



CANSAT  
SPAIN



Spain  
esero

esa

PARQUE de las CIENCIAS  
ANDALUCÍA - GRANADA

# Informe Crítico de Diseño

# SPACE MCQUEEN



Participantes: Pau Ferrer Mari, Hugo Rodríguez Torres, Jorge Núñez Romero e Irene Torres Mari  
Mentora: Chelo Carrión Verdes  
Centro: IES Balafia  
ILLES BALEARS

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
1.1. Organización y roles.....	3
1.2. Objetivos de la misión.....	4
<b>2. Descripción del proyecto CanSat.....</b>	<b>5</b>
2.1. Esquema de la misión.....	5
2.2. Proyecto científico.....	5
2.2.1. Misiones del CanSat e interpretación de datos.....	5
2.2.2. Justificación científica.....	6
2.3. Diseño mecánico/estructural.....	7
2.3.1. Carcasa.....	7
2.3.2. Componentes del CanSat.....	8
2.4. Esquema eléctrico.....	10
2.5. Software.....	11
2.6. Sistema de recuperación.....	12
2.6.1. Paracaídas.....	13
2.6.2. Construcción.....	13
2.7. Estación de Tierra.....	13
2.7.1. Antena Yagi.....	14
<b>3. Planificación.....</b>	<b>15</b>
3.1. Planificación del proyecto CanSat.....	15
3.2. Estimación de recursos.....	15
3.2.1. Presupuesto.....	15
3.2.2. Apoyo Externo.....	16
3.3. Pruebas Realizadas.....	17
3.3.1. Medida de presión atmosférica y temperatura, GPS.....	17
3.3.2. Prueba de la Antena.....	17
3.3.3. Prueba de lanzamiento.....	18
<b>4. Programa de Difusión y Patrocinio.....</b>	<b>18</b>
<b>Bibliografía/ Referencias/ Recursos utilizados.....</b>	<b>20</b>

# 1. Introducción

## 1.1. Organización y roles

**Space McQueen** es un grupo formado por: Hugo Rodríguez Torres, Pau Ferrer Marí, Jorge Núñez Romero e Irene Torres Marí. Alumnos de 1º de bachillerato de la opción científico-tecnológica, del centro IES Balafía. El CanSat lo realizamos como trabajo dentro de la asignatura de Tecnología e Ingeniería I.

Dentro del grupo, Irene Torres es la coordinadora, que ha gestionado a todo el grupo, ayudando a la cohesión de este. Pau Ferrer es el encargado de la documentación y Hugo el responsable de Material.

Se han repartido las tareas de la siguiente forma:

La programación la realiza Jorge Núñez, mientras que de divulgación y patrocinio, y comunicaciones con el satélite, se encarga Irene Torres, de la parte del aterrizaje del Satélite, paracaídas, y el diseño de camisetas se encarga Pau Ferrer, por último, del diseño de la carcasa, parte técnica de montaje del CanSat se encarga Hugo Rodríguez.

Sin embargo, todos los miembros del grupo han colaborado en todos los apartados del diseño y construcción del CanSat: soldar, pegar, montar, hacer pruebas, programar...

En general, se han utilizado todas las horas de clase, 3 a la semana, desde que el 11 de noviembre que nos apuntamos al concurso CanSat. Estas últimas semanas se han empleado horas en casa para poder finalizar el proyecto y algunas clases extra para hacer las pruebas. En la tabla siguiente se pueden ver las horas aproximadas de trabajo durante este proyecto. Cabe destacar, que nunca habíamos programado ni hecho ningún proyecto similar en clase.

Tareas	Horas necesitadas	Personas que lo llevan a cabo
Misión primaria	5h	Pau y Jorge
Misión secundaria	10 h	Irene y Jorge
Documentación	5h	Todos
Material	3h	Pau y Jorge
Diseño y construcción	8h	Hugo
Blog y mantenimiento	2h	Irene
Paracaídas	6h	Pau
Antena	7h	Irene y Hugo

Es el primer año que nos presentamos a un concurso de estas características. La motivación que para llevar a cabo este proyecto es aprender nuevas cosas (programación, impresión 3D, soldar, montar...), tener una experiencia escolar nueva y diferente que puede llegar a ayudarnos en nuestro futuro académico, además de que es una manera de cooperar con nuestros compañeros de forma más práctica y por último, nos encantaría ir a Granada a compartir nuestra experiencia con otros equipos.

## 1.2. Objetivos de la misión

El objetivo del CanSat es comprobar que radiación, rayos gamma-ray, x-ray y UV-ray (la radiación en todo el espectro de rayos UV (UVA,UVB, UVC)), llega a la zona de la atmósfera por donde el satélite está, y ver el efecto de la radiación sobre la vegetación de la zona. Para ello, el satélite dispondrá de una cámara de seis salidas analógicas que hará fotos cada segundo, donde podremos observar los efectos de estos rayos en la vegetación e identificar que causa que esta sea como es. Por otro lado, habrá unos sensores que medirán la temperatura, la presión atmosférica.

