



[www.geup.net](http://www.geup.net)  
[geup@geup.net](mailto:geup@geup.net)

# Guía rápida

Copyright © 2024 GEUP.net

---

Bienvenido a **GEUP 3D v10** un software que le permitirá explorar la Geometría espacial y las Matemáticas interactivamente a través de nuevos caminos o con más generalidad, emplearlo como herramienta de cálculo y visualización en Matemáticas, Ciencia e Ingeniería.

Sus características de potencia y estabilidad junto con una visualización interactiva y manejo de alta calidad lo convierten en el equivalente 3D de GEUP (software de geometría en el plano).

## Instalación y requerimientos del sistema

### Requerimientos mínimos

- Microsoft Windows® 11, Windows 10, Windows 8, Windows 7, Windows Vista, Windows XP
- Procesador Pentium® 133MHz (1GHz para Windows 11,10,8,7,Vista o 300 MHz para Windows XP)
- 1Gb Mb de memoria RAM para Windows 11,10,8,7,Vista o 256 Mb de memoria RAM para Windows XP, 2003, 2000 y NT4 o 64 Mb de memoria RAM para Windows ME, 98 y 95
- Tarjeta gráfica 16-bits 65536 colores - 800x600
- 10 Mb de espacio libre en el disco duro para la distribución electrónica y 30 Mb de espacio libre en el disco duro para la distribución física.
- Ratón o dispositivo apuntador compatible
- Lector CD-ROM o DVD-ROM (distribución física)
- Adobe Acrobat Reader® 3.0 o superior (requerido para leer los manuales en formato PDF)

Para instalar **GEUP 3D v10**, abra el archivo de instalación `geup3d10i.exe` y siga las instrucciones.

# Conceptos básicos

## Visión general

GEUP 3D ofrece un entorno visual e interactivo en el que podemos crear construcciones/figuras geométricas dinámicas y generales en el espacio. Al igual que GEUP, GEUP 3D permite la manipulación de lo construido visualmente (directamente en pantalla) y calcula cada uno de sus casos particulares en tiempo real. La posibilidad de poder definir elementos no sólo geométricos nos permite utilizar el concepto de construcción y forma de trabajar del programa en distintas áreas de las Matemáticas como el Cálculo, Álgebra, etc.

Lo fundamental es que podemos modificar la posición y otras características geométricas de algunos elementos de la construcción, sin que cambien las relaciones que hayamos establecido entre los elementos a través de las herramientas de construcción. Al mover un elemento, la construcción se reformará manteniendo estas relaciones.

Esta propiedad es la característica más importante del programa.

Aprovechando la velocidad de cálculo y dibujo del ordenador, tendremos la posibilidad de obtener muchos casos particulares de una misma construcción rápidamente, pudiendo, entre otras cosas, observar propiedades geométricas relativas a cualquier construcción.

Es posible tratar aspectos de Geometría Analítica, esto junto con la capacidad para definir cálculos de medidas realizadas sobre la construcción amplía notablemente su capacidad de aplicación en áreas de las Matemáticas distintas a la Geometría.

En cualquier momento podemos modificar la apariencia de cualquier elemento de la construcción.



## Mover o editar elementos

Para mover y/o editar los elementos de la construcción activamos la opción [Mover, editar] del menú [Edición] o hacemos 'clic' en su botón de la barra de botones de construcción.

Para editar un elemento lo detectamos y hacemos 'clic' con el botón derecho del ratón lo que hará que se active el cuadro de edición del elemento.

Para mover un elemento lo detectamos, hacemos 'clic' y lo movemos. Si se trata de un elemento geométrico, el elemento se moverá efectuando traslaciones con respecto a vectores paralelos al plano oxy o dicho de otra forma las coordenadas de sus puntos no variarán el valor de z.

(para evitar movimientos rápidos de elementos hay que evitar que el eje oz sea aproximadamente paralelo al plano de visualización(pantalla) lo que se puede conseguir rotando la vista hasta que el vector oz no sea paralelo a la pantalla)

Si pulsamos la tecla 'shift'(mayúsculas) al mismo tiempo, el elemento se moverá efectuando traslaciones con respecto a un vector paralelo al eje oz.

Si hacemos 'clic' con el botón izquierdo en una zona libre del espacio y movemos el efecto es 'rotar la vista'.

Si hacemos 'clic' con el botón derecho en una zona libre del espacio y movemos el efecto es 'mover la pantalla'.

Si hacemos 'clic' con el botón izquierdo y derecho en una zona libre del espacio y movemos el efecto es 'zoom'.



## Cuadro de edición

Mediante el cuadro de edición de un elemento podemos cambiar su color y su forma, ocultarlo o hacerlo visible y darle un nombre, pudiendo ocultar o hacer visible el nombre.

Podemos activar el cuadro de edición de un elemento de tres formas distintas:

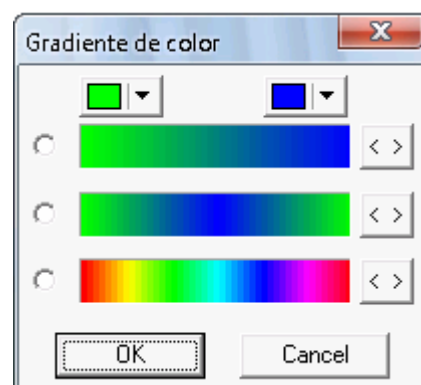
- Si está activa la opción [Mover los elementos libres o editar], detectamos y hacemos 'clic' con el botón derecho del ratón en el elemento a editar.
- Activamos la opción [Editar elemento] del menú [Edición] o hacemos 'clic' en su botón de la barra de botones de construcción, detectamos y hacemos 'clic' en el elemento a editar.
- Si está activa la opción [Lista construcción] hacemos doble 'clic' sobre el texto que representa al elemento en la lista.

