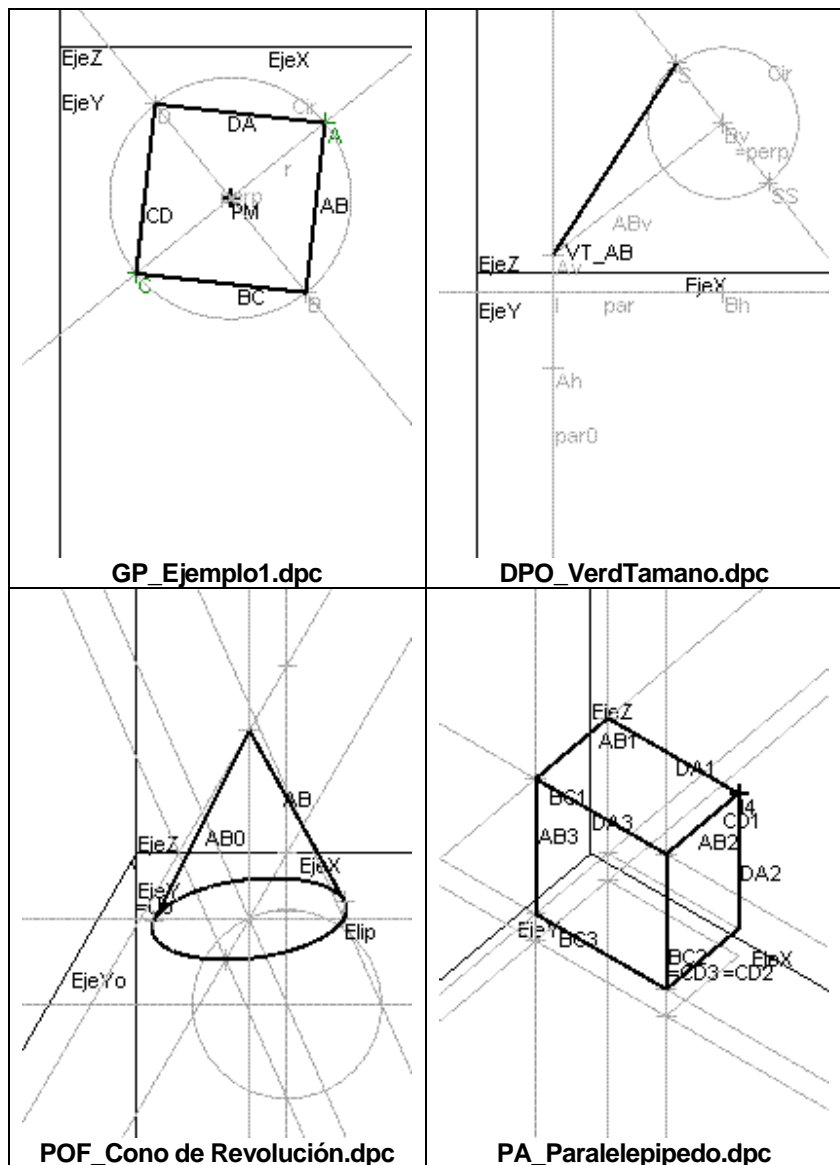
## PRIMEROS PASOS

### ARCHIVOS DE EJEMPLO

La instalación de Procecad incluye varios archivos de ejemplo los cuales podrá conseguir en la carpeta "Documentos" del CD de instalación (Ej.: D:/Documentos/GP\_Ejemplo1.dpc) o en la Web GeometriaDescriptiva.com y www.procecad.com. Estos ejemplos le guiarán en los pasos iniciales para dibujar en cualquiera de las cuatro formas de trabajo (Observa los acrónimos GP, DPO, PO y PA).

- Geometría Plana (GP): **GP\_Ejemplo1.dpc**
- Doble Proyección Ortogonal (DPO): **DPO\_VerdTamano.dpc**
- Proyección Oblicua Frontal (POF): **POF\_Cono de Revolución.dpc**
- Proyección Axonométrica (PA): **PA\_Paralelepipedo.dpc**

El primero lo podrá utilizar desde el inicio de este manual, mientras que los tres últimos se encuentran al final del mismo.



### SINTAXIS DE MEMORIA DESCRIPTIVA

Procecad se basa en la utilización y procesamiento de funciones gráficas introducidas por el usuario en la Memoria Descriptiva. El programa lee y analiza cada línea para ejecutarla y crear así el dibujo.

La sintaxis básica para ingresar funciones es la siguiente:

```
ObjetoSalida1/ObjetoSalida2 = Función( Entrada1/ Entrada2/.../ Entrada n)
```

Donde,

ObjetoSalida1-n es el nombre de los elementos que creará la función.

Función es uno de los comandos gráficos o Macros cargados en el Programa

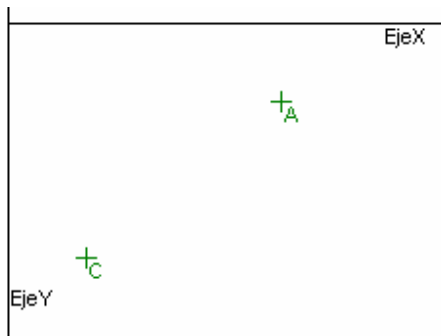
Entradas1-n son los nombres o valores de los parámetros que ingresan a la función para obtener el o los Objetos de Salida.

Es necesario separar los parámetros o nombres de salida con el carácter slash “/”

Ejemplos:

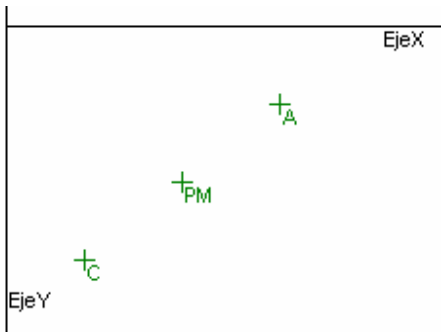
```
A = PuntoXY( 7 / 2 )
C = PuntoXY( 1 / 6 )
```

esta función creará y dibujará los puntos A y C a partir de las coordenadas indicadas



```
PM = PuntoMedio( A / C )
```

esta función creará y dibujará el punto medio entre los puntos A y C



Los espacios en blanco no son tomados en consideración, por lo que

A=PuntoXY(7/2) devuelve el mismo resultado que A = PuntoXY ( 7 / 2 )

## DEFINIENDO VALORES MAGNITUDES

Algunas funciones necesitan Magnitudes definidas por la función *Magnitud* y no objetos como parámetros a utilizar, por Ejemplo la función *CircCentroRadio* define una Circunferencia con Centro en un Punto y de un radio dado. Si intentamos dibujar una con centro en (5;5) y Radio = 3 con el siguiente listado nos dará un error:

```
-Este listado dará error!
P   = PuntoXY( 5 / 5 )
Cir  = CircCentroRadio( P / 3 )
```

Para que funcione correctamente debemos definir una Magnitud previa a la función como en el siguiente ejemplo:

```
-Este listado si funcionara...
P   = PuntoXY( 5 / 5 )
R   = Magnitud( 3 )
Cir  = CircCentroRadio( P / R )
```

El siguiente ejemplo muestra como trazar por P una recta que forme 30 grados con el Eje X en sentido antihorario, para lo cual se define el ángulo Beta como una Magnitud de -30 antes de la función *RectaAngulo*.

Nota: Los angulos en sentido horario son se definen con signo positivo (+).

```
P   = PuntoXY( 2 / 1 )
Beta = Magnitud( -30)
Rect  = RectaAngulo( P / EjeX / Beta )
```

## COMENTARIOS EN LISTADO

Es posible y muy útil ingresar comentarios en la memoria descriptiva que no sean tomados en consideración por el programa en el momento de ejecutar las líneas.

Para ingresar un comentario simplemente ingrese un guión (-) al inicio de él

Ejemplos:

```
-Comentario uno.
A= PuntoXY( 5 / 2)   - Comentario dos.
Comentario tres.
```

En este pequeño listado, las dos primeras líneas se ejecutarán sin problemas, pero la tercera línea generará un error de sintaxis, ya que la misma no comienza con un guión.

## RECUPERARSE DESPUÉS DE UN ERROR

La mejor forma de ganar confianza es perder el miedo a equivocarse. Por esto, se ha incluido en Procecad una manera sencilla y segura de recuperarse después de un error. Para hacerlo simplemente seleccione el menú Edición/Revertir listado y luego presione aceptar en la caja de dialogo emergente.

Esta acción sustituirá el listado actual por el último que se ejecutó sin errores.



## ASISTENTE DE FUNCIONES

Procecad dispone de un asistente para ingresar funciones en la memoria descriptiva que le facilitará en gran medida esta operación. En la memoria descriptiva, escriba un nombre el símbolo igual (=).




Circunferencia definida por su Centro y Punto sobre la misma.

El asistente tiene las siguientes facilidades:

- Muestra un listado de las funciones disponibles
- Muestra una descripción de la función seleccionada
- Muestra la lista de los parámetros elegibles para ser ingresados en la función


Simplymente seleccione el elemento o función requerida y presione la tecla Entrar (  ) o Esc (  ) para Cancelar.

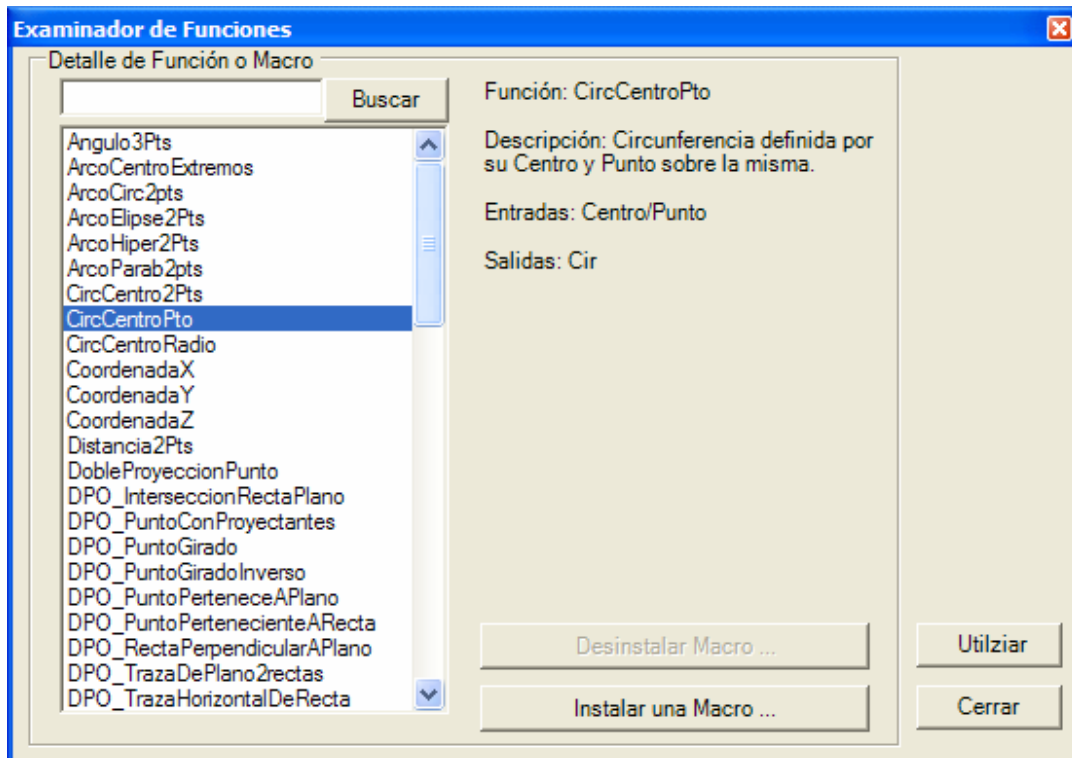
Si presionó Entrar, y si es necesario ingresar algún otro dato, el asistente de funciones se desplegará nuevamente para ofrecerle las opciones a elegir.

