

## Diseño de objetos 3D:

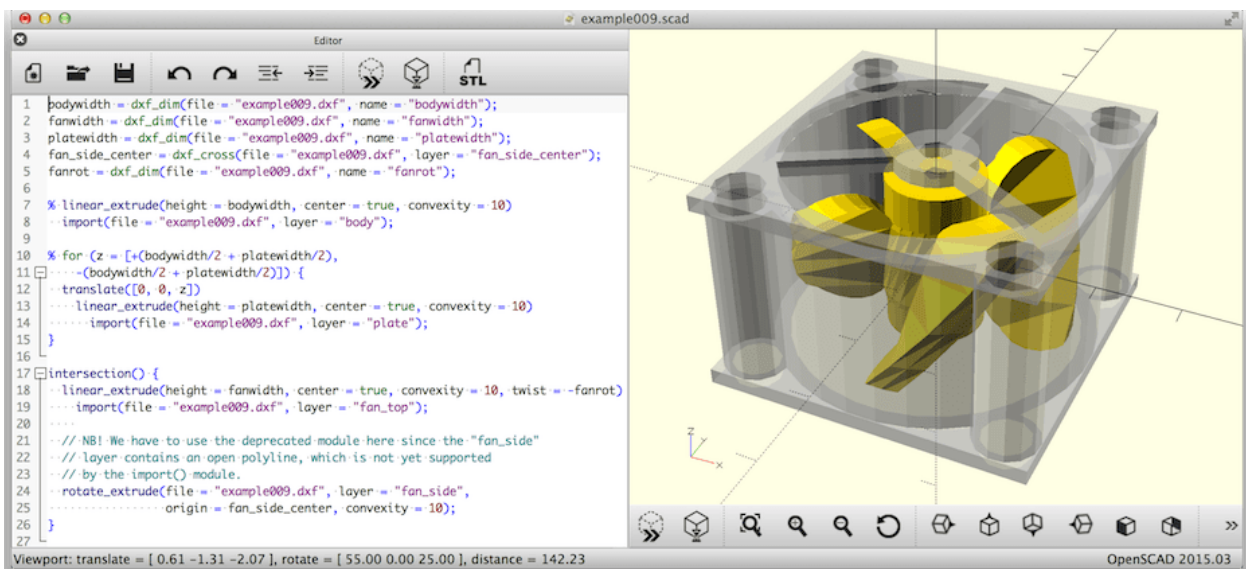
Entre los programas de diseño CAD en 3D, podemos distinguir dos tipos:

### Programas de diseño geométrico:

Son aquellos que nos dan, gracias a la parametrización entre otras cuestiones, una total precisión en la composición de nuestros modelos, pudiendo describir objetos complejos de ingeniería. Normalmente trabajarán con objetos del tipo “sólidos”.

Algunos de los software de diseño geométrico son Tinkercad, **OpenSCAD** o **FreeCAD**.

Los programas que se basan en diseño geométrico ayudan a desarrollar la capacidad viso-espacial, mejorando la comprensión de la existencia de 3 dimensiones y dotándolo de una mayor habilidad para entender cómo funciona nuestro mundo y la percepción humana. Al trabajar con coordenadas, se mejora la facultad para resolver problemas de ramas técnicas, como las matemáticas, la ingeniería o la arquitectura.

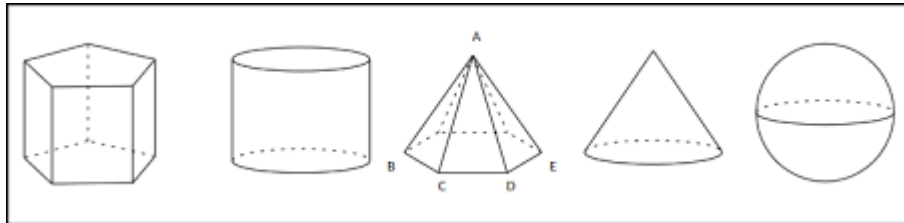


El aprendizaje del diseño 3D basado en primitivas geométricas requiere tener en cuenta una serie de conceptos que permiten abordarlo. En caso de que no se conozcan estos conceptos, es una buena oportunidad para trabajarlos y comprender la utilidad de conocer dichos conceptos.