## Gradiente de color

Es posible asignar un gradiente de color para lugares geométricos(curvas y superficies) e iteraciones, a través del cuadro de edición del elemento con el botón

En su cuadro de dialogo es posible elegir las siguiente opciones para el gradiente de color:

- \* Forma: lineal, lineal bidireccional y espectro
- \* Colores para la forma lineal
- \* Dirección del gradiente



## **Eliminar elemento**

Para eliminar un elemento activamos la opción [Eliminar elemento] del menú [Edición] o hacemos 'clic' en su botón de la barra de botones y detectamos y hacemos 'clic' en el elemento a eliminar.

Si eliminamos un elemento, todos los elementos que dependan de él serán eliminados también.

## **Ocultar/Ver**

Para ocultar un elemento visible activamos la opción [Ocultar/Ver] del menú [Edición] o hacemos 'clic' en su botón de la barra de botones y detectamos y hacemos 'clic' en el elemento a ocultar.

Para hacer visible un elemento oculto debe estar activa la opción [Ver lo oculto], a continuación activamos la opción [Ocultar/Ver] y hacemos 'clic' en el elemento.

La opción también conmuta la visibilidad de un grupo de elementos seleccionados previamente.

## **Mover la pantalla**

Para desplazar el plano de visualización activamos la opción [Mover la pantalla] del menú [Ver] o hacemos 'clic' en su botón de la barra de botones principal.

Hacemos 'clic' con el botón izquierdo en un punto del plano de visualización y movemos el ratón; el efecto es que el plano de visualización se desplazará según un vector paralelo a dicho plano.

Si simultáneamente pulsamos la tecla 'Ctrl' sólo los elementos representados por texto se desplazarán por el área visible.

Si hacemos 'clic' con el botón derecho en una zona libre del espacio y movemos el efecto es 'Rotar la vista'.

Si hacemos 'clic' con el botón izquierdo y derecho en una zona libre del espacio y movemos el efecto es 'Zoom'.

## **Zoom**

Para acercar/alejar el plano de visualización activamos la opción [Zoom] del menú [Ver] o hacemos 'clic' en su botón de la barra de botones principal.

Hacemos 'clic' con el botón izquierdo en un punto del plano de visualización y movemos el ratón hacia arriba para acercar y hacia abajo para alejar.  
Si hacemos 'clic' con el botón derecho en una zona libre del espacio y movemos el efecto es 'Rotar la vista'.  
Si hacemos 'clic' con el botón izquierdo y derecho en una zona libre del espacio y movemos el efecto es 'Zoom'.



## Rotar vista

Para rotar el plano de visualización activamos la opción [Rotar vista] del menú [Ver] o hacemos 'clic' en su botón de la barra de botones principal.  
Hacemos 'clic' con el botón izquierdo en un punto del plano de visualización y movemos el ratón; el efecto es que el plano de visualización rotará según un vector con origen en el origen de coordenadas.  
Si hacemos 'clic' con el botón derecho en una zona libre del espacio y movemos el efecto es 'Mover la pantalla'.  
Si hacemos 'clic' con el botón izquierdo y derecho en una zona libre del espacio y movemos el efecto es 'Zoom'.



## Origen de los ejes

Para modificar el origen de los ejes de coordenadas activamos la opción [Origen de los ejes] del menú [Ver] o hacemos 'clic' en su botón de la barra de botones principal.  
Para asignar el origen mueva el cursor(lápiz) a una zona libre del espacio y haga 'clic' o detecte y haga 'clic' en un punto.



## Redefinir punto

Redefine puntos en elemento en puntos libres y a la inversa.

### **Para redefinir de punto libre a punto en elemento:**

- 1º Detectar y hacer 'clic' en el punto libre.
- 2º Detectar y hacer 'clic' en el elemento a ligar el punto.

### **Para redefinir de punto en elemento a punto libre:**

- 1º Detectar y hacer 'clic' en el punto en elemento.
- 2º Hacer 'clic' en la posición del espacio para el punto libre.

# Herramientas básicas de construcción

## • Punto (libre/en elemento/intersección)

Crea un punto libre o un punto en un elemento.

### **Punto Libre:**

Creación: Mueva el lápiz a una zona libre del espacio y haga 'clic'. Las coordenadas (x,y,z) del puntero se representan por tres segmentos que representan el valor de la coordenadas x,y,z. El trazo discontinuo representa los valores negativos.

Para modificar la coordenada z hay que pulsar simultáneamente la tecla 'shift'(mayúsculas).

Un punto libre podrá moverse a cualquier posición del espacio.

### **Punto en elemento:**

Creación: Detecte el elemento (segmento, recta, semirrecta, circunferencia, cónica, plano, polígono, esfera, cilindro, cono) en el que ligar el punto y haga 'clic'. El punto creado quedará ligado al elemento elegido y podrá moverse a cualquier posición del elemento que lo contiene.



## Puntos de intersección

Crea los puntos de intersección de segmentos, rectas, semirrectas, circunferencias y la intersección de éstos con planos, polígonos, esferas o la intersección de segmentos, rectas, semirrectas con cilindros o conos o la intersección de cónicas con segmentos, rectas, semirrectas, planos o polígonos o la intersección de tres planos o polígonos.



## Representar puntos

Representa puntos dadas sus coordenadas respecto al sistema coordenado. Creación: Después de activada la herramienta, aparece el cuadro de diálogo. Seguidamente, entrar con el teclado sus coordenadas (se admiten expresiones). Haga 'clic' en el botón [punto] para crear cada punto. Haga 'clic' en el botón [OK] para cerrar el cuadro de diálogo. Posteriormente se pueden modificar las coordenadas de los puntos representados detectándolos y haciendo doble 'clic'.



## Punto con coordenadas

Creación: Crea un punto dando sus coordenadas, representadas por valores numéricos creados en la construcción.

Creación:

1º Detecte y haga 'clic' en el número que será la coordenada x.

2º Detecte y haga 'clic' en el número que será la coordenada y.

3º Detecte y haga 'clic' en el número que será la coordenada z.



## Segmento

Creación: Crea un segmento dados sus dos puntos extremos.

Creación: Detecte el primer punto y haga 'clic', detecte el segundo punto y haga 'clic'. El segmento podrá moverse directamente si los dos puntos extremos son libres.



## Vector

Creación: Crea un vector dados sus dos puntos extremos.