Una vez que halla ingresado todos los datos, puede cerrar paréntesis para culminar la línea (  ). Presione Enter para mostrar los resultados.

## EXAMINADOR DE FUNCIONES

Procecad trae por defecto todas las funciones necesarias para dibujar prácticamente todos los documentos tipo de la asignatura, adicionalmente se agregan algunas macros desde la instalación. En conclusión, usted dispone de varias decenas de funciones y macros, cada una con su potencial, el cual será explotado por usted siempre y cuando la conozca y sepa utilizarla. Para ello, Procecad incluye el Examinador de Funciones, el cual le permitirá buscar, revisar, administrar y seleccionar la función o macro que mejor se adapte a sus propósitos.

Para buscar una función, seleccione el menú Edición/Examinar Funciones o presione el botón  en la barra de herramientas.



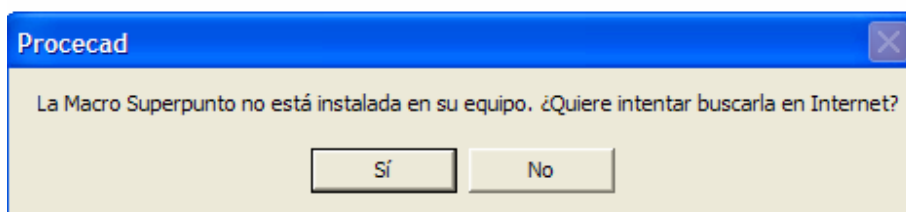
En esta ventana podrá seleccionar cualquier función o macro, y podrá observar su descripción y parámetros. También podrá acelerar la operación haciendo una búsqueda rápida. Por ejemplo, escriba la palabra “Hexágono” en el campo de texto y presione Buscar.

Una vez ubicada la función, podrá insertar una nueva línea desde esta ventana presionando el botón Utilizar.

#### BUSCAR FUNCIONES EN INTERNET


Es posible que le envíen un listado con que incluya alguna función o macro no instalada en su sistema, si es así, Procecad le indicará que la función no existe y le propondrá automáticamente buscarla en Internet.

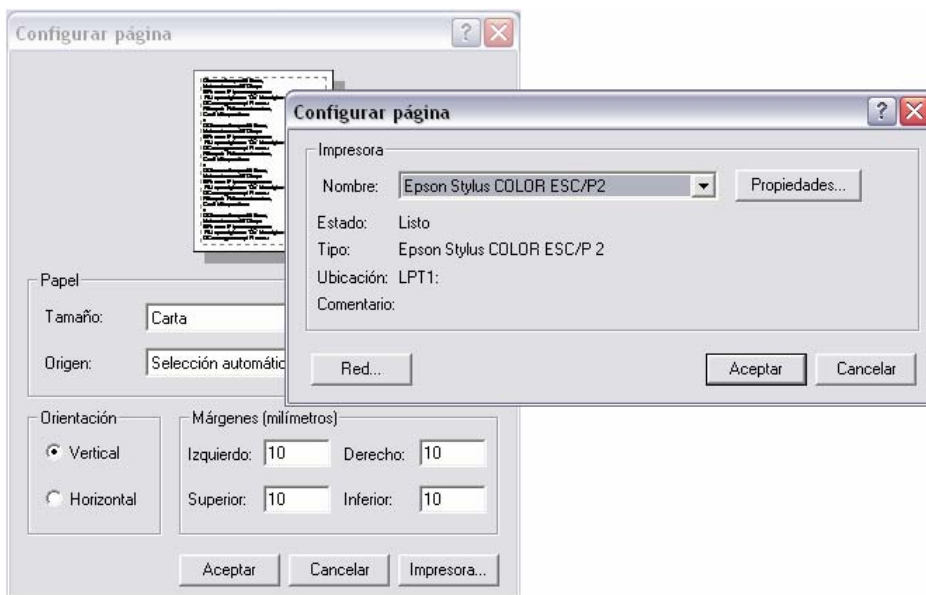
```
P = PuntoXY( 2 / 1 )
Punto2 = Superpunto( P )
```



Si acepta, se abrirá un explorador con el resultado de la consulta, y en caso de existir, puede descargarla e instalarla siguiendo las instrucciones indicadas. En la sección de Macros de este manual, conseguirá más información sobre la instalación de funciones Macros.

## CONFIGURACION DE HOJA

La configuración de la hoja está relacionada con las propiedades de la impresora. Para seleccionar la Impresora, orientación y tamaño de papel, seleccione el Menú Archivo/Configurar Página e Impresora ... o seleccione el Botón correspondiente en la barra de herramientas principal (  ).



Asigne los valores en Configurar Página y si lo desea Cambie la Impresora y sus propiedades. Presione Aceptar para guardar los cambios.


Procecad definirá automáticamente los tamaños de las ventanas para presentarlas en pantalla.

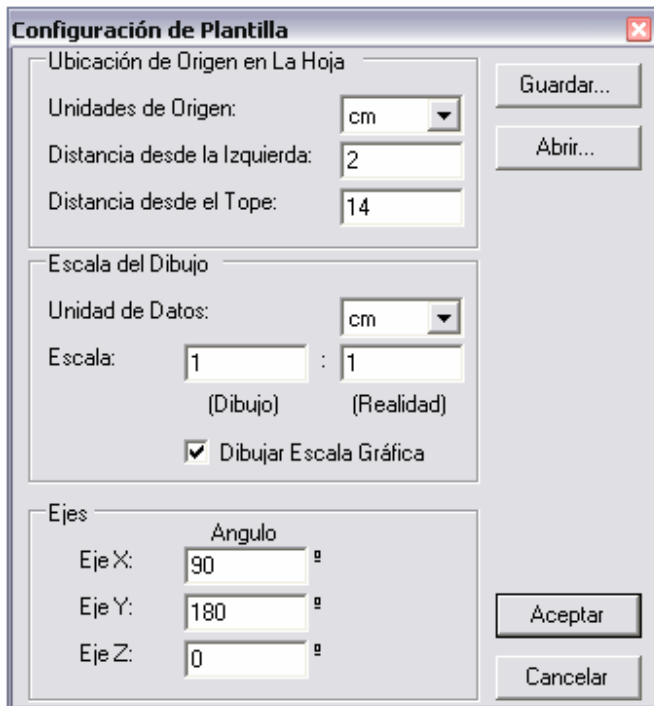
Podrá modificar la orientación y configuración de la hoja cuando lo desee.

## CONFIGURACIÓN DE PLANTILLA

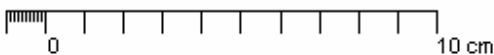
Procecad tiene la flexibilidad de permitirle al usuario modificar las propiedades de la plantilla de trabajo. Estas propiedades son:

- Ubicación en la hoja del Origen de Coordenadas en las Unidades definidas por el Usuario
- Escala de Dibujo (tamaño de impresión) y unidades en que fueron ingresados los datos y la opción de presentarla en el dibujo
- Orientación de cada Eje de Referencia medidos en sentido horario

Para Modificar estas propiedades, seleccione el menú Dibujo/Configuración de Plantilla o presione el botón Configuración de Plantilla de la Barra de Herramientas Principal (  ).



ESCALA 1:1 datos en cm



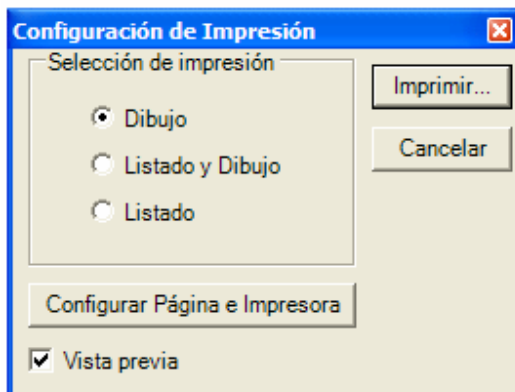
Usted podrá guardar en un archivo la configuración de una plantilla de uso frecuente presionando Guardar... y podrá cargarla nuevamente en el futuro con el botón Abrir...

En nuestro ejemplo, modifique la distancia desde el topo de la hoja con el valor de 5 en vez de 14.

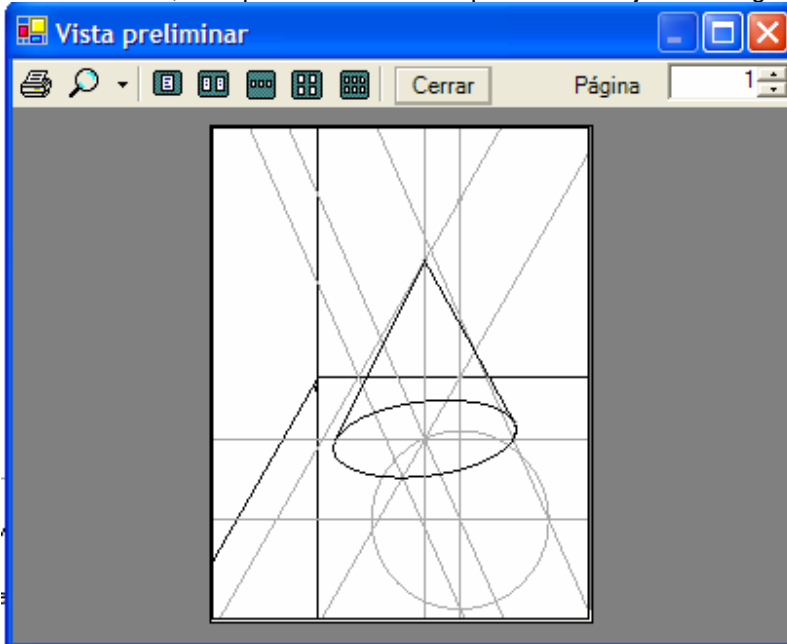
Presione Aceptar y observe la nueva presentación del dibujo.

## IMPRIMIR Y AJUSTAR IMPRESORA

Como todo programa gráfico, Procecad le permitirá imprimir su dibujo. Para eso, solo debe seleccionar el menú Archivo / Imprimir... o presionar el botón (🖨️) de la barra de herramientas y le aparecerán las opciones de impresión dándole la posibilidad de escoger qué y dónde imprimir.



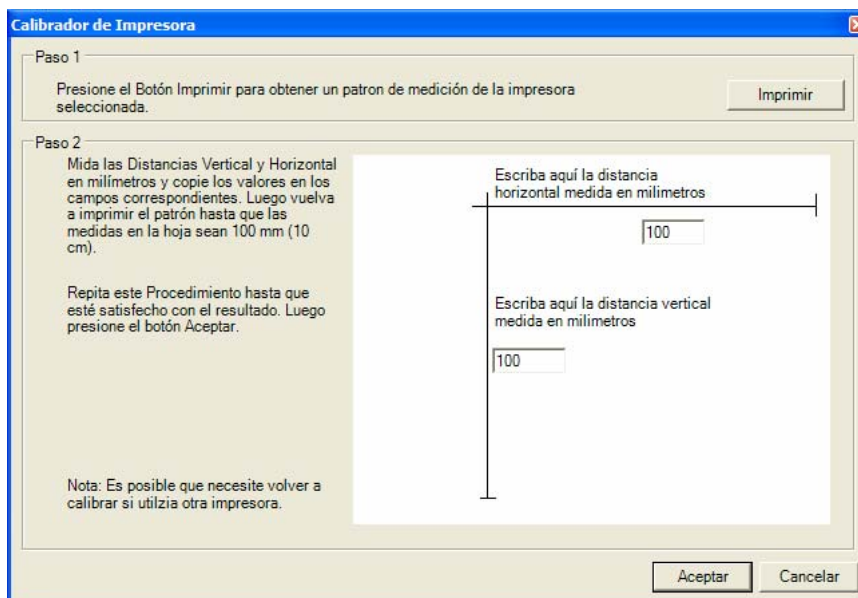
Si lo seleccionó, se le presentará una vista previa del Dibujo como sigue.