Los diferentes programas de diseño geométrico ofrecen posibilidades diversas, pero en todos los casos el conocimiento básico necesario para poder empezar a trabajar

con estos programas es similar.

1. En primer lugar debemos conocer las primitivas geométricas básicas (cubo, cilindro, esfera, etc.) y su posición espacial en los diferentes ejes (x, y, z).



2. Cuando conozcamos la geometría en 3D y tengamos claro los conceptos relacionados con las coordenadas, estos programas te ofrecen la posibilidad de modificar la posición de las figuras utilizadas (trasladar, rotar, escalar, etc.).
3. Una vez se controle todo lo anterior, empezamos a trabajar las operaciones entre figuras: unión, diferencia e intersección. Estas operaciones nos permitirán crear objetos mucho más elaborados que hasta ahora.

#### Syntax

```
var = value;
module name(_) { _ }
name();
function name(_) = _
name();
include <...scad>
use <...scad>
```

#### 2D

```
circle(radius)
square(size,center)
square([width,height],center)
polygon([points])
polygon([points],[paths])
```

#### 3D

```
sphere(radius)
cube(size)
cube([width,height,depth])
cylinder(h,r,center)
cylinder(h,r1,r2,center)
polyhedron(points, triangles, convexity)
```

#### Transformations

```
translate([x,y,z])
rotate([x,y,z])
scale([x,y,z])
mirror([x,y,z])
multmatrix(m)
color("colorname")
color([r, g, b, a])
hull()
minkowski()
```

#### Boolean operations

```
union()
difference()
intersection()
```

#### Modifier Characters

```
* disable
! show only
# highlight
% transparent
```

#### Mathematical

```
abs
sign
acos
asin
atan
atan2
sin
cos
floor
round
ceil
ln
len
log
lookup
min
max
pow
sqrt
exp
rands
```

#### Other

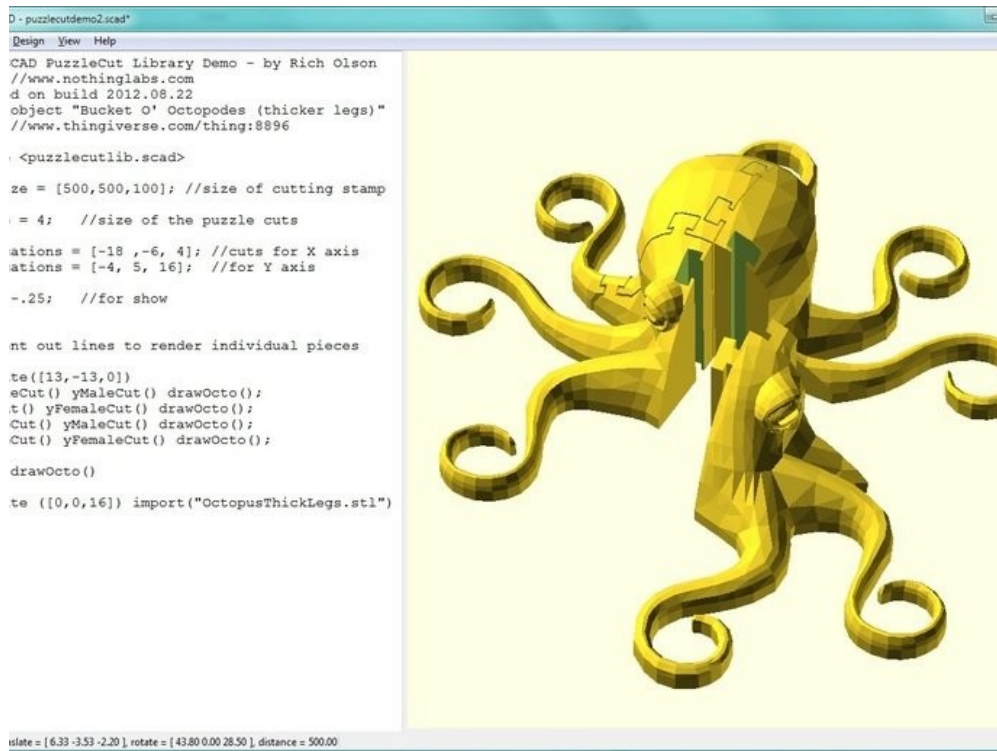
```
echo(_)
str(_)
for (i = [start:end]) { _ }
for (i = [start:step:end]) { _ }
for (i = [...,-1]) { _ }
intersection_for(i = [start:end]) { _ }
intersection_for(i = [start:step:end]) { _ }
intersection_for(i = [...,-1]) { _ }
if (...) { _ }
assign (...) { _ }
search(...)
import("...stl")
linear_extrude(height,center,convexity,twist,slices)
rotate_extrude(convexity)
surface(file = "...dat",center,convexity)
projection(cut)
render(convexity)
```

