

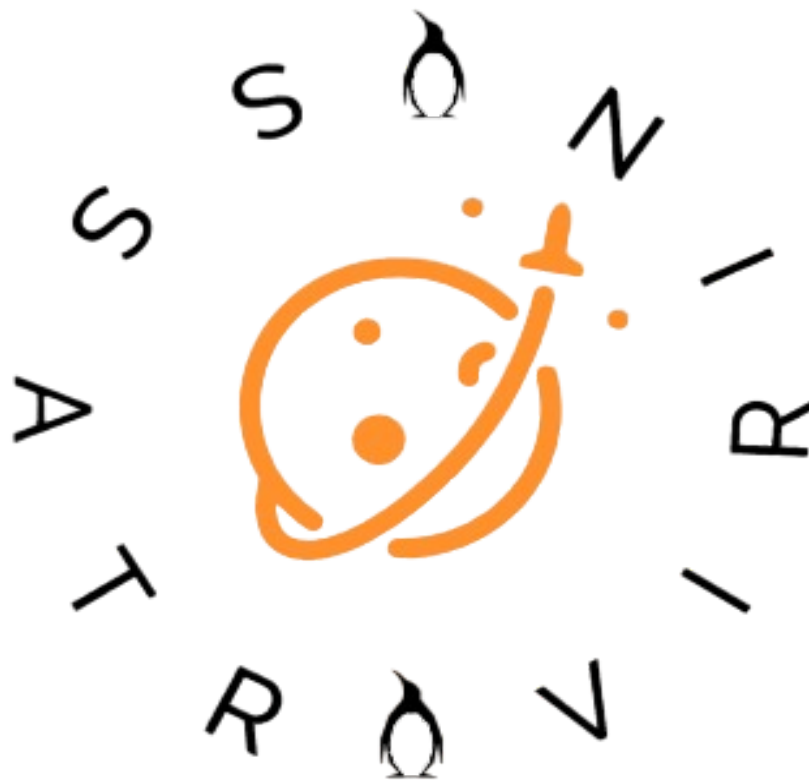


CANSAT
SPAIN



CANSAT 2023

Informe de Revisión Crítica de Diseño (CDR)



Equipo: **Rovirinossat**

Instituto: I.E.S. Eduardo Blanco Amor

Mentor: Ángel Acción Lamas

Culleredo - A Coruña - Galicia

Contenido

1 Introducción	3
2 Misión Primaria y Secundaria	4
2.1 Misión Primaria	4
2.1.1 Medida de presión atmosférica y temperatura	5
2.1.2 Diseño del paracaídas	5
2.1.3 Análisis de datos	5
2.2 Diseño de la carcasa	5
2.3 Misión Secundaria	7
3 Planificación	7
4 Presupuesto	8
5 Plan de difusión y patrocinio	9

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

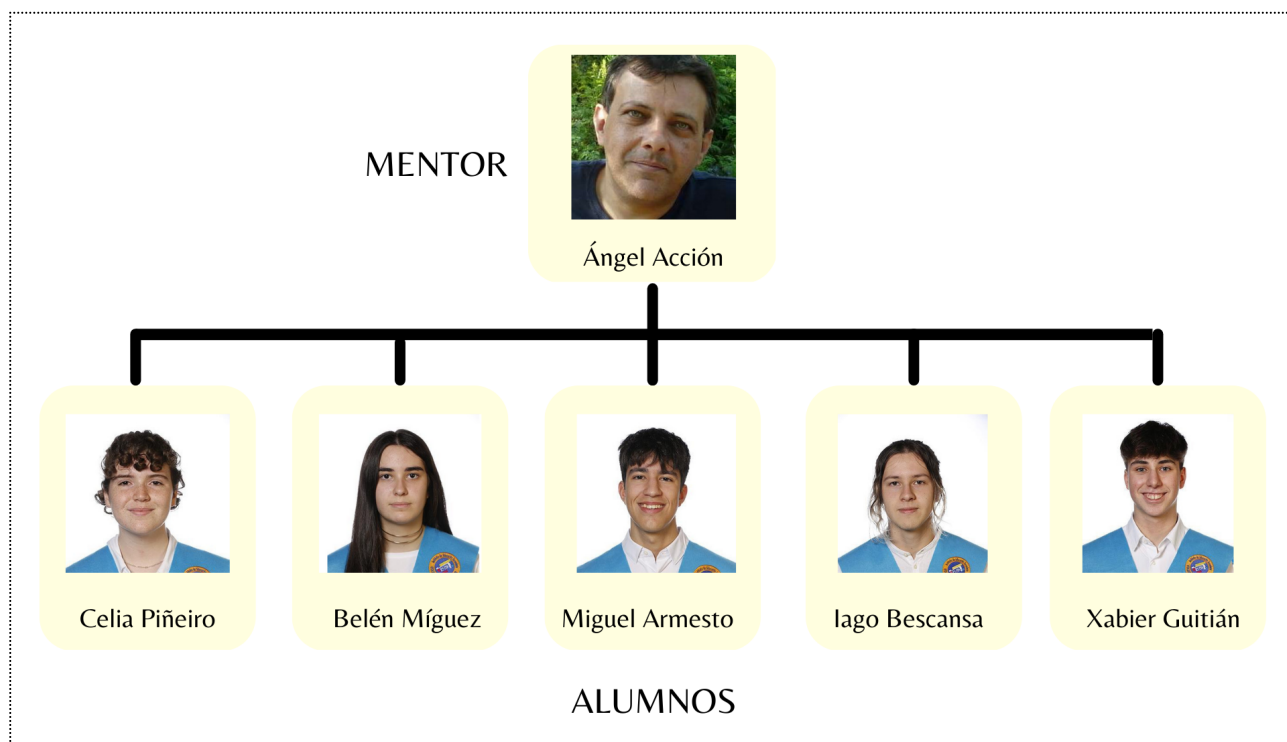
1 Introducción

En esta edición el instituto que representamos es el IES Eduardo Blanco Amor.

Así surge el equipo Rovirinos, un equipo diverso, formado tanto por chicas como por chicos y con una gran pasión por aprender cosas distintas de un modo más práctico.

Este documento detalla el proyecto presentado por el equipo Rovirinos en el que se especifican las características técnicas y funcionales del Cansat.

Empezamos este proyecto al tiempo que iniciamos el curso el 8 de septiembre de 2022, ya que tres de nuestros miembros ya habían participado con anterioridad el año pasado (Celia Piñeiro, Belén Míguez y Xabier Guitián) y ya habíamos pactado volver a hacerlo este año junto con dos compañeros más (Iago Bescansa y Miguel Armesto).



Al principio decidimos cosas básicas como el nombre del equipo, la mascota o el logo:

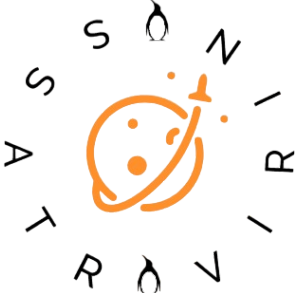
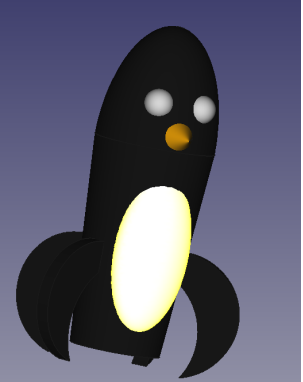
LOGO	MASCOTA
	

Fig. 2: Logo del equipo

Fig. 3: Mascota del equipo

Después de encargarnos de estos aspectos, que nos llevó más de lo que esperábamos, nos dividimos el trabajo de la siguiente manera (aunque también nos ayudamos unos a otros en caso de ser necesario, de manera que cada integrante del equipo acaba participando en todas las fases del proyecto, pero en distinta medida, claro).