Presione el icono de la impresora para iniciar la operación.

### CALIBRACION DE IMPRESORA


Es posible que la configuración o resolución de impresora generen variaciones o deformación en la escala de dibujo respecto a lo esperado. En ese caso, Procecad ofrece un asistente de calibración el cual le ayudará a ajustar la escala de impresión. Seleccione el menú Archivo / Calibrar Impresora ... y siga las instrucciones.



Después de este proceso, podrá obtener un resultado bastante preciso acorde a la escala seleccionada en el dibujo.

## PRIMER DIBUJO CON PROCECAD

Seleccione el Menú Archivo/Nuevo para crear un nuevo dibujo. 

Abra la ventana de configuración de Plantilla y asegúrese que las unidad de datos sea centímetros y que la escala sea de 1:1 ().

Nuestro primer dibujo consiste en la elaboración de un cuadrado dados los extremos de la diagonal A(7/2) y C(1/6).

Aunque existen varias maneras de resolver este problema, hemos escogido el siguiente método como el mejor para realizar la demostración.

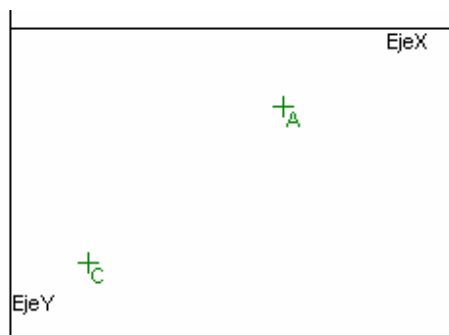
Determinaremos la recta que contiene la otra diagonal del cuadrado y la interceptaremos con la circunferencia circunscrita al cuadrado, obteniendo así los vértices faltantes B y D.

Para eso, definiremos los puntos de la diagonal escribiendo lo siguiente en la ventana de Memoria Descriptiva:

```
A = PuntoXY( 7 / 2 )
C = PuntoXY( 2 / 6 )
```

Presione el botón Ejecutar ()

Con lo cual obtendremos los dos puntos dibujados:



Agrega las siguientes líneas para definir el punto medio entre A y C y para crear la circunferencia circunscrita en el cuadrado.

```
PM = PuntoMedio( A / C )
Cir = Circunferencia2pts( PM / A )
```

Agregue lo siguiente para definir la recta "r" que pase por A y B y la recta "Perp" Perpendicular a "r" por PM

```
r = Recta2Pts( A / C )
perp =Perpendicular( PM / r )
```

Intercepte la recta perp con la circunferencia Cir para obtener los Vértices C y D del Cuadrado

```
B/D =InterseccionRectaConica( perp / Cir)
```

Defina los segmentos AB, BC, CD y DA para completar el Cuadrado. El siguiente es el listado completo de este ejemplo:

```
-Ejemplo: Primer Dibujo en Procecad

-Se definen los Vértices de la Diagonal
A= PuntoXY( 7 / 2)
C = PuntoXY( 2/ 6 )

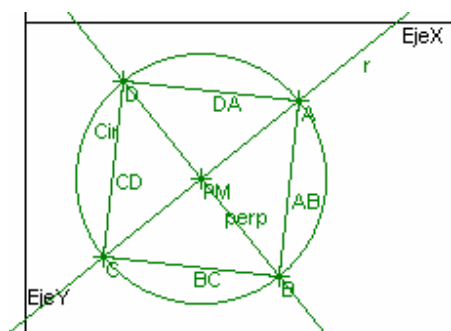
-Se halla Punto medio y Circunferencia Circunscrita
PM =PuntoMedio(A/C)
Cir  =CircCentroPto( PM / A )

-Se definen las rectas Diagonales
r   =Recta2Pts(A/C)
perp =Perpendicular(PM/r)

-Se definen los vértices faltantes B y D
B/D =InterseccionRectaConica(perp / Cir)

-Se definen los lados del Cuadrado
AB  =Segmento(A / B)
BC  =Segmento(B / C)
CD  =Segmento(C / D)
DA  =Segmento(D / A)
```

Presione el botón Ejecutar (▶)



Felicitaciones!!! Ha culminado su primer dibujo en Procecad.

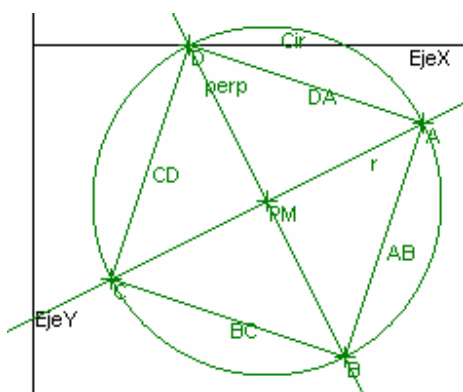
### CAMBIANDO LOS DATOS INICIALES

Una vez que se halla establecido los procedimientos para obtener el resultado (Un cuadrado en nuestro ejemplo), podrá modificar los datos iniciales y experimentar la nueva solución.

Modifique el inicio del listado anterior de la siguiente manera:

```
A= PuntoXY( 10 / 2)
```

Ejecute el listado y observe la nueva solución.



Como podrá observar, el procedimiento no se ha modificado pero los datos iniciales si, y esto es lo que genera la nueva solución gráfica.

Esta característica es muy útil al momento de diseñar ejercicios y explicaciones, así como para validar procedimientos con otros datos.

### EJECUTAR PASO A PASO y EJECUCIÓN AUTOMÁTICA

Una de las más básicas y poderosa herramienta de Procecad es la posibilidad de Ejecutar un listado Paso a Paso, tanto hacia delante como hacia atrás.

Para avanzar y mostrar el listado hasta una línea, coloque el cursor sobre la misma y presione el botón (▶) o presione (◀) si desea regresar a la anterior.

Adicionalmente podrá realizar una ejecución automática paso a paso con intervalos de 1 segundo entre salto de línea. Para experimentar la ejecución automática, ubique el cursor al inicio del listado y presiones el botón (▶S)

En ambos casos, se resaltará la línea hasta la cual se ejecutó el dibujo.

### COLORES, TRAZADOS Y CAPAS

En Procecad, todos los elementos gráficos se crean en una de las CAPAS definidas en el documento. Una CAPA es una entidad que agrupa elementos y los presenta en el área de dibujo con el color, trazado y propiedades de la capa.

Por defecto, todo documento nuevo tiene definidas las siguientes capas:

DATOS  
PROCEDIMIENTOS  
RESULTADOS

Para que un elemento se cree en una capa en específico simplemente defínalo después de la declaración de la Capa, lo cual consiste en escribir su nombre seguido de dos puntos, tal como se muestra en el siguiente ejemplo:

Mi\_Capa:

Esta línea creará una nueva capa llamada “Mi\_Capa” con las propiedades de color, trazado y letra definidas por defecto. Todos los objetos que se definan después de esta línea se dibujarán con las propiedades de trazado de “Mi\_Capa”.

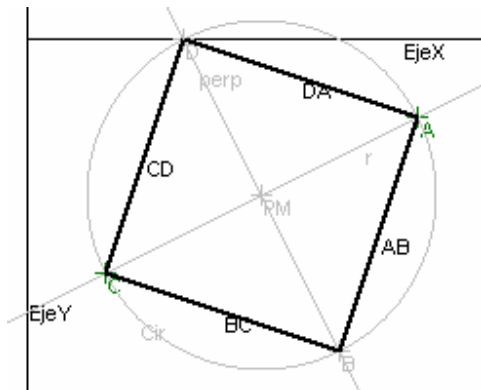
Modifique el listado del ejemplo del Cuadrado para ver los siguientes resultado.

```

-Ejemplo: Primer Dibujo en Procecad
DATOS:
-Se definen los Vértices de la Diagonal
A= PuntoXY( 10 / 2)
C = PuntoXY( 2/ 6 )
PROCEDIMIENTOS:
-Se halla Punto medio y Circunferencia Circunscrita
PM =PuntoMedio(A/C)
Cir  =CircCentroPto( PM / A )

-Se definen las rectas Diagonales
r  =Recta2Pts(A/C)
perp  =Perpendicular(PM/r)

-Se definen los vértices faltantes B y D
B/D =InterseccionRectaConica(perp / Cir)
RESULTADOS:
-Se definen los lados del Cuadrado
AB  =Segmento(A / B)
BC  =Segmento(B / C)
CD  =Segmento(C / D)
DA  =Segmento(D / A)
    
```



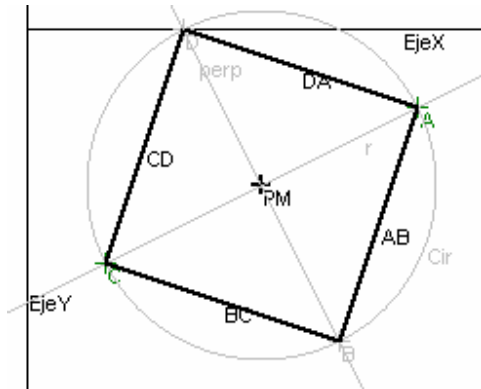
Como se puede observar, los elementos definidos después de “RESULTADOS:” se presentan con diferentes características a los definidos después “PROCEDIMIENTOS:” , que a su vez son distintos a los definidos después de “DATOS:”. Mas adelante encontrará como cambiar los colores, trazados y demás propiedades de una capa.

### DEFINICIÓN EXPLÍCITA DE CAPA DE OBJETO

También es posible asignar la capa a un elemento explícitamente simplemente agregando la CAPA a final de los parámetros de entrada. Ejemplo, en el listado anterior, el Punto medio forma parte de la Capa PROCEDIMIENTOS, sin embargo puede modificar esa línea como sigue, para que PM pertenezca a RESULTADOS

```
PM =PuntoMedio( A / C / RESULTADOS )
```

Este último parámetro (CAPA) es Opcional para todas las funciones y definirá los elementos de salida en esa Capa.



Como puede observar, el punto PM está representado con las mismas propiedades de los elementos en RESULTADOS, aunque esta definido en el bloque de PROCEDIMIENTOS. Esto se debe a la asignación explícita de la capa dentro de los parámetros de la función que lo genera.

