



# JADA

## CANSAT TEAM

### Equipo JADA

Alumnos:

- ▲ Diego Crego Palacios
- ▲ Alejandro González García
- ▲ Andrés Neila Muñoz
- ▲ Jimena Vaquero Portocarrero

Mentores:

- ▲ Rocío Picado Herrero
- ▲ Carlos A. Serrano Rodrigo

**IES G. TORRENTE BALLESTER**

Santa Marta de Tormes

Salamanca

Castilla y León

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
1.1. ORGANIZACIÓN Y ROLES DEL EQUIPO.	3
1.2. OBJETIVOS DE LA MISIÓN.	3
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO CANSAT</b>	<b>4</b>
2.1. ESQUEMA DE LAS MISIONES:	4
2.2. PROYECTO CIENTÍFICO.	5
2.3. DISEÑO MECÁNICO / ESTRUCTURAL	6
2.4. DISEÑO ELÉCTRICO /ELECTRÓNICO.	7
2.5. SISTEMA DE RECUPERACIÓN: PARACAÍDAS	8
2.6. ESTACIÓN DE TIERRA	10
<b>3. PLANIFICACIÓN</b>	<b>11</b>
<b>4. RECURSOS</b>	<b>13</b>
4.1. PRESUPUESTO	13
4.2. APOYO EXTERNO	13
4.3. PRUEBAS REALIZADAS	14
<b>5. PLAN DE DIFUSIÓN Y PATROCINIO</b>	<b>15</b>
5.1. DIFUSIÓN.	15
5.2. PATROCINIO.	16
<b>6. BIBLIOGRAFÍA / REFERENCIAS / RECURSOS UTILIZADOS</b>	<b>17</b>



## 1. Introducción

---

El equipo lo formamos alumnos de 1º y 2º de Bachillerato Tecnológico que compartimos afición por el mundo maker y que durante algunos años formamos parte del equipo de robótica del centro “roboTsTorrente” con el que participamos en diversas ediciones de la FLL. En el pasado cursamos las materias de Control y Robótica y Programación Informática y a principios de curso nos atrajo la idea de participar en este reto de construir un “mini satélite” en el interior de una lata de refresco, conectar componentes electrónicos y programarlos para recoger datos y recibirlos a distancia.

El nombre del equipo procede de las iniciales de nuestros 4 nombres.  
JADA = Acrónimo de **J**imena, **A**lejandro, **D**iego, **A**drés.



### 1.1. Organización y roles del equipo.

Para desarrollar el CANSAT, 2 de nosotros, Alejandro y Diego, trabajamos en las 4 horas semanales de TIC II desde mediados de noviembre, centrándonos en la parte de electrónica, programación y diseño 3D. Y los otros 2, Jimena y Andrés, nos ocupamos de tareas concretas que se pueden desarrollar fuera del aula: estudio y construcción del paracaídas e investigación de herramientas que permiten dibujar las conexiones entre componentes electrónicos, analizar datos en línea, realizar cronogramas, comentar en redes sociales, ...

### 1.2. Objetivos de la misión.

Nuestro principal objetivo es participar con éxito en este desafío, o sea, lograr que nuestro CANSAT funcione correctamente enviando datos a la estación de tierra y que podamos recuperar el CanSat en “buen estado”. Para asegurar la obtención de datos los guardamos en 2 tarjetas microSD, una en el CanSat y otra en la estación de tierra.

Y por esto, hemos centrado nuestra misión secundaria en comprobar la aceleración en los 2 tipos de movimientos que sufre el CanSat tras su liberación (mrua y mru) y situar en todo momento su posición GPS hasta su aterrizaje. Aunque intentaremos ampliarla para profundizar en alguna otra utilidad.

## 2. Descripción del Proyecto CanSat

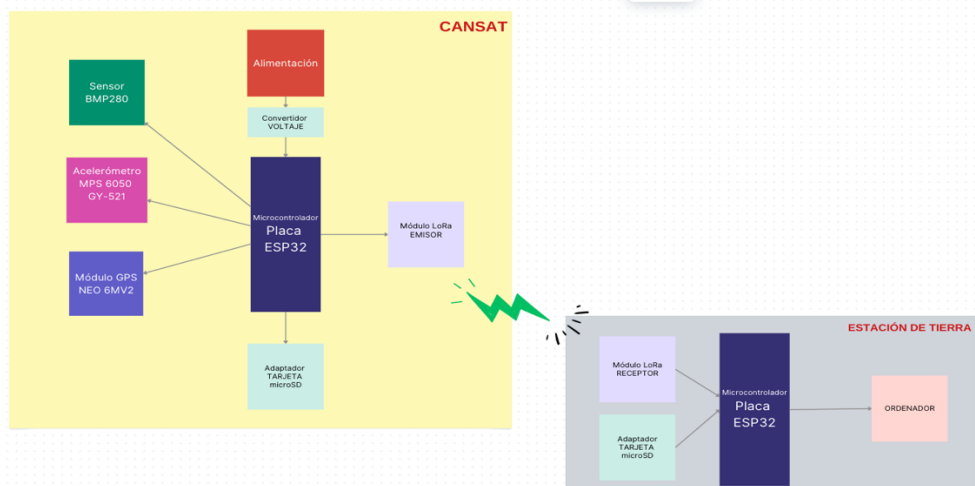
### 2.1. Esquema de las Misiones:

Misión Primaria.	Misión Secundaria.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medir la temperatura del aire y la presión atmosférica durante el descenso del Cansat.</li> <li>2. Transmitir durante el descenso del Cansat una vez por segundo los datos (<math>T_{\text{aire}}</math>, <math>P_{\text{atmosférica}}</math>) a la estación de tierra.</li> <li>3. Recuperar el Cansat tras el vuelo y el aterrizaje.</li> <li>4. Analizar los datos recibidos por la estación de tierra (o en su defecto almacenados en la tarjeta microSD del Cansat o en la tarjeta microSD de la estación de tierra) generando gráficas que permitan obtener conclusiones.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guardar los datos en dos tarjetas microSD, una situada en el CanSat y otra en la estación de tierra, para asegurar la obtención de datos durante el vuelo de descenso.</li> <li>2. Obtener datos del módulo GPS 6MV2 para localizar en cada momento la posición del Cansat durante el descenso y realizar una gráfica 3D de su trayectoria.</li> <li>3. Comprobar los distintos tipos de movimiento durante el descenso a través del acelerómetro incorporado:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (aceleración <math>&gt;0 \text{ m/s}^2</math> durante primeros instantes de vuelo).</li> <li>• Movimiento rectilíneo uniforme (velocidad constante, aceleración <math>=0 \text{ m/s}^2</math> durante el resto del vuelo).</li> </ul> </li> </ol>

Son vitales para el buen éxito de las misiones el buen funcionamiento de los sensores (BMP280, acelerómetro y módulo GPS) y del sistema de comunicación por radio para que recibamos en la estación de tierra datos en tiempo real y podamos trabajar con ellos posteriormente para confirmar experimentalmente conocimientos estudiados de la física:

1. La variación de la presión atmosférica y la temperatura con la altitud.
2. Los tipos de movimiento que se producen tras la liberación del CanSat en altura hasta su aterrizaje (mrua y mru).
3. La ubicación final de nuestro CanSat tras el aterrizaje.

Diagrama de bloques:



## 2.2. Proyecto Científico.

Pretendemos:

1º. Confirmar que se cumple la física que hemos estudiado en clase.

▲ Por un lado, determinar que la presión y la temperatura varían con la altura. Y, concretamente, comprobar que la temperatura disminuye en torno a 1°C cada 140 m y que la presión aumenta.

▲ Por otro, comprobar los tipos de movimiento que se producen durante el descenso:

Mov. rectilíneo uniformemente acelerado (aceleración  $>0 \text{ m/s}^2$ , 1<sup>os</sup> instantes vuelo).

Mov. rectilíneo uniforme (velocidad constante, aceleración  $=0 \text{ m/s}^2$ , resto vuelo).

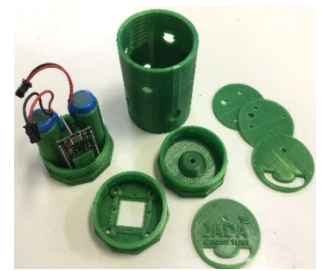
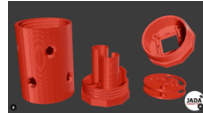
2º. Hacer un seguimiento de la ubicación de nuestro CanSat para localizarlo tras el aterrizaje.

Para conseguir nuestros fines contamos con diversos sensores (BMP280, acelerómetro, módulo GPS) que medirán parámetros durante el descenso, una pareja de transmisores de radio LoRa para transmitir a la estación de tierra y unos módulos para insertar tarjetas microSD tanto en el CanSat como en la estación de tierra.

