

CanSat 2022

Equipo Odiseo

Informe Técnico Inicial (CDR)



Equipo: *Odiseo*

Centro: *IES Ítaca Alcorcón*

Profesor: *D. Carlos Alberto López Laínez*

1.- <i>Introducción</i>	<i>Página 1</i>
2.- <i>Organización del equipo</i>	<i>Página 1</i>
3.- <i>Descripción del proyecto</i>	<i>Página 2</i>
3.1.- <i>Misión primaria</i>	<i>Página 2</i>
3.2.- <i>Misión secundaria</i>	<i>Página 4-5</i>
3.3.- <i>Diseño mecánico</i>	<i>Página 5</i>
3.3.1.- <i>Estructura del contenedor y antena</i>	<i>Página 5</i>
3.3.2.- <i>Paracaídas</i>	<i>Página 6</i>
3.4.- <i>Esquema eléctrico</i>	<i>Página 7</i>
4.- <i>Planificación</i>	<i>Página 7</i>
5.- <i>Difusión y patrocinio</i>	<i>Página 8</i>
6.- <i>Bibliografía/referencias/recursos utilizados</i>	<i>Página 8</i>

1.- Introducción

Organizado por la Agencia Espacial Europea, CanSat es una iniciativa que ha desafiado a alumnos/as de 4ºESO y 1º de Bachillerato del Instituto IES Ítaca a diseñar, construir y programar un mini satélite en un modelo del tamaño de una lata de refresco. Se han planteado una misión principal, común a todos los equipos, y cuatro secundarias, una de las cuales se encuentra en estudio todavía, específicas de este equipo, a saber,

- ✓ **Sensor GPS GY-GPS6MV2 NEO6MV2** para el geoposicionamiento del CanSat
- ✓ **Sensor MQ135** de medición de gas CO₂
- ✓ **Sensor de fabricación propia para detección de vida biológica** en el viaje
- ✓ En estudio: sensor inercial GY-91 de aceleración/deceleración durante el descenso

Este proyecto no solo ha fomentado considerablemente el trabajo en equipo entre personas de grupos de edades diferentes, del cual, debido a actividades anteriores en nuestro instituto, los participantes de este concurso ya venían con experiencia; sino que también y con ello, valores esenciales como la colaboración, la división del trabajo y el liderazgo. Todo mediante el método ensayo-error y diversión.

2.- Organización del equipo

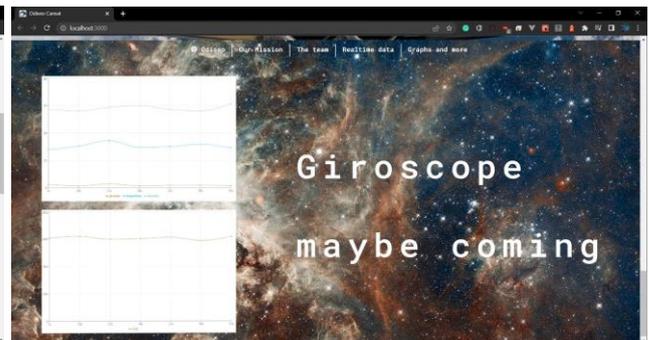
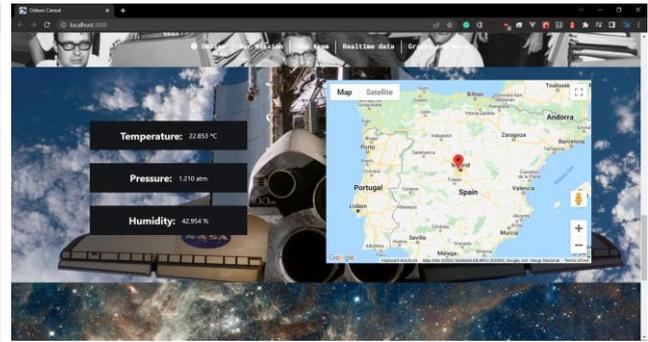
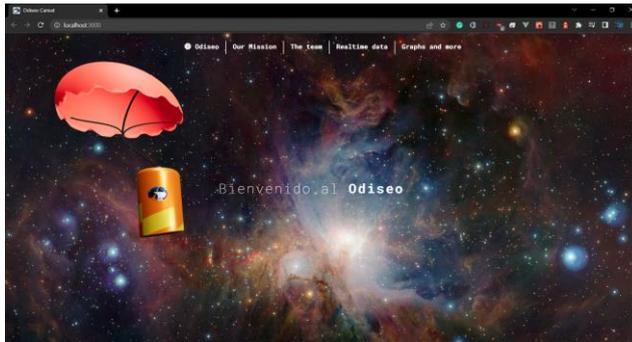
El esquema de trabajo se ha basado en dos premisas,

- ✓ Reuniones semanales de evolución de los prototipos
- ✓ Estructura organizativa horizontal dividida en cuatro equipos



3.- Descripción del proyecto

Para la presentación de datos de ambas misiones hemos desarrollado un middleware en Python que recoge la señal de datos de la antena receptora, los parsea y además de guardarlos en la propia estación de tierra los envía con una llamada POST de HTTP a un servidor gratuito en la nube. Este servidor de backend almacena en una base de datos MongoDB los valores recibidos junto con un sello temporal. El último componente de diseño es el servidor frontend que presenta los datos las gráficas e información del proyecto Odiseo de IES Ítaca de Alcorcón.