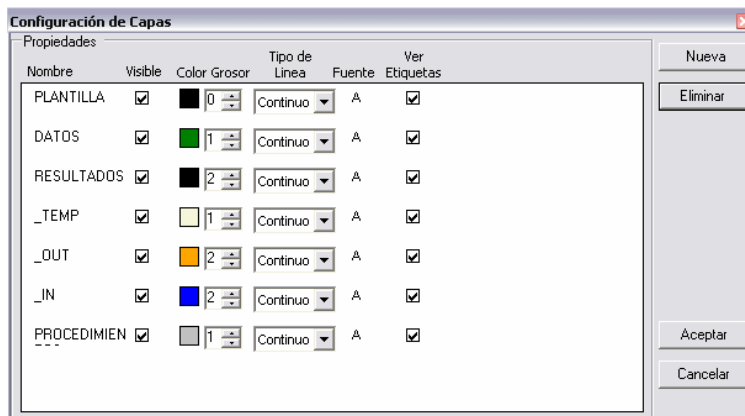
Nota: Devuelva el cambio en la línea de definición del punto PM para los próximos ejemplos  
(PM =PuntoMedio( A / C )

### CAMBIAR COLORES , TRAZADOS Y TIPOS DE LETRAS

Para modificar las propiedades de una capa como Visibilidad, Color, Trazado, o crear una capa nueva, seleccione el Menú Dibujo / Configurar Capas... o presione el botón y realice las modificaciones que desee haciendo clic sobre ella y presione Aceptar

En esta ventana de Configuración de Capas podrá modificar lo siguiente:

- Visible: Activa o Desactiva la visibilidad de una capa y sus elementos en el área de dibujo.
- Color: Define el color del trazado dibujo de los objetos de la capa.
- Grosor y Tipo de línea: Define el ancho del trazado y el tipo de Trazado entre Continuo, segmentado o Mixto con Punto Recta.
- Fuente: Define el tipo de letra de las etiquetas que identifican a los elementos.
- Ver Etiqueta: habilita la opción de mostrar las etiquetas que identifican a los elementos de esa capa.



Pruebe modificando valores de esta ventana y presione el botón Aceptar. Observe los resultados.

## CREANDO OBJETOS CON EL RATON (MOUSE)

Procecad dispone dos barras de Herramientas con las cuales podrá trabajar directamente en el Área de Dibujo, una de Dibujo rápido con las funciones de uso mas frecuente y otra de menú de Dibujo, donde podrá encontrar el resto de las funciones gráficas para crear los elementos.

El proceso consiste en hacer clic sobre la flecha hacia abajo al lado del Icono que represente el tipo de objeto deseado, y seleccionar la función que lo definirá.

Procecad escribe por usted el listado correspondiente asignando los nombres por defecto de la función a los objetos de salida.

Este proceso es más rápido que la creación del dibujo por teclado, pero se pierde el control sobre la asignación de los nombres, proceso que deberá realizar manualmente en el editor de texto de la Memoria Descriptiva después que se dibuje.

Una vez seleccionada la función, Procecad resaltará automáticamente los elementos elegibles como parámetros de la función. Haga clic sobre los elementos requeridos y Procecad colocará la instrucción completa al final del listado.

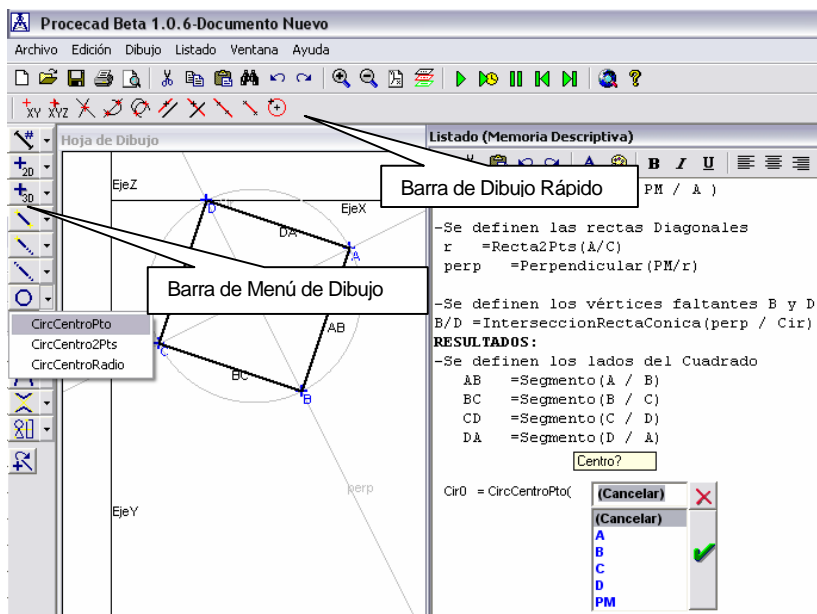
En el listado de Ejemplo 1 (Cuadrado) trazaremos una circunferencia con centro en A y que pase por el Punto PM.

Haga Clic en la flecha al lado del icono de Circunferencia y seleccione el sub menú CircCentroPto.



Se resaltarán en el dibujo los elementos elegibles para ser seleccionados en la función al tiempo que se despliega la lista de los mismos en el asistente de funciones en la memoria descriptiva.

Haga Clic en el Dibujo sobre el punto A y Luego sobre el Punto PM para que se cree la nueva línea en la Memoria Descriptiva y se ejecute el programa dibujando la nueva circunferencia.



## REPETIR ÚLTIMA FUNCIÓN



Con este botón podrá repetir la última función utilizada mediante el ratón.

## CREANDO LA PRIMERA MACRO

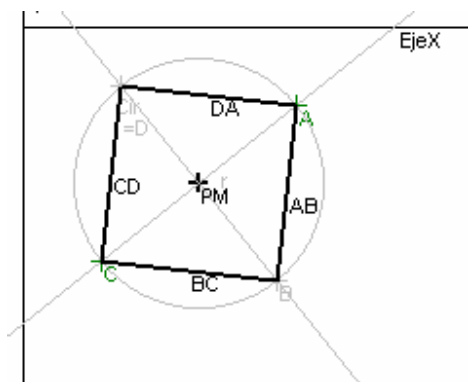
Un cuadrado como el del ejemplo, es uno de los elementos más básicos de la Geometría, y en consecuencia uno de los más usados. Entonces, ¿cómo podremos dibujar un cuadrado frecuentemente sin construirlo paso a paso? . La respuesta: Crear una MACRO.

Las Macros son el agrupamiento de varias funciones gráficas en una sola, tal que pueda ser llamada en cualquier momento desde una línea.

La generación y utilización de Macros así como su difusión entre colegas y compañeros, provee a Procecad un incremento vertiginoso de funcionalidad y versatilidad.

Cada macro creada es guardada en un archivo de Macro Procecad (.mpc) el cual puede ser instalado por la aplicación en cualquier momento en el menú Archivo/Instalar Macro o desde el Examinador de Funciones.

Para Crear la primera Macro, usaremos nuevamente el Ejemplo 1 (Cuadrado). Abra el Archivo Ejemplo1.dpc y ejecútelo. Obtendrá el siguiente dibujo:



Tal como se aparece en la memoria descriptiva, los elementos contenidos en cada capa son:

DATOS: A y C

PROCESOS: PM, r, Cir y Perp

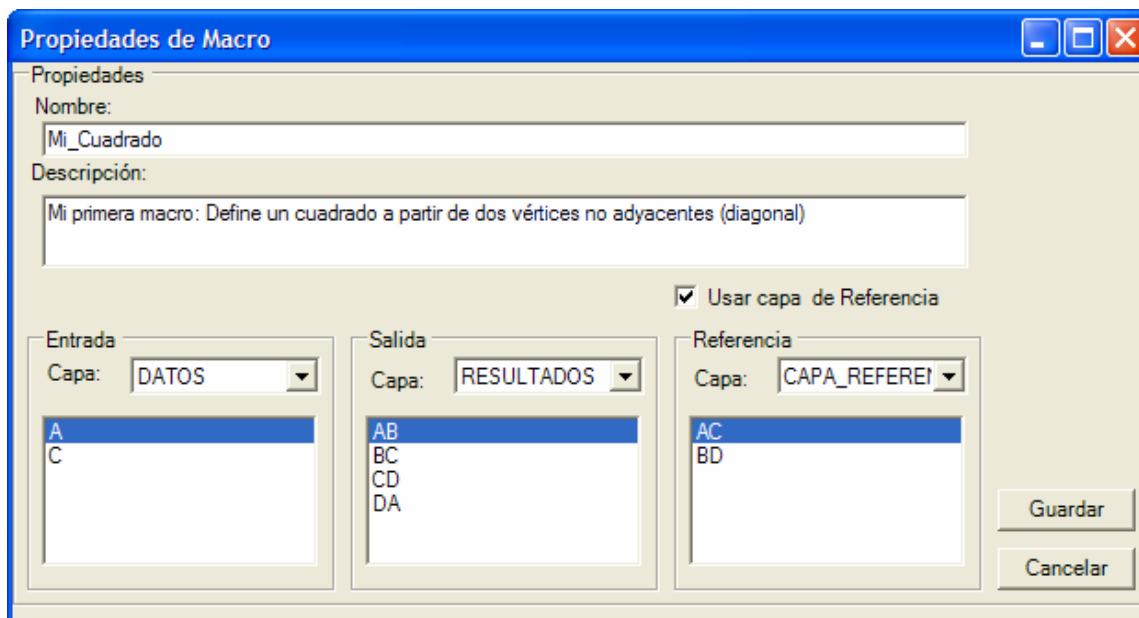
RESULTADOS: AB, BC, CD y DA

CAPA\_REFERENCIA: AC Y BD

Ahora crearemos una función llamada Mi\_cuadrado donde las entradas serán los Elementos de DATOS y las salidas serán los Elementos de RESULTADOS. También se dibujarán la diagonales AC y BD a manera de referencia visual (Los elementos de la capa de referencia no son elegibles como parámetros de dibujo)

Abra el Menú Archivo y seleccione Guardar como Macro...

Escriba el nombre de la función y la descripción que mejor la identifique.



Seleccione como Capa de Entrada DATOS, RESULTADOS como capa de Salida y CAPA\_REFERENCIA como Referencia.

Al igual que los ejercicios, se recomienda que el nombre de las macros comience por el acrónimo del sistema al cual está relacionada. Ejemplo, para un punto en Doble Proyección Ortogonal (DPO) el nombre sería DPO\_PuntoProyectado. Para los otros sistemas se sugiere:

- GP: Geometría Plana
- POF: Proyección Oblicua Frontal
- PA: Proyección Axonométrica
- DPO: Doble Proyección Ortogonal

Presione Guardar... y escoja el nombre y la ruta donde guardará el archivo de macro Procecad (\*.mpc) y presione Guardar.

A continuación aparecerá la ventana indicando que la macro se guardó correctamente

Ahora es necesario "Instalar" la macro para poder utilizarla. Seleccione el menú Archivo/ Instalar Macro y ubique el archivo que guardó anteriormente. Presione abrir y el sistema le indicará que fue instalada correctamente.

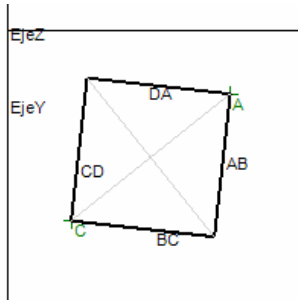
La utilización de la capa de referencia es opcional, si no desea que su macro genere elementos de referencia deshabilite la opción el cuadro de diálogo "Guardar como Macro"

Ya la macro se encuentra cargada y guardada. Ahora la probaremos. Modifique el listado del Ejemplo 1 como sigue:

```
DATOS :
A= PuntoXY( 7 / 2 )
```

```
C = PuntoXY( 2/ 6 )
RESULTADOS:
AB/BC/CD/DA =Mi_Cuadrado(A / C)
```

Ejecute el programa y obtendrá lo siguiente:

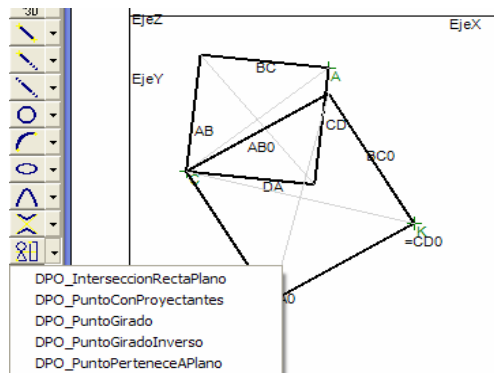


Ahora crearemos otro Punto (K) y otro Cuadrado modificando el listado como sigue:

```
DATOS :
A= PuntoXY( 7 / 2 )
C = PuntoXY( 2/ 6 )
K =PuntoXY(10/8)


RESULTADOS :
AB/BC/CD/DA =Mi_Cuadrado(C / A)
AB0/BC0/CD0/DA0 =Mi_Cuadrado(C/K)
```


Ejecute el programa y obtendrá lo siguiente:



La Macro ahora puede ser utilizada cuantas veces las desee.