ELECTRÓNICA Y PROGRAMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Xabier Guitián - Miguel Armesto
PARACAÍDAS	<ul style="list-style-type: none"> - Iago Bescansa - Belén Míguez
IMPRESIÓN 3D	<ul style="list-style-type: none"> - Celia Piñeiro
DOCUMENTACIÓN Y DIVULGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Belén Míguez - Celia Piñeiro

El CanSat tiene como objetivo diseñar, construir y enviar a la atmósfera un pequeño satélite del tamaño de una lata de refresco. El satélite, que es lanzado por un dron hasta una altitud de aproximadamente un kilómetro, debe completar varias misiones durante el descenso controlando el tiempo y la velocidad a la que cae mediante un paracaídas. Entre estas misiones están recoger datos de temperatura, presión y humedad. A parte de esto, nosotros hemos incluido a las misiones medir los niveles de CO₂ y registrar la ubicación exacta del CanSat.

2 Misión Primaria y Secundaria

Nuestro CanSat parte de una placa TTGO LoRa32 SX1276 OLED y de sus escudos de radio LoRa, unidos a la estructura de la lata mediante varillas roscadas. A partir de aquí, los sensores BME280, sensor de CO₂ (CCS811) y GPS buscan acomodo en la carcasa exterior según sus características de funcionamiento. Todos estos componentes están destinados a las misiones primarias y secundarias contando con la placa TTGO LoRa32 SX1276 OLED y de sus escudos de radio LoRa como eje principal para recibir y enviar los datos recibidos por los demás sensores.

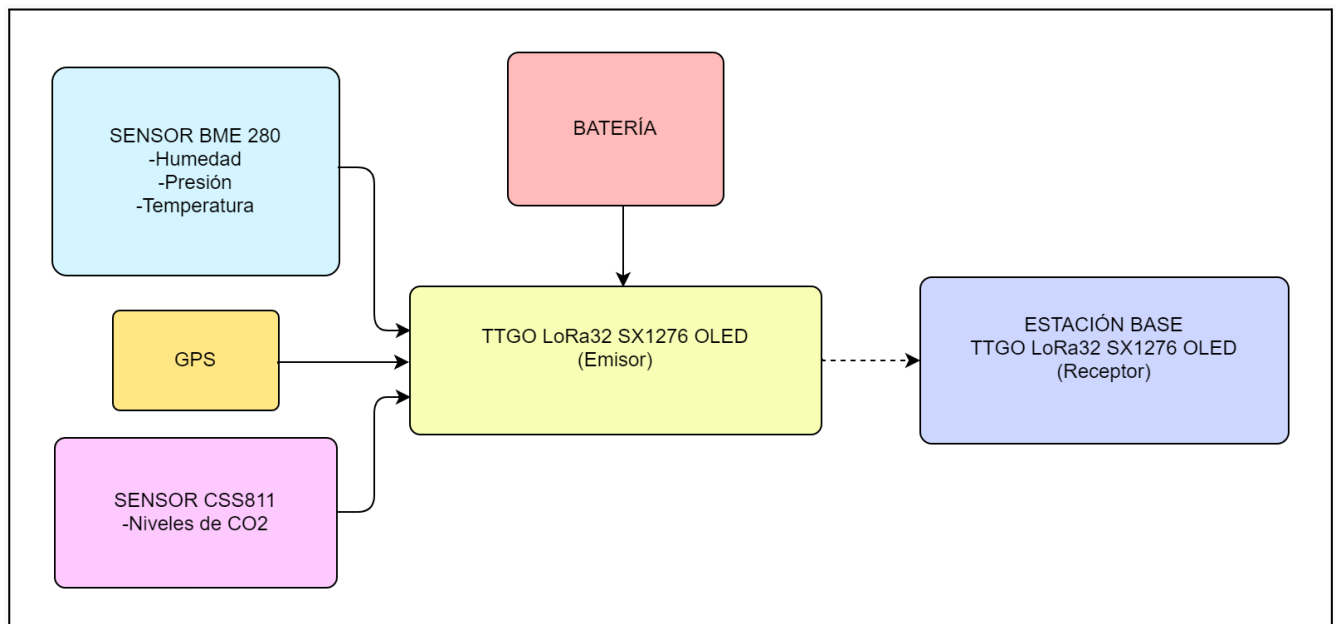


Fig. 4: Diagrama de los elementos del CanSat

A partir de ahí, el BME 280 se encarga de medir los datos de presión, humedad y temperatura para la misión primaria. Por otra parte, el sensor CCS811 y GPS forman parte de la secundaria.

2.1 Misión Primaria

La misión primaria consiste en la medición de distintos factores ambientales durante el descenso del CanSat, en concreto, la temperatura del aire, la humedad y la presión atmosférica, para transmitirlos mediante telemetría a la estación de tierra (o Estación Base).

Una vez que el CanSat llega a tierra, tras el descenso, se analiza la información de la Estación Base.

Posteriormente, se analizan los datos obtenidos con el objetivo de ver los cambios que sufren estas magnitudes al descender.

2.1.1 Medida de presión atmosférica y temperatura

Para medir la temperatura, presión y humedad en el momento de descenso, se escoge el sensor BME 280, que permite medir la altura del CanSat en función de los valores de la presión, brindando la posibilidad de contrastar con los cálculos en tierra.

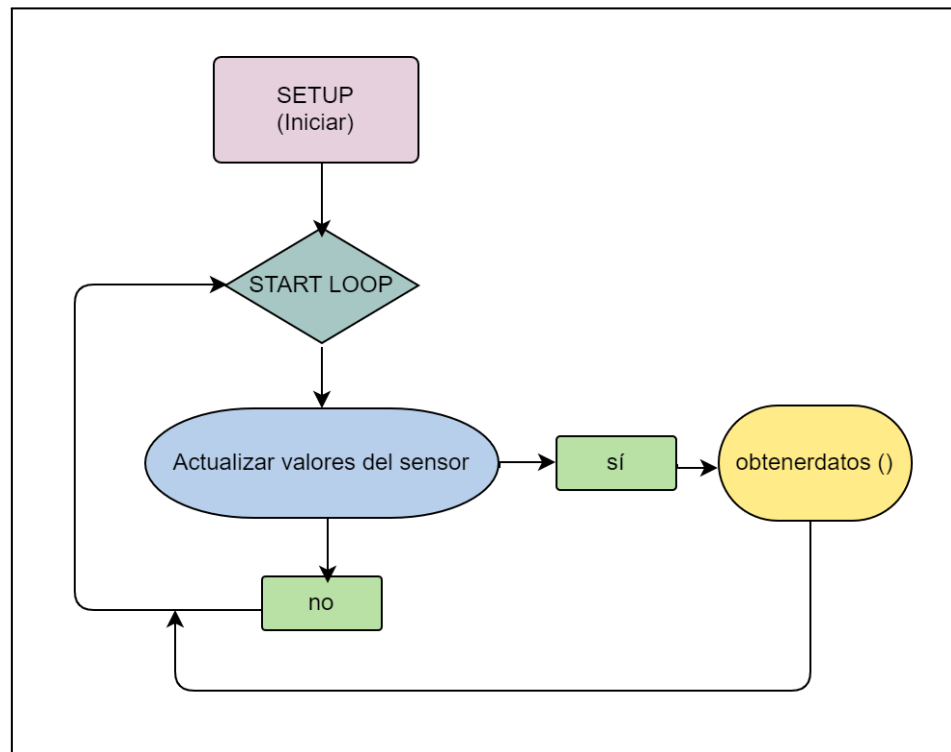


Fig. 5: Diagrama del programa del satélite

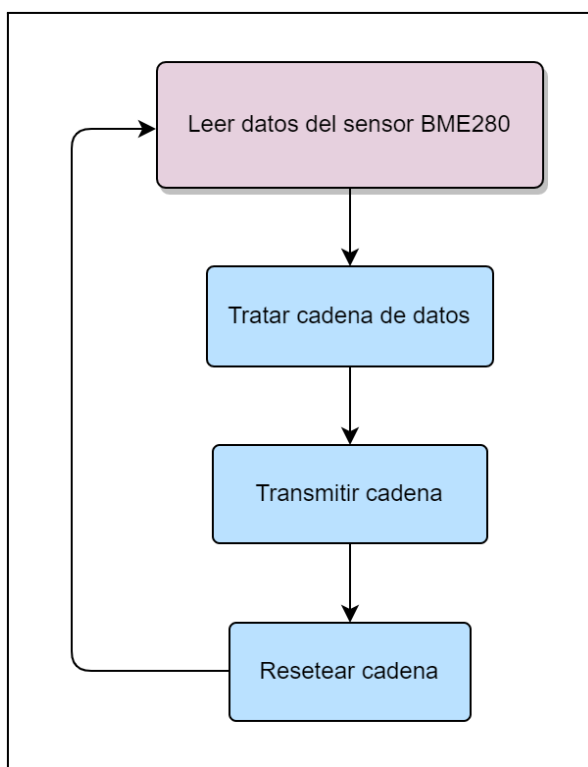


Fig. 6: Subproceso obtener datos

Estos diagramas representan las acciones que realiza el código subido al módulo LoRa emisor, que se puede ver en el siguiente [enlace](#).

2.1.2 Diseño del paracaídas

En nuestro caso, el paracaídas a emplear en la misión será de forma octogonal (tras constatar mediante varias experiencias que este debería resultar ser el idóneo, pues hasta la fecha, en numerosas competiciones CanSat, este tipo de paracaídas siempre ha demostrado ser mucho más estable y funcional que ningún otro) y tendrá un diámetro de 23'8 centímetros.

Además, nuestro paracaídas está confeccionado en tela ripstop de nylon, de naturaleza resistente y anti desgarro; escogimos una de color rosa fluorescente con el propósito de que sea fácil de localizar tanto en el aire como en tierra, de esta manera, se facilita el seguimiento del CanSat tanto durante el lanzamiento como en el aterrizaje y posterior recuperación.

El CanSat se amarra al paracaídas por medio de 8 cuerdas que van desde cada vértice del octógono, hasta que conectan con el estribo anclado en la tapa superior de la carcasa CanSat mediante una goma elástica que reducirá el golpe de desaceleración al abrirse el paracaídas.

Dicho todo esto, es importante remarcar que los condicionantes a resolver a la hora de fabricar el paracaídas, además de las dimensionales, pasan por conseguir una velocidad de descenso entre 6 y 12 m/seg., idealmente de 8 m/seg., para un peso total de entre 300 y 350 gr., (los cálculos se realizaron para 300 gramos).

2.1.3 Análisis de datos

La siguiente gráfica muestra los datos obtenidos durante una de las pruebas. En este caso, es una gráfica de temperatura frente al tiempo.

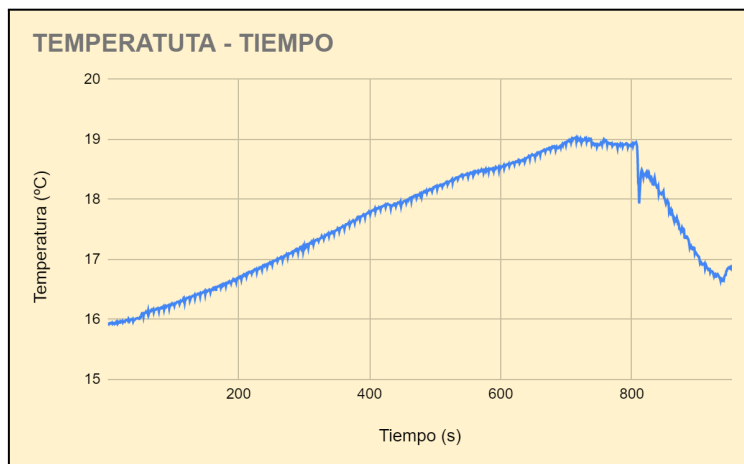


Fig. 7. Ejemplo gráfico de análisis de datos

2.2 Diseño de la carcasa

La carcasa de CanSat fue diseñada en 3 dimensiones mediante [FreeCAD](#) y consta de tres partes separadas:

1. Dos laterales semicilíndricos que se juntan para formar la mayor parte de la carcasa y alojan en su interior la placa TTGO LoRa32 SX1276 OLED, además de los sensores de medición utilizados.
2. Tapa superior que encaja con la carcasa gracias al perfil de escalón e incluirá la sujeción del paracaídas una vez esté acabado el diseño de este y por lo tanto tengamos las medidas exactas para hacerlo

Así quedó nuestro primer prototipo:

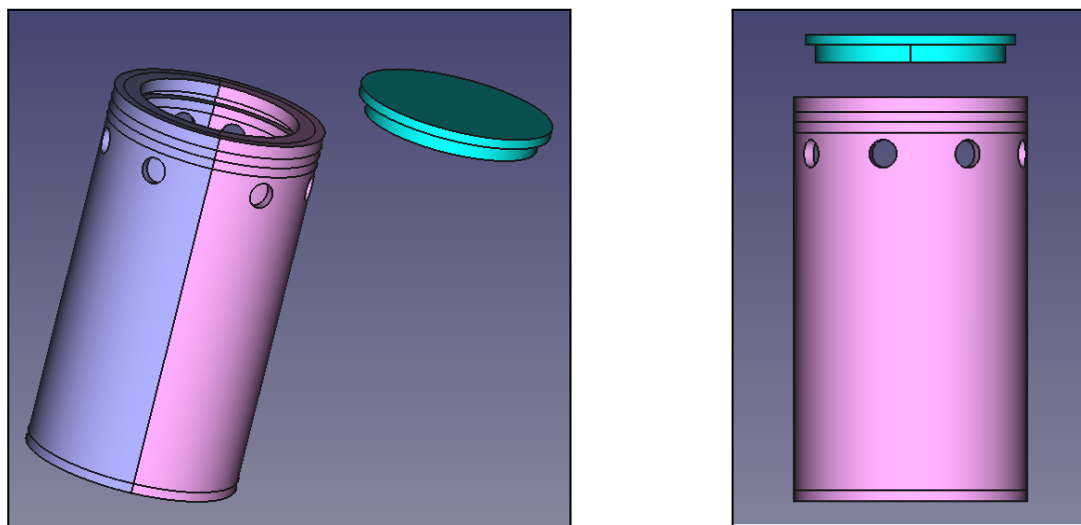


Fig. 8: Vistas del primer prototipo de carcasa

Nuestro segundo prototipo no sufrió ningún cambio, simplemente se le añadió una pared en el interior con dos huecos para que, mediante varillas roscadas, la placa se mantuviera anclada y firme durante el descenso del CanSat y así no sufriera daños.

Así quedó el segundo prototipo:

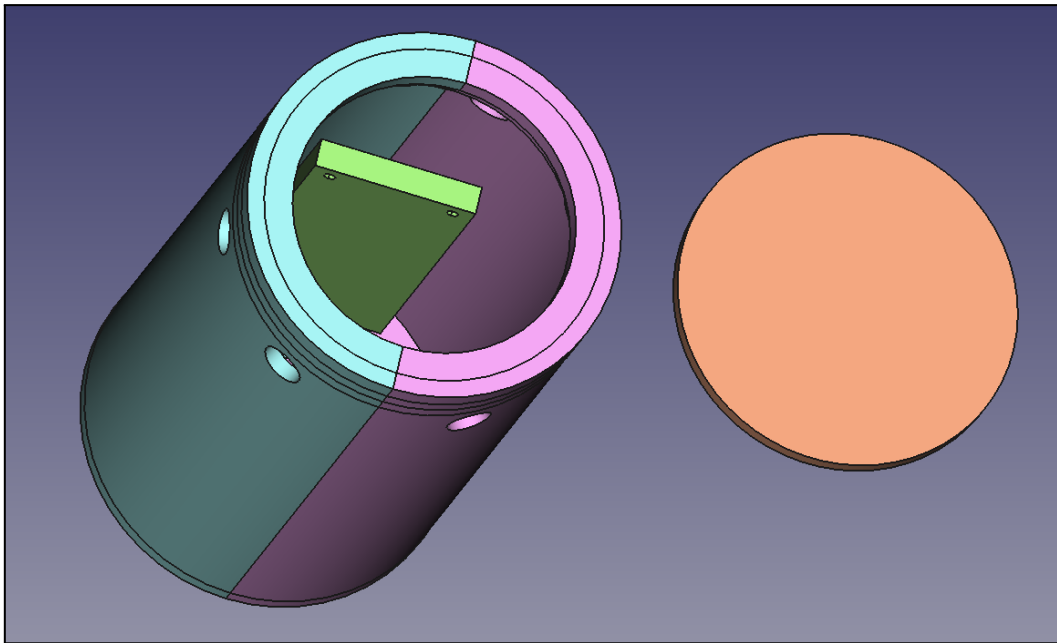


Fig. 9: Vistas del segundo prototipo de carcasa

2.3 Misión Secundaria

La misión secundaria consistirá en la medición de los niveles de CO_2 en el aire durante el descenso. Esta misión está orientada al control de los cambios en la atmósfera que ocasionan el cambio climático y que tienen gran impacto en los polos, afectando a la biodiversidad y, en consecuencia, a los pingüinos (nuestra mascota) y osos polares entre muchos otros. A su vez, añadimos al CanSat un GPS para saber la zona exacta donde se miden los niveles de CO_2 .

Nuestros mayores retos respecto a la misión secundaria son:

- ❖ Que no haya interferencias con el sensor de CO_2 .
- ❖ Decodificar los datos que nos lleguen del GPS de la manera correcta, para esto tendremos que hacer varias pruebas y fijarnos en cómo llegan los datos y que expresa cada uno.

Los resultados que esperamos son los siguientes:

- ❖ $\text{CO}_2 \rightarrow$ En caso de que el lanzamiento vuelva a ser en el Aeródromo de Rozas como el año pasado no esperamos registrar altos niveles de CO_2 al no ser una zona urbana alejada de las ciudades. Además, la más cercana sería Lugo, la cual no llega a producir tanta contaminación como podría hacerlo Madrid.

- ❖ GPS → El año pasado tuvimos un fallo de recepción de datos, pero este al usar Lora esperamos no tenerlo.

3 Planificación

Para el desarrollo del proyecto, dispusimos de las 3 sesiones de la materia de Imagen y Sonido y para la planificación y organización del proyecto; nos reunimos presencialmente, ya que no todos estamos en las mismas sesiones, habitualmente los lunes durante la hora del mediodía, de una duración aproximada de 2 horas en nuestro instituto.

Por otro lado, contamos con un grupo en [Discord](#) y otro en Whatsapp que facilitan el contacto, compartir información relacionada con el proyecto y resolver las dudas más urgentes.

Además, se creó una carpeta de Drive en la que almacenar todos los archivos importantes para la realización del proyecto y que todos tengan acceso al total de la documentación del proceso. Se cuenta también con una dirección de correo que usamos cuando es necesaria para la gestión del proyecto en general.

Como especificamos en la introducción, empezamos este proyecto casi tan pronto como iniciamos este curso 2022-2023 y ,a partir de ahí, trabajamos simultáneamente en diversos campos.

El tiempo empleado para cada uno de ellos se muestra en el siguiente diagrama de planificación hecho con [ProjectLibre](#):

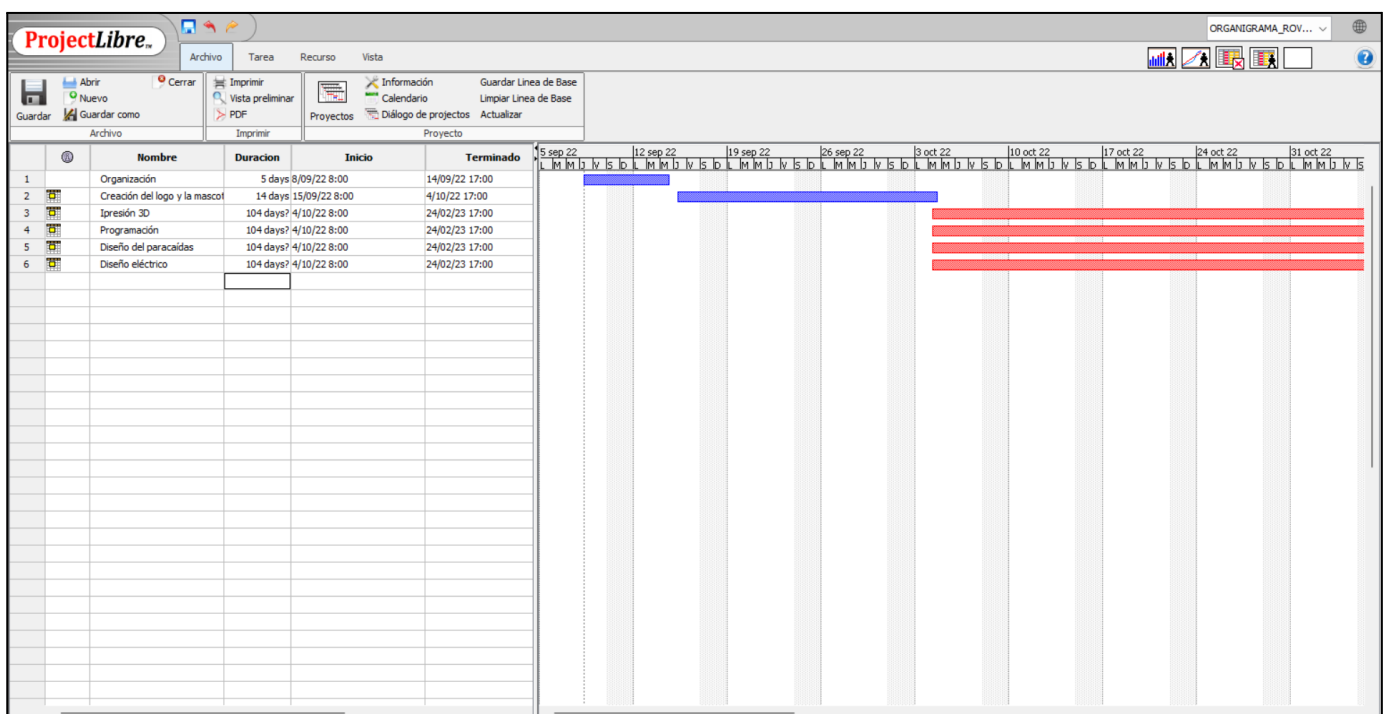


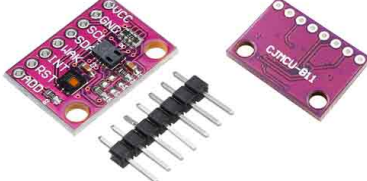





Fig. 4: Diagrama en ProjectLibre

4 Presupuesto

Nombre y proveedor	Imagen	Cantidad	Precio €/ud	Subtotal €
TTGO LoRa32 SX1276 OLED en Amazon		2	14,85	29,7
Antena 433MHz 1/4 Wave, SMA Connector en Mouser		1	10,10	10,10
Cable RF AMC a RP-SMA Jack IP67 1.13mm Micro en Mouser		1	21,04	21,04
Adafruit BME 280 Sensor de temperatura, presión y humedad en BricoGeek (*CAFI)		1	21,72	21,72
CJMCU-811 CCS811 Sensor de CO2, temperatura y humedad en Aliexpress		1	10,50	10,50
Adafruit Ultimate GPS Breakout V3 en Cetronic		1	11,35	11,35
Rodete doble de zamak para cadena en Leroy Merlin		1	2,09	2.09
Sujetacables estribo acero zincado en Leroy Merlin		1	0,59	0,59

Tela de nylon Ripstop 100 cm por 150 cm en Amazon		1	4,49	4,49
Cuerda trenzada poliester de 50 m y carga máxima 79 kgs en Leroy Merlin		1	4,80	4,80
Conmutador unipolar deslizante 2 posiciones en Cetronic		1	0,47	0,47
Bobina 1 kg PLA amarillo en BricoGeek (carcasa: 120 gr)		1	17,60	17,60
1 Varilla roscada, 50 tuercas y 8 tuercas autoblocantes M2. LED verde, cables, cinta cremallera.				
Total presupuesto CanSat Rovirinos			+/- 135,00 €	

5 Plan de difusión y patrocinio

El proyecto cuenta con una difusión y divulgación que se realizan a través de las redes sociales (Instagram: [@rovirinos_cansat](#), Twitter: [@rovirinoscansat](#)), webs de nuestro centro educativo [IES Eduardo Blanco Amor](#), además de la [página blog del equipo](#) y del [Github](#) grupal en donde se comparten los programas utilizados: ([enlace Github](#))