

# HANDS ON 01 – REPRESENTACIÓN DE FUNCIONES

COMPLEMENTOS DE MATEMÁTICAS

CURSO 2023-2024

Gonzalo Rubio

[g.rubio@upm.es](mailto:g.rubio@upm.es)

# REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN PYTHON

- Práctica de jupyterlab.
  - Introducción a Jupyterlab
    - Online / offline
    - Markdown / code

HANDS-ON. REPRESENTANDO FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES CON PYTHON

```
Gráfica de una función de varias variables
En el siguiente ejemplo, creamos una representación de la gráfica de la función  $f(x, y) = x^2 + y^2$ 

[4]: # Example of a 2-variable function and plotting it
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D

def f(x, y):
    return x**2 + y**2

x = np.linspace(-5, 5, 100)
y = np.linspace(-5, 5, 100)
X, Y = np.meshgrid(x, y)
Z = f(X, Y)

fig = plt.figure()
ax = fig.add_subplot(111, projection='3d')
ax.plot_surface(X, Y, Z, cmap='viridis')
ax.set_xlabel('X-axis')
ax.set_ylabel('Y-axis')
ax.set_zlabel('Z-axis')
plt.title('Function of Two Variables')
plt.show()
```

<https://jupyter.org>

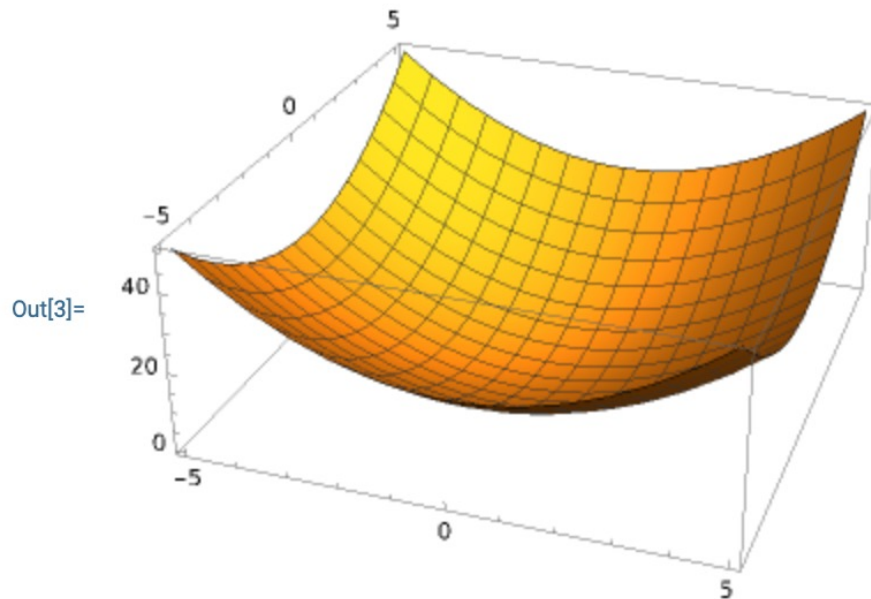


Free software, open standards, and web services for interactive computing across all programming languages

# REPRESENTACIÓN GRÁFICA MATHEMATICA

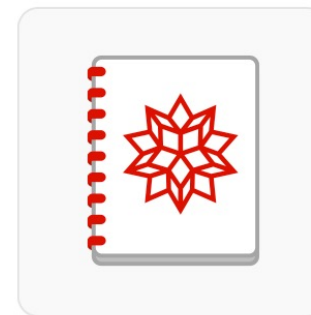
- Práctica de WOLFRAM CLOUD
  - GRAFICA FUNCIÓN

```
In[3]:= Plot3D[x^2 + y^2, {x, -5, 5}, {y, -5, 5}]
```