Si guardó la macro con la opción “Utilizar capa de referencia”, observará como cada cuadrado se dibuja con sus diagonales a modo de referencia. Esto no ocurrirá si guardó la macro con esta opción deshabilitada.

Para utilizar una Macro Cargada mediante el uso del Ratón presione el botón (  ) de la barra de dibujo o simplemente selecciónela en el asistente de Funciones.

Recuerda que también podrás revisar, seleccionar, instalar o desinstalar macros desde el examinador de funciones (Menú Edición/Examinar funciones o el botón  en la barra de herramientas

## LISTADO DE FUNCIONES y MACROS

Funcion	Sintaxis	Descripción	Entradas	Salidas
PuntoXYZ	P=PuntoXYZ(X,Y,Z)	Define un punto en el espacio mediante sus tres coordenadas X, Y, Z (sin proyectarlo).	X(Valor), Y(Valor), Z(Valor)	P(Punto3D)
ProyeccionXY	Ph=ProyeccionXY(P)	Proyección ortogonal en el plano XY de un punto P en el espacio (3D).	P(Punto3D)	Ph(Punto2D)
ProyeccionXZ	Pv=ProyeccionXZ(P)	Proyección ortogonal en el plano XZ de un punto P en el espacio(3D).	P(Punto3D)	Pv(Punto2D)
ProyeccionYZ	Pl=ProyeccionYZ(P)	Proyección ortogonal en el plano YZ de un punto P en el espacio (3D).	P(Punto3D)	Pl(Punto2D)
CircCentroPto	Cir=CircCentroPto(Centro/Punto)	Circunferencia definida por su Centro y Punto sobre la misma.	Centro(Punto2D), Punto(Punto2D)	Cir(Circunferencia)
CircCentro2Pts	Cir=CircCentro2Pts(Centro/ExtrRadio1/ExtrRadio2)	Circunferencia dado su Centro y dos puntos que definen el radio.	Centro(Punto2D), ExtrRadio1(Punto2D), ExtrRadio2(Punto2D)	Cir(Circunferencia)
CircCentroRadio	Cir=CircCentroRadio(Centro/Radio)	Circunferencia definida por su Centro y Radio (Magnitud).	Centro(Punto2D), Radio(Magnitud)	Cir(Circunferencia)
Magnitud	L=Magnitud(Valor)	Define una magnitud, valor o ángulo	Valor(Valor)	L(Magnitud)
PuntoXY	P=PuntoXY(X,Y)	Define un punto en la hoja (Plano XY) mediante sus coordenadas.	X(Valor), Y(Valor)	P(Punto2D)
DobleProyeccionPunto	Ph/Pv=DobleProyeccionPunto(P)	Establece las proyecciones en los planos XY y XZ de un punto P en el espacio (3D).	P(Punto3D)	Ph(Punto2D), Pv(Punto2D)
InterseccionRectas	I=InterseccionRectas(Recta1/Recta2)	Determina el punto Intersección entre dos rectas, segmentos o semirectas.	Recta1(Recta-Segmento-SemiRecta), Recta2(Recta-Segmento-SemiRecta)	I(Punto2D)
Perpendicular	perp=Perpendicular(Punto/Recta)	Define la recta perpendicular a otra, segmento o semirecta por un punto dado.	Punto(Punto2D), Recta(Recta-Segmento-SemiRecta)	perp(Recta)
Paralela	par=Paralela(Punto/Recta)	Define la recta paralela a otra, segmento o semirecta por un punto dado.	Punto(Punto2D), Recta(Recta-Segmento-SemiRecta)	par(Recta)
Segmento	AB=Segmento(A/B)	Define un segmento recto mediante sus puntos extremos.	A(Punto2D), B(Punto2D)	AB(Segmento)
ElipseCentroEjes	Elip=ElipseCentroEjes(Centro/Eje1/Eje2)	Define una Elipse mediante su centro y los extremos de un par de sus ejes conjugados.	Centro(Punto2D), Eje1(Punto2D), Eje2(Punto2D)	Elip(Elipse)
ArcoCentroExtremos	Arc=ArcoCentroExtremos(Centro/Desde/hasta)	Define un arco de circunferencia mediante su centro, un punto inicial y un punto de referencia final	Centro(Punto2D), Desde(Punto2D), hasta(Punto2D)	Arc(ArcoCirc)
Interseccion2Circ	S/SS=Interseccion2Circ(Circ1/Circ2)	Define los punto intersecciones entre dos circunferencias.	Circ1(Circunferencia-ArcoCirc), Circ2(Circunferencia-ArcoCirc)	S(Punto2D), SS(Punto2D)
RectaAngulo	Rect=RectaAngulo(Punto/Recta/Angulo)	Define la recta que forma un ángulo dado con otra por un PUNTO dado.	Punto(Punto2D), Recta(Recta-Segmento-SemiRecta), Angulo(Magnitud)	Rect(Recta)
InterseccionRectaConica	S/SS=InterseccionRectaConica(Recta/Conica)	Define los dos puntos intersecciones entre una recta y una curva cónica (circunferencia, elipse, parábola o hipérbola).	Recta(Recta-Segmento-SemiRecta), Conica(Circunferencia-Elipse-ArcoCirc-Hiperbola-Parabola)	S(Punto2D), SS(Punto2D)
ArcoElipse2Pts	Arc=ArcoElipse2Pts(Elipse/Punto1/Punto2)	Define el menor arco sobre una Elipse limitado por dos puntos	Elipse(Elipse), Punto1(Punto2D), Punto2(Punto2D)	Arc(ArcoElipse)
HiperbolaAsintotasPunto	Hiperbola=HiperbolaAsintotasPunto(Asintota1/Asintota2/Punto)	Define una Hipérbola mediante sus asíntotas y un punto de la misma.	Asintota1(Recta-Segmento-SemiRecta), Asintota2(Recta-Segmento-SemiRecta), Punto(Punto2D)	Hiperbola(Hiperbola)
ArcoHiper2Pts	Arc=ArcoHiper2Pts(Hiperbola/Punto1/Punto2)	Define un arco sobre una Hiperbola limitada por dos puntos	Hiperbola(Hiperbola), Punto1(Punto2D), Punto2(Punto2D)	Arc(ArcoHiper)
ArcoParab2pts	Arc=ArcoParab2pts(Parabola/Punto1/Punto2)	Define un arco sobre una Parábola limitada por dos puntos	Parabola(Parabola), Punto1(Punto2D), Punto2(Punto2D)	Arc(ArcoParab)
ParabolaVertCuerda	Parab=ParabolaVertCuerda(Vertice/Extr1/Extr2)	Define una Parábola mediante su Vértice y los extremos de los puntos de una cuerda conjugada.	Vertice(Punto2D), Extr1(Punto2D), Extr2(Punto2D)	Parab(Parabola)
PuntoMedio	PM=PuntoMedio(P1/P2)	Define el punto medio entre los puntos P1 y P2.	P1(Punto2D), P2(Punto2D)	PM(Punto2D)
PuntoMedioDeSegmento	PM=PuntoMedioDeSegmento(Segmento)	Define el punto medio de un segmento Recto.	Segmento(Segmento)	PM(Punto2D)
PtoTangenciaCir	T/TT=PtoTangenciaCir(Circ/Punto)	Determina los puntos de Tangencia de una circunferencia con las rectas tangentes que pasa por un punto dado.	Circ(Circunferencia), Punto(Punto2D)	T(Punto2D), TT(Punto2D)
PtoTangenciaElip	T/TT=PtoTangenciaElip(Elip/Punto)	Determina los puntos de Tangencia de una Elipse con las rectas tangentes que pasa por un punto dado.	Elip(Elipse), Punto(Punto2D)	T(Punto2D), TT(Punto2D)
Recta2Pts	recta=Recta2Pts(A/B)	Define la recta que pasa por dos puntos dados.	A(Punto2D), B(Punto2D)	recta(Recta)
SemiRecta2Pts	AB=SemiRecta2Pts(A/B)	Define una semirecta desde el Punto A hacia B.	A(Punto2D), B(Punto2D)	AB(SemiRecta)
PuntoSimetrico	P=PuntoSimetrico(Punto/Pivote)	Define un punto simétrico respecto a otro pivote (Opuesto).	Punto(Punto2D), Pivote(Punto2D)	P(Punto2D)
ArcoCirc2pts	Cir=ArcoCirc2pts(Circunferencia/Punto1/Punto2)	Define un arco sobre una Circunferencia limitado por dos puntos	Circunferencia(Circunferencia), Punto1(Punto2D), Punto2(Punto2D)	Cir(ArcoCirc)
TamañoSegmento	L=TamañoSegmento(SegmentoRecto)	define el tamaño (Magnitud) de un segmento dado	SegmentoRecto(Segmento)	L(Magnitud)
Distancia2Pts	L=Distancia2Pts(Punto1/Punto2)	Define una distancia (magnitud) entre dos puntos	Punto1(Punto2D), Punto2(Punto2D)	L(Magnitud)
CoordenadaX	ValorCoord=CoordenadaX(Punto)	Define el Valor de la Coordenada X de un punto en el espacio.	Punto(Punto3D-Punto2D)	ValorCoord(Magnitud)
CoordenadaY	ValorCoord=CoordenadaY(Punto)	Define el Valor de la Coordenada Y de un punto en el espacio.	Punto(Punto3D-Punto2D)	ValorCoord(Magnitud)
CoordenadaZ	ValorCoord=CoordenadaZ(Punto)	Define el Valor de la Coordenada Z de un punto en el espacio.	Punto(Punto3D-Punto2D)	ValorCoord(Magnitud)
PuntoADistancia	P=PuntoADistancia(Semirecta/Distancia)	Define un punto a una distancia dada desde el origen sobre una semirecta.	Semirecta(SemiRecta), Distancia(Magnitud)	P(Punto2D)
Punto3DeProyecciones	P=Punto3DeProyecciones(ProyeccionXY/ProyeccionXZ/Capa)	Define un punto en el espacio mediante sus proyecciones en los planos XY y XZ.	ProyeccionXY(Punto2D), ProyeccionXZ(Punto2D), Capa(Capa)	P(Punto3D)
ExtremosSegmento	E1/E2=ExtremosSegmento(Segmento)	Define los extremos de un Segmento Recto.	Segmento(Segmento)	E1(Punto2D), E2(Punto2D)
Angulo3Pts	Angulo=Angulo3Pts(Vertice/Desde/Hasta)	Define el Angulo (Magnitud en grados) que forman dos puntos y un vértice	Vértice(Punto2D), Desde(Punto2D), Hasta(Punto2D)	Angulo(Magnitud)
RotarPunto	Pr=RotarPunto(Punto/Centro/Angulo)	Define el punto rotado respecto a un Centro (Pivote) en un Angulo dado.	Punto(Punto2D), Centro(Punto2D), Angulo(Magnitud)	Pr(Punto2D)
TextoXY	'Cambiar este Texto'=TextoXY(X,Y)	Escribe un texto en las coordenadas indicadas con la fuente indicada en la capa que lo contiene.	X(Valor), Y(Valor)	Cambiar este Texto (Texto)
TextoEnPunto	'Cambiar este Texto'=TextoEnPunto(Punto)	Escribe un texto en la posición definida por un punto.	Punto(Punto2D)	Cambiar este Texto (Texto)
MasCercano	PtoCercano=MasCercano(Punto1/Punto2/PtoReferencia)	Escoge el punto mas cercano entre dos oiones respecto a otro de referencia	Punto1(Punto2D), Punto2(Punto2D), PtoReferencia(Punto2D)	PtoCercano(Punto2D)
MasLejano	PtoLejano=MasLejano(Punto1/Punto2/PtoReferencia)	Escoge el punto mas cercano entre dos oiones respecto a otro de referencia	Punto1(Punto2D), Punto2(Punto2D), PtoReferencia(Punto2D)	PtoLejano(Punto2D)
PtoMayorCoordenada	PtoMayor=PtoMayorCoordenada(Punto1/Punto2/Eje_Semirecta)	Escoge el punto de mayor coordenada o proyección respecto a un eje o semirecta	Punto1(Punto2D), Punto2(Punto2D), Eje_Semirecta(SemiRecta)	PtoMayor(Punto2D)
PtoMenorCoordenada	PtoMenor=PtoMenorCoordenada(Punto1/Punto2/Eje_Semirecta)	Escoge el punto de menor coordenada o proyección respecto a un eje o semirecta	Punto1(Punto2D), Punto2(Punto2D), Eje_Semirecta(SemiRecta)	PtoMenor(Punto2D)