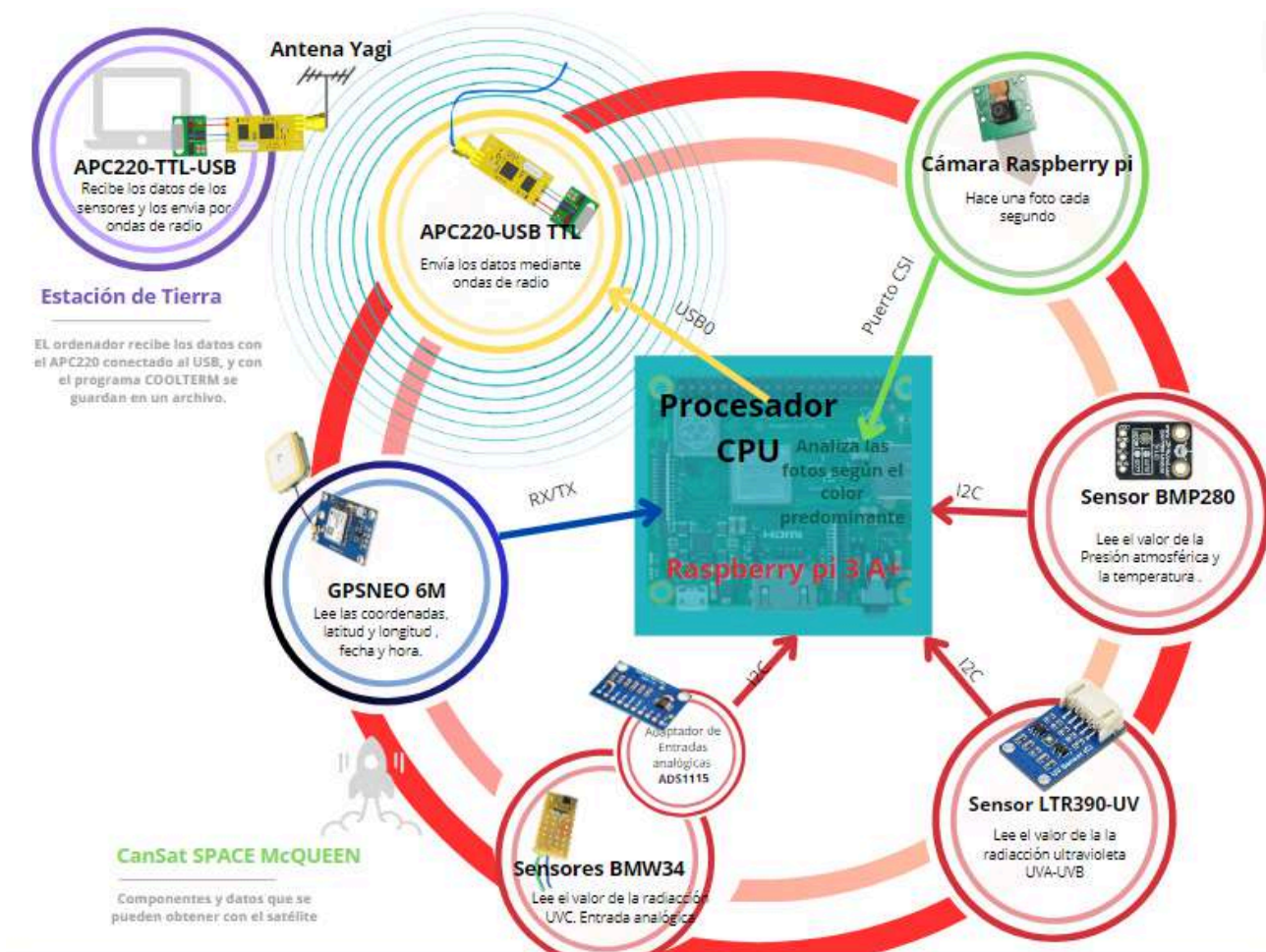
A parte de esto el Cansat tendrá otro objetivo, llevar a cabo un estudio del tráfico aéreo y de todo lo que ha pasado antes, durante y luego de el lanzamiento gracias a las imágenes recibidas una vez por segundo a tierra, que gracias al GPS que indicará las coordenadas, hora y fecha de la posición del satélite, se podrán saber dónde se encuentra el satélite en cada imagen o dato recibido, además de después poder rastrearlo.

El sistema de comunicaciones está basado en transmisión radio y los datos de los sensores se reciben en tiempo real, una vez por segundo a tierra. Las imágenes se guardan en la unidad de control del satélite.



## 2. Descripción del proyecto CanSat

### 2.1. Esquema de la misión



### 2.2. Proyecto científico

#### 2.2.1. Misiones del CanSat e interpretación de datos

El CanSat llevará a cabo dos misiones:

- En la **primera misión**, medirá los datos de la temperatura y presión atmosférica durante el vuelo para poder ver la relación entre la altitud, presión atmosférica y la temperatura con respecto al tiempo.  
Conforme la altitud aumenta, la presión atmosférica disminuye, ya que la columna de aire de la atmósfera es menor. Del mismo modo, conforme aumentamos de altitud, la temperatura tiende a disminuir, ya que al disminuir la presión disminuye la temperatura: ley de los gases nobles

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

donde **P** es la presión de un gas, **V** el volumen, que podemos considerar constante en la atmósfera y **T** la temperatura.

Según esto, al analizar los datos, deberemos observar una disminución de la Presión atmosférica y la temperatura conforme aumente la altitud.

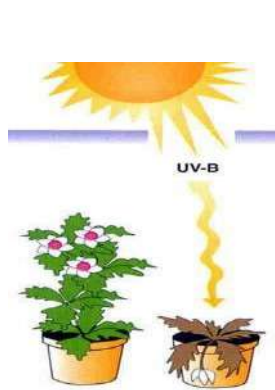
En la **segunda misión**, el CanSat realizará fotos de la zona terrestre por donde pasa, y analizará las fotos tomadas según el color predominante que haya en ellas, para conocer el estado de estrés hídrico de la vegetación. Además, con el GPS se obtendrán las coordenadas de la zona que está siendo fotografiada en cada momento.

Además, mediante los datos obtenidos por los sensores de la radiación UV ( todo el espectro), podremos comparar con los resultados de las imágenes analizadas y ver si coinciden, las zonas de mayor sequía, con las de radiación UV más alta, en una hora determinada.

También se analizará la relación de la altitud con la radiación UV, y su variación con la temperatura.

### 2.2.2. Justificación científica

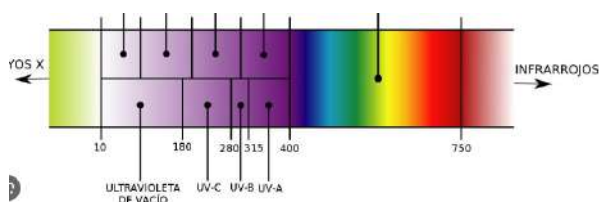
Con el creciente impacto del cambio climático se ha visto un gran aumento de la radiación UV, la cual ha generado un impacto significativo en las plantas de manera negativa, al no tener suficiente defensa ante ella. Todo esto han sido complicaciones para los agricultores al ver como sus plantaciones no avanzaban como debían, a causa de la radiación. Por lo que planteamos que nuestra misión secundaria pudiese generar una ayuda a los agricultores.



Al observar las fotos vemos que el color predominante es el marrón cuando la vegetación sufre la falta de agua y el exceso de radiación.

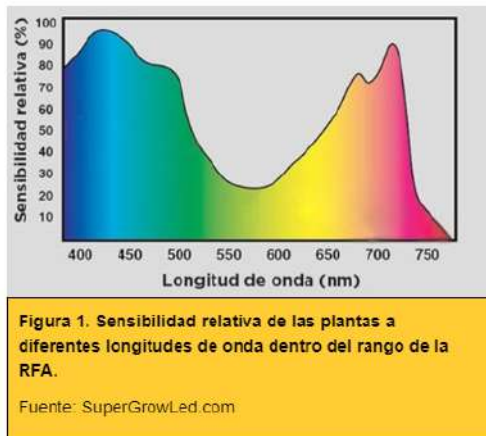
Por este motivo, si el CanSat analiza las fotos tomadas desde el satélite, podremos identificar las zonas donde más halla afectado a la vegetación .