<https://www.wolframcloud.com>

## WOLFRAM CLOUD



New Notebook

OTHER NOTEBOOK TYPES



**New Chat-Enabled Notebook**

Notebook with chat cells and code assistance



**New Chat-Driven Notebook**

Notebook for general chat



**New Wolfram|Alpha Notebook**

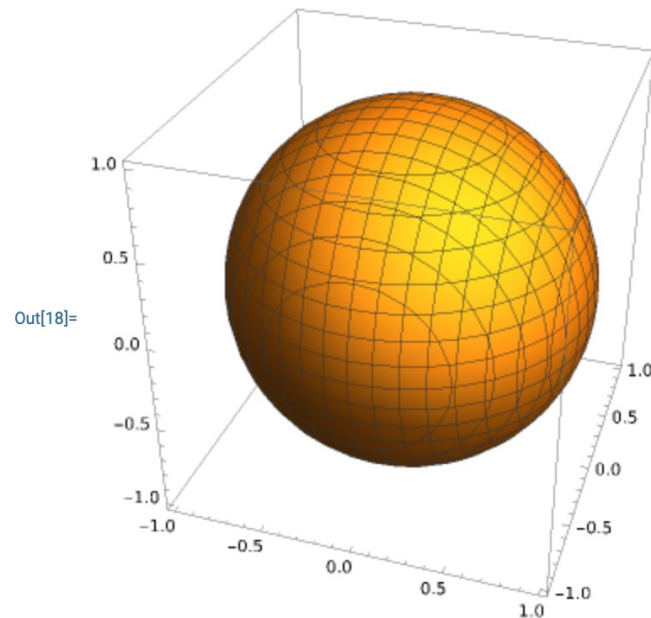
Notebook with Wolfram|Alpha input

All Types ▾

# REPRESENTACIÓN GRÁFICA MATHEMATICA

- Práctica de WOLFRAM CLOUD
  - CONJUNTOS DE NIVEL – también en 3D

```
In[18]:= ContourPlot3D[x^2 + y^2 + z^2 == 1, {x, -1, 1}, {y, -1, 1}, {z, -1, 1}]
```



<https://www.wolframcloud.com>

## WOLFRAM CLOUD

OTHER NOTEBOOK TYPES



**New Chat-Enabled Notebook**  
Notebook with chat cells and code assistance

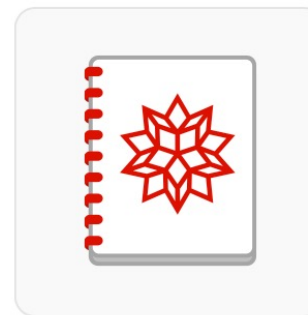


**New Chat-Driven Notebook**  
Notebook for general chat



**New Wolfram|Alpha Notebook**  
Notebook with Wolfram|Alpha input

All Types ▾

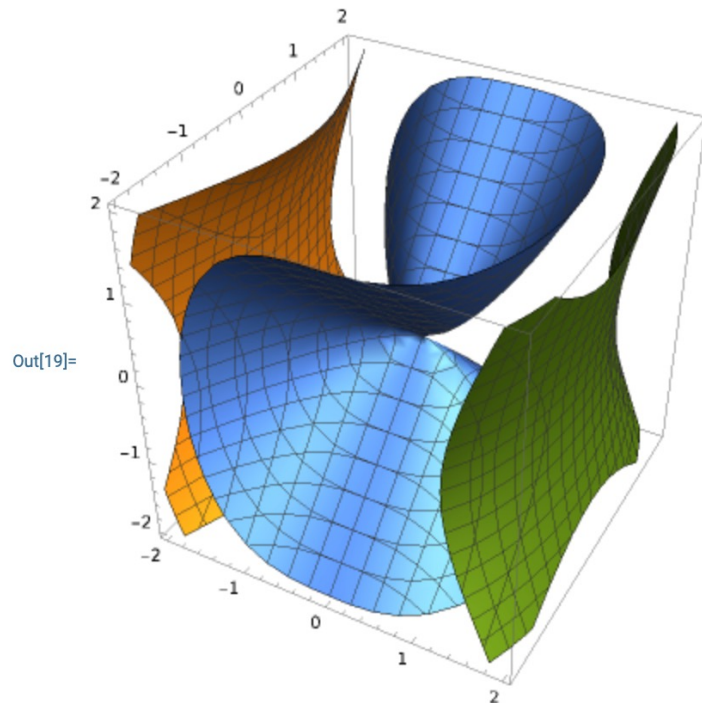


**New Notebook**

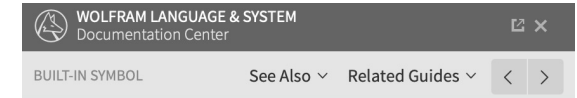
# REPRESENTACIÓN GRÁFICA MATHEMATICA

- Práctica de WOLFRAM CLOUD
  - CONJUNTOS DE NIVEL – también en 3D

```
In[19]:= ContourPlot3D[x^3 + y^2 - z^2, {x, -2, 2}, {y, -2, 2}, {z, -2, 2}]
```



F1 (HELP!)