#### Special variables

```
$fa minimum angle
$fs minimum size
$fn number of fragments
$st animation step
```

## OpenSCAD:

Es un software que trabaja el diseño a través de código. Por tanto, es una herramienta magnífica para aprender a diseñar e iniciarse en algunos conceptos de programación. Tiene algunas características propias del software que le diferencian de otros programas de diseño como FreeCAD, como es la creación de módulos (que corresponden a las funciones en programación).



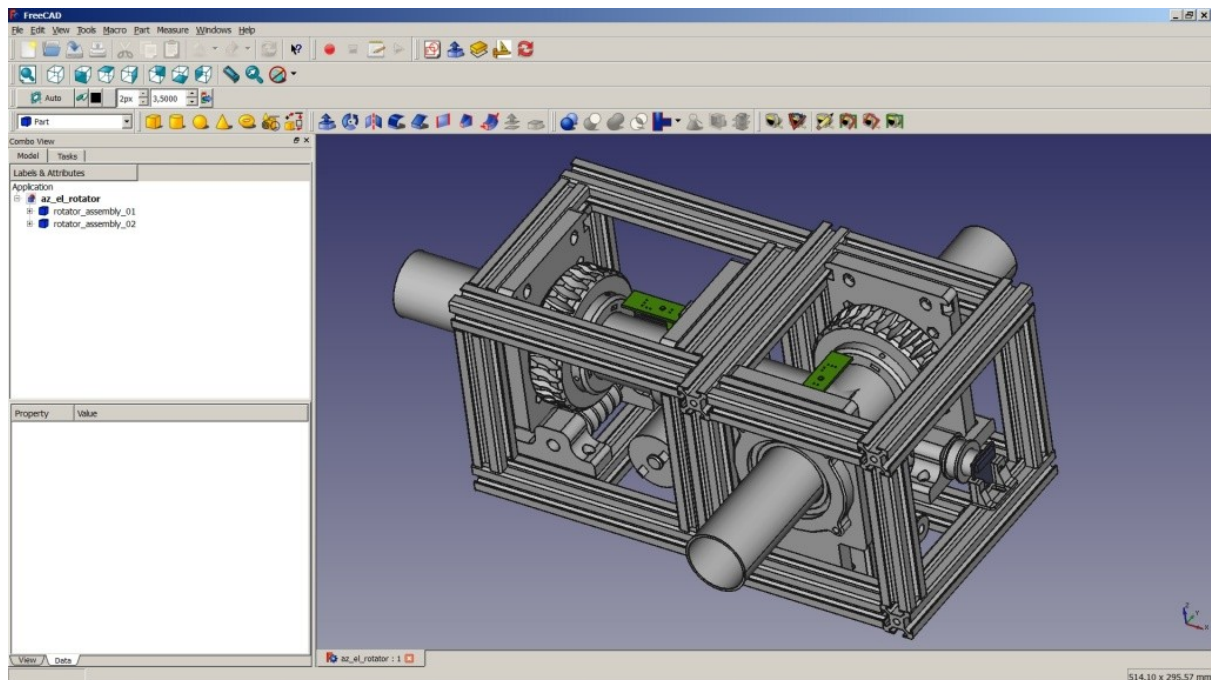
Se trabaja off-line. La principal ventaja de OpenSCAD que destaca para diferenciarse de otros software de diseño es que, para crear nuestros diseños, necesitamos definir los parámetros de nuestras figuras antes de compilar. Este aspecto es clave para desarrollar la capacidad espacial de los usuarios y ayudarles a visualizar mentalmente cada una de las tres dimensiones, además de que comprendan mejor cómo trabajar en 3D.