También, se va a medir los gamma-ray, x-ray y uv-ray, para ver el cambio con respecto en la atmósfera con respecto a la altitud y cómo afectan a la vegetación de la zona.



Las plantas necesitan radiación solar para hacer la función de la fotosíntesis, pero no toda la radiación es buena.

La UVB puede afectar a la morfología de las plantas si hay un exceso de radiación, e incluso a la disminución de producción de los frutos. Pero, la más dañina es la UVC que puede dañar seriamente a la planta.



Todas estas radiaciones han aumentado con la disminución de la capa de Ozono, que absorbe la mayoría de los rayos UVC, y algunos UVB, efecto del cambio climático.

De este modo, aunque solamente los rayos UVA penetran la atmósfera, se pueden encontrar los otros rayos UVB y C de manera natural, en la superficie terrestre.

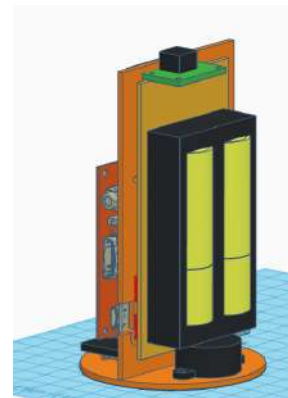
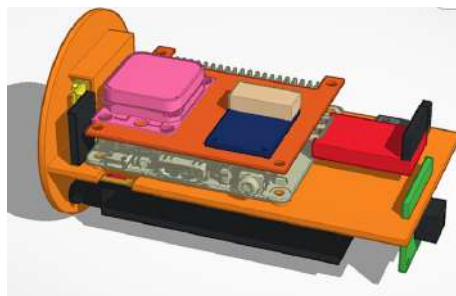
Mediante el sensor BPW34 y el sensor UV(C), tenemos el rango total de radiación UV y podemos recoger los datos para ver cómo afecta su valor según la altitud, la situación geográfica y el efecto en la vegetación mediante el análisis de fotos. de esta manera dar una herramienta a los agricultores para mejorar los cultivos.

## 2.3. Diseño mecánico/estructural

### 2.3.1. Carcasa

La carcasa fue inspirada en Rayo McQueen, en el diseño original se puso un rayo, el nombre del grupo "Space McQueen" y también con un "33" en referencia a las victorias de Fernando Alonso., referente para el equipo.

Está hecha de PLA, impresa en una Prusa 3MKS+ y diseñada con el program Tinkercad. Es de color Rojo.



Muestras del Diseño del CanSat hecho en el TinKerCad

La parte exterior del Satélite tiene muchos agujeros alrededor de la carcasa para una mayor ventilación, para poder ventilar la Raspberry pi, ya que se calienta demasiado, y mejor entrada de luz para los sensores de UV.

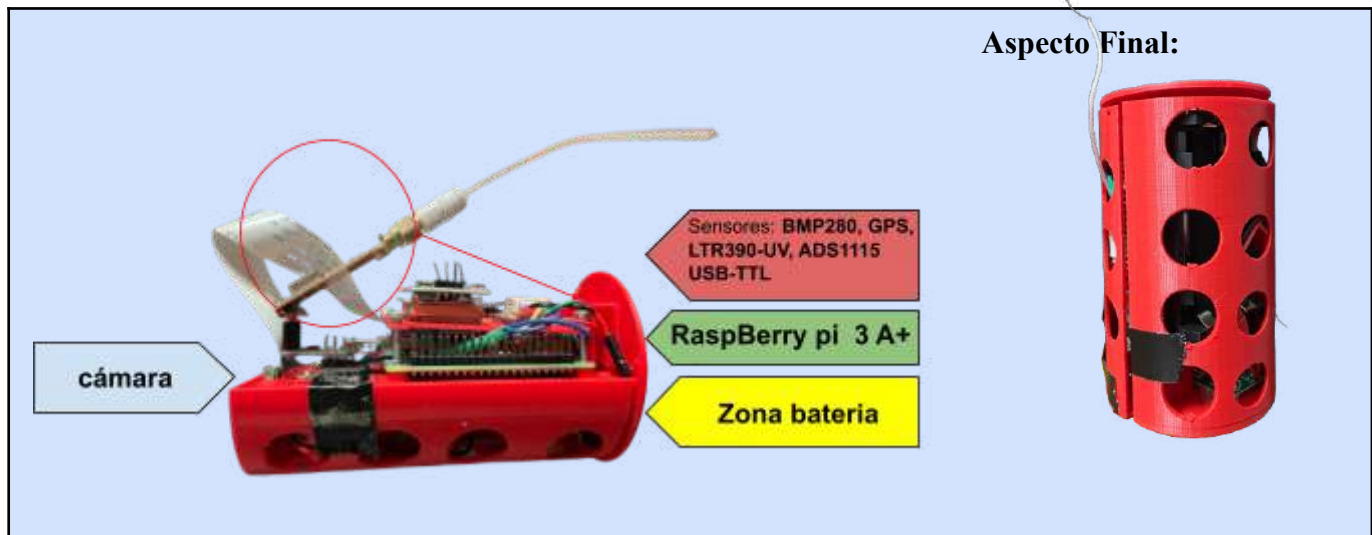
Está conformada por dos partes iguales que al juntarlas se encajan y para mayor seguridad en el momento de la caída, se le pondrá cinta por los alrededores que la mantenga más segura pero esta no influirá en los agujeros de ventilación. En un prototipo final se pondrán tornillos para encajarlo todo.