## ContourPlot3D

`ContourPlot3D`[ $f$ , { $x$ ,  $x_{min}$ ,  $x_{max}$ }, { $y$ ,  $y_{min}$ ,  $y_{max}$ }, { $z$ ,  $z_{min}$ ,  $z_{max}$ }]  
produces a three-dimensional contour plot of  $f$  as a function of  $x$ ,  $y$ , and  $z$ .

`ContourPlot3D`[ $f == g$ , { $x$ ,  $x_{min}$ ,  $x_{max}$ }, { $y$ ,  $y_{min}$ ,  $y_{max}$ }, { $z$ ,  $z_{min}$ ,  $z_{max}$ }]  
plots the contour surface for which  $f = g$ .

`ContourPlot3D`[..., { $x$ ,  $y$ ,  $z$ }  $\in$   $reg$ ]  
takes the variables { $x$ ,  $y$ ,  $z$ } to be in the geometric region  $reg$ .

### Details and Options



### Examples open all

**Basic Examples** (4)  
Summary of the most common use cases

Plot a 3D contour surface:

1 » `ContourPlot3D[x^3 + y^2 - z^2 == 0, {x, -2, 2}, {y, -2, 2}, {z, -2, 2}]`

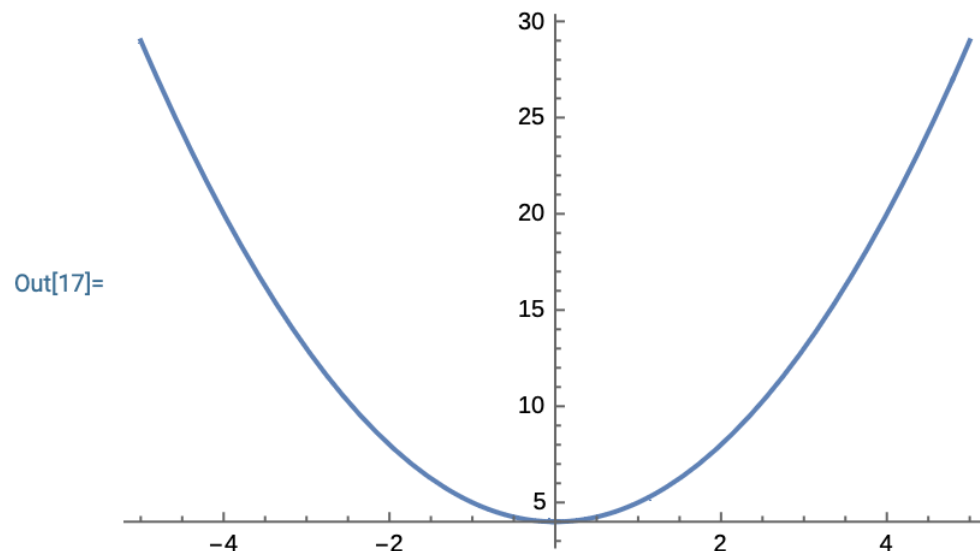
# REPRESENTACIÓN GRÁFICA MATHEMATICA

- Práctica de WOLFRAM CLOUD
  - MÉTODO DE LAS SECCIONES

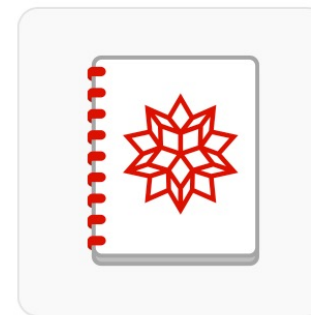
```
In[15]:= f[x_, y_] := x^2 + y^2; (* Define the function *)
```

<https://www.wolframcloud.com>

```
In[17]:= Plot[f[x, 2], {x, -5, 5}]
```



## WOLFRAM CLOUD



New Notebook

OTHER NOTEBOOK TYPES



**New Chat-Enabled Notebook**

Notebook with chat cells and code assistance



**New Chat-Driven Notebook**

Notebook for general chat



**New Wolfram|Alpha Notebook**

Notebook with Wolfram|Alpha input

All Types ▾

# EJERCICIO

- USANDO PYTHON Y WOLFRAM CLOUD COMPLETAR EL SIGUIENTE EJERCICIO:

Representar la gráfica de la función y curvas de nivel de la función  $f(x, y) = (x^2 + 2y^2) \exp(1 - x^2 - y^2)$ . Utilizar también el método de las secciones haciendo cortes a  $x$  constante e  $y$  constante.