Creación: Detecte el primer punto (origen) y haga 'clic', detecte el segundo punto y haga 'clic'.

El vector podrá moverse directamente si los dos puntos extremos son libres.



## Recta

Creación: Crea una recta dados puntos.

Creación: Detecte el primer punto y haga 'clic', detecte el segundo punto y haga 'clic'.

Podrá mover directamente la recta si los dos puntos son libres.



## Rayo

Creación: Crea una semirecta dados puntos.

Creación: Detecte el primer punto y haga 'clic', detecte el segundo punto y haga 'clic'. Podrá mover directamente la semirecta si los dos puntos son libres.



## Circunferencia

Crea una circunferencia por tres puntos dados o una circunferencia por un punto dado y dada la recta perpendicular al plano de la circunferencia por su centro.

### **Circunferencia por tres puntos dados:**

Creación: Detecte y haga 'clic' en los tres puntos por los que pasará la circunferencia.

### **Circunferencia por un punto dado y dada la recta perpendicular al plano de la circunferencia por su centro:**

Creación: Detecte y haga 'clic' en el punto por donde pasará la circunferencia y en la recta (segmento, vector, recta, semirecta).



## Arco

Crea un arco de circunferencia por tres puntos dados.

### **Arco por tres puntos dados:**

Creación: Detecte y haga 'clic' en los tres puntos por los que pasará la circunferencia.



## Cónica

Crea la cónica que pasa por 5 puntos dados.

Creación: Detecte y haga 'clic' en los cinco puntos



## Línea de intersección

Crea la recta de intersección de 2 planos o la circunferencia de intersección de 2 esferas o un plano y una esfera o la cónica de intersección de un plano con un cilindro o cono.

### **Recta de intersección de 2 planos:**

Creación: Detecte y haga 'clic' en los 2 planos.

### **Circunferencia de intersección de 2 esferas:**

Creación: Detecte y haga 'clic' en las 2 esferas.

### **Circunferencia de intersección de un plano y una esfera:**

Creación: Detecte y haga 'clic' en la esfera y el plano.

### **Cónica de intersección de un plano con un cilindro o cono:**

Creación: Detecte y haga 'clic' en el cilindro o cono y el plano.





## Plano

Crea un plano por tres puntos dados.

Creación: Detecte y haga 'clic' en los tres puntos por los que pasará el plano.



## Polígono

Crea un polígono dados sus vértices.

Creación: Detecte y haga 'clic' consecutivamente en cada uno de puntos(vértices). Para concluir la construcción del polígono detecte y haga 'clic' en uno de los vértices seleccionados.

El polígono existirá cuando los puntos(vértices) pertenezcan al mismo plano.



## Polígono regular

Crea un polígono regular dado uno de sus vértices, dada la recta perpendicular al plano al que pertenece el polígono por su centro (el centro de la circunferencia circunscrita) y dado el número de lados del polígono regular.

Creación: Detecte y haga 'clic' en el primer punto(vértice) y en la recta (segmento, vector, recta, semirecta), por último seleccione el número de lados en el cuadro de diálogo.



## Esfera

Crea una esfera dado el centro y un punto perteneciente a la misma o un segmento/vector o un numero que definen el radio.

Creación: Detecte y haga 'clic' en el primer punto(el centro de la esfera) y detecte y haga 'clic' en un punto perteneciente a la esfera o en un segmento/vector o un numero que definen el radio.



## Cilindro

Crea un cilindro circular recto dado un punto del cilindro y la altura.

Creación: Detecte y haga 'clic' en este orden, en el punto del cilindro y en el segmento que define la altura.

La superficie dibujada está limitada entre los planos perpendiculares a la altura por los puntos extremos del segmento elegido.



## Cono

Crea un cono circular recto dados un punto del cono y un punto de la altura distintos del vértice y el vértice.

Creación: Detecte y haga 'clic' en los tres puntos en este orden: el punto del cono, el punto de la altura y el vértice.

La superficie dibujada está limitada entre los planos perpendiculares a la altura por el vértice y el punto de la altura elegido.



## Poliedro regular

Crea un poliedro regular (tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro, icosaedro) dado uno de los vértices, dada la recta perpendicular a una las caras formadas por el vértice elegido y que dicha recta pase por el centro de dicha cara (el centro de la circunferencia circunscrita a la cara) y dado el número de caras del poliedro.

Creación: Detecte y haga 'clic' en el primer punto(vértice) y en la recta (segmento, vector, recta, semirecta), por último seleccione el poliedro regular (tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro, icosaedro).



## Lugar geométrico (curvas y superficies)

Crea el lugar geométrico descrito por un punto, un segmento, una circunferencia, arco de circunferencia o curva(lugar geométrico generado por un punto) como consecuencia del movimiento de un 'punto en elemento' alrededor del elemento que lo contiene o como consecuencia de la variación de uno o dos 'parámetros' entre sus valores extremos.

**Curva:** (generada por un punto)

Creación:

1º Detecte y haga 'clic' en el punto que describirá el lugar geométrico.

2º Detecte y haga 'clic' en el 'punto en elemento' o en el parámetro.

**Superficie:** (generada por un segmento, una circunferencia, arco de circunferencia, curva(lugar geométrico generado por un punto) o un punto(dependiente de un punto en polígono que sea un paralelogramo o dependiente de 2 parámetros))

Creación:

1º Detecte y haga 'clic' en el segmento, circunferencia, arco, curva o punto que generará la superficie.

2º Detecte y haga 'clic' en el 'punto en elemento' o en el parámetro(pulse la tecla 'Ctrl' antes de hacer 'clic' en el parámetro para elegir el segundo parámetro en el paso 3º). (Los puntos en paralelogramos definirán las superficies generadas por los puntos dependientes)

3º (si es necesario) Detecte y haga 'clic' en el segundo parámetro.



## Punto medio

Crea el punto medio de dos puntos dados o del segmento dado.

Creación: Detectar y hacer 'clic' en los dos puntos o en el segmento.



## Centro de cónica

Crea el centro de la circunferencia o cónica dada o dado un arco que define a la circunferencia.