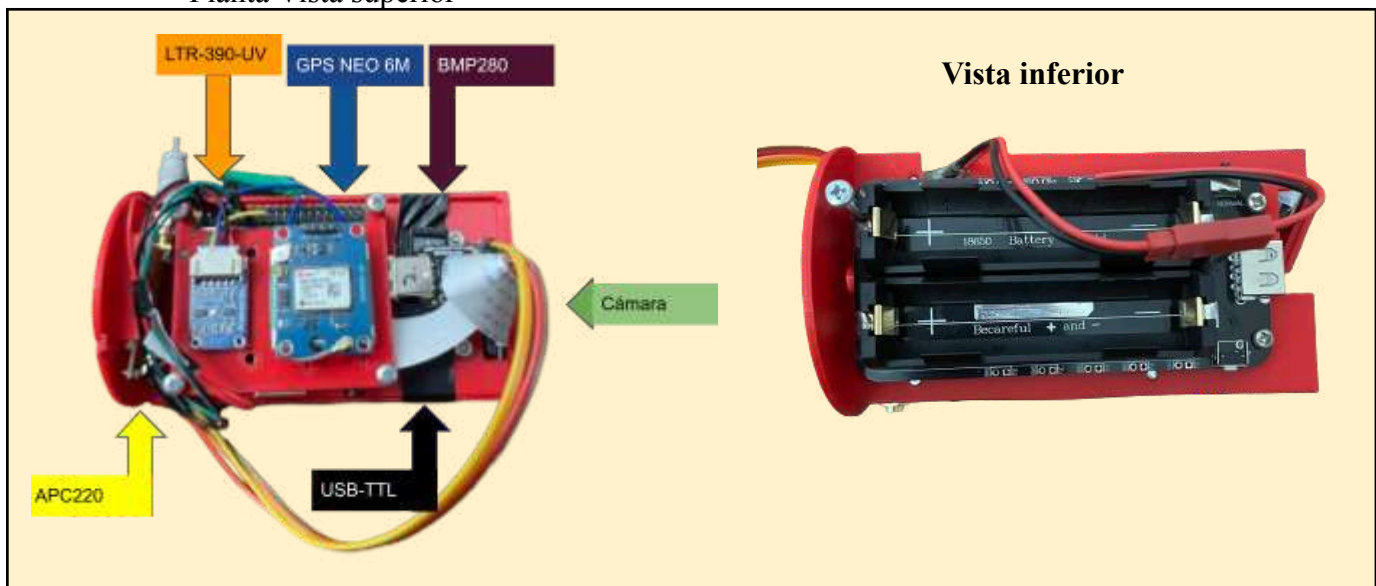


La parte interior del satélite está separada por una plancha donde se atornilla la Rpi por un lado y la fuente de alimentación por otro. De esta manera, se separa la parte de los componentes, de las baterías y así evitar posibles cortocircuitos o problemas de contactos no deseados.

### Esquema del CanSat: Alzado



Planta Vista superior



### 2.3.2. Componentes del CanSat

1. **Raspberry pi 3 A+:** Placa controladora, con procesador potente y reducido tamaño. Tiene un USB y 17 GPIO. Tiene dos puertos RX/TX y 2 puertos I2C. Su consumo energético es elevado de 600 mA (4W). Funciona a 5V, para su carga tiene un USB micro con protección, mínima capacidad para su funcionamiento 2,7. Encaja justa a las dimensiones del CanSat.





2. **BMP280** marca DFRobots, de dimensiones reducidas. y bajo consumo de energía. Mide la presión atmosférica en hPa y la temperatura en °C.

Dirección I2C predeterminada: 0x76

Rango de medición de presión: 300 ~ 1100 hPa

Precisión relativa:  $\pm 0,12$  hPa ( $\pm 1$  m)

Precisión absoluta:  $\pm 1$ hPa ( $\pm 8,33$ m)

Rango de medición de temperatura: 0 °C ~ 65 °C

Precisión de medición de temperatura: 0,01 °C



3. **APC220 /TTL-USB:** Módulo de Radiofrecuencia para las comunicaciones del satélite.

Trabaja entre las frecuencias de 431 y 478Mhz (1KHz step)

Voltaje de trabajo: 3.3~5V.

Alcance: 800~1000 en línea de vista.

Velocidad: 9600 bps;

Interfaz: UART/TTL.

Muy bajo consumo energético.< 25-35 mA



4. **GPS Neo 6M.** Recibe las señales de los satélites para poder conocer la ubicación, el tiempo y el rumbo. Recoge las coordenadas Latitud y Longitud, y la fecha y hora al satélite.

Consumo en búsqueda: Hasta 67mA

Consumo en tracking: 11mA

Tiempo de inicio 38 segundos.

Velocidad de puerto serial: 9600 baudios.



5. **Sensor LTR 390-UV**, Mide la radiación UV en mW/cm2, entre 400 y 280 MHz . También puede medir la luminosidad del ambiente (pero solo una a la vez).

Bajo consumo de energía 0,1 mA a 2,8 V

Rangos de voltaje de funcionamiento: 1,7 V a 3,6 V



6. **Sensores BPW34**, El CanSat contiene 4 sensores pegados a la carcasa, para poder recibir la radiación. Detecta la radiación entre 350 nm y 900 nm, teniendo su pico en 800 nm, zona más dañina del espectro UV: UVC. Sensor que medirá los rayos gamma y x-ray. Tienen una resistencia de 47K en serie para su lectura. Son sensores analógicos, por lo que necesitan de un adaptador para poder medir la radiación con la Raspberry pi, que no dispone de entradas analógicas. El adaptador utilizado es **ADS1115**.



7. **Cámara Pi V1.3**, con la que el satélite hará una foto por segundo, para poder hacer un análisis de diferentes aspectos. Resolución de 5 megapíxeles (2592x1944) en imagen y 1080p en grabación de video a 30fps. Consumo de energía 60mW/15fps



8. **Fuente de alimentación** , el satélite dispone de 2 pilas de li-ion 18650 de 3,7V y 9900mAh en serie. Están sobre una unidad que convierte el voltaje de 7,4V a 5V con una intensidad máxima de 3A, la alimentación del CanSat.

La autonomía del CanSat es de 2 horas;  
la suma total de consumo es de menos de 900 mAh,  
como la capacidad de las pilas es de 9900mAh,  
podemos esperar que dure máximo 2 horas.

A la espera de realizar pruebas.

PLAN B: En caso de que no tuviera suficiente capacidad, hay otro prototipo CanSat con un convertidor de voltaje, que alcanza a dar 4A con las 2 pilas en serie (reciclada de la batería de un portátil).

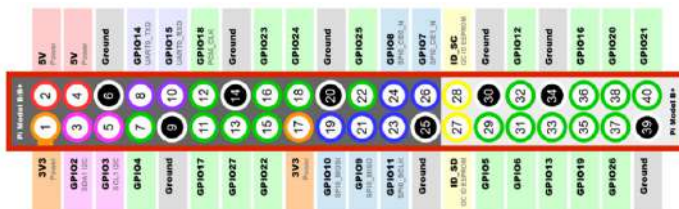
Para conectar la alimentación a la Raspberry pi, se ha soldado un cable en la parte inferior del Rpi, en donde está el microUSB (se puede observar en la foto, protegido con termofusible para evitar cortocircuitos o roturas), de esta manera si hay una sobre tensión la Rpi estaría protegida.