# CHATGPT IS YOUR FRIEND

08

You

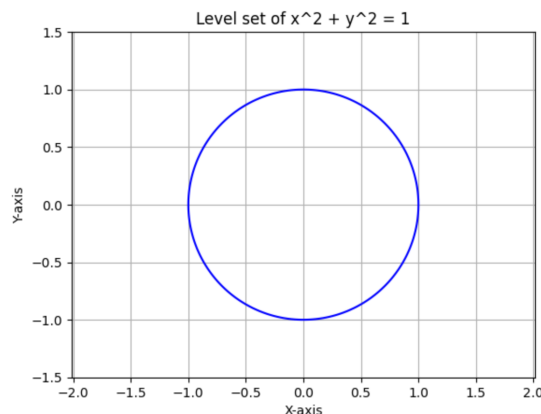
Código python para representar conjunto de nivel de  $x^2 + y^2 = 1$



ChatGPT

Para trazar el conjunto de nivel de la ecuación  $x^2 + y^2 = 1$  en Python, puedes usar la biblioteca Matplotlib para generar un gráfico de contorno. Aquí tienes un ejemplo de cómo hacerlo:

Pero tenéis que aprender qué pedir y como modificar el resultado...



python

Copy code

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Crear datos para x e y
x = np.linspace(-1.5, 1.5, 100)
y = np.linspace(-1.5, 1.5, 100)