Creación: Detectar y hacer 'clic' en la circunferencia o cónica o arco.



## Plano mediador

Crea el plano mediador de un segmento determinado por sus dos puntos extremos o por el segmento.

Creación: Detectar y hacer 'clic' en los dos puntos o en el segmento.



## Paralela

Crea la recta que pasa por un punto y es paralela a un segmento, vector, recta, semirrecta o el plano que pasa por un punto y es paralelo a otro plano o a un polígono.

### **Recta:**

Creación: Detecte y haga 'clic' en el punto por donde pasará la recta y en el elemento (segmento, vector, recta, semirrecta) al que será paralela la recta.

### **Plano:**

Creación:

1º Detecte y haga 'clic' en el punto por donde pasará el plano.

2º Detecte y haga 'clic' el plano o polígono al que será paralelo el plano creado.



## Perpendicular

Crea la recta que pasa por un punto y es perpendicular y pasa a su vez por un segmento, vector, recta, semirrecta o la recta que pasa por un punto y es perpendicular a un plano o polígono o el plano que pasa por un punto y es perpendicular a un segmento, vector, recta o semirrecta.

La recta por un punto  $P$  dado perpendicular a otra recta  $r'$  y que pase a su vez por  $r'$  existirá si el punto  $P$  es exterior a la recta  $r'$ .

**Recta:** Creación:

Detecte y haga 'clic' en el punto por donde pasará la recta y en el elemento (segmento, vector, recta, semirrecta, plano, polígono) al que será perpendicular la recta.

**Plano:** Creación:

Detecte y haga 'clic' en el punto por donde pasará el plano y detecte el segmento, vector, recta, semirrecta al que será perpendicular el plano, a continuación pulse la tecla 'Ctrl' y haga 'clic'.



## Vector suma

Creación del vector suma de dos vectores dados.

Creación:

1º Detectar y hacer 'clic' en los dos vectores.

2º Detectar y hacer 'clic' en el punto origen del vector resultante.

# Herramientas numéricas



## Longitud/distancia

Creación de un número con las siguientes posibles medidas:

**Longitud de un segmento, vector, de una circunferencia, arco o el perímetro de un polígono.**

Creación: Detecte y haga 'clic' en un segmento, vector, circunferencia, arco o polígono.

**Distancia entre dos puntos, distancia de un punto a una recta, distancia punto a plano, distancia entre dos rectas.**

Creación: Detecte y haga 'clic' en los dos elementos.



## Angulo

Creación de un número con la medida de un ángulo dado por 3 puntos, el ángulo formado por una recta y un plano o el ángulo formado por 2 planos.

**Angulo dado por 3 puntos**

Creación: Detecte y haga 'clic' en los tres puntos que definen el ángulo, el 2º punto será el vértice.

**Angulo formado por una recta y un plano**

Creación: Detecte y haga 'clic' en la recta y el plano.

## Angulo formado por 2 planos

Creación: Detecte y haga 'clic' en los dos planos.



## Area

Creación: Crea un número con la medida del área determinada por una circunferencia, un polígono, una esfera o un poliedro regular.

Creación: Detecte y haga 'clic' en el elemento.



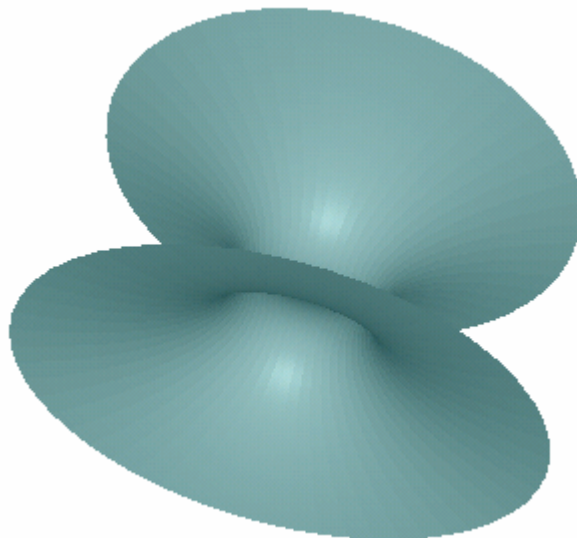
## Volumen

Creación: Crea un número con la medida del volumen determinado por una esfera o un poliedro regular. Creación: Detecte y haga 'clic' en el elemento.



## Coordenadas

Creación: Crea las coordenadas de un punto. Creación: Detecte y haga 'clic' en el punto.



## Calcular

Calcula el resultado de una expresión matemática a partir de números introducidos desde el teclado o utilizando los números que hemos creado en la construcción, pudiendo introducir el resultado de la expresión en la construcción para utilizarlo en un nuevo proceso constructivo o como valor en una nueva expresión. Funciona como una calculadora:

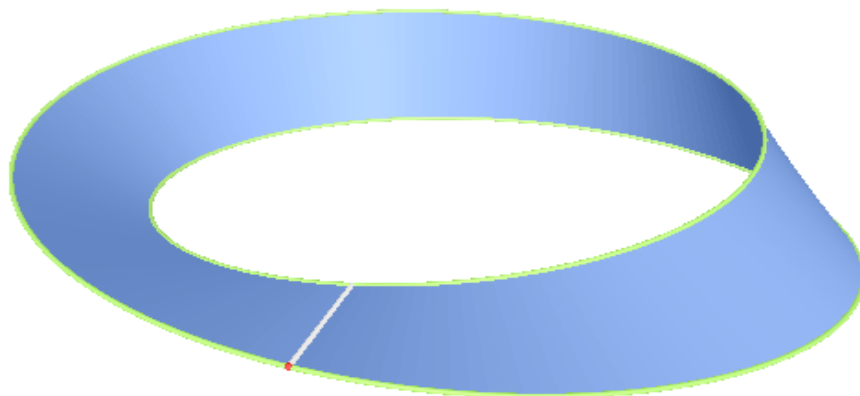
- Introduzca con el teclado los valores numéricos no construidos.