**Macros Pre Instaladas**

Sintaxis	Descripción	Entradas	Salidas
L_proy1/L_proy2=DPO_InterseccionRectaPlano(recta_proy1/recta_proy2/Plano1_proy1/Plano1_proy2/Plano2_proy1/Plano2_proy2)	Define las proyecciones 1 y 2 del punto de intersección de una recta dada y un plano definido por dos rectas del plano que se cruzan.	recta_proy1(Recta-SemiRecta-Segmento), recta_proy2(Recta-SemiRecta-Segmento), rPlano1_proy1(Recta-SemiRecta-Segmento), rPlano1_proy2(Recta-SemiRecta-Segmento), rPlano2_proy1(Recta-SemiRecta-Segmento), rPlano2_proy2(Recta-SemiRecta-Segmento)	L_proy1(Punto2D), L_proy2(Punto2D)
Ph/Pv=DPO_PuntoConProyectantes(P)	Define la Doble Proyección Ortogonal de un Punto XYZ con sus proyectantes como referencia. También se puede utilizar para hallar las proyecciones Frontal y Horizontal en axonometría.	P(Punto3D)	Ph(Punto2D), Pv(Punto2D)
Pg=DPO_PuntoGrado(ProyVertical/ProyHorizontal/Pivote)	Define la proyección girada de un punto en función de sus proyecciones vertical, horizontal y de un pivote por donde pasa el eje de giro.	ProyVertical(Punto2D), ProyHorizontal(Punto2D), Pivote(Punto2D)	Pg(Punto2D)
Pv/Ph=DPO_PuntoGradoInverso(PuntoGrado/Pivote/CoordX)	Define las proyecciones vertical y horizontal a partir de un punto girado, un punto pivote por donde pasa el eje de giro y otro punto que de la coordenada X	PuntoGrado(Punto2D), Pivote(Punto2D), CoordX(Punto2D)	Pv(Punto2D), Ph(Punto2D)
P_proy2=DPO_PuntoPerteneceAPlano(Punto_Proj1/recta1_Proj1/recta2_Proj1/recta1_Proj2/recta2_Proj2)	Dada la proyección (1) de un punto y se define la otra proyección asociada (2) tal que el punto pertenezca a un plano definido por dos rectas	Punto_Proj1(Punto2D), recta1_Proj1(Recta-SemiRecta-Segmento), recta2_Proj1(Recta-SemiRecta-Segmento), recta1_Proj2(Recta-SemiRecta-Segmento), recta2_Proj2(Recta-SemiRecta-Segmento)	P_proy2(Punto2D)
P_proy2=DPO_PuntoPerteneceARecta(Punto_proy1/recta_Proj2) pero_h/perp_v=DPO_RectaPerpendicularAPlano(Punto_h/Punto_v/Plano1_h/Plano1_v/recta_de_plano2_h/recta_de_plano2_v)	Dada la proyección de un punto (proy1), se define la proy2 sabiendo que el punto pertenece a una recta en esa proyección.	Punto_proy1(Punto2D), recta_Proj2(Recta-SemiRecta-Segmento)	P_proy2(Punto2D)
trazaHor_h/trazaVer_v=DPO_TrazaDePlano2rectas(recta_de_plano1_h/recta_de_plano1_v/recta_de_plano2_h/recta_de_plano2_v)	Define las trazas vertical y horizontal de un plano definido por las proyecciones de dos de sus rectas que se cortan.	recta_de_plano1_h(Recta-SemiRecta-Segmento), recta_de_plano1_v(Recta-SemiRecta-Segmento), recta_de_plano2_h(Recta-SemiRecta-Segmento), recta_de_plano2_v(Recta-SemiRecta-Segmento)	trazaHor_h(Recta), trazaVer_v(Recta)
TraHv/TraHh=DPO_TrazaHorizontalDeRecta(recta_h/recta_v)	Define la DPO del punto de intersección de una recta definida por sus proyecciones con el plano horizontal de referencia	recta_h(Recta-SemiRecta-Segmento), recta_v(Recta-SemiRecta-Segmento)	TraHv(Punto2D), TraHh(Punto2D)
TraVh/TraVv=DPO_TrazaVerticalDeRecta(recta_h/recta_v)	Define la DPO del punto de intersección de una recta definida por sus proyecciones con el plano vertical de referencia	recta_h(Recta-SemiRecta-Segmento), recta_v(Recta-SemiRecta-Segmento)	TraVh(Punto2D), TraVv(Punto2D)
VT/PuntoZVT=DPO_VerdaderoTamaño(Punto1_Proj1/Punto1_Proj2/Punto2_Proj1/Punto2_Proj2)	Define el Segmento y un extremo del la distancia (VerdaderoTamaño) entre dos puntos dadas sus proyecciones	Punto1_Proj1(Punto2D), Punto1_Proj2(Punto2D), Punto2_Proj1(Punto2D), Punto2_Proj2(Punto2D)	VT(Segmento), Punto2VT(Punto2D)
B/C/D=GP_CuadradoCentroVertice(Centro/Vertice)	Dado el centro y uno de los vértices, la función define los tres vértices restantes	Centro(Punto2D), Vertice(Punto2D)	B(Punto2D), C(Punto2D), D(Punto2D)
Pdist=GP_DistanciaSobreRecta(Distancia/Desde/RectaDestino/CercanoA)	Define un punto sobre una recta que se encuentra a cierta distancia dada desde un punto de origen. Solución de punto mas cercano a otro de referencia.	Distancia(Magnitud), Desde(Punto2D), RectaDestino(Recta-SemiRecta-Segmento), CercanoA(Punto2D)	Pdist(Punto2D)
Elip=GP_ElipseEjeMayorPunto(Centro/SemiEjeMayor/PuntoSobre)	Define la una elipse dado su Centro, Extremo de Eje Mayor y un punto de la misma	Centro(Punto2D), SemiEjeMayor(Punto2D), PuntoSobre(Punto2D)	Elip(Elipse)
C/D/E/F=GP_HexagonoProyectado(Vert1/Vert2/Centro)	Define un hexágono regular proyectado en función de dos vértices adyacentes y su centro	Vert1(Punto2D), Vert2(Punto2D), Centro(Punto2D)	C(Punto2D), D(Punto2D), E(Punto2D), F(Punto2D)
PuntoDestino=GP_HomologiaParalela(PuntoOrigen/ReferenciaOrigen/ReferenciaDestino/EjeHomologia)	Dados el eje de homología y los punto de referencia origen y destino, se define el homólogo en el espacio destino de un punto en el espacio de origen.	PuntoOrigen(Punto2D), ReferenciaOrigen(Punto2D), ReferenciaDestino(Punto2D), EjeHomologia(Recta-SemiRecta-Segmento)	PuntoDestino(Punto2D)
D=GP_Paralelogramo(Vertice1/Vertice2/Vertice3)	Dado tres vértices adyacente, se define un cuarto vértice tal que forme un paralelogramo.	Vertice1(Punto2D), Vertice2(Punto2D), Vertice3(Punto2D)	D(Punto2D)
B/C/D/E=GP_PentagonoCentroVertice(Centro/Vertice)	Define la los vértices restantes de un pentágono regular dado dos vértices adyacentes del mismo (lado) y un punto que define el sentido (hacia).	Centro(Punto2D), Vertice(Punto2D)	B(Punto2D), C(Punto2D), D(Punto2D), E(Punto2D)
C/D/E=GP_PentagonoLado(A/B/HACIA)	Define los tres vértices restantes de un pentágono regular dado dos vértices adyacentes del mismo (lado) y un punto que define el sentido (hacia).	A(Punto2D), B(Punto2D), HACIA(Punto2D)	C(Punto2D), D(Punto2D), E(Punto2D)
P_dist=GP_PuntoADistancia(DESDE/HACIA/DISTANCIA)	define el punto a una DISTANCIA dada DESDE un punto HACIA una dirección	DESDE(Punto2D), HACIA(Punto2D), DISTANCIA(Magnitud)	P_dist(Punto2D)
P/Pv/Ph=PA_ProyeccionPunto(Punto)	Define la proyección Axonométrica de un puntoXYZ junto a su respectivas proyecciones Horizontal y Vertical.	Punto(Punto3D)	P(Punto2D), Pv(Punto2D), Ph(Punto2D)
EjeYo/Lo=POF_EjeYo(q/w)	Define la proyección Oblicua del Eje Y a partir del ángulo W con eje X y factor q de transformación con eje Y y segmento Uo de transformación unitaria	q(Magnitud), w(Magnitud)	EjeYo(SemiRecta), Uo(Segmento)
Poh/Po=POF_ProjPunto(P/EjeYo/Uo)	Define la Proyección Oblicua Frontal y la Horizontal Oblicua de un Punto en el espacio.	P(Punto3D), EjeYo(SemiRecta), Uo(Segmento)	Poh(Punto2D), Po(Punto2D)

Estas son las macros cargadas por defecto, sin embargo podrá conseguir más en [www.geometriadescriptiva.com](http://www.geometriadescriptiva.com) o [www.procecad.com](http://www.procecad.com)

## EJEMPLOS EN DISTINTAS PROYECCIONES

### DOBLE PROYECCION ORTOGONAL

Listado de archivo GP\_Ejemplo1.dpc

**-EJEMPLO: VERDADERO TAMAÑO EN DOBLE PROYECCIÓN ORTOGONAL (DPO)**

-En este caso se determinará la distancia entre dos puntos A y B en el espacio (Verdadero Tamaño)

**DATOS:**

-Se definen los puntos en el espacio

A = PuntoXYZ( 4 / 5 / 1 )  
 B = PuntoXYZ( 13 / 1 / 8 )

**PROCEDIMIENTOS:**

-Se utiliza la función "DobleProyeccionPunto" para representar los puntos A y B en la hoja de trabajo cambiando el nombre que se coloca por defecto.