Para conectar estos cables con conexión JST, se ha soldado otros dos con conexión hembra a los pines de 5V del banco de energía:



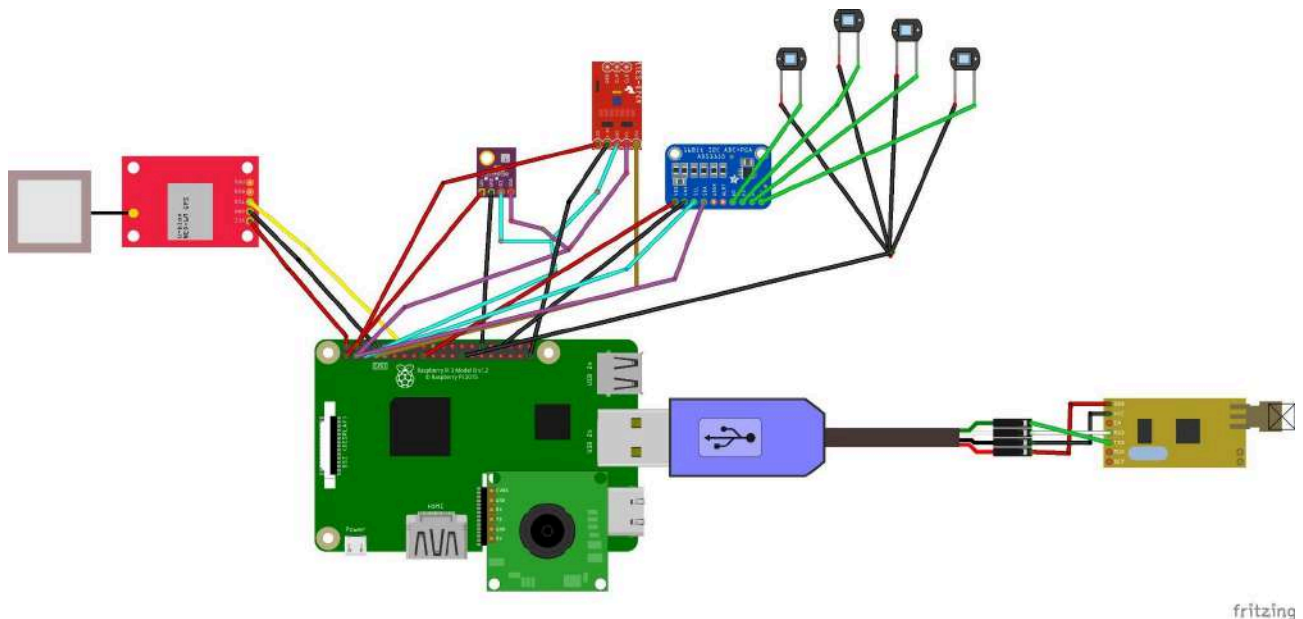
## 2.4. Esquema eléctrico

Tabla con las conexiones GPIO de la Raspberry pi 3A+ y el esquema de las GPIO de la Rpi3.

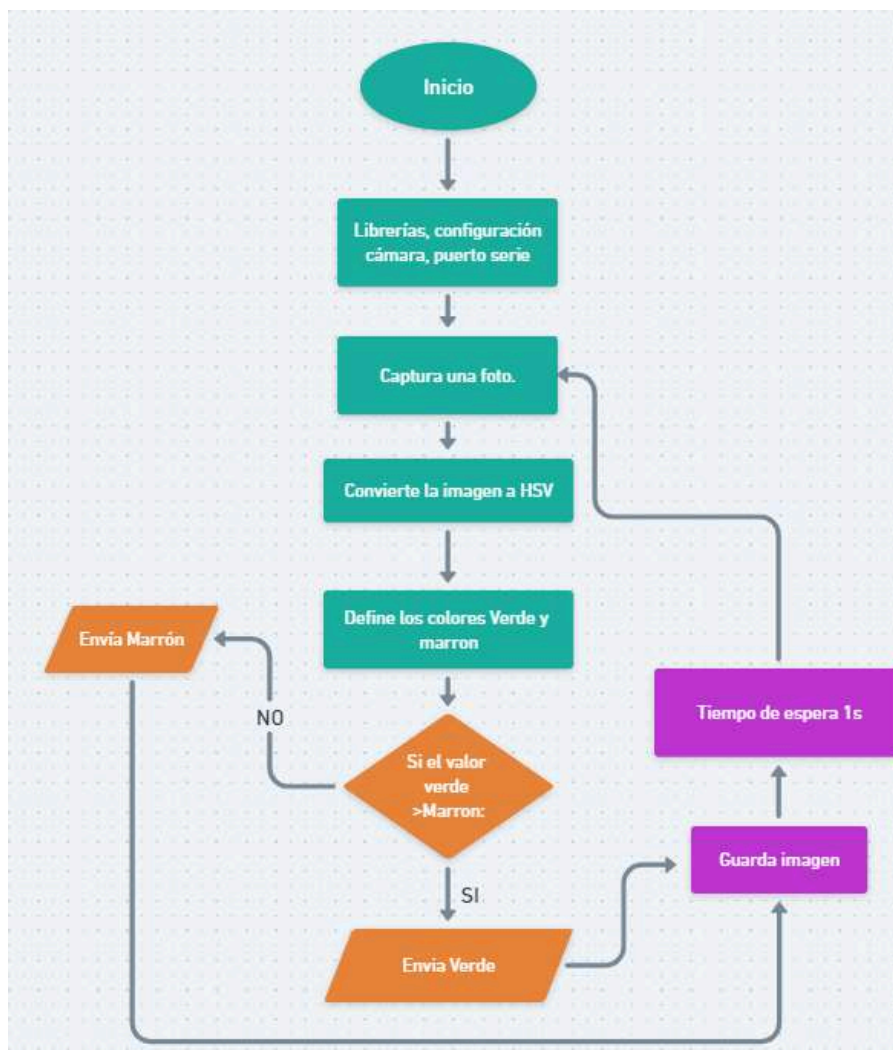


Esquema electrico del CanSat realizado con Fritzing:

Componente	Conexiones	Pin	GPIO
GPS	5V	2	5V
	GND	6	GND
	RX	-	-
	TX	10	15
BMP280	3,3V	17	3,3V
	GND	20	GND
	SDA	3	2
	SCL	5	3
LTR-390-UV	5V	4	5V
	GND	30	GND
	SDA	3	2
	SCL	5	3
ADS1115 BPW 34 (Ax, GND)	IN	7	4
	VDD	4	5V
	GND	34	GND
	SCL	5	2
	SDA	3	3
	ADDR	—	—
	ALRT	—	—
A0, A1, A2, A3	BPW 34 (Ax)	—	—



El programa Camara\_Color\_imagenes.py Al ejecutar el Script, el CanSat hará una foto cada segundo, la guardará y la analizará de manera simultanea, enviando al APC220 un mensaje si predomina el color verde o el marron. Diagrama de flujo del programa:



En caso de que hubiera conflictos se podría hacer un sistema intermediario que gestione el envío de datos al USB para eliminar posibles conflictos de comunicación con el APC ( ya que dos programas están enviando datos a la vez.