- Detecte y haga 'clic' en los valores numéricos construidos (los llamaremos 'variables') que pueden ser números (se irán nombrando como a,b,c,d,...)
- Utilice los botones de la calculadora o el teclado para introducir las operaciones.
- Para obtener el resultado de la expresión haga 'clic' en el botón [=].
- Para poder usar el resultado en un proceso constructivo o presentarlo en el plano de construcción, haga 'clic' sobre la ventana de resultados de la calculadora y arrastre el valor a una zona del plano adecuada. Edítelo si quiere añadirle un nombre o descripción.

Si hemos creado un nuevo número a partir de una expresión (lo hemos arrastrado al plano) y hemos utilizado 'variables', el número creado actualizará sus valores al variar las 'variables'.

## **P** Parámetro

Calcula el resultado de una expresión de la misma forma que con la herramienta calcular, pero si creamos el número (lo arrastramos al plano), será un parámetro que podemos modificar haciendo doble 'clic' al detectarlo. Al hacer doble 'clic' sobre el parámetro aparecerá su cuadro de modificación: Podemos modificar el parámetro directamente (entrar una expresión en su casilla de edición) o moviendo la barra de desplazamiento que lo modificará entre los valores extremos que hayamos definido.



# Transformaciones geométricas



## Simetría central

Crea la imagen simétrica de un elemento con respecto a un punto (centro de simetría).

1º Detectar y hacer 'clic' en el elemento a transformar (punto, segmento, vector, recta, semirrecta, circunferencia, arco, cónica, polígono, plano, esfera, cilindro, cono).

2º Detectar y hacer 'clic' en un punto que será el centro de simetría.



## Simetría axial

Crea la imagen simétrica de un elemento con respecto a un eje de simetría.

1º Detectar y hacer 'clic' en el elemento a transformar (punto, segmento, vector, recta, semirrecta, circunferencia, arco, cónica, polígono, plano, esfera, cilindro, cono).

2º Detectar y hacer 'clic' en el elemento que definirá el eje de simetría (segmento, vector, recta, semirrecta).



## Simetría respecto a un plano

Crea la imagen simétrica de un elemento con respecto a un plano.

1º Detectar y hacer 'clic' en el elemento a transformar (punto, segmento, vector, recta, semirrecta, circunferencia, arco, cónica, polígono, plano, esfera, cilindro, cono).

2º Detectar y hacer 'clic' en el plano de simetría (plano, polígono).



## Traslación

Crea la imagen de un elemento al aplicarle una traslación dado un vector.

1º Detectar y hacer 'clic' en el elemento a transformar (punto, segmento, vector, recta, semirrecta, circunferencia, arco, cónica, polígono, plano, esfera, cilindro, cono).

2º Detectar y hacer 'clic' en el vector o en dos puntos que definirán al vector (el sentido vendrá determinado por el orden de selección)..



## Rotación

Rota un elemento alrededor de un eje de rotación un determinado ángulo.

1º Detectar y hacer 'clic' en el elemento a transformar (punto, segmento, vector, recta, semirrecta, circunferencia, arco, cónica, polígono, plano, esfera, cilindro, cono).

2º Detectar y hacer 'clic' en el eje de rotación (segmento, vector, recta, semirrecta).

3º Detectar y hacer 'clic' en el número que será el ángulo de giro.



## Punto desplazado según número

Crea un punto que se obtiene desplazando un punto sobre una trayectoria una determinada distancia.

1º Detecte y haga 'clic' en el punto a desplazar.

2º

**Sobre una recta:** Detecte y haga 'clic' en un 2º punto: [el primer punto se desplazará en la semirrecta imaginaria que une ambos puntos].

**Sobre una circunferencia:** El punto a desplazar tendrá que pertenecer a la circunferencia. Detecte y haga 'clic' en la circunferencia: [el primer punto se desplazará sobre ella].

3º Detecte y haga 'clic' en el número que representa la distancia a la que se desplazará el primer punto.

## Macros



Una macro es un proceso constructivo que crea una serie de elementos finales a partir de unos elementos iniciales, realizando automáticamente los pasos constructivos necesarios, evitando de esta forma que tengamos que hacer cada paso uno por uno.

Una vez diseñada, la macro funciona como cualquier otra herramienta de construcción, pudiéndola guardar para utilizarla en otra sesión de trabajo.

Cuando activamos una macro, una vez elegidos los elementos iniciales, se crearán los elementos finales y los necesarios para su construcción: hemos creado una instancia de la macro.



## Crear una nueva macro

Para crear una nueva macro tendremos que partir de una construcción donde se encuentre el proceso constructivo para la macro a crear, incluyendo los elementos iniciales y los finales.

### 1º Elegir los Elementos iniciales:

- Activamos la ventana 'Macros' y hacemos 'clic' en el botón 'Elementos iniciales'.
- Detectamos y hacemos 'clic' en los elementos iniciales.

### 2º Elegir los Elementos finales:

- Activamos la ventana 'Macros' y hacemos 'clic' en el botón 'Elementos finales'.
- Detectamos y hacemos 'clic' en los elementos finales.

Lo fundamental a tener en cuenta cuando creamos una macro es que los elementos finales y todos los elementos de los que los finales dependan tendrán que poderse construir con las herramientas disponibles en el programa, a partir de los elementos iniciales que hayamos elegido.

### 3º Completar macro:

- Activamos la ventana 'Macros' y hacemos 'clic' en el botón 'Completar macro'.
- Introducimos un nombre para la macro.

Podemos describir lo que hace la macro, los elementos iniciales y finales, añadiendo un comentario en el cuadro de texto de la ventana 'Macros', para esto marcamos la macro a comentar en la lista, editamos el texto y guardamos la macro.

Para guardar una macro la marcamos (hacer 'clic' sobre el nombre) en el cuadro de lista de macros y hacemos 'clic' en el botón 'Guardar macro'.

## Aplicar una macro

Para aplicar una macro (instanciar), activamos la opción [Configurar macros] del menú [Macros] o hacemos 'clic' en su botón de la barra de botones principal o pulsamos las teclas [ctrl][M].