### 2.3. Diseño mecánico / estructural

- ▲ Fusión 360
- ▲ Tinkercad
- ▲ Impresora Creality CR-10S Pro V2 2

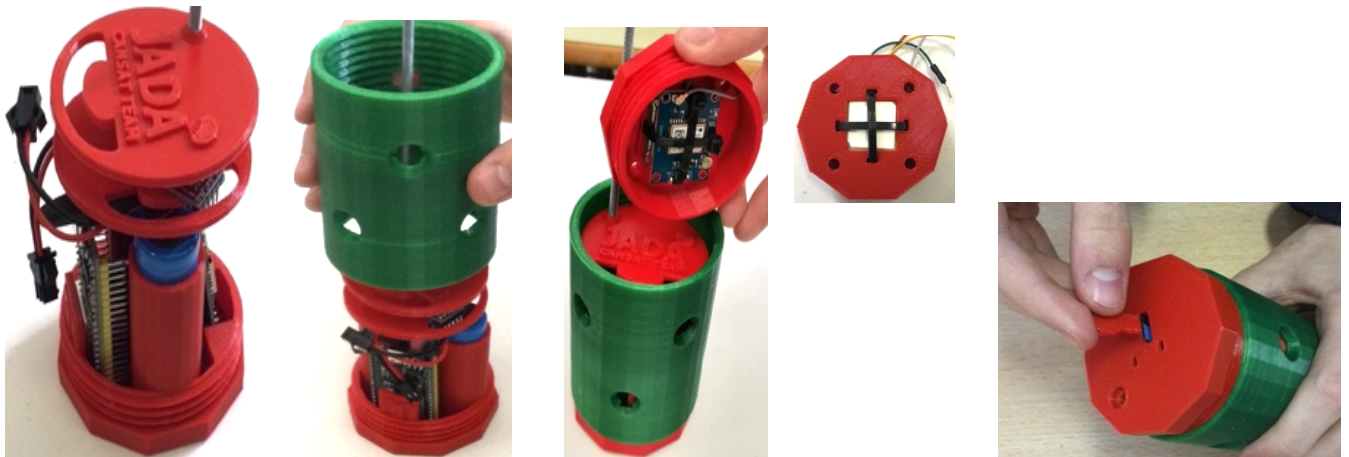
Animación



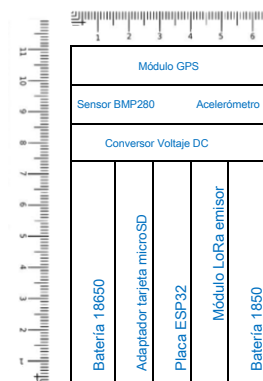
- En el **DISEÑO 3D**, se ha alojado cada componente electrónico en un espacio específico que impide su desplazamiento.

<p><b>CILINDRO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• con orificios (para refrigerar la electrónica y realizar óptima medición de datos)</li> <li>• con oscas internas (para colocar base y tapa roscada).</li> </ul>	<p><b>BASE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• con rosca y</li> <li>• espacios específicos para alojar baterías 18650, ESP32, tarjeta SD y eje metálico.</li> </ul>	<p><b>TAPA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con hueco cuadrado para sujetar Módulo GPS con bridas.</li> <li>• Con 4 orificios para introducir cuerdas del paracaídas.</li> </ul>	<p><b>PISO INTERNO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con orificio de eje roscado</li> <li>• Con zona de paso de cables</li> </ul>	<p><b>PIEZA para EXTRAER tarjeta microSD sin abrir el Cansat.</b></p>

- La **IMPRESIÓN 3D** se ha realizado utilizando PLA:
  - de colores vivos que facilitan su visibilidad durante su descenso y su posterior localización tras aterrizar.
  - con una resistencia mecánica aceptable en el momento del impacto.



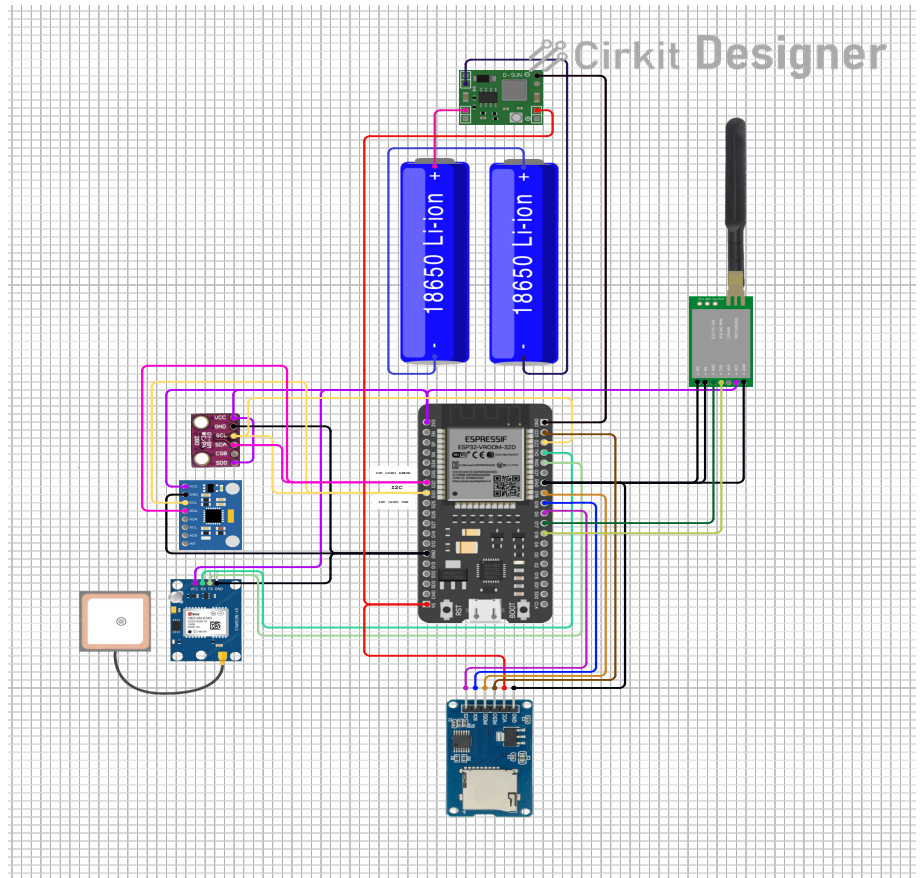
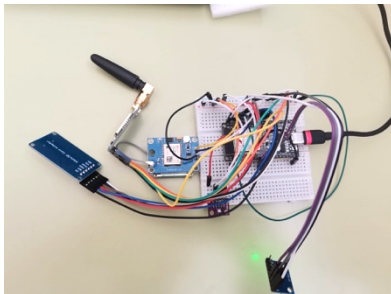
- La **ubicación de cada componente** se indica en el esquema adjunto:



## 2.4. Diseño eléctrico /electrónico.

- Componentes:
- Microcontrolador. Placa ESP32.
- Comunicación con sensores y dispositivos:
  - I2C. Sensor de Presión y Temperatura y Acelerómetro.
  - UART. Módulo GPS
  - SPI. Módulo de tarjeta microSD y módulo de radio.

- Esquema eléctrico:




- Consumo de energía y tiempo de encendido:

El estudio realizado hasta el momento con el modo de funcionamiento más adverso para cada dispositivo nos permite concluir que con 2 baterías en serie de 7,4V podremos alimentar nuestro Cansat durante 4 h.

### Alimentación (2 baterías 18650)

**Conexión:**

- En serie:
- $V_T = 7,2 V$



**Energía aportada:**

- En Wh:
  - $E = V \cdot \text{Capacidad (Ah)} = 7,4V \cdot 1,2Ah = 8,88Wh$
- En Julio:
  - $E = V \cdot \text{Capacidad (Ah)} \cdot 3600 = 4,44Wh \cdot 3600 = 15,984J$

**Consumos:**

- Placa ESP32 (modo de mayor consumo: (-200mA a 3.3V)
  - $P_{ESP32} = 3.3V \cdot 0.2A = 0.66 W$  (6.72 horas)
- Sensor T y T (BMP280): En funcionamiento: (-0.7mA, 2.31mW)
  - $P_{BMP280} = 0.00231 W$  (80 días)
- Módulo Lora:  $P_{Lora} = 22 \text{ dBm} = 10^{(22-30)/10} = 158.49 \text{ mW}$  (28 horas)
- Módulo GPS NEO-6M V2 a 3.3 V (Modos: adquisición satélites, seguimiento, ahorro energía)
  - $P_{GPS} = 0.2145W$  (20 horas),  $0.1485W$  (30 horas),  $1.0363 W$  (5 días)
- Módulo lector de microSD con interfaz SPI (en modo escritura intensiva (-100 mA, -330 mW)
  - $P_{microSD} = 0.330W$  (13.5 horas)
- Conversor MP1584EN de 7.4 V a 5V (3 horas)
- Módulo acelerómetro MPU-6050 CY-521.
  - $P_{MPU6050} = 0.01287W$  (28 días)

## 2.5. Sistema de recuperación: PARACAÍDAS

Cuando el cohete libere nuestro CanSat, para lograr que el descenso se realice a una velocidad constante entre 8 y 11 m/s y el tiempo de vuelo se extienda a unos 2 minutos, hemos diseñado y construido varios prototipos de paracaídas. Los 2 primeros los explicamos en el PDR y hemos creado otro que es el que utilizaremos:



### ■ Características:

○ Tipo: En cruz

- Tela ripstop roja.
- Lado: 36 cm    Área: 1296 cm<sup>2</sup>
- 8 cuerdas de Dyneema unidas a esquinas y mitad de los lados (L= 1,1 lado)
- Piezas azules de refuerzo en las esquinas.
- Unión con nudo en zona central.
- Sin Spill Hole, agujero central.
- Velocidad terminal de descenso: 11 m/s
- Colocación de pieza negra que impide que se lleen mucho las cuerdas.