Ah / Av = DobleProyeccionPunto( A )  
 Bh / Bv = DobleProyeccionPunto( B )

- Se determinará la diferencia de Vuelo (Delta Y) mediante rectas paralela a los Ejes X y Y.

par = Paralela( Bh / EjeX )  
 par0 = Paralela( Ah / EjeY )  
 I = InterseccionRectas( par / par0 )

-La distancia entre I y Ah corresponde a dicha diferencia de Vuelo

- Se define el segmento de recta que forman los puntos en la otra proyección (vertical = XZ)

ABv = Segmento( Av / Bv )

-Se traza una recta vertical al ABv por dicho segmento por uno de sus extremos y se mide la diferencia de vuelo mediante una circunferencia con dicho radio (Delta Y).

perp = Perpendicular( Bv / ABv )  
 Cir = CircCentro2Pts( Bv / I / Ah )

-Se interseca dicha circunferencia con la Perpendicular y se toma una de las soluciones, la cual formará el verdadero tamaño con el otro extremo como resultado final (VT\_AB)

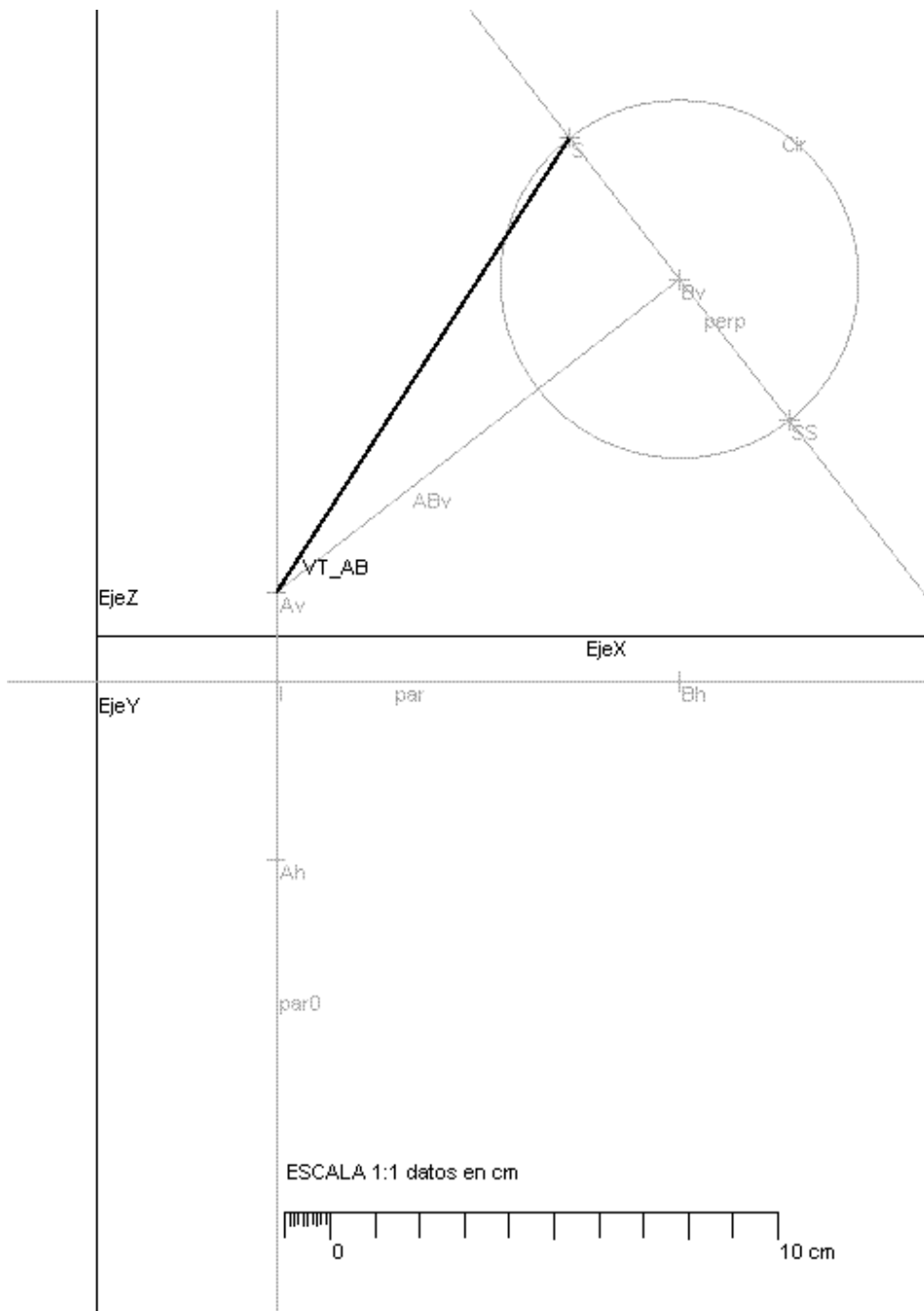
S / SS = InterseccionRectaConica( perp / Cir )

**RESULTADOS:**

VT\_AB = Segmento( Av / S )

-Ahora pruebe modificar los valores de coordenadas de A y B y observe los nuevos resultados

**Ver el resultado en la siguiente página:**



## DOBLE PROYECCIÓN ORTOGONAL 2

-Ejercicio piramide 60216

-Definir la DPO de una pirámide regular recta de base cuadrada ABCD contenida en el plano Alfa (KLM) sabiendo que la arista AV mide 120 mm y esta contenida en la recta P1-P2

### DATOS:

K = PuntoXYZ( 5/60/52)  
 L = PuntoXYZ( 95/0/52)  
 M = PuntoXYZ( 80/29/24)  
 P1 = PuntoXYZ( 28/30/-30)  
 P2 = PuntoXYZ( 100/96/64)  
 LonAV = Magnitud( 120)

### PROCEDIMIENTOS:

Ph / Pv = DobleProyeccionPunto( K )  
 Ph0 / Pv0 = DobleProyeccionPunto( L )  
 Ph1 / Pv1 = DobleProyeccionPunto( M )  
 Ph2 / Pv2 = DobleProyeccionPunto( P1 )  
 Ph3 / Pv3 = DobleProyeccionPunto( P2 )  
 recta\_h = Recta2Pts( Ph2 / Ph3 )  
 recta\_v = Recta2Pts( Pv3 / Pv2 )  
 rPlano1\_h = Segmento( Ph / Ph1 )  
 rPlano1\_v = Segmento( Pv / Pv1 )  
 rPlano2\_h = Segmento( Ph0 / Ph1 )  
 rPlano2\_v = Segmento( Pv0 / Pv1 )  
 Ah / Av = DPO\_InterseccionRectaPlano( recta\_h / recta\_v / rPlano1\_h / rPlano1\_v / rPlano2\_h / rPlano2\_v / RESULTADOS )  
 VT / Punto2VT = DPO\_VerdaderoTamaño( Ah / Av / Ph3 / Pv3 )  
 P\_dist = GP\_PuntoADistancia( Av / Punto2VT / LonAV )  
 perp = Perpendicular( P\_dist / recta\_v )  
 Vv = InterseccionRectas( perp / recta\_v / RESULTADOS )  
 Vh = DPO\_PuntoPerteneceARecta( Vv / recta\_h / RESULTADOS )  
 perp\_h / perp\_v = DPO\_RectaPerpendicularAPlano( Vh / Vv / rPlano1\_h / rPlano1\_v / rPlano2\_h / rPlano2\_v )  
 Oh / Ov = DPO\_InterseccionRectaPlano( perp\_h / perp\_v / rPlano1\_h / rPlano1\_v / rPlano2\_h / rPlano2\_v )

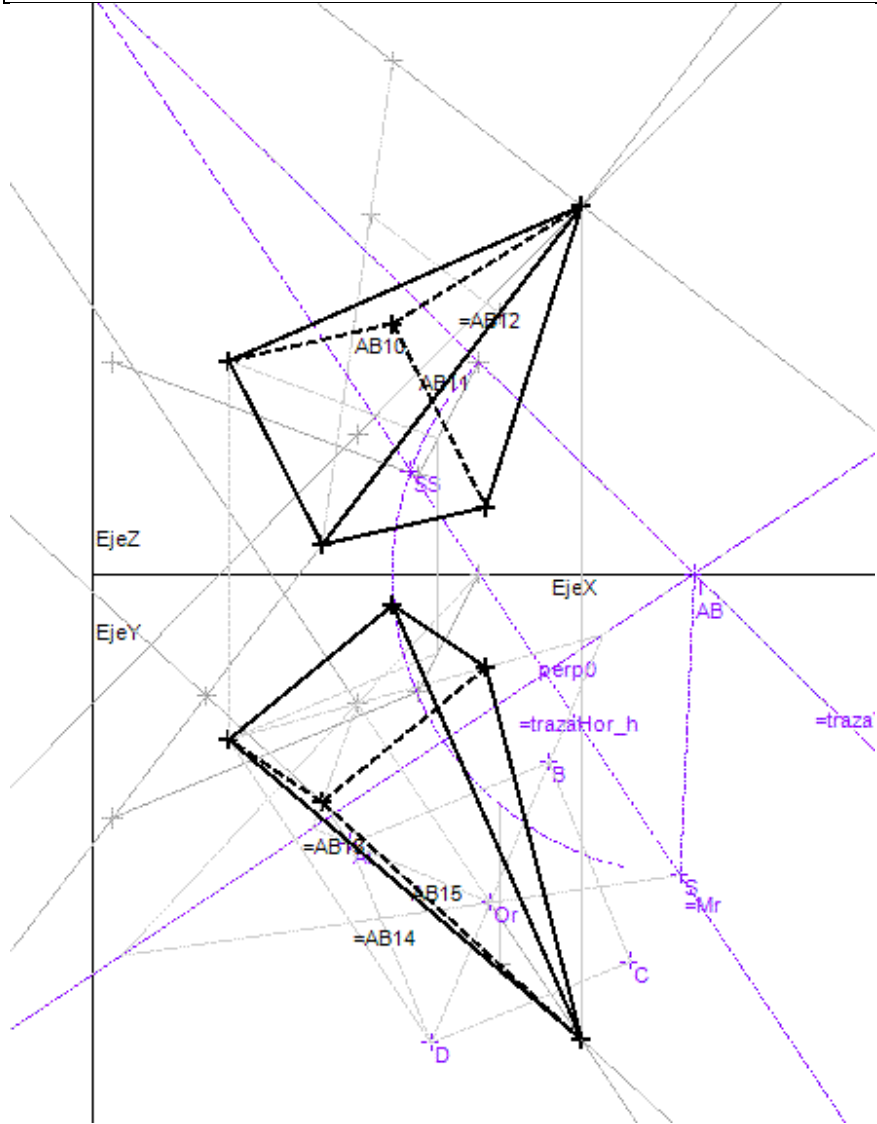
### REBATIMIENTO:

trazaHor\_h / trazaVer\_v = DPO\_TrazaDePlano2rectas( rPlano1\_h / rPlano1\_v / rPlano2\_h / rPlano2\_v )  
 I = InterseccionRectas( trazaHor\_h / trazaVer\_v )  
 perp0 = Perpendicular( Ph0 / trazaHor\_h )  
 Arc = ArcoCentroExtremos( I / Pv0 / Vh )  
 S / SS = InterseccionRectaConica( perp0 / Arc )  
 Mr = PtoMayorCoordenada( SS / S / EjeX )  
 AB = Segmento( I / Mr )  
 Or = GP\_HomologiaParalela( Oh / Ph0 / Mr / trazaHor\_h )  
 Ar = GP\_HomologiaParalela( Ah / Oh / Or / trazaHor\_h )  
 B / C / D = GP\_CuadradoCentroVertice( Or / Ar )