3.1.- Misión primaria

El objetivo principal de esta misión es la recolección de los datos de temperatura y presión atmosférica del ambiente durante la caída programada. Para ello, se instalará una antena de radio que, junto con el paracaídas y otros sensores correspondientes con la misión secundaria, se encontrará parcialmente expuesta en la parte superior de CanSat para emitir señales que serán detectadas desde nuestra estación de tierra.

Hemos usado como soporte hardware una placa Arduino Nano, ya que nos permite ocupar el mínimo espacio dentro del CanSat y a la vez nos proporciona suficientes puertos para

los sensores y las telecomunicaciones, además nos provee de las librerías necesarias para la programación y gestión de todos los elementos.

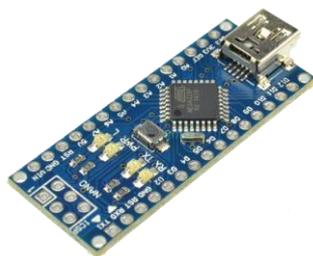


Imagen 1: *Arduino Nano*

A esta placa se le une el sensor CJMCU-680 / BME-680, este sensor ambiental combina humedad, temperatura y presión barométrica con un detector de compuestos orgánicos volátiles, esta última característica no será utilizada en la misión principal. El sensor admite protocolo de comunicación SPI a I2C y se alimenta con un rango de 3 a 5 V. Para la comunicación hemos elegido I2C en lugar de SPI con un único objetivo, reducir el cableado para poder incorporar los sensores asociados a las misiones secundarias. Este sensor cubre con las especificaciones necesarias para la Misión Principal.

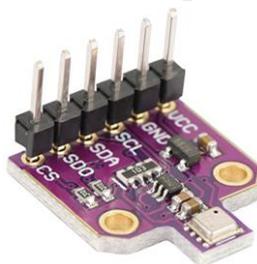


Imagen 2: *Sensor CJMCU-680/BME-680*

Para las comunicaciones con la estación de tierra se ha utilizado un módulo APC220 que toma los datos del puerto serie y mediante una antena de 433 Mhz transmite los datos hacia la estación. En el equipo de tierra se utiliza el mismo módulo y antena receptora, pero en este caso se añade un convertor USB-to-Serial de dfrobot para poder realizar la conectividad al Portátil.

Toda la programación del software se ha realizado utilizando Python en la estación de Tierra y C++ para la programación de Arduino.



Imagen 3: Antena Receptora con Módulo APC220 y Conversor USB-to-Serial

3.2.- Misión secundaria

Además de las metas mínimas indicadas en el punto anterior se ejecutan otros objetivos de un carácter más ambicioso para aumentar la recogida total de datos.

A.- Sensor GPS

El primero de ellos, más orientado a conocer la posición exacta del modelo durante la caída, para actuar en consecuencia de acuerdo al geoposicionamiento. Es un módulo GPS GY-GPS6MV2 NEO6MV2, este sensor nos proporciona datos de longitud y latitud, además de altura y velocidad, con estos datos podremos situar en nuestra página web la posición en tiempo real del CanSat, esta página se podrá ver en la Estación de Tierra, pero también estará disponible a través de una dirección IP desde un servidor gratuito en la nube para poder acceder desde cualquier lugar con un simple navegador. En formato Web HTML5.

El servidor Web usado se ha programado desde cero mediante nodejs con MongoDB, base de datos open source no relacional NOSQL, usando los servidores www.digitalocean.com, www.heroku.com o www.netlify.com según disponibilidad/ancho de banda en tiempo real, todo mediante una API de acceso en formato Web HTML5.



Imagen 4: Sensor GPS GY-GPS6MV2 NEO6MV2

B.- Sensor CO₂

La medición de la calidad del aire mediante la detección de la molécula del CO₂ es importante para nosotros, estaremos evaluando una medida cada pocos segundos medido en ppm (partes por millón) mediante la incorporación de un sensor MQ135. El sensor se encuentra entre dos capas de malla de acero para evitar que el calentamiento interno cause problemas por presencia de gases inflamables. Este sensor necesita un tiempo de calentamiento de poco más de 20 segundos, algo que ocurrirá antes del lanzamiento del CanSat. Funciona capturando el aire a través de una rejilla metálica de dióxido de estaño. Se ha calibrado siguiendo las instrucciones del fabricante.