Nos aparecerá la ventana de Macros, si no hay ninguna macro disponible, tendremos que cargar una almacenada en el disco, desde otro documento o crear una nueva. Una vez que tengamos macros disponibles, para activarla y entrar los elementos iniciales, tendremos que hacer doble 'clic' sobre su nombre en el cuadro de lista o un 'clic' en su nombre y otro 'clic' en el botón 'Activar macro'.

El último paso es elegir los elementos iniciales que darán lugar a los finales. En la barra de estado aparece el nombre de la macro y el siguiente tipo de elemento inicial a elegir.

# Iteraciones



Mediante la herramienta iteración es posible iterar (repetir recursivamente un número determinado de veces) la representación de la construcción generada por unos 'elementos iniciales' (puntos /números) empezando sobre unos 'elementos destino' (puntos /números) correspondientes, en cada paso de iteración se repite dicha construcción utilizando como elementos iniciales los elementos destino obtenidos en el paso previo.

(Al crearse el elemento iteración se dibuja la iteración de los elementos geométricos visibles que dependen de los 'elementos iniciales').

Para crear una nueva iteración se activa la opción [Iteración] del menú [Transformar-Comprobar] o hacemos 'clic' en su botón de la barra de botones principal o pulsamos las teclas [ctrl][I].

Tendremos que partir de una construcción donde se encuentre el proceso constructivo para la iteración a crear, incluyendo los 'elementos iniciales' y los 'elementos destino'.

## **Elegir elementos:**

Inicia la selección de elementos iniciales o destino (puntos /números).  
Los 'elementos iniciales' se nombran como 1,2,3,... y los 'elementos destino' correspondientes como 1',2',3',... .

## **Añadir elementos destino:**

Añade un nuevo conjunto de 'elementos destino'.

## **Eliminar:**

Elimina el conjunto de elementos iniciales o destino que está seleccionado en la lista.

## **Número de iteraciones:**

Es posible elegir un número de la construcción (detectar y hacer 'clic') para asignar el número de iteraciones que forman el elemento iteración o asignar un valor constante (hacer 'clic' sin detectar) modificable al editar la iteración.

## **Nueva iteración:**

Se activa cuando es posible crear una nueva iteración.

Una vez creada la iteración es posible fijar las siguientes opciones mediante su cuadro de edición:

- Ver/Ocultar los puntos iterados.
- Ver todos los pasos de iteración (determinado por el 'Número de iteraciones(n)' fijado al crear la iteración) o ver sólo la última iteración de las 'n' que forman el elemento iteración.
- Asignar un color propio para la iteración (común para todos los elementos iterados) o mantener el color inicial de los elementos iterados.
- Número de iteraciones.

(Las teclas [RePag],[AvPag],[Inicio],[Fin] permiten identificar los elementos que definen la iteración)

# Scripting



La opción de scripting permite crear construcciones GEUP 3D mediante un script (un programa en modo de texto que contiene una secuencia de instrucciones (lógicas/matemáticas) que definen un algoritmo). La creación de construcciones mediante scripts permite automatizar procesos constructivos complejos y aplicarlos de forma sistemática, condicional y repetitiva.

Para crear un nuevo script se activa la opción [Script] del menú [Editar] o hacemos 'clic' en su botón de la barra de botones de documento o pulsamos las teclas [shift][S].

- El botón 'RUN' del cuadro de diálogo ejecuta el script, creando la construcción.
- Es posible cargar scripts almacenados en disco y guardar el script actual.

(Mediante un script es posible crear fractales incorporando a la construcción (construyendo) todos los elementos individuales que forman el fractal (ej. puntos, segmentos, etc.), pudiéndose por ejemplo, intersectar dichos elementos con los otros elementos geométricos de la construcción. Si no se requiere el acceso a los elementos individuales de un fractal, es posible crear dicho fractal con la herramienta 'Iteración' que tiene la ventaja de usar menos recursos del sistema)

## Estructura

Para la creación de un script, GEUP 3D utiliza un intérprete con una sintaxis similar al lenguaje de programación C que incluye un conjunto de funciones integradas (Built-in) para la aplicación de las herramientas de construcción GEUP 3D.

- Un script GEUP 3D consiste en una serie de instrucciones (sentencias principales del código) y funciones (que incluyen instrucciones).
- Las sentencias principales del código se ejecutan secuencialmente al ejecutar el script
- Las sentencias terminan con un punto y coma (;)
- Bloques de sentencias entre corchetes ({} y {})
- Los identificadores pueden contener letras (a-z, A-Z), dígitos (0-9), underscore (\_) y deben comenzar por una letra
- Comentarios entre (//) y el retorno de línea

## Variables, constantes y arrays

- Las variables se pueden asignar a los siguientes tipos:
  - integer** (entero) ej. [a=1;]
  - real** ej. [a=1.0;]
  - string** (cadena) ej. [a="N1";]
  - element** (elemento GEUP 3D) ej. [a=point(0.0,0.0,0.0);]
- Las variables omiten la declaración (la asignación del tipo se realiza en tiempo de ejecución)
- En las expresiones se realiza la conversión automática del tipo del valor
- Las variables definidas dentro de las funciones son locales y las variables definidas en las sentencias principales del código son globales
- Definición de ámbito de variables locales: (acceso a variables globales)  
**nombre:global;** y (predeterminado) **nombre:local;**
- Una definición de ámbito de una variable local no está limitada a un bloque de sentencias

- Constantes: false (0 (integer)), true (1 (integer)), pi (3.1415... (real)), e (2.7182... (real)), nullext (nulo (element))

## Arrays

Definición de un array

nombre[expresion-dim1][expresion-dim2]...,expresion-ini;

- El tipo de los arrays se declara(define) con el tipo del valor de expresion-ini (ej.'a[2],nullext;')
- Al definir el array se asigna el valor de expresion-ini a todos los elementos del array
- Se pueden definir arrays multidimensionales siendo expresion-dim1,expresion-dim2,...(integer) el tamaño de cada dimension
- Un array se puede redefinir
- No se pueden definir arrays de cadenas(strings)
- Ejemplos de definición y acceso a un array(ej.'a[2],1; a[0]=3; 'i=0; b[3][2],i+2; n=b[2][i+1];')

## Operadores

operadores de asignacion:

=  
+=  
-=  
\*=  
/=

operadores aritméticos:

+  
-  
\*  
/  
^

operadores relacionales:

<  
>  
<=  
>=  
==  
!=

operadores lógicos:

&&  
||  
!