### RESULTADOS:

Dh = GP\_HomologiaParalela( D / Or / Oh / trazaHor\_h )  
 Ch = PuntoSimetrico( Ah / Oh )  
 Bh = PuntoSimetrico( Dh / Oh )  
 Dv = DPO\_PuntoPerteneceAPlano( Dh / rPlano1\_h / rPlano2\_h / rPlano1\_v / rPlano2\_v )  
 Bv = PuntoSimetrico( Dv / Ov )  
 Cv = PuntoSimetrico( Av / Ov )  
 AB0 = Segmento( Vv / Dv )

AB1	= Segmento( Vv / Bv )
AB2	= Segmento( Vv / Av )
AB3	= Segmento( Av / Dv )
AB4	= Segmento( Av / Bv )
AB5	= Segmento( Vh / Dh )
AB6	= Segmento( Vh / Bh )
AB7	= Segmento( Bh / Ch )
AB8	= Segmento( Ch / Dh )
AB9	= Segmento( Ch / Vh )
<b>NO VISIBLE:</b>	
AB10	= Segmento( Cv / Dv )
AB11	= Segmento( Cv / Bv )
AB12	= Segmento( Cv / Vv )
AB13	= Segmento( Ah / Dh )
AB14	= Segmento( Ah / Bh )
AB15	= Segmento( Ah / Vh )



## PROYECCION OBLICUA FRONTAL

Listado de archivo POF\_Cono de Revolución.dpc

### -EJEMPLO: CONO EN PROYECCIÓN OBLICUA FRONTAL

- A continuación se representará en Proyección Oblicua frontal un cono de Revolución de Vértice V y Base en el Plano XY de Radio 5. Se utilizará W=130 y q=1/2.

#### PLANTILLA:

-En el menú Dibujo/Configurar Plantilla... podrá separar el origen del margen izquierdo en 6 unidades.

W = Magnitud( 120 )

q = Magnitud( 0.5 )

-Una vez definido W y q podrá utilizar la macro "POF\_EjeYo" para graficar el Eje Y oblicuo y el segmento de deformación Unitario Uo

EjeYo / Uo = POF\_EjeYo( W / q )

#### DATOS:

-Se definen los datos del ejercicio

V = PuntoXYZ( 8 / 8 / 10 )

Radio = Magnitud( 5 )

#### PROCESOS:

-Primero definiremos la base en DPO antes de pasarla a proyección Oblicua, para lo cual representaremos el Punto P mediante la función DobleProyeccionPunto

Ph / Pv = DobleProyeccionPunto( V )

-Se hallan los diámetros conjugados de la base con rectas paralelas a los ejes y la intersección con la circunferencia con radio dado

par = Paralela( Ph / EjeX )

par0 = Paralela( Ph / EjeY )

Cir = CircCentroRadio( Ph / Radio )

S / SS = InterseccionRectaConica( par0 / Cir )

S0 / SS0 = InterseccionRectaConica( par / Cir )

-Se proyecta el diámetro paralelo al Eje Y en POF usando la intersección con el Eje X como punto común.

I = InterseccionRectas( EjeX / par0 )

-Se proyectan los puntos que definen los diámetros a POF mediante paralelas al Segmento Uo y al Eje X

par1 = Paralela( I / EjeYo )

par2 = Paralela( Ph / Uo )

par3 = Paralela( S / Uo )

I0 = InterseccionRectas( par1 / par2 )

par4 = Paralela( I0 / EjeX )

par5 = Paralela( S0 / Uo )

I1 = InterseccionRectas( par5 / par4 )

I2 = InterseccionRectas( par3 / par1 )

-Se define POF la Elipse que representa la base mediante un Par de Ejes conjugados con trazado de Resultado.

Elip = ElipseCentroEjes( I0 / I2 / I1 / RESULTADOS )

-Se define el Vértice en Proyección Oblicua y se hallan los puntos de tangencia a la elipse con las rectas que pasan por V (Generatrices de Contorno)

par6 = Paralela( I0 / EjeZ )

par7 = Paralela( Pv / EjeYo )

Vo = InterseccionRectas( par7 / par6 )

T / TT = PtoTangenciaElip( Elip / Vo )

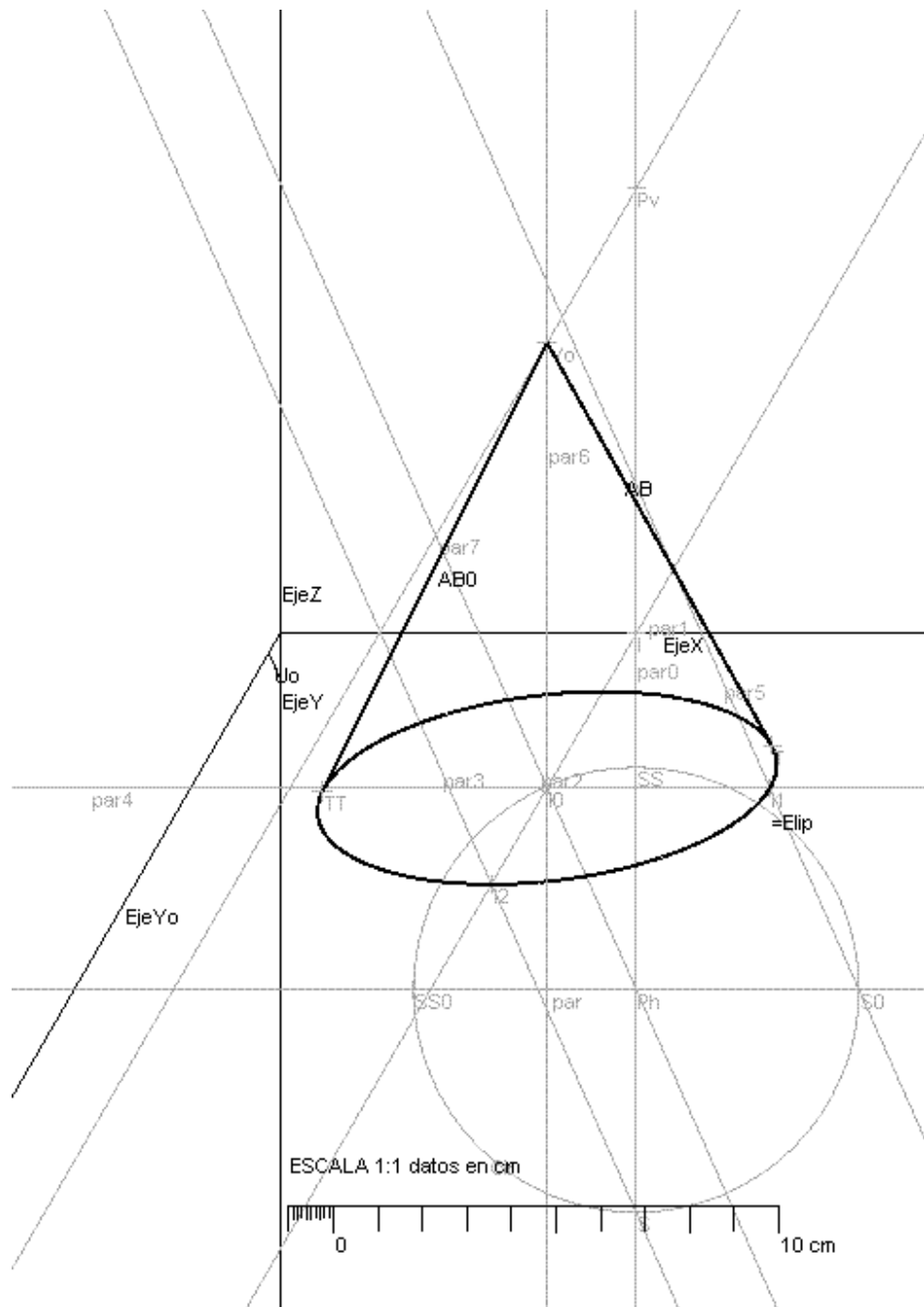
#### RESULTADOS:

-El ejercicio culmina con el trazado de las generatrices de contorno

AB = Segmento( Vo / T )

ABO = Segmento( Vo / TT )

Ver el resultado en la siguiente página:



## PROYECCION AXONOMÉTRICA

### -EJEMPLO: HEXAEDRO EN PROYECCIÓN AXONOMÉTRICA

-Se requiere la PA de un Hexaedro Irregular con P-P0 como Diagonal Principal y Caras paralelas a los Planos de Referencia. (Trimetría 120° y 230°; Origen a 8cm del margen izquierdo)

#### DATOS:

P = PuntoXYZ( 11 / 7 / 2 )

P1 = PuntoXYZ( 2 / 1 / 12 )

-Antes que todo, en el Menú Dibujo/Configurar Plantilla, se configuró el Origen a 8 cm desde la izquierda y se definieron los ángulos que forman los Ejes X y Y con el Z ( 120° y 230° )

#### PROCEDIMIENTOS:

-Se definen las proyecciones axonométricas y horizontal de los puntos 3D mediante la función PA\_ProyeccionPunto.

P' / Pv' / Ph' = PA\_ProyeccionPunto( P )

P1' / P1v' / P1h' = PA\_ProyeccionPunto( P1 )

-Se definen paralelas a los ejes para conseguir el la Proyección horizontal del tercer vértice de la base.

par = Paralela( Ph1' / EjeY )

par0 = Paralela( Ph' / EjeX )

I = InterseccionRectas( par0 / par )

-Se define las Proyecciones horizontales de la base mediante la macro GP\_Paralelogramo

D = GP\_Paralelogramo( Ph1' / I / Ph' )

-Se levantan las aristas paralela al Eje Z

par5 = Paralela( P1' / EjeX )

par2 = Paralela( Ph1' / EjeZ )

par3 = Paralela( Ph' / EjeZ )

par4 = Paralela( D / EjeZ )

-y se intersecta con el otro extremo de la Diagonal Principal

I0 = InterseccionRectas( par5 / par4 )

par1 = Paralela( I0 / EjeY )

I1 = InterseccionRectas( par1 / par3 )

D0 = GP\_Paralelogramo( P1' / I0 / I1 )

-Se utiliza la macro GP\_Paralelogramo para definir la base inferior

D1 = GP\_Paralelogramo( D0 / I1 / P' )

D2 = GP\_Paralelogramo( P1' / D0 / D1 )

D3 = GP\_Paralelogramo( I0 / I1 / P' )

#### RESULTADOS:

-Se debujan las caras visible

AB = Segmento( D0 / D1 )

AB0 = Segmento( D1 / P' )

AB1 = Segmento( P' / D3 )

AB2 = Segmento( D3 / I0 )

AB3 = Segmento( I0 / P1' )

AB4 = Segmento( P1' / D0 )

AB5 = Segmento( D0 / I1 )

AB6 = Segmento( I1 / I0 )

AB7 = Segmento( I1 / P' )

#### NO\_VISIBLE:

-Se debujan las aristas no visibles mediante segmentos de rectas

AB8 = Segmento( D1 / D2 )

AB9 = Segmento( D2 / D3 )

AB10 = Segmento( D2 / P1' )

-FIN

Ver el resultado en la siguiente página:

