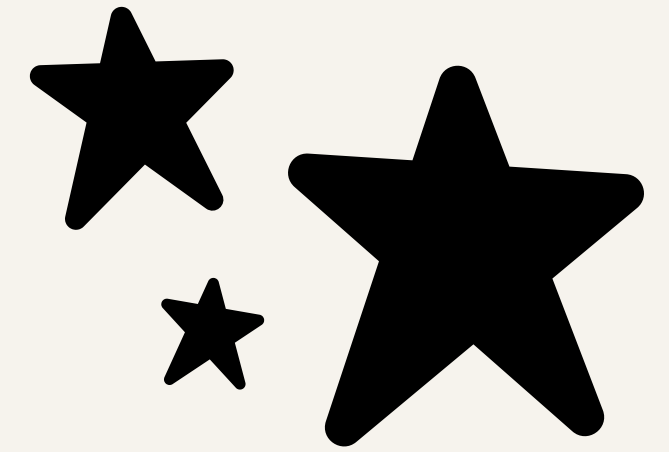




# INFORME DE PROYECTO

IES G. TORRENTE BALLESTER  
Santa Marta de Tormes  
Salamanca  
Castilla y León

# Equipo JADA



**Jimena**

- PARACAÍDAS
- PRESENTACIÓN



**Alejandro**

- ELECTRÓNICA
- DISEÑO 3D



**Diego**

- ELECTRÓNICA
- PROGRAMACIÓN



**Andrés**

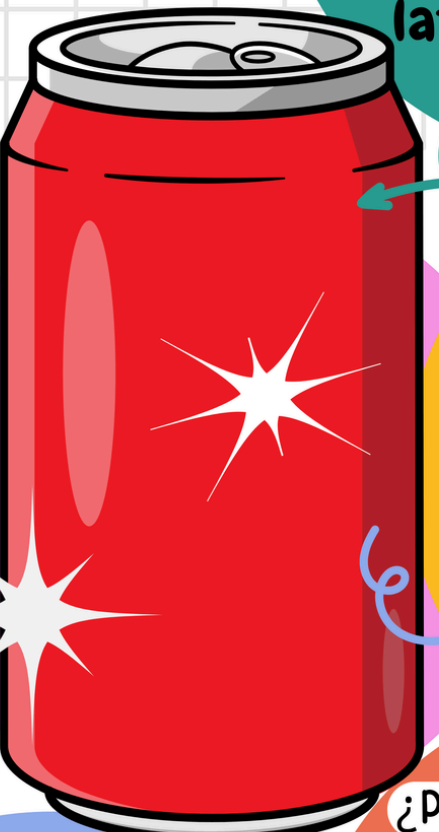
- INFOGRAFÍAS
- ANTENA YAGI



## ¿QUE ES UN CANSAT?

### UN CANSAT ES...

un mini satélite del tamaño de una lata de refresco.



### EL TERMINO CAN-SAT

proviene de:

- la palabra inglesa **can**, que significa lata, y
- **sat**, que es la contracción de satélite

### ¿PARA QUE SE UTILIZA?

es una herramienta para que los estudiantes tengan su primer contacto con un proyecto real de tecnología espacial

### HISTORIA

presentado en 1998 por el profesor Bob Twiggs de la Universidad de Stanford

### ES UNA INICIATIVA DE ...

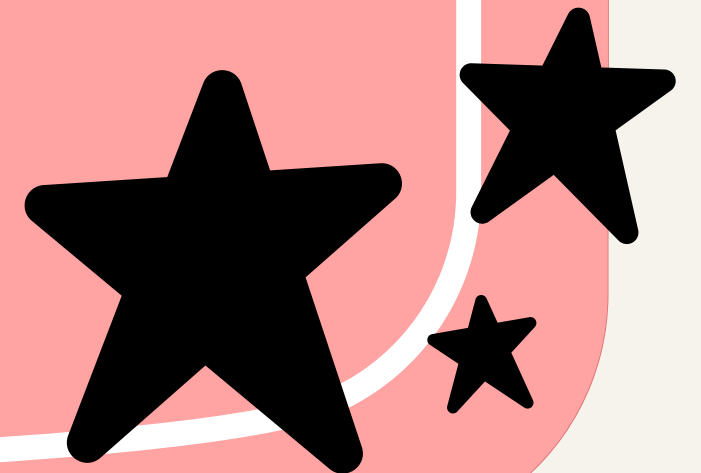
la ESA, Agencia Espacial Europea que lanza a todos los estudiantes europeos el DESAFÍO CANSAT.

# Índice

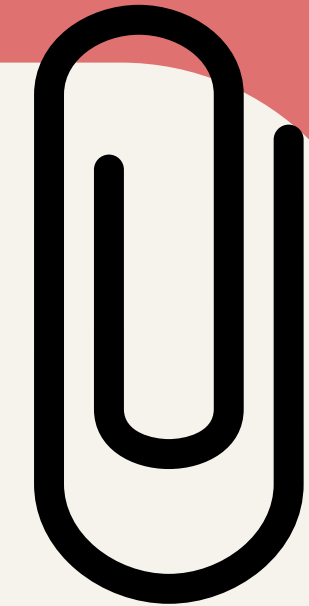
1. ELECTRÓNICA Y PROGRAMACIÓN
2. CARCASA 3D
3. PARACAÍDAS
4. ANTENA YAGI
5. PRESUPUESTO
6. DIFUSIÓN
7. PATROCINIO

## MISIONES

- PRIMARIA
- SECUNDARIA



# MISIÓN PRIMARIA



**Durante  
el  
descenso**

1. Medir Taire y P atmosférica
2. Transmitir datos a la estación de tierra (1 transmisión/s)



**Tras  
aterrizaje**

3. Recuperar el CanSat
4. Analizar datos (recibidos por un LoRa o tarjeta microSD).
  - Gráficas
  - Conclusiones

# MISIÓN SECUNDARIA



**Durante  
el DESCENSO  
y  
ATERRIZAJE**



**1. Datos en tarjetas microSD  
(CanSat y Estación Tierra).**

**2. Datos GPS**

**3. Datos aceleración.**

## OBJETIVOS..

1. Asegurar la obtención de datos

2. Localizar el CanSat

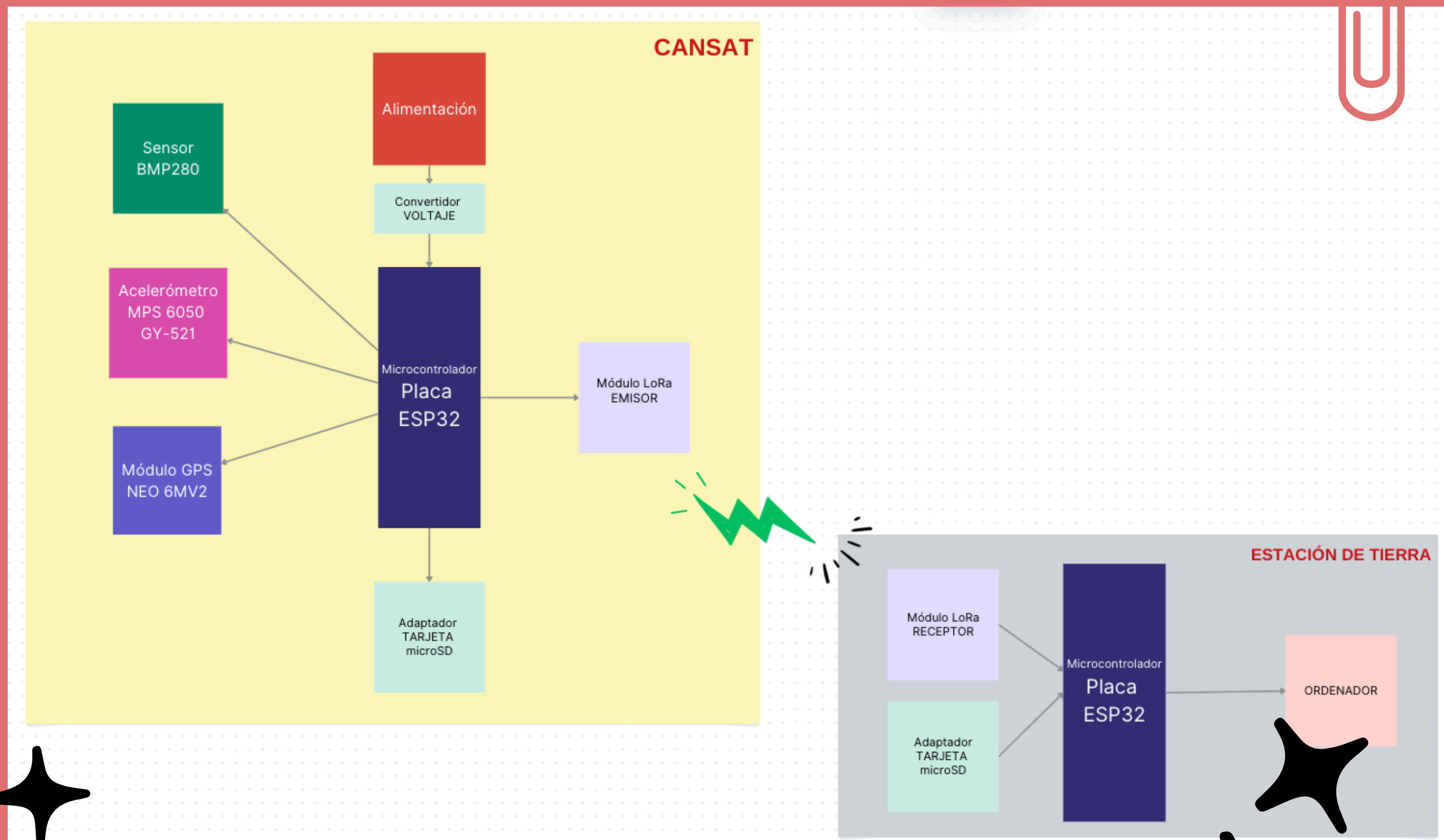
3. Comprobar tipos de movimiento:

- mrua ( $a > 0 \text{ m/s}^2$ )

- mru ( $a = 0 \text{ m/s}^2$ )

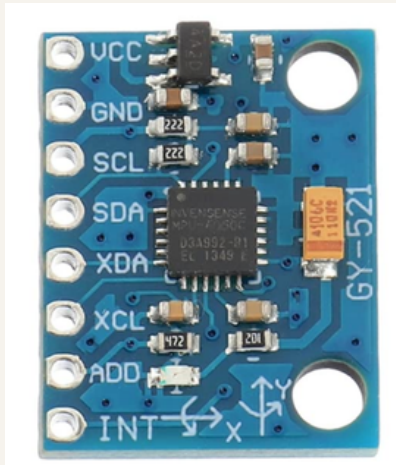
# Esquema PROYECTO

- CanSat
- Estación de Tierra

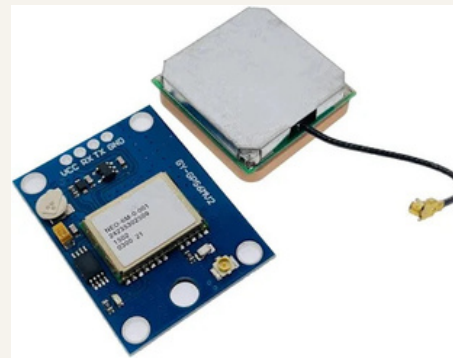




**BMP280**



**Acelerómetro  
MPU-6050 GY-521**



**Módulo GPS  
NEO6M V2**

# MISIÓN CIENTÍFICA

## 1. Confirmar que se CUMPLE la FÍSICA:

- **P y T varían con la altura.**
  - Al descender
    - la T disminuye aprox.  $1^{\circ}\text{C} / 140\text{ m}$
    - la P aumenta.
- **Tipos de movimiento:**
  - mrua ( $a = 0\text{ m/s}^2$  (1os instantes))
  - mru ( $v = \text{cte}$ ,  $a = 0\text{ m/s}^2$ , resto vuelo)

## 2. Seguimiento de la ubicación del CanSat en gráfica 3D.

# CARCASA

- Animación en 3D
- Modelo compartido y descargable.

# CARCASA 3D

**DISEÑO 3D**

▲ Fusi3n 360  
▲ Tinkercad

**IMPRESI3N 3D**

▲ Impresora Creality CR-10S Pro V2 2

**NUESTRA ESTRUCTURA 3D**

<b>CILINDRO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• con orificios (para refrigerar la electr3nica y realizar 3ptima medici3n de datos)</li> <li>• con oscas internas (para colocar base y tapa roscada).</li> </ul>	<b>BASE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• con rosca y espacios espec3ficos para alojar bater3as 18650, ESP32, tarjeta SD y eje met3lico.</li> </ul>	<b>TAPA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con hueco cuadrado para sujetar M3dulo GPS con bridas.</li> <li>• Con 4 orificios para introducir cuerdas del paraca3idas.</li> </ul>	<b>PISO INTERNO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con orificio de eje roscado</li> <li>• Con zona de paso de cables</li> </ul>	<b>PIEZA para EXTRAER tarjeta microSD sin abrir el Cansat.</b>

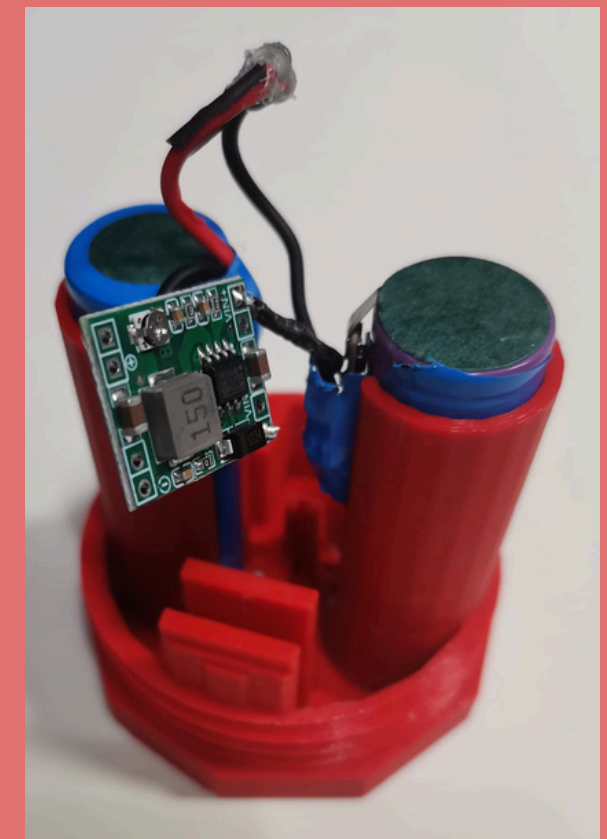
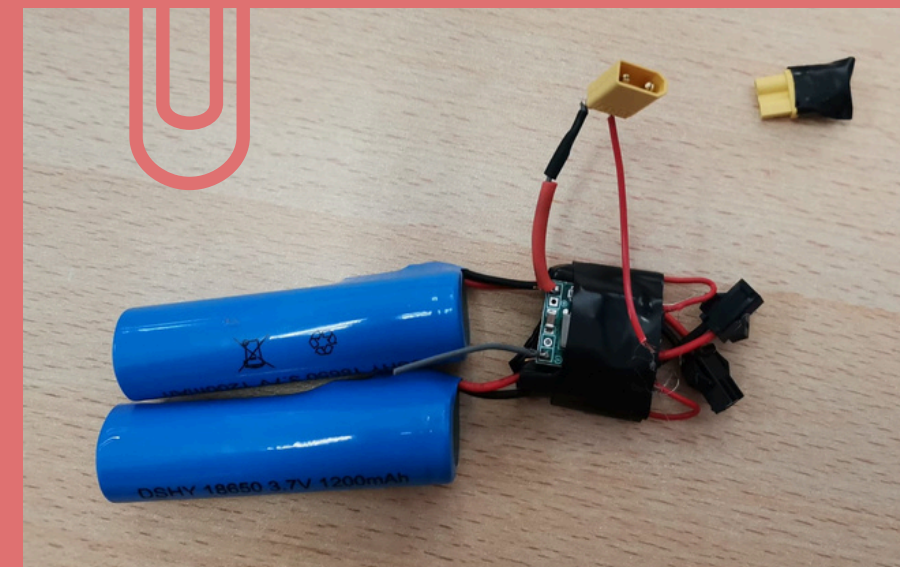
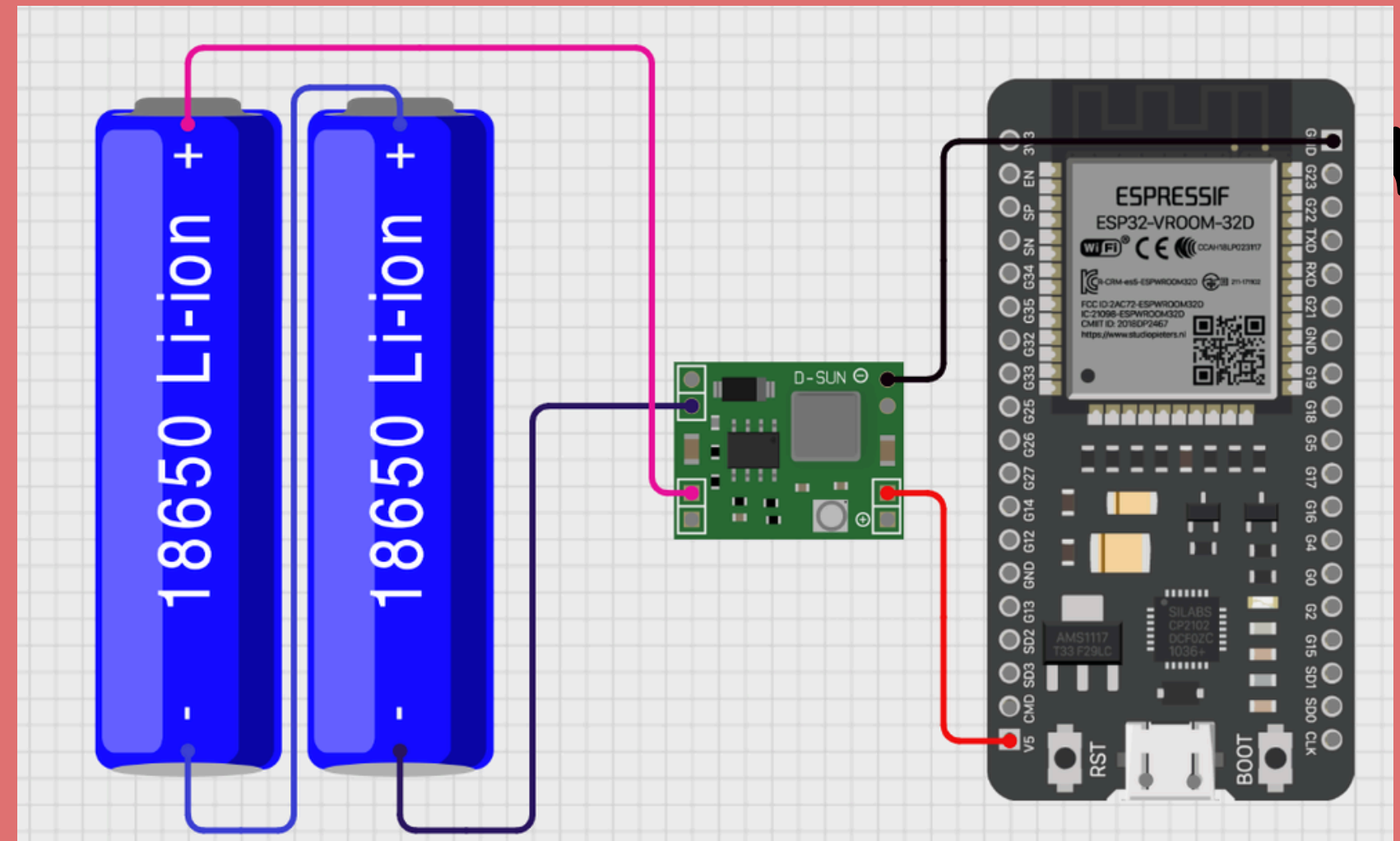


M3dulo GPS	
Sensor BMP280	Aceler3metro
Convertor Voltaje DC	
Bater3a 18650	M3dulo LoRa emisor
Adaptador tarjeta microSD	Bater3a 1850
Placa ESP32	



# ALIMENTACIÓN

- **2 baterías recargables 18650 de Li-ion conectadas en serie.**
- **Regulador de corriente, de 7,4 V a 5,2 V**
- **Conexión a 5V placa ESP32**



# Cálculos

## CONSUMO ENERGÍA

- **ENERGÍA aportada**
- **Energía consumida por cada dispositivo (en condiciones más desfavorables de funcionamiento)**
- **Energía consumida total**
- **Duración BATERÍA**

$$\text{Energía} = \text{Voltaje} \times \text{Capacidad}$$

$$\text{Energía} = 7.4V \times 1.2Ah = \boxed{8.88 \text{ Wh}}$$

### 1 Consumo de cada dispositivo en su peor caso

Dispositivo	Consumo máx. (mA)	Voltaje (V)	Potencia (W)
ESP32 (TX WiFi 22dBm)	~250 mA	3.3V	0.825 W
BMP280	~1.5 mA	3.3V	0.00495 W
Módulo LoRa (22dBm)	~150 mA	3.3V	0.495 W
GPS NEO-6M V2	~50 mA	3.3V	0.165 W
Módulo lector MicroSD	100 mA	5V	0.5 W
Acelerómetro MPU-6050	~3.9 mA	3.3V	0.01287 W
Convertor MP1584EN	~15% de pérdidas	-	0.355 W (estimado)

✦ Total de consumo en 3.3V:

$$P_{\text{total 3.3V}} = 0.825 + 0.00495 + 0.495 + 0.165 + 0.01287 = 1.503 \text{ W}$$

✦ Potencia del módulo MicroSD en 5V:

$$P_{\text{MicroSD 5V}} = 0.5 \text{ W}$$

✦ Potencia total en las salidas de MP1584EN:

$$P_{\text{total salida}} = P_{\text{total 3.3V}} + P_{\text{MicroSD 5V}} = 1.503 + 0.5 = 2.003 \text{ W}$$

✦ Potencia real consumida desde 7.4V considerando eficiencia del MP1584EN (85%):

$$P_{\text{total 7.4V}} = \frac{2.003 \text{ W}}{0.85} \approx 2.36 \text{ W}$$

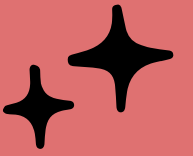
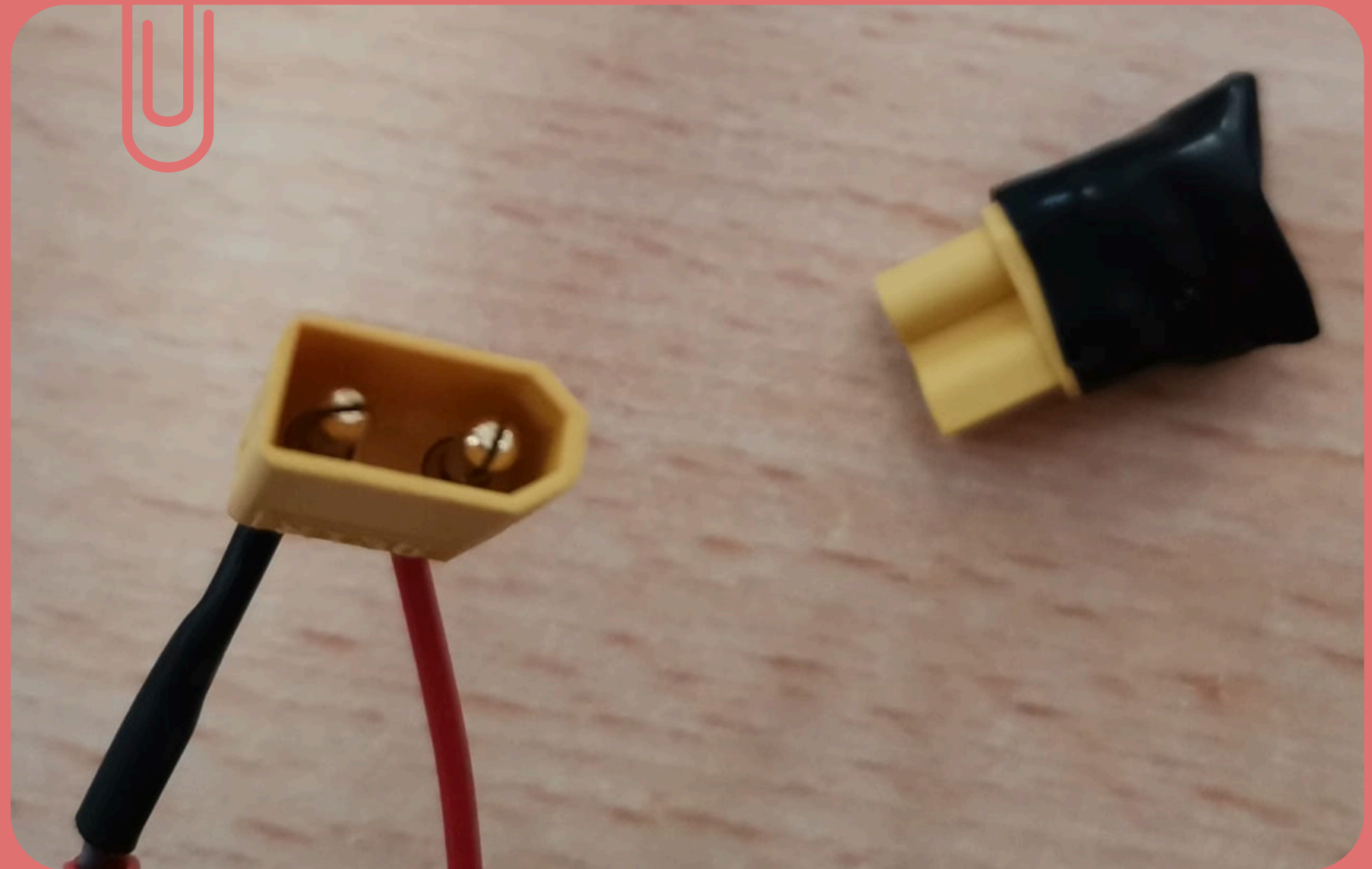
### 2 Duración de la batería (7.4V, 1200mAh = 8.88 Wh)

$$t = \frac{8.88 \text{ Wh}}{2.36 \text{ W}} \approx 3.76 \text{ horas}$$

# INTERRUPTOR GENERAL

- **CONECTORES de bala**

**macho-hembra**



# PARACAÍDAS



## Cambios en:

- **Forma del paracaídas**  
plano octogonal >>> en cruz
- **Materiales:**
  - tela >> Ripstop
  - cuerdas >> Dyneema
- **Agujero central (2%)**
- **Pieza guía cuerdas**

## NUESTROS PARACAÍDAS

**1** prototipo 1

- Tipo **PLANO**
- Tela de paraguas ¿resistente?
- Mosquetón metálico
- cuerdas fácilmente enredables

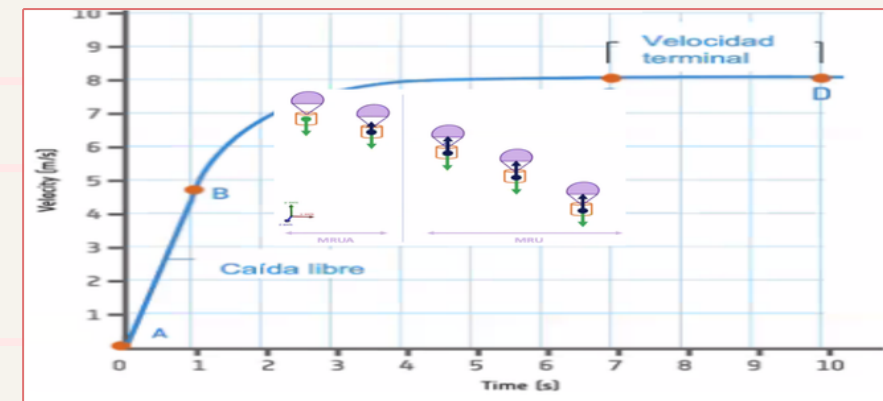
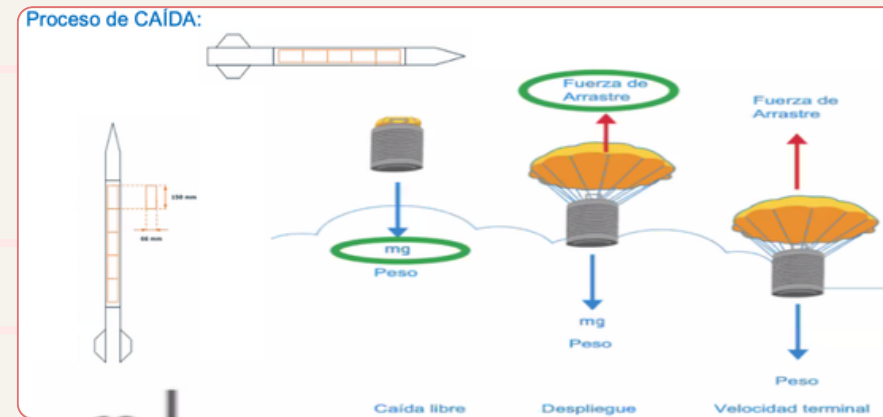
**2** prototipo 2

- Tipo **PLANO** OCTOGONAL
- Tela Ripstop
- Cuerdas Dyneema
- Se enredan menos las cuerdas

**3** prototipo definitivo

- Tipo **EN CRUZ**
- Tela Ripstop
- Cuerdas Dyneema
- Se enredan MUCHO menos las cuerdas
- Más estable al descender

# Cálculos en PARACAÍDAS



PESO:	EMPUJE:	FUERZA DE ARRASTRE:
$Peso = m \cdot g$ $m = 0,35 \text{ kg}$ $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ $Peso = 3,43 \text{ N}$	<p>Principio de Arquímedes</p> $F_{\text{empuje}} = \rho \cdot V \cdot g$	<p>Fuerza de arrastre</p> <p>Régimen laminar: Ecuación de Stokes</p> <p>Régimen turbulento: Ecuación de Raleigh</p> <p><math>C_v</math> = coeficiente de arrastre (depende del tipo de paracaídas)</p> <p><math>V</math> = velocidad terminal de caída (constante entre 8 y 11 m/s)</p>
	$F_{\text{empuje}} = 4,70 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ $F_{\text{empuje}}$ : despreciable frente al peso	

**Diagrama del cuerpo libre:**

**Aplicamos la primera ley de Newton:**

$$F_{\text{arrastre}} - \text{Peso} = 0$$

$$F_{\text{arrastre}} = \text{Peso}$$

$$\frac{A \cdot C_v \cdot \rho \cdot v^2}{2} = m \cdot g$$

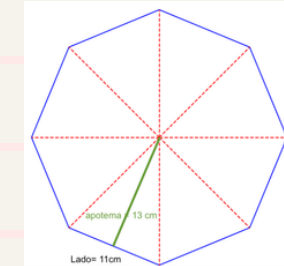
$$A = \frac{2 \cdot m \cdot g}{\rho \cdot C_d \cdot v_{\infty}^2}$$

## Área:

- Se calcula en función de:
    - Coeficiente de arrastre ( $C_v$ )
    - Velocidad de descenso que queramos obtener
- El resto de parámetros: son constantes

## Plano OCTOGONAL:

- $C_v = 0,8$
- $V \text{ bajada} = 11 \text{ m/s}$
- Área =  $0,06 \text{ m}^2$
- Triángulo del octógono:  $L = 11 \text{ cm}$  y  $h = 13 \text{ cm}$
- Diámetro =  $28,5 \text{ cm}$



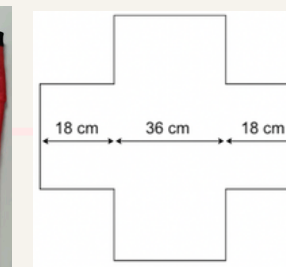
Con este de tela de paraguas:

- $D = 61 \text{ cm}$
- Área =  $\text{m}^2$
- $v \text{ descenso} = \text{m/s}$

## En CRUZ:

- $C_v = 0,8$
- $V \text{ bajada} = 5 \text{ m/s}$
- Área =  $0,2803 \text{ m}^2$
- Lado =  $30,6 \text{ cm}$

Velocidad	Área (m²)	Lado del cuadrado central
5m/s	0.2803	30.6cm
8m/s	0.1095	19.1cm
11m/s	0.0579	13.9cm



El que hemos construido:

- $L = 36 \text{ cm}$
- $C_v = 0,85$
- Área =  $0,3888 \text{ m}^2$
- $v \text{ descenso} = 5 \text{ m/s}$

$$A = L^2 + 4 \cdot \left(L \cdot \frac{L}{2}\right) = L^2 + 2L^2 = 3L^2$$

# Bloques de Software

## Esquema bloques SOFTWARE

## SECUENCIA PROGRAMA IDE ARDUINO

Librerías

Definiciones (variables y constantes)

FUNCIONES (calibrar acelerómetro)

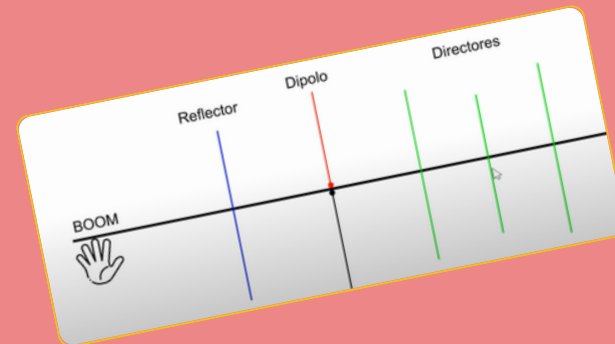
void set up

- Inicializar componentes
- I2C, LoRa, BMP280, GPS,

void loop

- Hora inicio
- Lectura sensores
- Preparar mensaje (PUERTO SERIE):  
id equipo, n° paquete, T, P, altura, latitud, longitud, aceler x, aceler y, aceler z, giros x, giros y, giros z, fecha, hora.
- Preparar mensaje (micro SD):  
id equipo, n° paquete, T, P, altura, latitud, longitud, aceler z, fecha, hora.
- Envío datos a PUERTO SERIE
- Envío datos a TARJETA MICROS

# ANTENA YAGI



## 1 ELEMENTOS

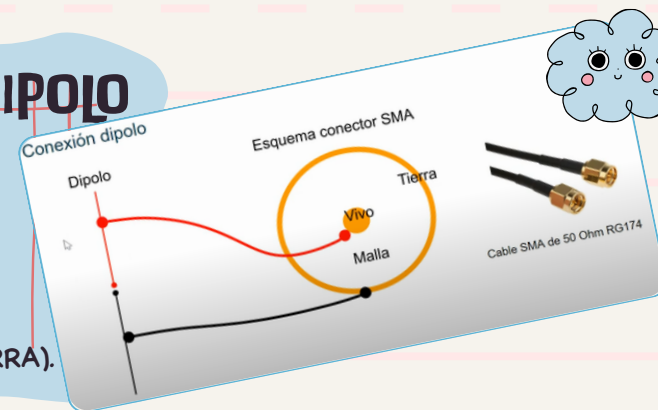
- **BOOM.** Palo que sujeta todos los elementos.
- **REFLECTOR.** Primer elemento. Marca posición 0.
- **DIPOLO.** Único elemento conectado.
- **DIRECTORES.** Con 2 ganancia entre 6 y 8 dB.

El número de directores determina la ganancia y la directiva. Hay que encontrar un EQUILIBRIO

- Cuantos más directores, mayor ganancia y más directiva (mejor hay que apuntar para recibir la señal).
- Cuantos menos directores, menos ganancia, pero hay que apuntar menos (el rango es más amplio).

## 2 CONEXIÓN DIPOLO

- Único elemento conectado.
- 2 varillas separadas.
- Conexiones:  
... POSITIVO a vivo  
... NEGATIVO a la malla (TIERRA).

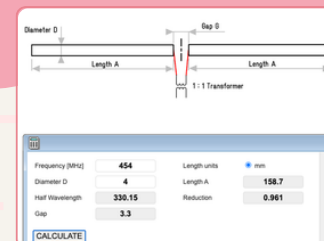


## 3 CALCULADORA

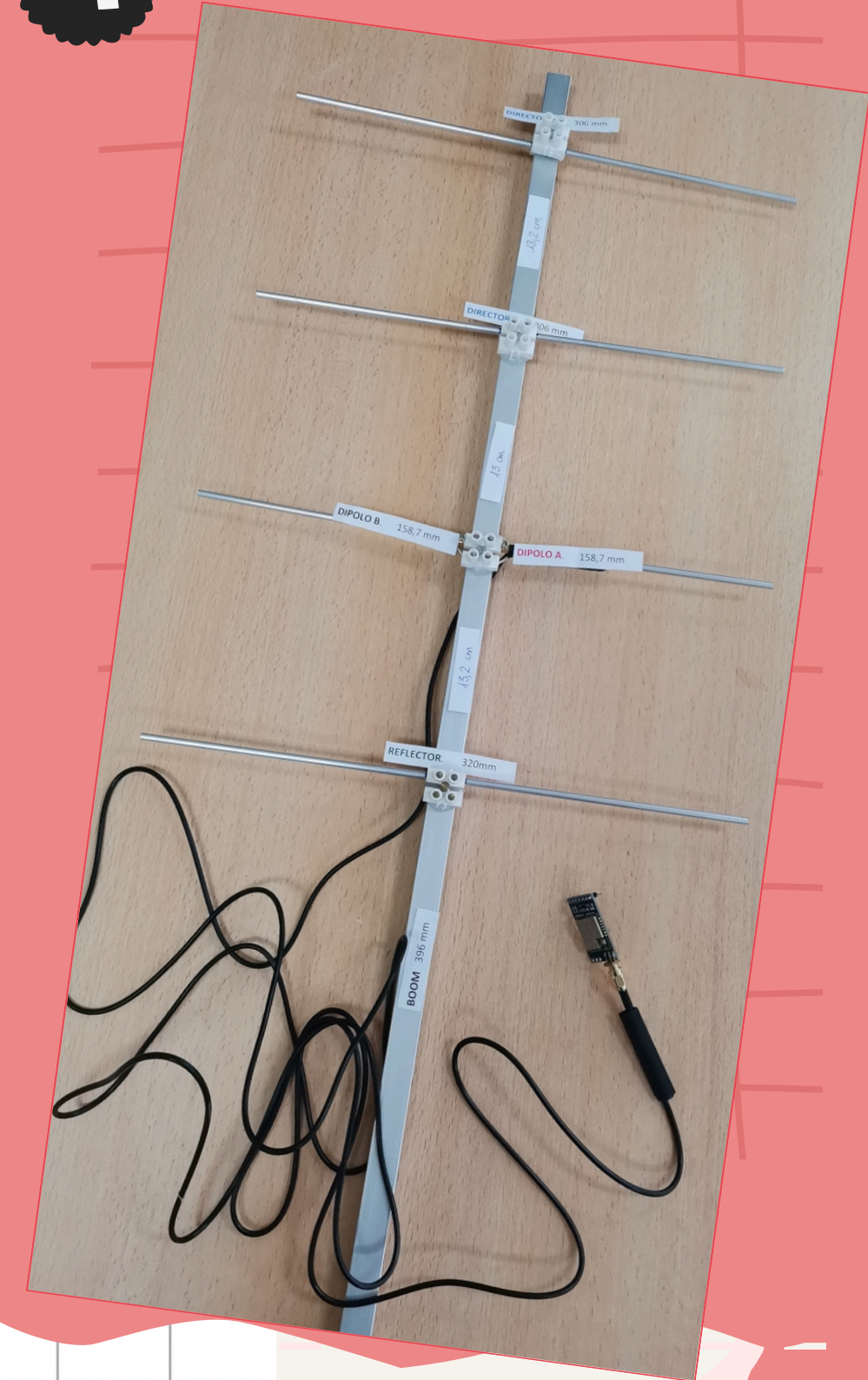
- Parámetros
- Frecuencia central módulo radio, 454 MHz
  - N° elementos (reflector + dipolo + directores), 4.
  - Diámetro de varillas Aluminio, 4mm
  - Sección boom, 15 mm
  - Ganancia: 7,9

REQUIREMENTS	Value
Freq (MHz)	454
Boomlength (mm)	264
Gain (dB) (approx.)	7.9
Elements	4
Diameter of parasitic Elements (mm)	4
Diameter of Boom (mm)	13

DESIGN DATA FOR YOUR YAGI	
Frequency	: 454 MHz
Wavelength	: 660.793 mm
d/Lambda	: 0.006 ( min.: 0.001, max.: 0.04 )
D/Lambda	: 0.02 ( min.: 0.002, max.: 0.04 )
Boomlength	: 396 mm
Elements	: 4
Gain	: 7.9 dB (approx.)
Reflector Length [mm]	: 320
Reflector Position [mm]	: 0
Dipole Length [mm]	: 319
Dipole Position [mm]	: 132
Director Length [mm]	: 305
Director Position [mm]	: 264
Director Length [mm]	: 305
Director Position [mm]	: 396



## 4 NUESTRA ANTENA



- **Trabajo con los DATOS  
EN EL AULA**

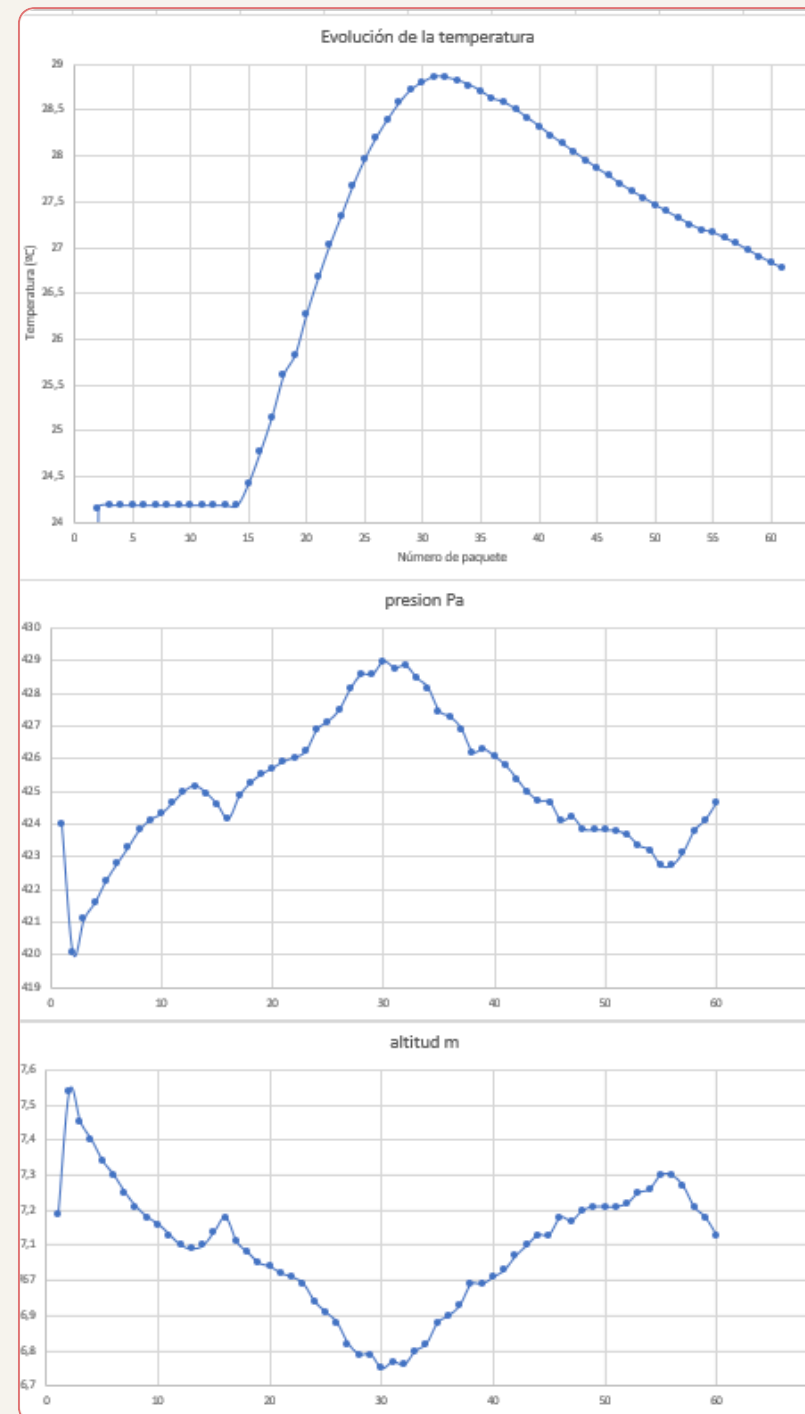
# Primeros DATOS del BMP280

CoolTerm



**Datos** >> **CoolTerm.** >> **EXCEL**

Paquete	temperatura °C	presion Pa	altitud m
ADA	24,15	93423,39	767,19
ADA	24,18	93420,08	767,54
ADA	24,18	93421,1	767,45
ADA	24,18	93421,61	767,4
ADA	24,18	93422,28	767,34
ADA	24,18	93422,8	767,3
ADA	24,18	93423,3	767,25
ADA	24,18	93423,82	767,21
ADA	24,18	93424,14	767,18
ADA	24,18	93424,32	767,16
ADA	24,18	93424,66	767,13
ADA	24,18	93425	767,1
ADA	24,18	93425,17	767,09
ADA	24,43	93424,36	767,1
ADA	24,71	93424,61	767,14
ADA	25,15	93424,17	767,18
ADA	25,6	93424,86	767,11
ADA	25,83	93425,26	767,08
ADA	26,28	93425,53	767,05
ADA	26,67	93425,71	767,04
ADA	27,03	93425,32	767,02
ADA	27,35	93426,04	767,01
ADA	27,68	93426,23	766,99
ADA	27,96	93426,89	766,94
ADA	28,2	93427,14	766,91
ADA	28,4	93427,49	766,88
ADA	28,58	93428,13	766,82
ADA	28,72	93428,57	766,79
ADA	28,8	93428,57	766,79
ADA	28,86	93428,97	766,75
ADA	28,85	93428,77	766,77
ADA	28,82	93428,84	766,76
ADA	28,77	93428,46	766,8
ADA	28,7	93428,17	766,82
ADA	28,62	93427,46	766,88
ADA	28,58	93427,28	766,9
ADA	28,5	93426,32	766,93
ADA	28,41	93426,21	766,99
ADA	28,32	93426,3	766,99
ADA	28,22	93426,07	767,01
ADA	28,13	93425,8	767,03
ADA	28,04	93425,39	767,07
ADA	27,95	93424,97	767,1
ADA	27,86	93424,72	767,13
ADA	27,78	93424,67	767,13
ADA	27,69	93424,11	767,18
ADA	27,61	93424,23	767,17
ADA	27,54	93423,85	767,2
ADA	27,46	93423,83	767,21
ADA	27,39	93423,82	767,21
ADA	27,32	93423,8	767,21
ADA	27,25	93423,67	767,22
ADA	27,19	93423,35	767,25
ADA	27,16	93423,21	767,26
ADA	27,1	93422,74	767,3
ADA	27,04	93422,75	767,3
ADA	26,97	93423,14	767,27
ADA	26,9	93423,8	767,21
ADA	26,83	93424,14	767,18
ADA	26,77	93424,65	767,13



# Gráficas

## Variación de Temperatura:

Exhalamos nuestro aliento sobre el sensor del BMP280 y se produce un rápido aumento de la temperatura y después un descenso mucho más lento.

## Variación de la Presión Atmosférica (y la altitud que el sensor calcula a partir de esa P):

### Prueba 1.

- La altura coincide con nuestra ubicación en la meseta central muy cerca de la ciudad de Salamanca: 767 m

### Prueba 2.

- Al tener el circuito alimentado con nuestro ordenador, solo podemos realizar una pequeña variación de la altura del sensor subiendo y bajando el circuito sobre la mesa y efectivamente comprobamos esa escasa variación desde 766,75 m hasta 767,54 m (79 cm). Luego, el sensor es bastante preciso.

### Primeras conclusiones:

- El sensor sólo mide Temperatura y Presión atmosférica. El dato de altura que ofrece, lo calcula a partir de la presión medida.
- Las gráficas de Presión Atmosférica frente a tiempo y Altitud frente a tiempo, evolucionan de forma claramente inversa. Al aumentar la altura disminuye la presión y viceversa.

# DATOS

## OBTENCIÓN

- **Recibidos por LoRa**
- **microSD del CanSat**
- **microSD Estación Tierra**

# TRAMA de DATOS inicial

```
//Incamos que van en el csv:  
// <Id_equipo>,<paquete>,<temperatura>,<presión>,<altitud>,<latitud>,<longitud>,<aceleración_Z>,  
// <aceleración_X>,<aceleración_Y>,<gyro_X>,<gyro_Y>,<gyro_Z>,<gps_date>,<gps_time>
```

Debemos  
**simplificarla**

para  
**AUMENTAR LA  
VELOCIDAD DE  
TRANSMISIÓN**

```
JADA,3466,20.92,93053.07,751.45,-3.696,-4.647,0.000,-0.002,-0.001,0.005,40.952702,-5.618857,7/4/2025,11:22:34  
JADA,3467,20.92,93052.88,751.47,-3.696,-4.646,0.000,-0.003,-0.001,-0.015,40.952710,-5.618809,7/4/2025,11:22:35  
JADA,3468,20.92,93052.89,751.47,-3.696,-4.647,0.000,-0.001,0.013,0.023,40.952713,-5.618791,7/4/2025,11:22:36  
JADA,3469,20.92,93052.89,751.47,-3.697,-4.647,0.000,-0.004,-0.007,-0.000,40.952714,-5.618782,7/4/2025,11:22:37  
JADA,3470,20.92,93053.38,751.42,-3.695,-4.648,4.576,-0.009,-0.011,-0.062,40.952714,-5.618776,7/4/2025,11:22:38  
JADA,3471,20.92,93053.55,751.41,-3.695,-4.646,0.000,-0.003,-0.010,0.013,40.952714,-5.618776,7/4/2025,11:22:38  
JADA,3472,20.92,93053.38,751.42,-3.695,-4.645,0.000,-0.003,0.008,0.007,40.952672,-5.618824,7/4/2025,11:22:40  
JADA,3473,20.92,93053.38,751.42,-3.695,-4.645,0.000,-0.003,0.005,0.006,40.952700,-5.618793,7/4/2025,11:22:41  
JADA,3474,20.92,93053.74,751.39,-3.694,-4.645,0.000,-0.004,-0.001,0.019,40.952714,-5.618782,7/4/2025,11:22:42  
JADA,3475,20.92,93053.94,751.37,-3.694,-4.644,0.000,-0.002,-0.004,-0.001,40.952707,-5.618771,7/4/2025,11:22:43  
JADA,3476,20.93,93053.78,751.39,-3.695,-4.645,0.000,-0.004,0.003,-0.012,40.952722,-5.618761,7/4/2025,11:22:44  
JADA,3477,20.93,93053.99,751.37,-3.696,-4.646,0.000,0.000,-0.006,-0.006,40.952717,-5.618757,7/4/2025,11:22:45  
JADA,3478,20.94,93053.87,751.38,-3.695,-4.646,0.000,-0.002,-0.010,-0.010,40.952716,-5.618758,7/4/2025,11:22:46  
JADA,3479,20.94,93054.08,751.36,-3.696,-4.647,0.000,-0.002,0.009,-0.002,40.952716,-5.618760,7/4/2025,11:22:47  
JADA,3480,20.95,93054.29,751.34,-3.697,-4.647,0.000,-0.002,0.005,-0.012,40.952715,-5.618761,7/4/2025,11:22:48  
JADA,3481,20.95,93054.50,751.32,-3.697,-4.646,0.000,-0.002,0.012,0.028,40.952713,-5.618762,7/4/2025,11:22:49  
JADA,3482,20.96,93054.34,751.34,-3.697,-4.646,0.000,-0.003,-0.002,-0.015,40.952712,-5.618762,7/4/2025,11:22:50  
JADA,3483,20.96,93054.71,751.30,-3.696,-4.646,0.000,-0.003,-0.001,0.006,40.952710,-5.618761,7/4/2025,11:22:51  
JADA,3484,20.97,93055.07,751.27,-3.697,-4.646,0.000,-0.005,-0.013,-0.009,40.952710,-5.618760,7/4/2025,11:22:52  
JADA,3485,20.97,93055.59,751.22,-3.696,-4.647,0.000,-0.003,-0.009,-0.034,40.952708,-5.618761,7/4/2025,11:22:53  
JADA,3486,20.97,93055.59,751.22,-3.696,-4.647,0.000,-0.003,-0.001,-0.004,40.952705,-5.618762,7/4/2025,11:22:54
```

''''''''

# DATOS

## OBTENCIÓN

- ✓ • Recibidos por LoRa
- ✓ • microSD del CanSat
- ✓ • microSD Estación Tierra

# TRAMA de DATOS tarjeta microSD

```
//Incamos que van en el csv:  
// <Id_equipo>,<paquete>,<temperatura>,<presión>,<altitud>,<latitud>,<longitud>,<aceleración_Z>,  
// <aceleración_X>,<aceleración_Y>,<gyro_X>,<gyro_Y>,<gyro_Z>,<gps_date>,<gps_time>
```

SIMPLIFICADA  
para  
AUMENTAR LA  
VELOCIDAD DE  
TRANSMISIÓN

```
J,1516,24.09,93233.23,735.41,40.952608,-5.6180490.000,, -0.621,-1.364,0.002,0.002,0.003,8/4/2025,10:49:25  
J,1517,24.09,93233.59,735.37,40.952605,-5.6180510.000,, -0.621,-1.364,0.003,0.001,0.003,8/4/2025,10:49:26  
J,1518,24.09,93233.42,735.39,40.952623,-5.6180490.000,, -0.621,-1.364,0.002,0.001,0.002,8/4/2025,10:49:27  
J,1519,24.09,93233.26,735.40,40.952640,-5.6180520.000,, -0.620,-1.364,0.003,0.002,0.003,8/4/2025,10:49:28  
J,1520,24.09,93233.42,735.39,40.952642,-5.6180570.000,, -0.620,-1.364,0.002,0.001,0.003,8/4/2025,10:49:29  
J,1521,24.09,93233.42,735.39,40.952631,-5.6180650.000,, -0.620,-1.364,0.002,0.001,0.003,8/4/2025,10:49:30  
J,1522,24.09,93233.07,735.42,40.952637,-5.6180760.000,, -0.620,-1.364,0.003,0.002,0.003,8/4/2025,10:49:31  
J,1523,24.09,93233.23,735.41,40.952638,-5.6180770.000,, -0.621,-1.364,0.002,0.002,0.003,8/4/2025,10:49:32  
J,1524,24.09,93233.58,735.37,40.952642,-5.6180850.000,, -0.621,-1.364,0.002,0.001,0.003,8/4/2025,10:49:33  
J,1525,24.08,93233.25,735.40,40.952645,-5.6180900.000,, -0.620,-1.364,0.002,0.001,0.003,8/4/2025,10:49:34  
J,1526,24.08,93233.06,735.42,40.952650,-5.6181020.000,, -0.620,-1.364,0.002,0.001,0.003,8/4/2025,10:49:35  
J,1527,24.08,93233.06,735.42,40.952662,-5.6181320.000,, -0.621,-1.364,0.002,0.001,0.003,8/4/2025,10:49:36  
J,1528,24.08,93232.87,735.44,40.952659,-5.6181370.000,, -0.621,-1.364,0.002,0.001,0.003,8/4/2025,10:49:37  
J,1529,24.08,93232.87,735.44,40.952659,-5.6181390.000,, -0.620,-1.364,0.003,0.001,0.003,8/4/2025,10:49:38  
J,1530,24.08,93232.87,735.44,40.952652,-5.6181540.000,, -0.621,-1.364,0.002,0.001,0.003,8/4/2025,10:49:39  
J,1531,24.08,93232.87,735.44,40.952655,-5.6181590.000,, -0.621,-1.365,0.002,0.002,0.002,8/4/2025,10:49:40  
J,1532,24.08,93232.70,735.45,40.952681,-5.6181450.000,, -0.620,-1.365,0.002,0.001,0.003,8/4/2025,10:49:41  
J,1533,24.08,93232.70,735.45,40.952682,-5.6181400.000,, -0.620,-1.365,0.002,0.001,0.002,8/4/2025,10:49:42
```

# DATOS

## TRAMA de DATOS puerto SERIE

```
//Inc campos que van en el csv:  
// <Id_equipo>,<paquete>,<temperatura>,<presión>,<altitud>,<latitud>,<longitud>,<aceleración_z>//
```

### OBTENCIÓN

- ✓ • **Recibidos por LoRa**
- ✓ • **microSD del CanSat**
- ✓ • **microSD Estación Tierra**

SIMPLIFICADA  
para  
**AUMENTAR LA VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN**

```
J,11,23.88,93252.84,733.66,40.952768,-5.6185090.000,-0.034  
J,12,23.88,93252.67,733.68,40.952760,-5.6185140.000,-0.038  
J,13,23.88,93252.67,733.68,40.952752,-5.6185190.000,-0.040  
J,14,23.87,93252.48,733.69,40.952748,-5.6185220.000,-0.043  
J,15,23.87,93252.82,733.66,40.952744,-5.6185240.000,-0.046  
J,16,23.87,93252.63,733.68,40.952737,-5.6185270.000,-0.048  
J,17,23.87,93252.80,733.67,40.952733,-5.6185270.000,-0.051  
J,18,23.87,93252.44,733.70,40.952731,-5.6185270.000,-0.053  
J,19,23.87,93252.61,733.68,40.952732,-5.6185250.000,-0.056  
J,20,23.87,93252.26,733.71,40.952730,-5.6185260.000,-0.058  
J,21,23.86,93252.06,733.73,40.952732,-5.6185240.000,-0.060  
J,22,23.86,93252.03,733.73,40.952731,-5.6185250.000,-0.062  
J,23,23.86,93252.02,733.73,40.952733,-5.6185230.000,-0.064  
J,24,23.85,93252.14,733.72,40.952730,-5.6185220.000,-0.066  
J,25,23.84,93251.64,733.77,40.952730,-5.6185210.000,-0.069  
J,26,23.84,93251.77,733.76,40.952732,-5.6185190.000,-0.070
```

# Representación DATOS

# Gráficas

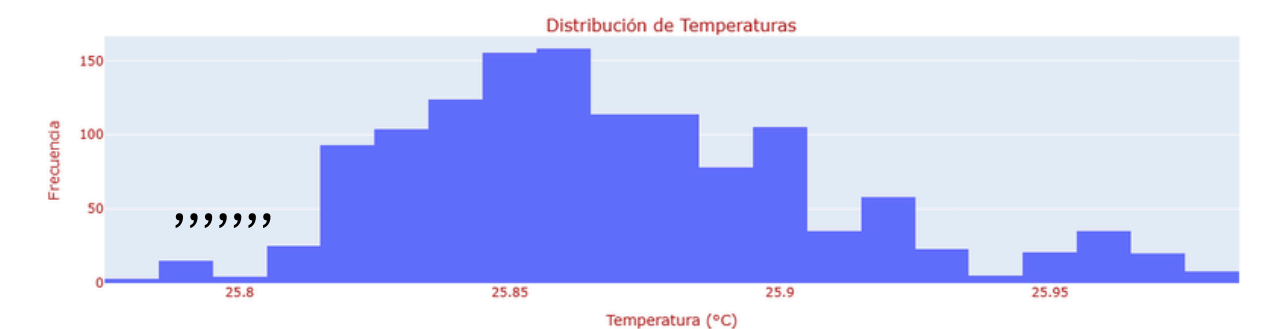
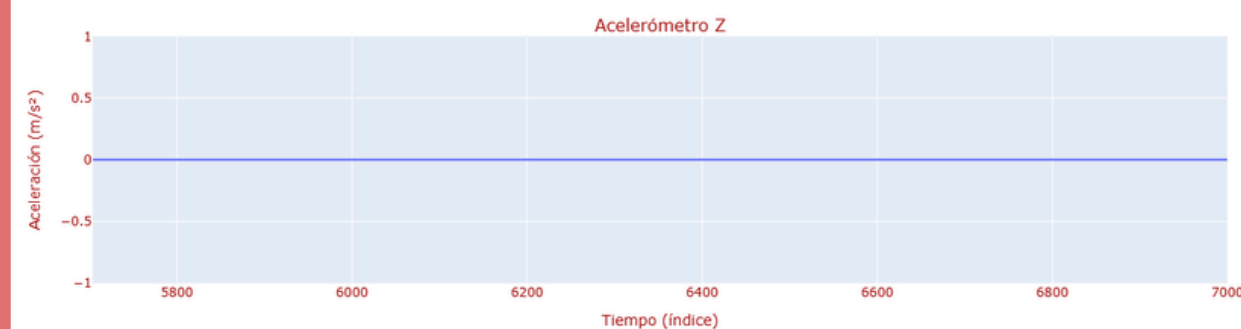
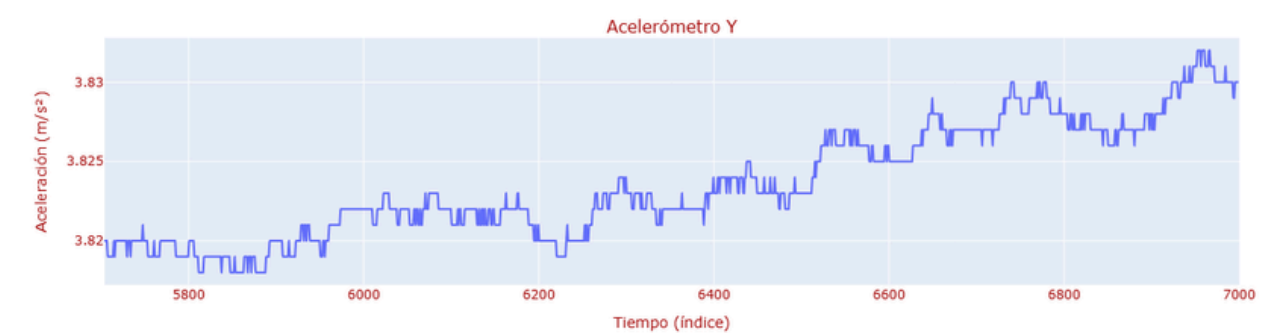
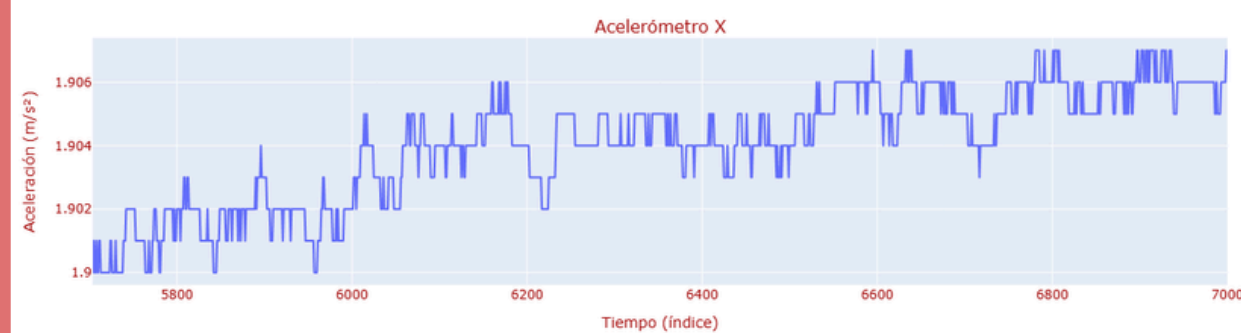
**Datos  
(.csv)**

>>

**PYTHON  
(Visual Studio Code)**

>>

**Páginas WEB con gráficas  
(.html)**



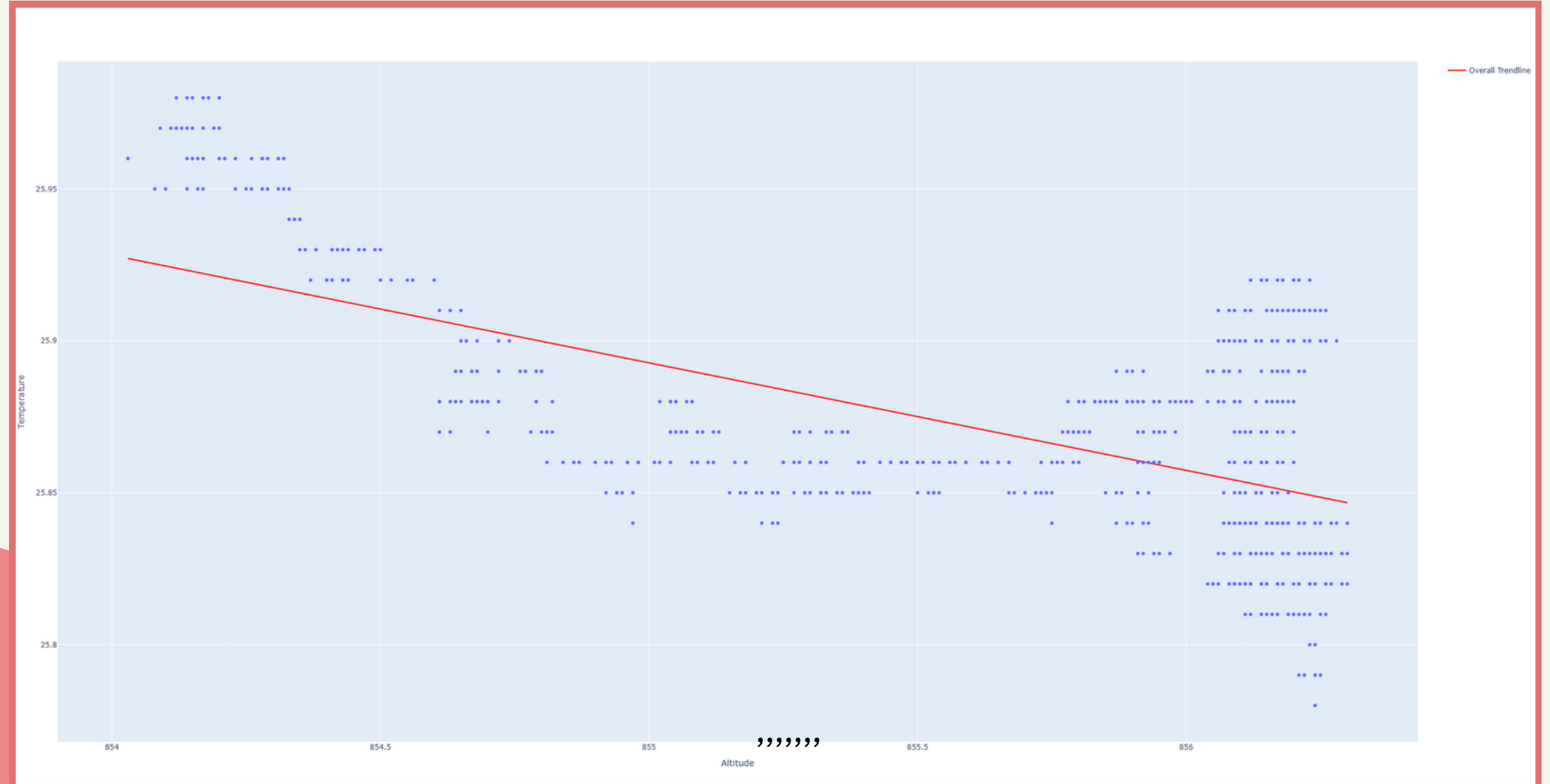
Análisis

DATOS

Temperatura

Al aumentar  
la altitud,  
disminuye  
la  
temperatura

# Temperatura / Altitud



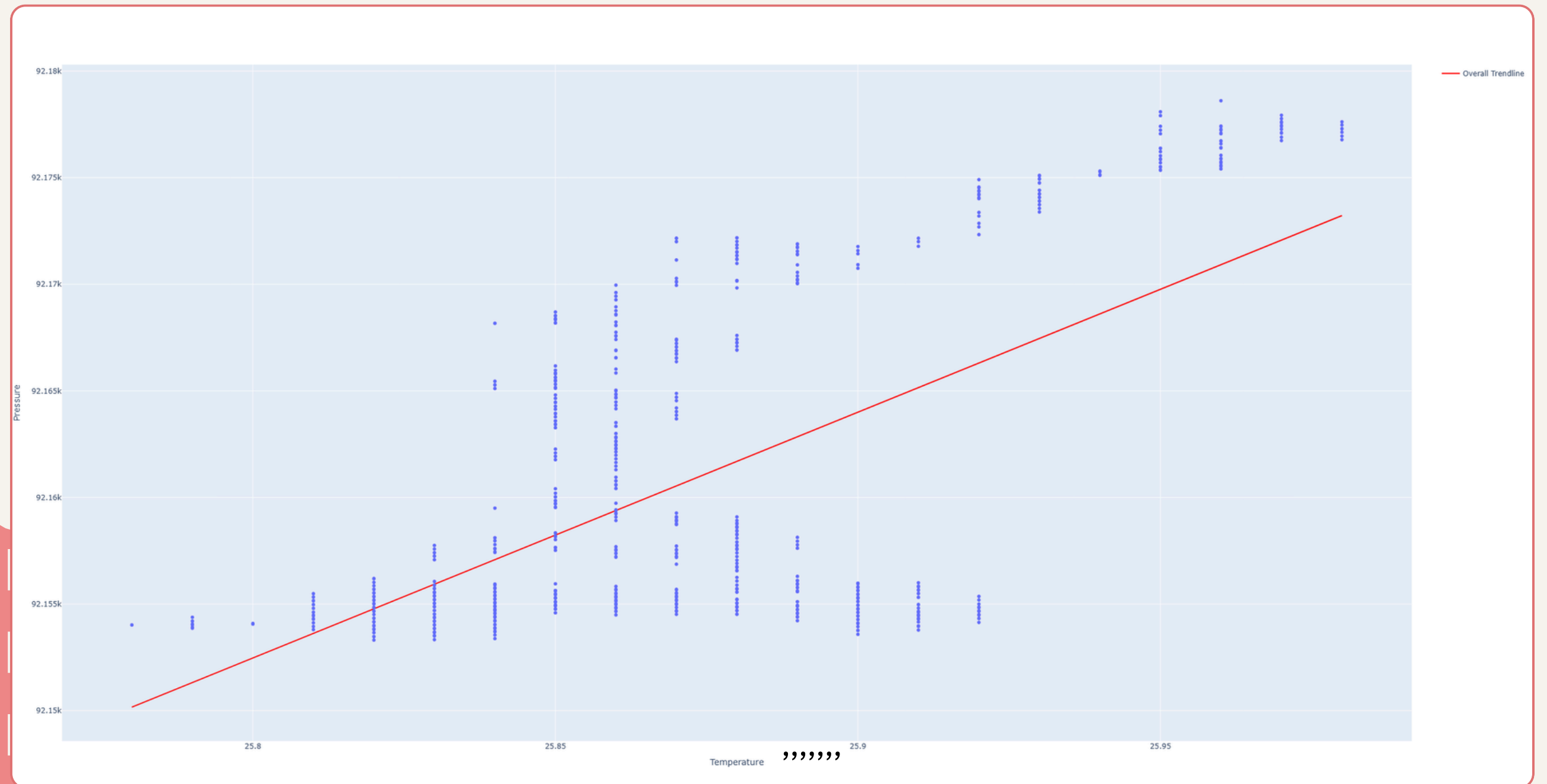
Análisis

DATOS

Presión

# Presión / Temperatura

.....

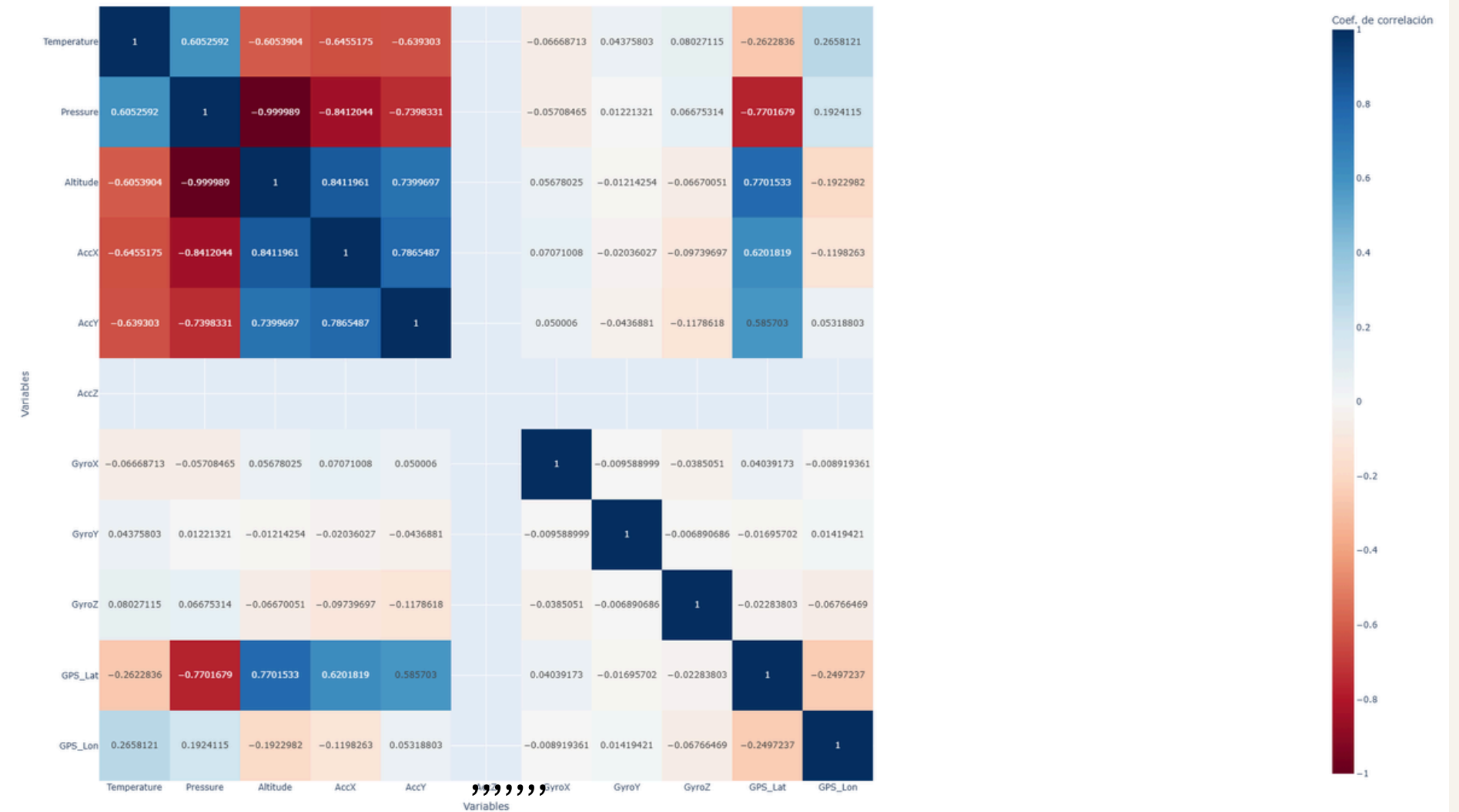
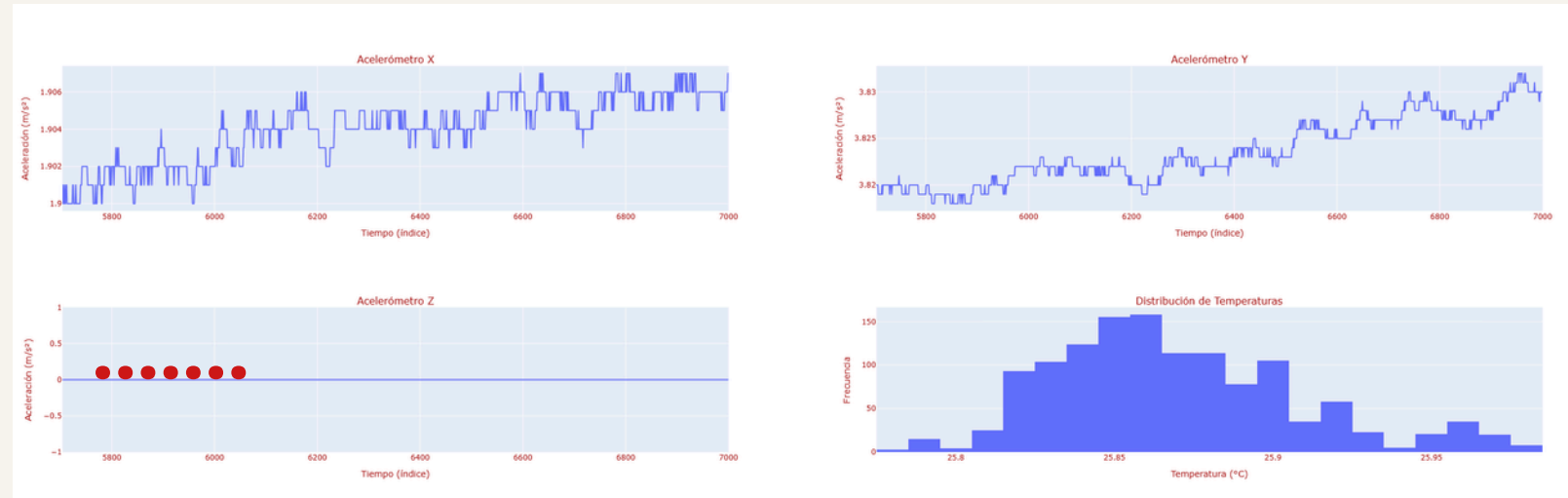


Al aumentar la temperatura, aumenta la presión.

Gay Lussac

# Análisis DATOS

# Valoración



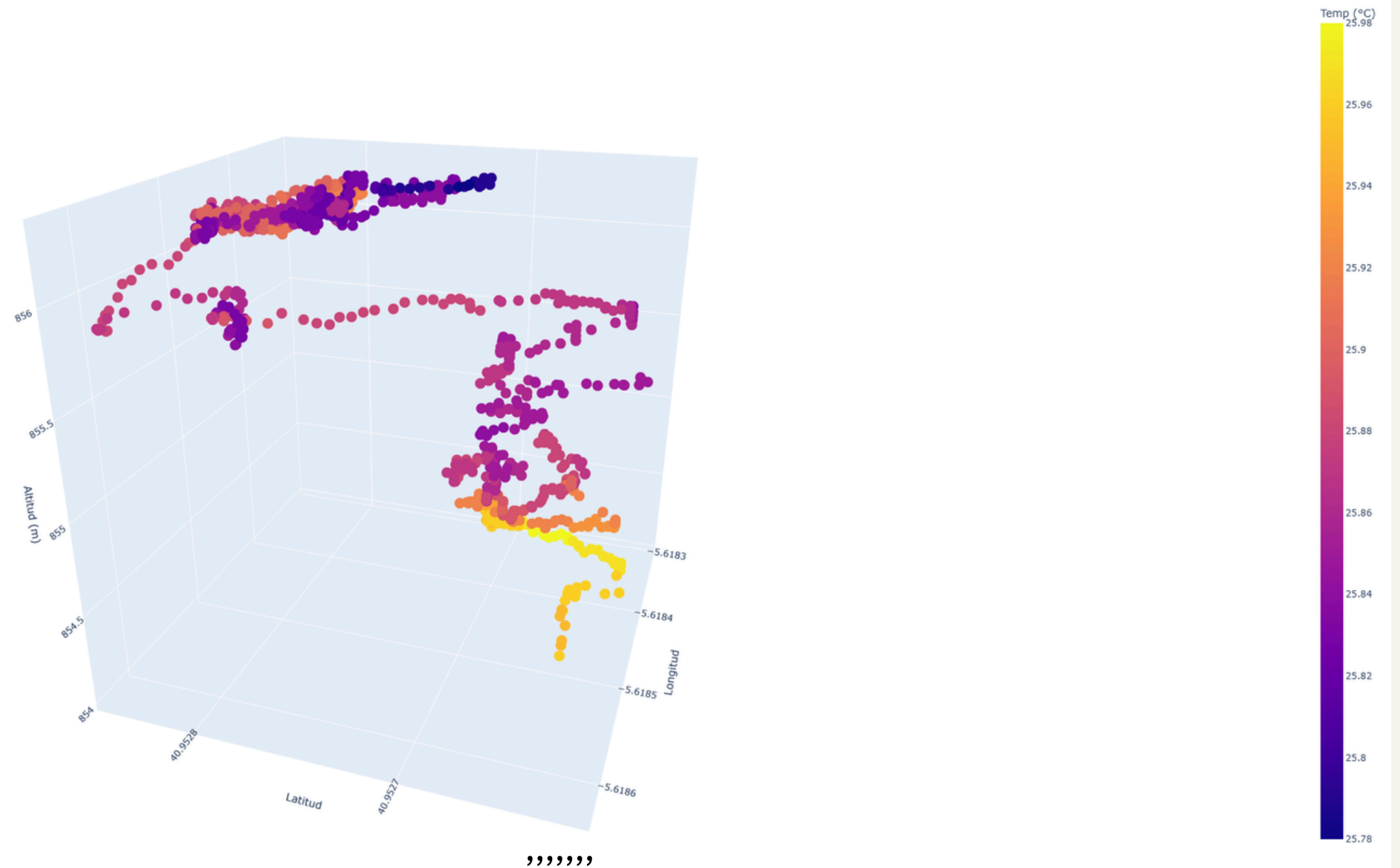
Análisis

DATOS

GPS

# ALTURA / Coordenadas

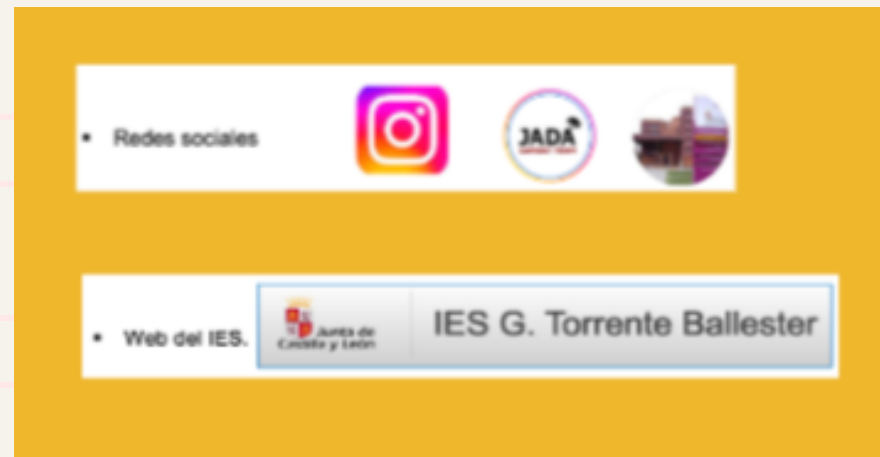
.....



- **Trabajo con los DATOS  
obtenidos  
en el lanzamiento  
en paramotor.**

# DIFUSIÓN

## nuestro IES



## nuestro PUEBLO



## nuestra PROVINCIA



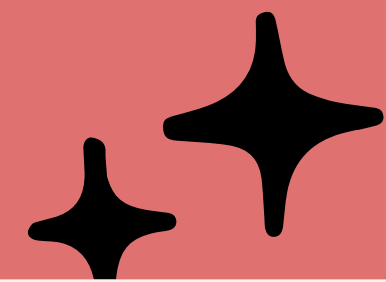
# PRESUPUESTO

- Inicialmente aportado por nuestro IES GTB
- Totalmente cubierto por las aportaciones económicas de las empresas de nuestra localidad.



Unidades	Elemento	Precio/unidad	Precio Total
2	Placa <b>ESP32</b>	6,67 €	13,34 €
1	Sensor <b>BMP280</b>	1,70 €	1,70 €
2	Módulos <b>LoRA DX-LR01</b>	11,70€ pack 2	11,70 €
1	Módulo <b>GPS 6MV2</b>	13,99 €	13,99 €
2	Módulo <b>Micro SD</b>	4 €	8,00 €
1	<b>Pila recargable 18650</b>	5,25 €	5,25 €
1	<b>Tela ripstop 1m x 1,5m</b>	9,59 €	9,59 €
1	<b>Conector de batería XT30</b>	1,80 €	1,80 €
1	<b>Cuerda Dyneema 0,8 mm</b>	5,99 €	5,99 €
1	<b>Bolsa Bridas</b>	0,75€	0,75€
1	<b>Adaptador de corriente (de 7,4 a 5V)</b>	1,40€	1,40€
1	<b>Acelerómetro</b>	3,99€	3,99€
1	<b>Filamento PLA</b>	21,90€	21,90€
1	<b>Tarjeta micro SD 8GB</b>	8,49€	8,49€
2	<b>Varilla Al maciza 4mm</b>	1,99 €	3,98 €
1	<b>Perfil Aluminio U 10x15x10 mm</b>	4,25 €	4,25 €
1	<b>Fichas de empalme</b>	0,82 €	0,82 €
1	<b>Cable coaxial conector SMA RG174</b>	8,99 €	8,99 €
<b>Total</b>			<b>125,93 €</b>

# PATROCINIO



Aportación del  
coste de nuestro  
CanSat: 125,93 €



Camisetas del equipo



Pequeñas  
aportaciones  
que suman 180€

**¿QUE ES UN CANSAT?**

**UN CANSAT ES...**  
un mini satélite del tamaño de una lata de refresco.

**EL TERMINO CAN-SAT**  
proviene de:

- la palabra inglesa **can**, que significa lata, y
- sat**, que es la contracción de satélite

**¿PARA QUE SE UTILIZA?**  
es una herramienta para que los estudiantes tengan su primer contacto con un proyecto real de tecnología espacial

**HISTORIA**  
presentado en 1998 por el profesor Bob Twiggs de la Universidad de Stanford

**ES UNA INICIATIVA DE ...**  
la ESA, Agencia Espacial Europea que lanza a todos los estudiantes europeos el DESAFÍO CANSAT.

Conoce más sobre nuestro proyecto en @jada\_cansatteam

# ELECTRÓNICA CANSAT

**ALIMENTACIÓN**

- 2 baterías 18650 de 3,7V conectadas en serie.
- Adaptador de 7,4V a 5V.

**CONTROL**  
MICRO-CONTROLADOR ESP32

**SENSORES**

BMP280. Acelerómetro. GPS

**COMUNICACIÓN**  
Módulos LoRa  
emisor receptor

**TARJETA MICRO SD**

Conoce más sobre nuestro proyecto en @jada\_cansatteam

# CIRCUITOS dentro del cansat

# CARCASA 3D



DISEÑO 3D



▲ Fusión 360  
▲ Tinkercad

## IMPRESIÓN 3D

▲ Impresora Creality CR-10S Pro V2 2



NUESTRA ESTRUCTURA

3D



# NUESTROS PARACAÍDAS



1 prototipo 1

1

- Tipo PLANO
- Tela de paraguas & resistente?
- Mosquetón metálico
- cuerdas fácilmente enredables

2 prototipo 2

2

- Tipo PLANO OCTOGONAL
- tela Ripstop
- Cuerdas Dyneema
- Se enredan menos las cuerdas

3 prototipo definitivo

3

- Tipo EN CRUZ
- Tela Ripstop
- Cuerdas Dyneema
- Se enredan MUCHO menos las cuerdas
- Más estable al descender

@JADA\_CANSATTEAM

# Diseño de nuestra ANTENA YAGI

1 ELEMENTOS

- BOOM. Palo que sujeta todos los elementos.
- REFLECTOR. Primer elemento. Marca posición 0.
- DIPOLO. Únicamente conectado.
- DIRECTORES. Con 2 ganancia entre 6 y 8 dB.

El número de directores determina la ganancia y la directiva. Hay que encontrar un EQUILIBRIO

- Cuanto más directores, mayor ganancia y más directiva (mejor hay que apuntar para recibir la señal).
- Cuanto menos directores, menos ganancia, pero hay que apuntar menos (el rango es más amplio).

2 CONEXIÓN DIPOLO

- Único elemento conectado.
- 2 varillas separadas.
- Conexiones:
  - ... POSITIVO a vivo
  - ... NEGATIVO a la malla (TIERRA).

3 CALCULADORA

Parámetros

- Frecuencia central módulo radio, 454 MHz
- Nº elementos (reflector + dipolo + directores), 4
- Diámetro de varillas Aluminio, 4mm
- Sección boom, 15 mm

DESIGN DATA FOR YOUR YAGI	
Frequency	: 454 MHz
Wave length	: 662.793 mm
d/Lambda	: 0.006 ( min.: 0.001 , max.: 0.04 )
l/Lambda	: 0.027 ( min.: 0.002 , max.: 0.04 )
Boom length	: 396 mm
Elements	: 4
Gain	: 7.9 dB (approx.)
Reflector Length [mm]	: 328
Reflector Position [mm]	: 0
Dipole Length [mm]	: 319
Dipole Position [mm]	: 132
Director Length [mm]	: 305
Director Position [mm]	: 264
Director Length [mm]	: 305
Director Position [mm]	: 396

4 NUESTRA ANTENA

GRACIAS A ....

PROMOTORES

Agencia Espacial Europea



APOYO VITAL



PRINCIPAL PATROCINADOR



PATROCINADORES



MIGUEL ÁNGEL



A graphic of a spiral-bound notebook with a white page and a red cover. The spiral binding is at the top. On the left side, there is a red paperclip and a black arrow pointing from the left edge towards the center. On the right side, there are two black starburst shapes. At the bottom center, there is a pink rectangular box containing the text 'JADA CANSAT TEAM'.

**MUCHAS  
GRACIAS**

**JADA  
CANSAT TEAM**