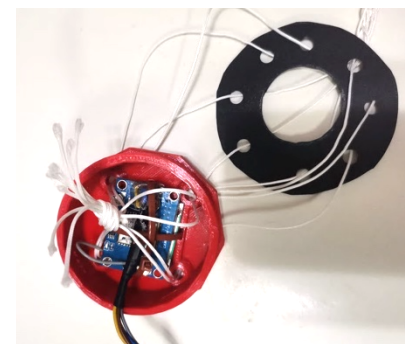
○ Valoración:

- Tela muy resistente.
- Mayor simplicidad de diseño.
- Menor trabajo en su montaje.
- Se enredan menos las cuerdas.
- Conexión a estructura 3D más sencilla.



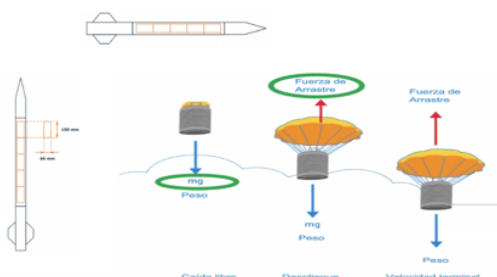
### ■ Sistema de fijación a la tapa del CanSat:

En la tapa de nuestro CanSat hemos diseñado unas pestañas para fijar el Módulo GPS con bridas. Y en las esquinas hemos colocado 4 orificios. En cada uno de ellos introducimos 2 de los cuerdas de sujeción del paracaídas. Y anudamos los 8 cabos.

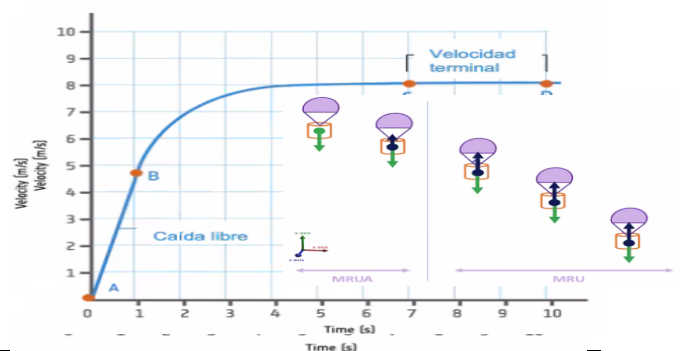


### ■ Tiempo de vuelo previsto.

#### Lanzamiento

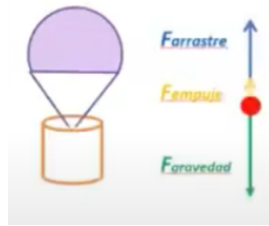


#### Descenso:



- Durante el descenso, siempre actúan 3 fuerzas, aunque la F empuje es despreciable.

PESO:	EMPUJE:	FUERZA DE ARRASTRE:
$Peso = m \cdot g$ $m = 0.35 \text{ kg}$ $g = 9.8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ $Peso = 3.43 \text{ N}$	<i>Principio de Arquímedes</i> $F_{empuje} = \rho \cdot V \cdot g$ $F_{empuje} = 4.70 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ F empuje: despreciable frente al peso	$F_{ARRASTRE} \text{ (régimen turbulento)} = \frac{A \cdot C_d \cdot \rho \cdot v^2}{2}$ $C_d = \text{coeficiente de arrastre (Paracaídas en cruz entre } \gamma \text{)}$ $v = \text{velocidad terminal de caída (constante entre 8 y 11 m/s)}$



Aplicamos la primera ley de Newton:

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

$$F_{arrastre} = Peso$$

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

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

Área paracaídas. Altura a descender = 1000 m Peso Cansat = 350 g	Cálculos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• V terminal caída = 11 m/s</li> <li>• T estimado de caída = 120 s</li> </ul> $v = s / t \quad t = s/v$
--	---

▪ Pruebas realizadas.

Hemos lanzado nuestro CanSat con los diferentes paracaídas desde la azotea del instituto.

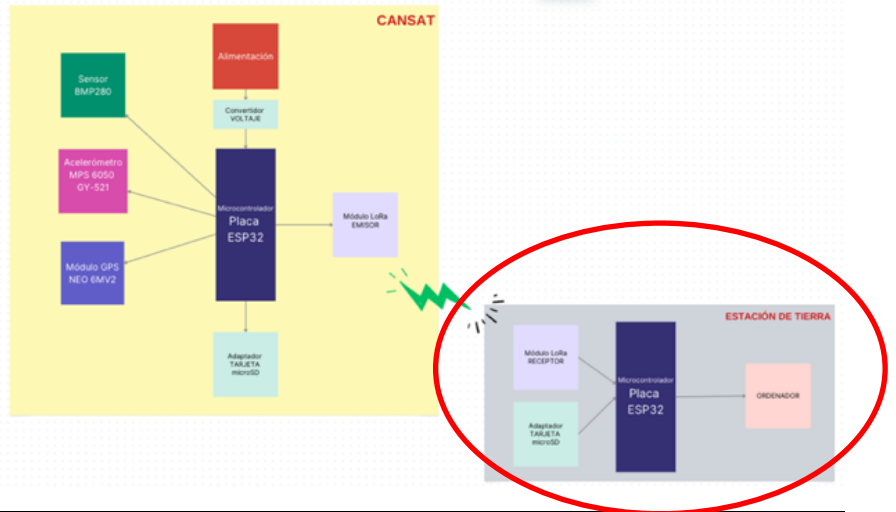
▪ Conclusión.

El último es más estable y la velocidad de descenso es menor.

Videos [3](#)



## 2.6. Estación de Tierra



### Análisis de datos P y T.

Datos obtenidos:

- 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.

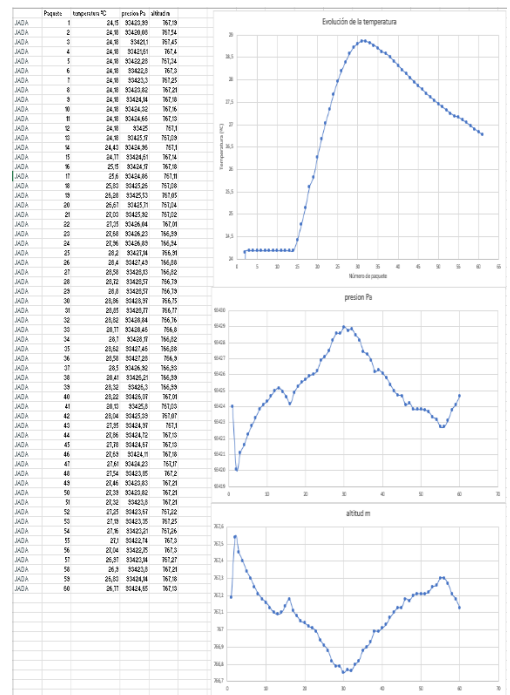
Al tener el circuito alimentado con nuestro ordenador, solo podemos realizar una pequeña variación de la altura del sensor subiéndolo y bajándolo sobre la mesa y efectivamente comprobamos esa escasa variación desde 766,75 m hasta 767,54 m (79 cm). Luego, el sensor es bastante preciso.

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.

- GRÁFICAS:**
- 1ª. Temperatura frente al tiempo.
  - 2ª. Presión frente al tiempo.
  - 3ª. Altitud frente al tiempo

Análisis de los datos  
(en Excel):



De momento hemos pasado los datos recibidos en el monitor serie de nuestro IDE de Arduino a Excel y hemos generado gráficas para extraer conclusiones.

Estamos trabajando en usar **Coolterm** y recoger directamente los datos en línea en un archivo de texto.

En proceso la lectura de datos del GPS y altitud en el motor gráfico Unreal engine 5 con el plugin cesium.

### 3. Planificación

- 2 alumnos: 4 horas/semana en clase de TIC II.
- 2 alumnos: horas fuera del horario lectivo.

**AQUÍ EMPEZAMOS**

NOVIEMBRE 2024	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5
INVESTIGACIÓN INICIAL			13 y 14. Resumir Steam'60 Objetivo Cansat Consultar Web ESERO Curiosear CANSAT en internet Decidir compra sensor P y T y placa ESP32		
Sensor P y T BMP280				18, 19, 20 y 21 Soldar pines y conocer patillas Placa ESP32, investigar patillas Conectar sensor a placa, descargar librería, curiosear programa ¡Obtención P, T y h en monitor serie!	
Datos P, T y altitud					25, 26, 27, 28 Modificar programa y probar cambios en T y altitud Pasrar datos a excel y crear primeras gráficas Probar herramienta CoolTerm
Carcasa 3D					Primer diseño: • base con rosca interna • 2 paredes encajables con rosca externa abajo • espacio superior para alojar paracaídas Impresión primer diseño Estudiar inconvenientes y proponer mejoras
PARACAÍDAS					<b>Fuera de clase</b> Primer prototipo de paracaídas

**VACACIONES NAVIDAD**

DICIEMBRE 2024	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5
Carcasa 3D	2, 3, 4 y 5 PROTOTIPO1. Primer diseño: • base con rosca interna • 2 paredes encajables con rosca externa abajo • espacio superior para alojar paracaídas Impresión primer diseño Estudiar inconvenientes y proponer mejoras		16, 17 y 18 Rectificación del prototipo 1 • Añadir a base con rosca externa 1 cm de altura lisa, para girar la pieza sin heridas en las manos. Impresión de la nueva base Estudiar inconvenientes y proponer mejoras		
Módulo GPS NEO 6M V2		10, 11 y 12 Soldar antena Conectar sensor a placa ESP32 Descargar librería ¡ Obtención de coordenadas !			
PARACAÍDAS		<b>Fuera de clase</b> Investigar materiales ripstop y dyneema Compra de materiales			

**TRAS VACACIONES NAVIDAD**

ENERO 2025	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5
COMUNICACIÓN RADIO Módulo LORA LR01-A		8 y 9 Investigar pines del módulo LORA Investigar conexión a ESP32 Investigar pines del módulo LORA Chat GPT. Conexión y programas LORA	13, 14, 15, 16 Programas Emisor y Receptor LORA Resolución de errores ¡ Comunicación entre Módulos Lora !		
Módulos Lora Sensor BMP280 Módulo GPS				20, 21, 22, 23 Conectar BMP280 y transmitir P, T y h entre Módulos Lora Conectar Módulo GPS y transmitir coordenadas entre Módulos Lora	
Memoria microSD				Investigación pines y conexión a placa ESP32 Búsqueda programa en CHAT GPT Pruebas con programa...	
Carcasa 3D					20, 21, 22, 23 PROTOTIPO 2. Segundo diseño: • base y tapa con roscas externas • cilindro sin tapas con rosca interna arriba y abajo • en base, soportes para batería, ESP32, tarjeta SD • en tapa, hueco para módulo GPS sujeto con bridas Impresión 3D Segundo prototipo Estudiar inconvenientes y proponer mejoras
PARACAÍDAS					<b>Fuera de clase</b> Investigación: fuerzas que intervienen en caída Cansat Investigación: tipos de paracaídas Paracaídas plano octogonal: cálculo área Diseño y construcción de 2º prototipo

PDR  
18 FEBRERO ENTREGA PDR

FEBRERO A ABRIL 2025	FEBRERO			
	4, 5 y 6	10, 11, 12 y 13	17, 18, 19 y 20	24, 25, 26, 27
<b>CANSAT</b>			Colocar electrónica dentro del Cansat Soldar cables de componentes Conectar alimentación dentro CANSAT	
<b>Carcasa 3D</b>				Readaptar diseño 3D a colocación de componentes Imprimir cambios en diseño 3D
<b>Sensor BMP</b>				Probar BMP260 en Cansat
<b>Anallizar datos: • P, T y h • GPS</b>				
<b>Módulo GPS</b>				
<b>Módulos LORA</b>				Recibir datos de P, T y h en estación tierra Repetir recepción de datos P, T y h a alta distancia
<b>INFORME PDR</b>	Consultar plantilla PDR e Introducción Plasmar avances en Misión Primaria Recopilar diseños 3D y fotos de impresiones Plasmar avances en Misión Secundaria Cronograma: trabajo ya realizado	Cronograma: trabajo restante hasta lanzamiento Concluir apartados del PDR		
<b>Adaptador Micro SD</b>		Corregir errores en programa Trabajar en almacenamiento de datos en tarjeta Cansat Trabajar en almacenamiento de datos en tarjeta Estación Tierra		

FEBRERO A ABRIL 2025	MARZO				ABRIL	
	5, 6	10, 11, 12 y 13	17, 18, 19 y 20	24, 25, 26 y 27	31, 1, 2, 3	7, 8, 9, 10
<b>CANSAT</b>					Revisar electrónica del CANSAT Revisar carcasa del CANSAT Revisar paracaídas del CANSAT	
<b>Carcasa 3D</b>				Imprimir Prototipo 3 por DUPLICADO Probar resistencia de la carcasa Estudiar inconvenientes y proponer mejoras		
<b>Sensor BMP</b>						
<b>Anallizar datos: • P, T y h • GPS</b>			Trabajar con los datos recibidos de la transmisión Lora Representar los datos: 1. Misión 1º. Obtener gráficas T/T, P y h /t 2. Misión 2º. Gráfica Trayectoria de caída		Revisar obtención de datos P, T y h. Revisar representación datos Realizar análisis de las gráficas	
<b>Módulo GPS</b>	Probar Módulo GPS en Cansat					
<b>Módulos LORA</b>	Recibir datos del GPS en estación tierra Repetir recepción datos GPS a elevada distancia					
<b>PARACAÍDAS</b>		Conectar paracaídas al Cansat Probar en alguna la caída del CANSAT				

## 4. Recursos

### 4.1. PRESUPUESTO

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	Cuerda <b>Dyneema 0,8 mm</b>	5,99 €	5,99 €
1	Bolsa <b>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	Tarjeta <b>micro SD 8GB</b>	8,49€	8,49€
2	Varilla <b>Al maciza 4mm</b>	1,99 €	3,98 €
1	Perfil <b>Aluminio U 10x15x10 mm</b>	4,25 €	4,25 €
1	Fichas de empalme	0,82 €	0,82 €
1	Cable coaxial conector <b>SMA RG174</b>	8,99 €	8,99 €
		<b>Total</b>	<b>125,93 €</b>

### 4.2. APOYO EXTERNO

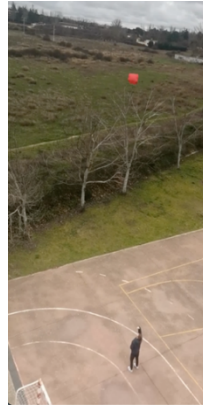
- **Expertos consultados**
  - Profesora de Educación Física del centro: Marta Delgado (apoyo en cálculos sobre tipos de movimiento)
  - Fundador de la empresa StarTrails.

### 4.3. PRUEBAS REALIZADAS

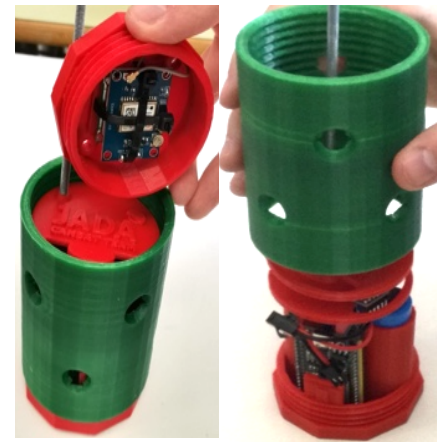
- Dimensiones:



- Peso

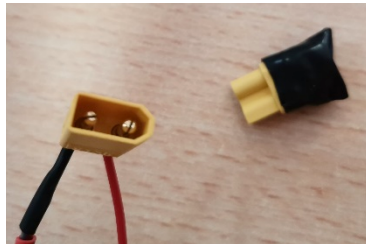


- Paracaídas



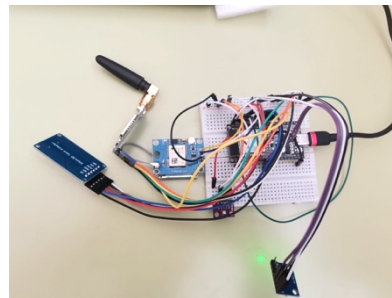
- Electrónica dentro del CanSat

- Interruptor general

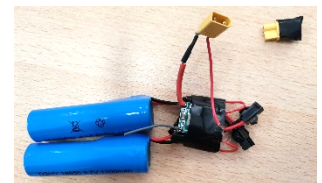


- Partes del proyecto que funcionan por separado:

- Sensor BMP280
- Módulo GPS
- Acelerómetro
- Introducir información en tarjeta SD
- Transmisión entre módulos LoRa



- Alimentación: 2 baterías 18650 conectadas en serie y soldadas a un adaptador de voltaje para obtener 5V y alimentar la placa ESP.”



Resistencia de la estructura al impacto



## 5. Plan de difusión y patrocinio

### 5.1. DIFUSIÓN.

- Logotipos (creados con IA)



#### ▲ En nuestro IES:

- Redes sociales
- Web del IES.



- Exposición de nuestro proyecto los primeros días de abril en hall del instituto.

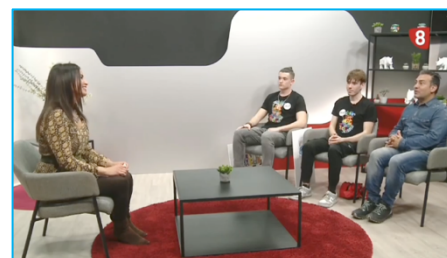
#### ▲ En nuestro PUEBLO:


- PRENSA local.
- Cartelería.



#### ▲ En nuestra PROVINCIA:

- TELEVISIÓN provincial.



- Contacto con la empresa  de turismo astronómico.
  - para realizar una entrevista en TV local el 2 de abril y emitirla ese día en horario de 23h.
  - comparten nuestro proyecto en su estado.



## 5.2. PATROCINIO.

### APOYO VITAL



Aportación del coste de nuestro CanSat:  
125,93 €

### PRINCIPAL PATROCINADOR



Camisetas del equipo:



### PATROCINADORES



Pequeñas aportaciones, que suman 180 €

## 6. Bibliografía / Referencias / Recursos utilizados

---

Fuentes consultadas:

- Vídeos de sesiones de formación CanSat.
- Democratizando CanSat.
- Repositorios de otros equipos que han participado en el desafío CanSat.
- Telegram CanSat2024

Recursos digitales utilizados:

- Diseño 3D: Fusion 360, Tinkercad.
- Laminación de modelos 3D: Cura Ultimaker.
- Tratamiento de datos: Excel, Coolterm.
- Conexión de componentes: Paint, Fritzing.
- Cronogramas: Canva.
- Presentación: Genially.
- Programación: IDE Arduino.
- Búsqueda específica de información: CHAT GPT, GROK.