## 2.6. Sistema de recuperación

El CanSat dispone de un paracaídas que hará que caiga a una velocidad de 8 m/s.

Además para recuperarlo después del aterrizaje enviará las coordenadas de GPS que nos daran una exactitud de metros donde estará el satélite.

Para su localización en esos metros tiene un zumbador que sonará para facilitar encontrarlo.

### 2.6.1. Paracaídas

El Cansat dispone de 2 paracaídas para diferentes velocidades de caídas, uno para días con viento o calurosos, que iría más rápido, a 8 m/s y otro para días más fríos que tendrá una



velocidad de 5m/s. La forma del paracaídas es plano octogonal y las medidas se obtuvieron a partir de las formulas siguientes, para un peso de 300 g.

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

$$L = \sqrt{\frac{\text{Área}}{4.83}}$$

$$h = \frac{L/2}{\tan(22.5^\circ)}$$

### 2.6.2. Construcción

Para su construcción se utilizó el material siguiente:

- Tela Ripstop de parapente
- Hilo trenzado de polietileno de 1mm de grosor.
- Emerillones para la sujeción del paracaídas con el satélite.
- Hilo para coser

Para la construcción del paracaídas de caída 8m/s, se hizo una plantilla en papel de un triángulo isósceles de 15 cm de lado y 18 cm de altura. Después se unieron los 8 triángulos, y se marcó en la tela.

Se hizo un agujero central de un 1% de la superficie para facilitar la salida del aire caliente y ayudar a estabilizarse.

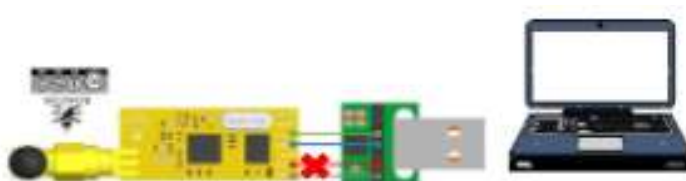
Se cosió un hilo trenzado a cada extremo de  $1 \frac{1}{2}$  el diámetro del paracaídas. A la hora de coserlo, se enganchó con un extremo del emerillon. EL otro extremo del Emerillon, se introduce en la parte de arriba de la carcasa u se fija con una varilla / clip.



El paracaídas de velocidad de caída **5m/s** se realizó con una plantilla de un triángulo isosceles de 24 cm de lado y 29 cm de altura.

## 2.7. Estación de Tierra

La estación de tierra consiste en un ordenador con un APC220 conectado al USB de este. Para conectarlo se usa un convertidor TTL-USB al que está conectado el APC220:



El programa para recoger los datos, es el CoolTerm que permite grabar los datos mientras los recibe.

Para mejorar la comunicación con el satélite, y que alcance el kilómetro de distancia, se ha construido una antena Yagi de 433 MHz.

### 2.7.1. Antena Yagi

Para la construcción de la antena se han empleado los siguientes materiales:

- Tubo de PVC de 200 mm,
- Varilla roscada de 4 mm
- Regletas para la sujeción de los directores, refractores y la unión de los dipolos.

La antena dispone de 6 elementos, en la figura de abajo, se pueden apreciar las características de cada elemento y su separación, sacados de una calculadora de antenas online.

Frequency : 433 MHz, (useful from 424.34 to 441.66)  
 Wavelength : 693 mm  
 Rod Diameter : 4 mm  
 Boom Diameter : 200 mm  
 Boom Length : 673 mm  
 d/lambda : 0.006 ( min.: 0.002 , max.: 0.01 )  
 D/lambda : 0.050 ( min.: 0.01 , max.: 0.05 )  
 Elements : 6  
 Gain : 9.01 dBd (approx.)

Reflector Length : 334 mm  
 Reflector Position : 0 mm

Dipole Position : 166 mm

Director #1 Position : 218 mm , Length : 315 mm  
 Distance Dipole - Dir. #1 : 52 mm

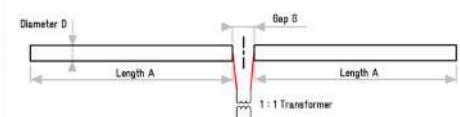
Director #2 Position : 343 mm , Length : 312 mm  
 Distance Dir. #1 - Dir. #2 : 125 mm

Director #3 Position : 492 mm , Length : 309 mm  
 Distance Dir. #2 - Dir. #3 : 149 mm

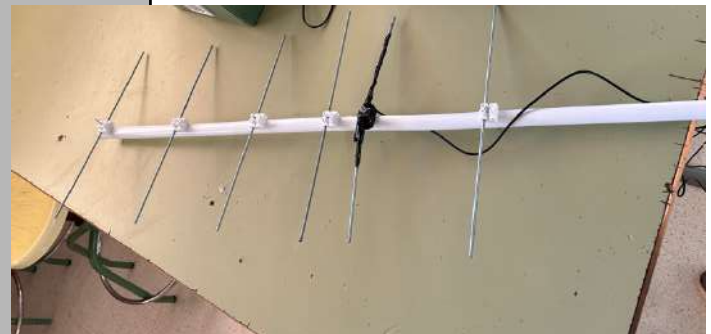
Director #4 Position : 665 mm , Length : 307 mm  
 Distance Dir. #3 - Dir. #4 : 173 mm

#### Straight Dipole Calculator

To be combined with a Yagi Uda Antenna or used as is.



The screenshot shows the 'Straight Dipole Calculator' interface. It has input fields for 'Frequency [MHz]' (433), 'Diameter D' (4), and 'Length units' (mm). It also has input fields for 'Length A' (166.6) and 'Reduction' (0.982). The 'Half Wavelength' is calculated as 346.2. There is a 'CALCULATE' button at the bottom.



Se ha tenido especial cuidado en la construcción del dipolo de la antena, para que no se tocan entre ellos.

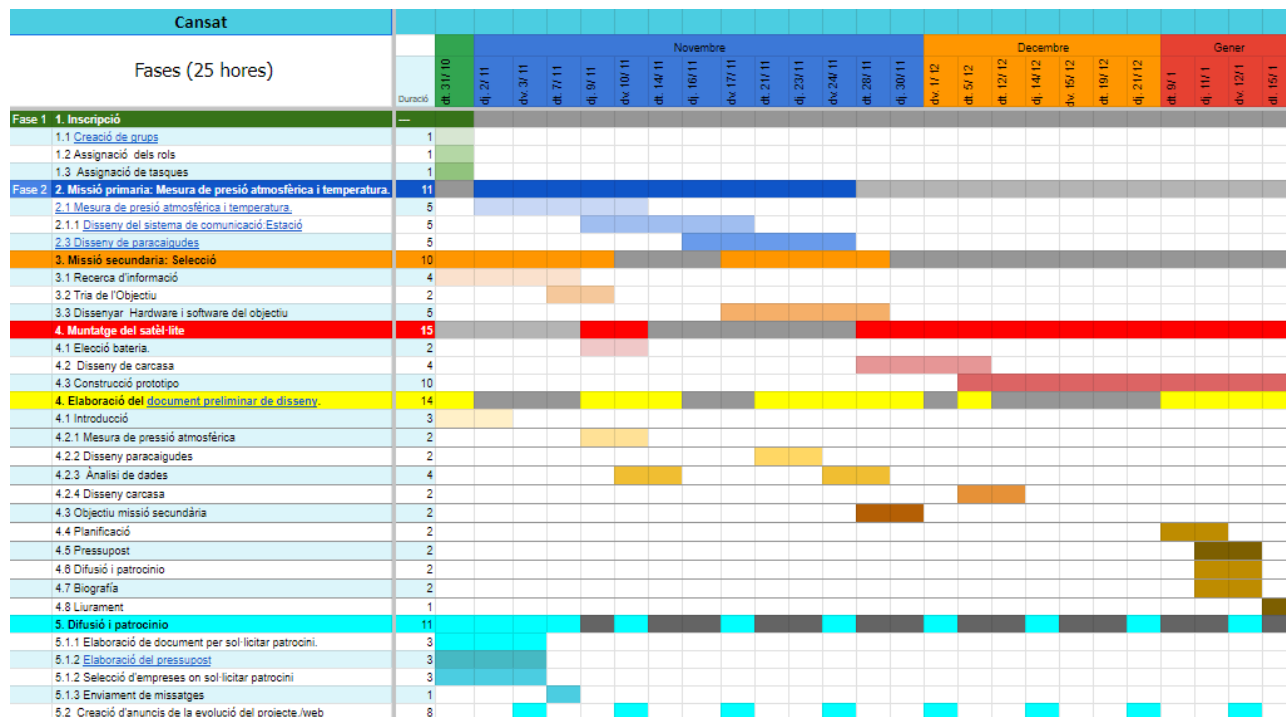
La antena está construida para recibir una frecuencia de 433 MHz.

[Video de prueba del funcionamiento](#)

## 3. Planificación

### 3.1. Planificación del proyecto CanSat

Se ha planificado al principio del proyecto, a partir de noviembre, donde cada semana se esperaban unas metas las cuales casi todas se pudieron conseguir.



## 3.2. Estimación de recursos

### 3.2.1. Presupuesto

Materials necessaris per Cansat 1				
	Material	Quantitat	Preu/unitat	Total
1	Raspberry pi 3A+	1	30,90 €	30,90 €
2	Módulo APC220 + TTLUSB	2	38,29 €	76,58 €
3	Cámara	1	10,00 €	10,00 €
4	BMP280	1	5,80 €	5,80 €
5	Sensor UV	1	8,00 €	8,00 €
6	Sensores BMW34	5	1,06 €	5,30 €
7	GPS neo 6 M	1	7,00 €	7,00 €
8	Jumper/cables	1	2,00 €	2,00 €
9	Varilla roscada	4	1,00 €	4,00 €
10	Tuercas	1	3,00 €	3,00 €
11	Pilas 18650	2	7,00 €	14,00 €

Materials necessaris per Cansat 1				
12	Bank pilas 7.4V 18650	1	9,00 €	9,00 €
13	Convertidor de voltaje	1	5,00 €	5,00 €
14	PLA	1	15,00 €	15,00 €
15	Varilla de aluminio	1	5,00 €	5,00 €
16	Cable SMA	1	8,00 €	8,00 €
17	Zumbador	1	5,00 €	5,00 €
18	Tela paracaídas	1	8,00 €	8,00 €
19	Hilo paracaídas	1	7,00 €	7,00 €
20	Tornillos giratorios	4	5,00 €	20,00 €
21	Cinta americana	1	2,00 €	2,00 €
22	Cinta aislante	1	1,50 €	1,50 €
23	Estaño	1	16,00 €	16,00 €
24	Helio	1	45,00 €	45,00 €
25	Hilo de cometa, globos	1	14,00 €	14,00 €
			Total	268,08 €

### 3.2.2. Apoyo Externo

Nos hemos puesto en contacto con la AAI, Agrupación de Astronomía de Ibiza, para que nos visitara un representante y nos ayudara con la elección de la misión secundaria. Le contamos lo que habíamos pensado y nos hizo algunas sugerencias.

También hemos recibido apoyo de empresas exteriores llamadas **Lumiplastix** y **Blaya i Cardonet** que han hecho posible mediante su aportación económica que este proceso se convirtiese en realidad.

Hemos colaborado con otro centro de la isla, IES Isidoro Macabich, para realizar la prueba del Cansat.

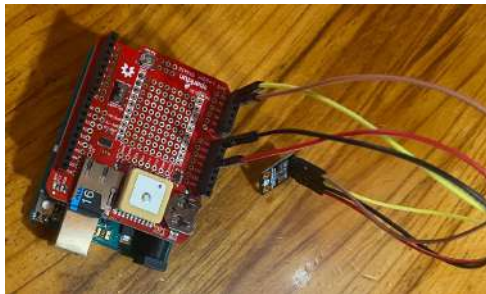
También profesores de nuestro centro nos han ayudado en la parte científica para llevar a cabo este proyecto.