### Prioridad de los operadores

(mayor prioridad) (Las expresiones dentro de paréntesis() se evalúan primero)

- (1) +(unario), -(unario), !, ^
- (2) \*, /
- (3) +, -
- (4) <, >, <=, >=, ==, !=
- (5) &&, ||
- (6) =, +=, -=, \*=, /=  
(menor prioridad)

## Sentencias de control de la ejecución y bucles

### if, else

if (expresion) [sentencias1]  
[else] [sentencias2]

if ejecuta [sentencias1] si (expresion) es true (no es 0); si (expresion) es false (0), se ejecuta [sentencias2].

## **for**

for (expresion-inicio; expresion-condicion; expresion-paso)  
[sentencias]

for ejecuta [sentencias] repetidamente. Primero se evalua expresion-inicio. A continuación, mientras expresion-condicion sea distinto a 0, se ejecutan [sentencias] y se evalua expresion-paso. Cuando expresion-condicion sea igual a 0, se ejecuta la intrucción siguiente al bucle for.

## **while**

while (expresion)  
[sentencias]

while ejecuta [sentencias] repetidamente hasta que (expresion) sea igual a 0

## **do, while**

do [sentencias]  
while (expresion);

do ejecuta [sentencias] repetidamente hasta que (expresion) sea igual a 0

La instrucción [break;] termina los bucles 'for', 'while', 'do, while'

## **Funciones**

Definición de función

nombre([par1,par2,...])

```
{  
  [sentencias]  
  [return [expresion];]  
}
```

Una definición de función se puede incluir en cualquier parte del código del script

Una definición de función no se puede incluir dentro de la definición de otra función o sentencia(ej. 'while, if')

## **Llamada a función**

nombre([expresion1,expresion2,...])

en las llamadas a funciones las variables argumentos se pueden pasar por valor o por referencia

para pasar una variable por referencia se añade '&' antes del nombre en la llamada a la función (ej. 'f1(a,&b);', 'f3(&c[2]);')

un array siempre se pasa por referencia

La llamada a una función retorna el valor evaluado de expresion

## **Funciones built-in**

real abs(real);

real acos(real);  
element angle(point,point,point);  
integer angleunit(integer);  
integer antialiasing(integer);  
element arc(point,point,point);  
element area(element);  
real asin(real);  
integer assignlength(real,point,point);  
real atan(real);  
integer backgroundcolor(real,real,real);  
element calculate(string,array:number,integer);  
real ceil(real);  
element centerc(element);  
element circle(element,point);  
element circle3p(point,point,point);  
integer color(element,real,real,real);  
element cone(point,point,point);  
element conic5p(point,point,point,point,point);  
real cos(real);  
real cosec(real);  
real cosh(real);  
real cotg(real);  
element cylinder(point,element);  
element distance(element,element);  
integer einfinity(integer);  
real exp(real);  
real floor(real);  
element getelem(string);  
integer getelems(array:element);  
real getvalue(number);  
integer hidelemcolor(real,real,real);  
integer int(real);  
real integer(real);  
element intersect(element,element);  
element intersecti(element,element,integer);  
element length(element);  
integer lengthscale(real);  
element line(point,point);  
real ln(real);  
element locus(element,element);  
real log(real);  
element medplane(point,point);  
element midpoint(point,point);  
element parameter(real,real,real);  
element parline(element,point);  
element parplane(element,point);  
element perpplane(element,point);  
element plane(point,point,point);  
element point(real,real,real);  
element pointelem(element,real,real);  
element polygon(array:point,integer);

```

integer postxt(element,integer,integer);
real pow(real,real);
integer projection(integer);
real rand();
element ray(point,point);
element reflection(element,plane);
element rotation(element,vector,number);
real round(real);
integer samplesL(element,integer);
real sec(real);
element segment(point,point);
integer selelemcolor(real,real,real);
integer setname(element,string);
integer setparam(parameter,real);
real sgn(real);
integer shape(element,integer);
integer shapeaxes(integer,integer);
integer show(element,integer);
integer showaxes(integer);
integer showname(element,integer);
integer showxyplane(integer);
real sin(real);
real sinh(real);
integer size(element,integer);
integer sizeaxes(real);
element sphere(point,point);
real sqr(real);
element symmetry(element,element);
real tan(real);
real tanh(real);
element translation(element,vector);
element trpointn(point,element,number);
element vector(point,point);
element volume(element);

```

Notas:

En la tabla anterior son elementos GEUP 3D(tipo element) los tipos:  
point,vector,plane,parameter,number.

## Otros procedimientos



### Texto

Crea un texto en el plano de visualización. Creación:

**1º** Haga 'clic' en la zona del plano de visualización donde añadir el texto.

**2º** Edite el texto en la ventana de edición. Para modificar el tamaño de la ventana de edición lleve el cursor al borde de la ventana y cuando cambie de forma haga 'clic' y arrastre hasta conseguir las dimensiones adecuadas.

También puede maximizar la ventana.

3º Haga 'clic' en el botón 'OK' .

Posteriormente podrá mover libremente el texto.



## Botón ocultar/ver

Crea un botón para conmutar la visibilidad de un grupo de elementos.  
Es posible utilizar dos métodos.

### Método 1

1º Seleccione el botón en la barra de edición.

2º Seleccionar el grupo de elementos.

3º Haga 'clic' en una zona libre de la pantalla donde situar el botón.

### Método 2

1º Seleccionar el grupo de elementos.

2º Seleccione el botón en la barra de edición.

3º Haga 'clic' en una zona libre de la pantalla donde situar el botón.



## Botón movimiento

Crea un botón para mover un punto hasta otro punto (los puntos serán independientes).

1º Seleccione el botón en la barra de edición.

2º Seleccionar un grupo de puntos dos a dos.