### **FreeCAD:**

Este programa es aún experimental, está en fase de Beta, por lo que aún no es estable. De hecho, cuando hemos realizado la ampliación del artículo, su versión es la 0.17.

De interface sencillo y bastante intuitivo, tiene un buen conjunto de herramientas con volúmenes y formas predefinidos, y una poderosa herramienta para dibujar perfiles 2D a mano alzada, que el software corrige si detecta que queremos dibujar una línea recta, por ejemplo.

Pero su herramienta estrella es un comprobador de la integridad del archivo STL que generamos para imprimir, una especie de Netfabb incluido en el programa. Y lo mejor es que es gratuito y open source. A favor tiene que es muy completo y gratuito, y en contra que aún, a día de hoy, está en fase Beta.

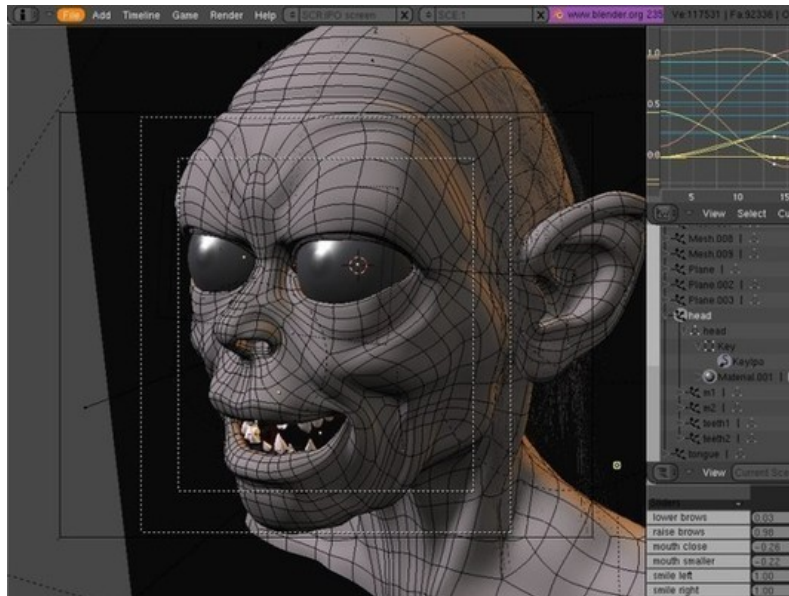


### **Programas de diseño orgánico:**

Son aquellos que, mediante estructuras alámbricas que actúan como andamiaje de nuestro diseño, definen modelos de formas irregulares, como pueden ser partes del cuerpo humano, etc. Trabajan con mallas de polígonos para formar nuestro objeto.

Algunos de los software de diseño orgánico son Blender o Sculptris.

Para las personas que se inician en el diseño y no tienen facilidad para la representación artística, les resulta más fácil empezar por descomponer la imagen, o en nuestro caso la figura, en formas geométricas sencillas que ayuden a enfocar cómo será el resultado final de la imagen que queremos plasmar.



Los programas de diseño orgánico, por el contrario, son más complejos porque se representa el diseño en una sola pieza, por lo que suelen estar recomendados para personas con un nivel avanzado en diseño y/o que dispongan de ciertas aptitudes para ilustrar.