## 3.3. Pruebas Realizadas

### 3.3.1. Medida de presión atmosférica y temperatura, GPS



Una de las primeras pruebas fue con el Arduino UNO, para ver el funcionamiento del BMP 280. Dejamos el sensor conectado a la placa Arduino Uno (nuestra primera opción de placa) programada para recoger datos del monitor serie durante un día, en la ventana de una habitación.



Comprobamos los datos con los de la temperatura y la presión mediante varias aplicaciones del móvil.



En la gráfica se puede observar la variación de la presión y de la temperatura a lo largo de unas horas.

Posteriormente, comenzamos a hacer pruebas con la RPi, en la imagen se aprecia como recibe los datos el terminal del GPS conectado a la Rpi.

```
McQueen@SpaceMcQueen:~$ sudo python3 gps_4.py
1, 39.0703335, 1.4076398333333333, 18:51:26, 11-02-2024
2, 39.0703368333333336, 1.4076395, 18:51:27, 11-02-2024
3, 39.070338833333333, 1.4076406666666665, 18:51:28, 11-02-2024
4, 39.070342166666667, 1.4076345, 18:51:29, 11-02-2024
5, 39.070344333333333, 1.4076305, 18:51:30, 11-02-2024
6, 39.070346333333333, 1.40763, 18:51:31, 11-02-2024
```

### 3.3.2. Prueba de la Antena

En una primera prueba, la antena enviando datos del GPS desde la RPi, con el APC220 y no nos dio datos, pero este ya se ha reparado y esta vez sí que se recibió pero aún no se sabe a qué distancia máxima puede llegar a recibir o enviar ondas.

Posteriormente, después de una reparación de esta, consiguió funcionar: De momento solo hemos hecho pruebas a 2 metros de distancia.

[Video de prueba](#)



### 3.3.3. Prueba de lanzamiento

Lanzamos el paracaídas desde una altura de 16 m. Realizamos la prueba 4 veces y calculamos la velocidad de caída. La velocidad de caída del paracaídas obtenida fue de 10m/s (prevista 8m/s), pero había muy poca distancia del suelo.

Video: <https://youtube.com/shorts/AQOOOp4UqJVs?feature=share>



## 4. Programa de Difusión y Patrocinio

Este proyecto ha sido posible, gracias a nuestros patrocinadores: **Lumiplastix** y **Blaya i Cardonet**, con los que hemos conseguido un total de 500€ entre los dos, que fueron notificados y convencidos gracias a un informativo en persona de este proyecto.



En cuanto a la divulgación del proyecto, lo hemos compartido todo nuestro instituto, donde hubo el día 27 de febrero, se realizaron pruebas de vuelo de los Cansat con globos de helio junto con otro centro de la isla, IES Isidoro Macabich.

Vino la prensa y la TEF ( Televisión autonómica de Ibiza), a los cuales les pudimos mostrar nuestro satélite. [Video de la TEF, minuto 15.21](#), [Artículo del periódico](#) [Entrevista por parte de los alumnos de 3r ESO](#) del Instituto.

Tenemos una cuenta de Instagram donde colgamos las fotos y videos del proyecto:

Url de Redes sociales: [https://www.instagram.com/space\\_mq](https://www.instagram.com/space_mq)

También un blog donde explicamos nuestro satélite, funcionamiento, objetivo, etc.

Url del Blog:

<https://sites.google.com/iesbalafia.cat/spacemcqueen/p%C3%A1gina-de-inicio?authuser=0>

Hemos creado nuestro propio **logo**:



Cartel/ folleto informativo.

Participación en CanSat  
de  
**SPACE MCQUEEN**

La creación de un nano satélite por un grupo de que ama al nano

Seguimos en instagram para saber más:  
**space\_mq**

Si piensan que pueden ayudar envíe información a este G-mail:  
**hugort07@iesbalafia.cat**

Caciao

IES BALAFIA

## Bibliografía/ Referencias/ Recursos utilizados

### Proyecto científico

<https://www.csn.es/mapa-de-radiacion-gamma-natural-marna-mapa>  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Espectro\\_electromagn%C3%A9tico](https://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_electromagn%C3%A9tico)  
<https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/10/24/influencia-de-la-radiacion-ultravioleta-b-en-la-produccion-y-calidad-de-los-cultivos-de-berries/>  
<https://hilfeagrotechnical.com/como-afectan-las-radiaciones-uv-a-nuestros-cultivos/>

### Antena Yagui

[https://www.changpuak.ch/electronics/Dipole\\_straight.php](https://www.changpuak.ch/electronics/Dipole_straight.php)  
<https://www.youtube.com/watch?v=Wrtw61sxNH8>  
[https://www.youtube.com/watch?v=\\_zeC4ukxyzA&t=900s](https://www.youtube.com/watch?v=_zeC4ukxyzA&t=900s)

### Informe

Google Docs  
Canva  
Hoja de cálculo  
<https://whimsical.com/>

### Programación

Libro “Aprender Raspberry pi 4” de Ferrán Fabregas  
[https://i.ytimg.com/an\\_webp/RpseX2ylEuw/mqdefault\\_6s.webp?du=3000&sqp=CIyBj68G&rs=AOn4CLAm-MnwxRnb0\\_IcyUc6t\\_oLR11NBw](https://i.ytimg.com/an_webp/RpseX2ylEuw/mqdefault_6s.webp?du=3000&sqp=CIyBj68G&rs=AOn4CLAm-MnwxRnb0_IcyUc6t_oLR11NBw)  
<https://www.youtube.com/watch?v=VNBeZhCKH2k>  
<https://www.youtube.com/watch?v=BYro1LPsdnE&t=46s>  
<https://www.youtube.com/watch?v=IgvI3hzqeeQ>  
<https://www.youtube.com/watch?v=vrMaMGz0LqI>  
<https://www.youtube.com/watch?v=Sh9JC-mBbeI>  
<https://www.youtube.com/watch?v=eeADokW7OB8>  
<https://forums.raspberrypi.com/>  
<https://chat.openai.com/>  
Arduino IDE  
<https://sparklers-the-makers.github.io/blog/robotics/use-neo-6m-module-with-raspberry-pi/>  
<https://solectroshop.com/es/content/64-9-instalacion-y-comunicacion-a-traves-de-uart>  
<https://raspberrypi-espana.es/connect-rasperr-pi-port-serie-2/>

### Impresión 3D

Tinkercad  
Prusa Slicer