3º Haga 'clic' en una zona libre de la pantalla donde situar el botón.

## Modo visor

Se activa en la opción de menú [Ver][Modo visor].

La función del modo visor es la optimización de la visualización y manejo de construcciones cuando su modificación no es requerida. Los elementos de la interfaz del programa destinados a la construcción y edición son ocultados para la maximización del área visible.

Los documentos guardados con la opción de modo visor activada se activarán en el modo visor al ser abiertos desde una línea de comandos, de esta forma se facilita su difusión en páginas web y mejora la utilización desde un manejador de archivos para el visionado de documentos.





## Animaciones

Activa/desactiva la animación de puntos en elemento y parámetros.

Detecte y haga 'clic' en los elementos a activar/desactivar su animación.

**Cuadro de animación** Mediante el cuadro de animación se puede controlar la velocidad y sentido de cada elemento, así como desactivar su animación. También es posible hacer una pausa general en la animación.



## Ver paso a paso la construcción

Podrá ver la construcción paso a paso eligiendo la opción 'paso a paso' del menú [Ver], o haciendo 'clic' en su botón de la barra de botones principal o pulsando la tecla [F2].

Botón [ > ] avanza un paso.

Botón [ |< ] Va al primer paso.

Botón [ < ] retrocede un paso.

Botón [ >| ] Va al último paso.

El elemento que se corresponde con el paso actualmente visualizado se presenta en la construcción parpadeando, indicándose el tipo de elemento.



## Lista la construcción

Para activar la lista de la construcción se activa su botón en la barra de herramientas o mediante la opción [Lista construcción] del menú [Ver] o mediante la tecla [F3].

Mediante el ratón podemos desplazarnos sobre la construcción, quedando seleccionado el elemento activo.

Es posible conmutar los elementos ocultos mediante la opción del menú contextual.

Para copiar la construcción al portapapeles se activa la opción [Copiar lista al portapapeles] del menú contextual.

## Imprimir la construcción

El diálogo de impresión se activa mediante la opción de menú

[Archivo][Imprimir] o mediante su botón de la barra de herramientas principal o pulsando las teclas [Ctrl][p].

Se imprimirá el área visible del plano de visualización.

Seleccione el número de copias.

Para elegir la impresora, la configuración de impresora y el tamaño de papel haga 'clic' en el botón 'Propiedades'.

Por último, para imprimir, haga 'clic' en el botón 'Aceptar'.

# Ocultar las superficies

Al pulsar la tecla [H] se ocultan las superficies de la construcción para poder ver/acceder a los elementos que puedan estar ocultos por las superficies en algún proceso constructivo(incluido el modo de selección y con la opción de 'Ver lo oculto' activada o desactivada)

## Configuración de GEUP 3D

### Opciones generales

Se activa con la opción [Opciones] del menú [Archivo].

#### Variables del entorno

**Adaptar el color del mensaje del cursor a lo detectado:** Elija esta opción si va a cambiar con frecuencia el color de fondo (recomendable).

**Color de fondo:** GEUP 3D selecciona el color negro por defecto, si cambia este valor, asegúrese de cambiar el color de cada tipo de elemento a través de la opción 'Aspecto de los elementos', así como el color de los elementos ocultos y el de los elementos seleccionados para que sean visibles en pantalla.

**Color de los elementos ocultos:** Es recomendable elegir un color distinto al elegido para cada uno de los elementos no ocultos para poder distinguirlos.

**Color de los elementos seleccionados:** Es necesario elegir un color distinto al elegido para los elementos ocultos y no ocultos.

**Ver todos los indicadores de la barra de estado:** Tipo de proyección / Unidad para los ángulos / Principal.

**Lista de la construcción:** Es posible elegir el color de fondo y el tipo de letra.

**Archivos recientes:** (0-10)

**Idioma:** Es posible seleccionar entre los idiomas incluidos en el directorio [languages] del directorio de instalación.

#### Opciones de la construcción

**Ejes de coordenadas:** Es posible seleccionar la visibilidad de los ejes, su forma y su dimensión.

**Proyección:** Es posible seleccionar entre proyección central y paralela para la representación en pantalla de la construcción.

**Rotación automática:** Es posible seleccionar la velocidad y el sentido de la rotación.

**Número de decimales en pantalla:** Los números de la construcción presentarán en pantalla este número de decimales.

**Escala de longitud:** Calcula las medidas sobre la construcción con el factor de escala de longitud indicado.

**Asignar longitud:** Asigna automáticamente la 'Escala de longitud' para que una medida de longitud dada en la construcción sea igual a un valor dado.

**1º** entrar el valor de la longitud, **2º** pulsar el botón 'Asignar longitud', **3º** elegir la distancia(longitud) seleccionando 2 puntos de la construcción

**Unidad para los ángulos:** Podrá seleccionar entre radianes(RAD), grados sexagesimales(DEG) y grados centesimales(GRA).

**Ocultar los elementos intermedios al instanciar una macro:** Elija esta opción si no va a trabajar con los elementos intermedios en una macro.

**Elementos en el infinito**

**Iniciar paso a paso en el último elemento:** Permite elegir el orden para la visualización de los pasos constructivos.

**Incremento inicial de parámetros con teclas +-**

**Número inicial de iteraciones en una nueva iteración**

**Escala al guardar como Bitmap**

## Script

**Color de fondo:** Color de fondo para el texto de script.

**Font:** Tipo de letra para el texto de script.

**Coloreado de sintaxis:** Conmuta la opción de coloreado de sintaxis.

**Colores de sintaxis:** Permite asignar un color propio para el Texto base, Keywords, Comentarios, Cadenas y Funciones built-in.

**Indentación automática:** Conmuta la opción de indentación automática.

**Tabs:** Asigna el número de espacios para las posiciones del cursor al pulsar la tecla de tabulación [Tab].

## Apariencia de los elementos

**Apariencia de los elementos geométricos:** Es posible seleccionar el color, tamaño y forma.

**Antialiasing:** Activa la opción de antialiasing para los elementos sin forma tridimensional.

**Tipos de letra:** Tipos de letra para los textos, números y nombres.