# Crear una malla de valores x e y
X, Y = np.meshgrid(x, y)

# Ecuación  $x^2 + y^2 = 1$ 
Z = X**2 + Y**2 - 1

# Graficar el conjunto de nivel
plt.contour(X, Y, Z, levels=[0], colors='b')
plt.xlabel('X-axis')
plt.ylabel('Y-axis')
plt.title('Level set of  $x^2 + y^2 = 1$ ')
plt.axis('equal') # Para asegurar que los ejes tengan la misma escala
plt.grid(True)
plt.show()
```



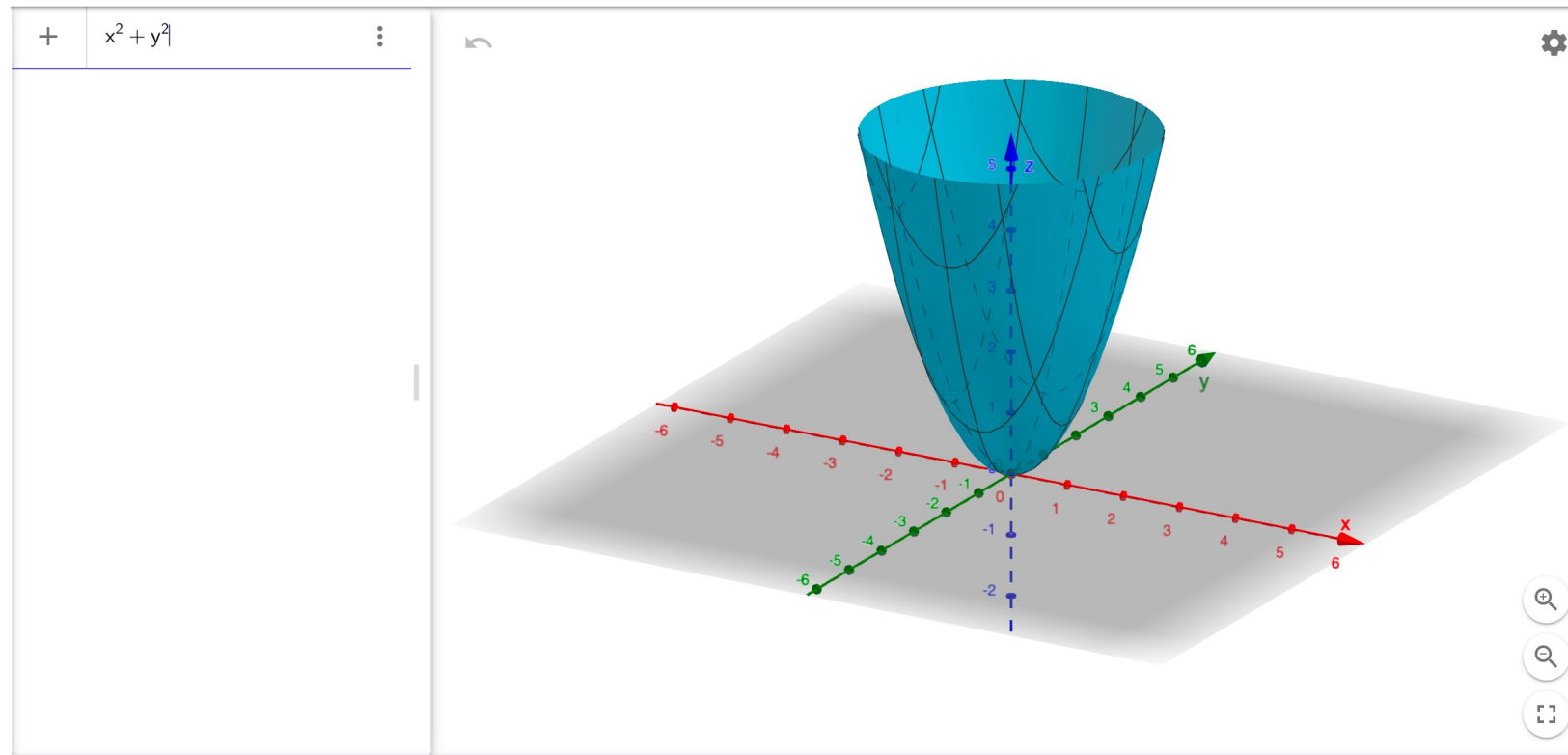
# OTRAS HERRAMIENTAS

GeoGebra Calculadora 3D



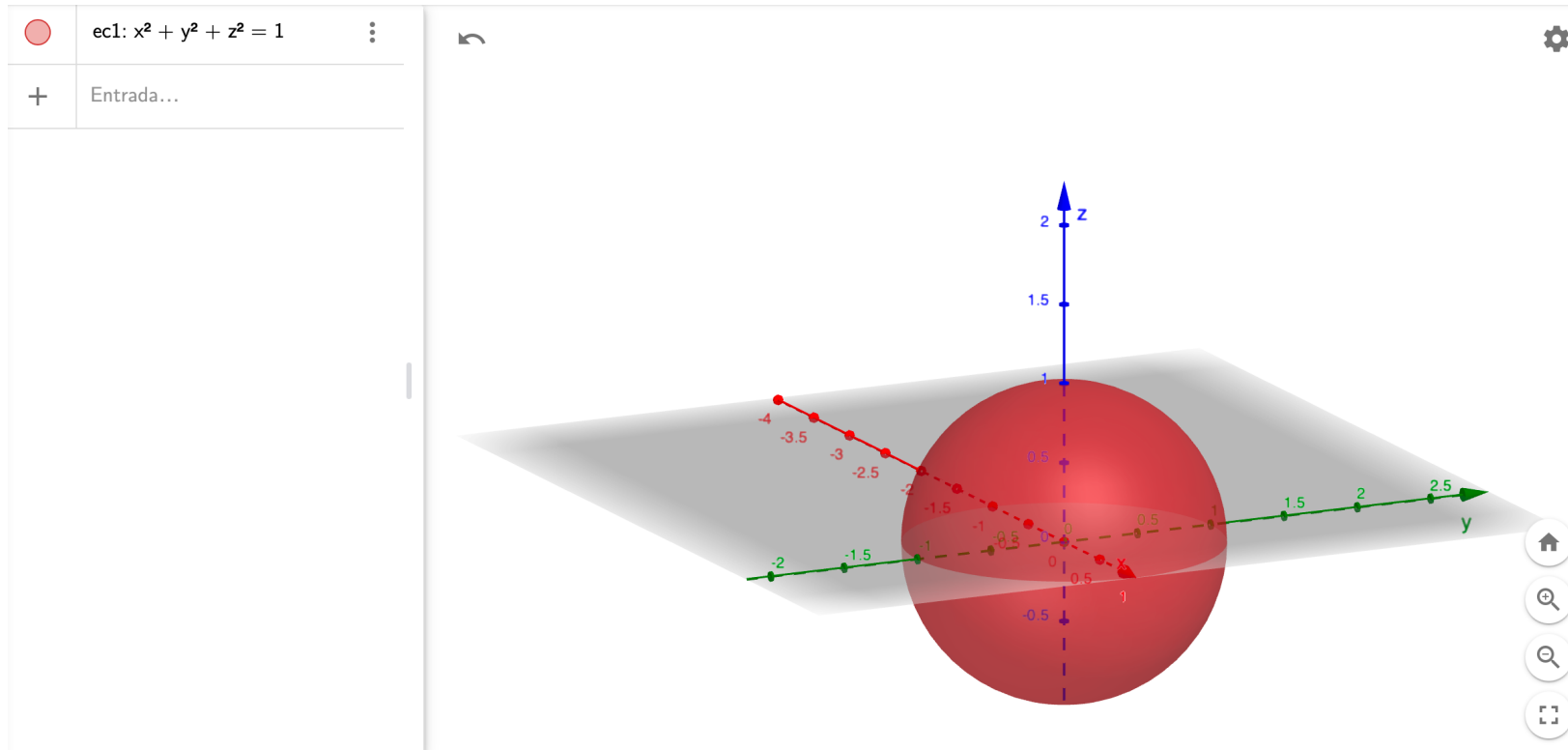
ASIGNAR

ABRIR SESIÓN



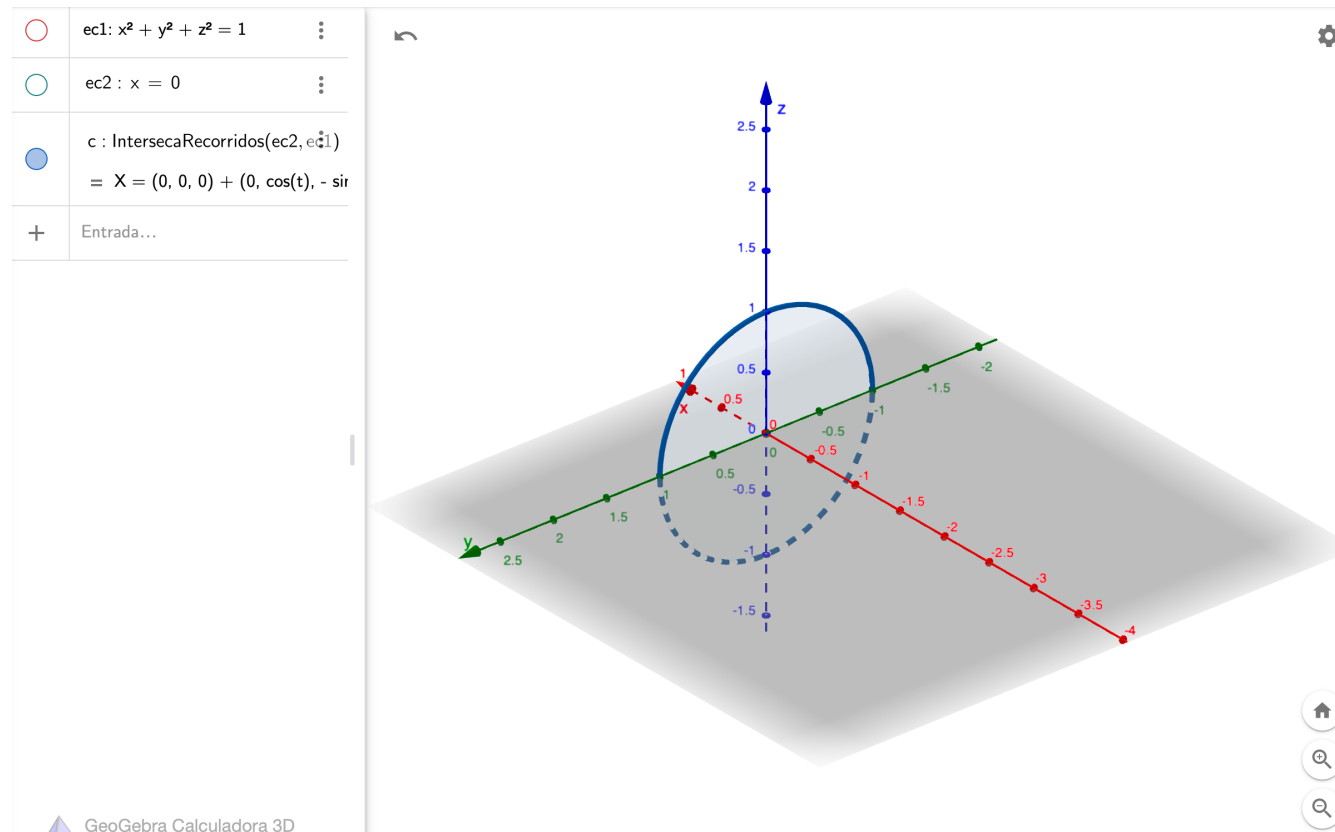
<https://www.geogebra.org/3d?lang=es>

# OTRAS HERRAMIENTAS



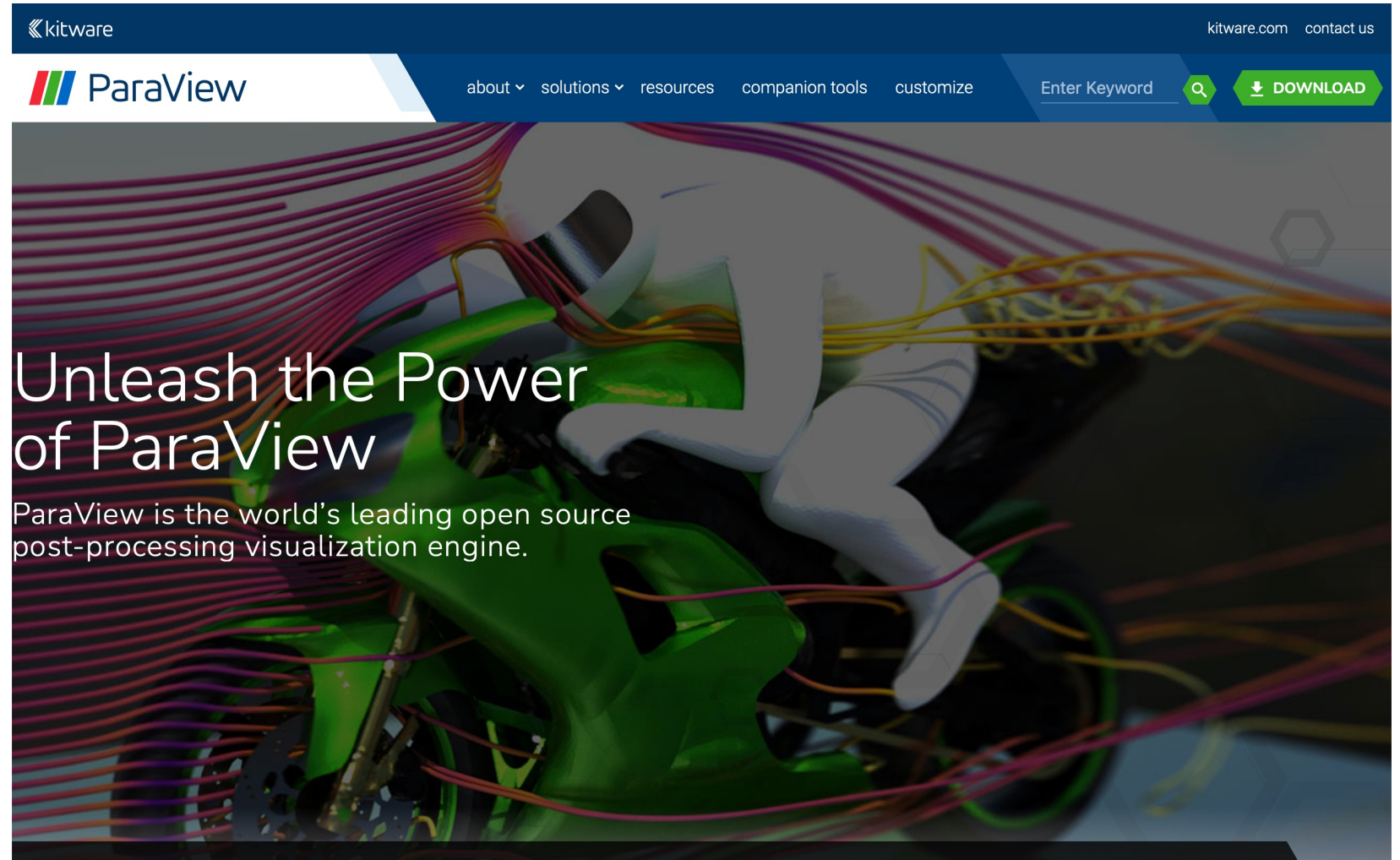