Imagen 5: *Sensor Calidad Aire MQ135*

C.- Sensor propio biológico

Con este sensor propio vamos intentar observar qué tipo de vida microbiológica podemos encontrarnos en la trayectoria de caída del CanSat, en un símil de la búsqueda de vida extraterrestre. Una vez recogidas las muestras insertadas en el CanSat compararlas mediante microscopía con una muestra del ambiente terrestre en el que vivimos nos servirá para saber si existe, y de qué tipo, vida orgánica.

El procedimiento es muy simple y sencillo, consistirá en colocar un portaobjetos y su respectivo cubreobjetos en la base del CanSat. Su tamaño será de 18 por 18 mm, estos irán pegados mediante una pequeña cinta adhesiva de doble cara.



Imagen 6: *Sensor microbiológico propio*

3.3.- Diseño mecánico

Nos encontramos con el problema de la rotura del CanSat de plástico, al simular el contenido en peso con piedras en su interior, en el uso de las pruebas de lanzamiento desde los 22,66 metros de altura de la torre de bomberos de Alcorcón. Por ello, nos pusimos el reto de construirlo en otro material, de uso cotidiano y reciclable, que fuera mucho más resistente y de menor peso. Por ello elegimos el cartón piedra, moldeable a las medidas oficiales, ligero, el peso del CanSat es la mitad del mismo en plástico, y mucho más resistente ya que tiene capas de aire en su interior.



Imagen 7: *Materiales de construcción del CanSat de cartón piedra*

3.3.1- Estructura del contenedor y antena

El Odiseo decidió crear su propia carcasa personalizada a partir de materiales reciclados y reutilizados entre los que encontramos una caja de cartón y papel. Con ello, se logró obtener un diseño visualmente más atractivo que nuestro equipo mecánico materializó efectivamente y mucho más resistente, evitando así desenlaces trágicos como los de sus antecesores.



Imagen 8: *Prototipo final de carcasa de El Odiseo*

3.3.2- Paracaídas

Tras tres prototipos diferentes, en forma circular, cuadrangular y rectangular, diversos cálculos mediante ecuaciones físicas, caída libre y velocidad de descenso, y gran cantidad de pruebas desde alturas variadas, tercer piso del IES a los 22,66 metros de la torre de bomberos de Alcorcón, logramos diseñar y construir nuestro paracaídas. Características,

- ✓ Fabricado a partir de una bolsa biodegradable de fécula de patata vendida en un gran centro comercial de Alcorcón.
- ✓ Con un conjunto de 16 hilos de nylon resistente de pescar

- ✓ Inspirado en el modelo militar T-11 con aberturas horizontales en la mitad de las aristas y verticales en los vértices.
- ✓ Con fabricación propia de la unión hilo-tela mediante máquina mecánica de unión física de ojales



Imagen 9: Fabricación de uno de los prototipos de paracaídas

3.4- Esquema eléctrico

Se usará la alimentación eléctrica por pila de 9 voltios conectada a la placa de conexiones.



4.- Planificación

Cuadrante de tareas realizadas

Diseño paracaídas	Febrero y marzo
Pruebas de lanzamiento	Abril
Diseño CanSat	Abril
Pruebas Misiones	Febrero, marzo y abril
Documentación	Abril

Cuadrante de presupuesto

Material	Precio
Sensor BME680	21,99
Sensor GY-91	17,85
Arduino nano	18,99
Sensor GPS GY-NEO6MV2	9,99
Hilo de pesca	2,6
Cables M-H	25,98
Bolsas de basura biodegradables	7,99
Resto de material cedido por el IES o miembros del equipo	0
TOTAL	105,39

5.- Difusión y patrocinio

Desde publicaciones semanales con avances exclusivos del desarrollo de nuestro proyecto a lo largo de las redes sociales que ocupa el IES Ítaca y las de sus contactos hasta los mismos cuerpos de seguridad locales a quienes agradecemos su ayuda a la hora poner a prueba nuestros prototipos, El Odiseo se ha estado moviendo por toda clase de medios, dando a su vez a conocer la iniciativa científica y tecnológica y sus fructíferos efectos en los estudiantes que supone el CanSat.

Empresas colaboradoras,

- ✓ ONG Profesores Cooperantes
- ✓ Ayuntamiento de Alcorcón
- ✓ Truyol digital

6.- Bibliografía/referencias/recursos utilizados

Internet con todos sus recursos: redes sociales, equipos de años anteriores, GitHub, etc. Atención personalizada de las consultas a los profesores de Física, Diseño industrial, Tecnología y Artes.