<https://www.geogebra.org/3d?lang=es>

# OTRAS HERRAMIENTAS



<https://www.geogebra.org/3d?lang=es>

# OTRAS HERRAMIENTAS - AVANZADAS



<https://www.paraview.org>

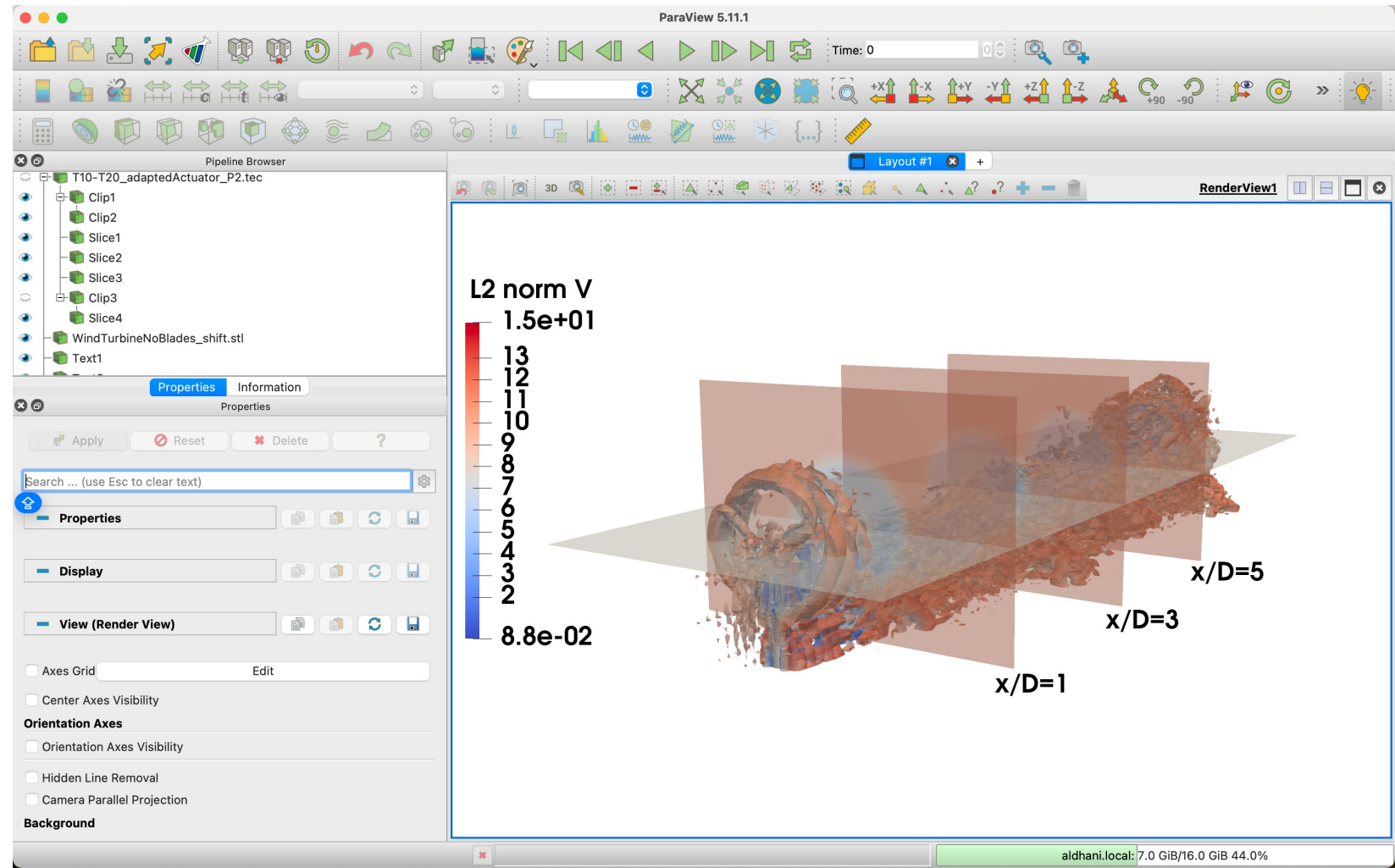
# OTRAS HERRAMIENTAS - AVANZADAS

## PARAVIEW

### REPRESENTACIÓN DE SOLUCIONES DE HERRAMIENTAS DE CFD

### EJEMPLO L2norm V

Para cada (x,y,z,t) tengo un  
valor de la velocidad del aire



# EJERCICIO

- PRACTICAR CON LAS DISTINTAS HERRAMIENTAS HASTA ENCONTRAR UNA PREFERIDA
- SEGUIR UTILIZANDOLA EL RESTO DEL CURSO (SERÁN ÚTILES, ENTRE OTRAS COSAS, PARA REPRESENTACIÓN DE CURVAS Y SUPERFICIES)

$$(x^2 + y^2)^2 == 2 (x^2 - y^2)????$$

