



Colegio
San Patricio
Madrid

Sky Analytics

Nombre de los alumnos: Arthur Boquet, Alvaró González y Emilio Saavedra

Nombre profesor: Luis Lago Espejo

Asignatura: Tecnología

Curso: 4 ESO C

2025-26

Concurso:

- 1. Resumen provisional del proyecto**
 - 1.1 Problema que queréis resolver
 - 1.2 Solución propuesta
 - 1.3 Estado actual de desarrollo

- 2. Justificación y objetivos**
 - 2.1 ¿Qué necesidad cubre?
 - 2.2 Objetivo general
 - 2.3 Objetivos técnicos específicos

- 3. Diseño técnico del sistema**

- 4. Diseño eléctrico**

- 5. Programación**

- 6. Estado actual del prototipo**
 - 6.1 ¿Qué funciona ya?
 - 6.2 ¿Qué problemas han encontrado?
 - 6.3 ¿Qué falta por desarrollar?

- 7. Planificación hasta la entrega final**
 - 7.1 Plan de acción
 - 7.2 Reparto de trabajo

- 8. Conclusión final**
 - 8.1 Aprendizaje
 - 8.2 Grado de cumplimiento de objetivos
 - 8.3 Mejoras

1. Resumen provisional del proyecto

1.1 Problema que queréis resolver

El problema que queremos resolver es la falta de sistemas de medición meteorológica que sean móviles, accesibles y de bajo costo, capaces de recopilar información atmosférica en diferentes alturas y ubicaciones específicas. En la actualidad, la mayoría de las estaciones meteorológicas son estructuras fijas que se encuentran instaladas en puntos concretos y que realizan mediciones únicamente a nivel del suelo. Esto limita considerablemente la posibilidad de analizar cómo varían la temperatura, la humedad y la presión atmosférica a distintas alturas.

Esta limitación es especialmente importante en zonas rurales, regiones montañosas o áreas de difícil acceso, donde la infraestructura tecnológica es escasa o inexistente. La falta de datos detallados puede afectar directamente actividades como la agricultura, la aviación ligera y los estudios ambientales, donde la información atmosférica precisa es fundamental para la toma de decisiones.

Por lo tanto, se hace evidente la necesidad de desarrollar una alternativa tecnológica que permita recopilar datos meteorológicos de manera flexible, económica y eficiente, ampliando las posibilidades de análisis y estudio del comportamiento del clima.

1.2 Solución propuesta

La solución propuesta consiste en la construcción de un dron basado en un kit que incluye todos los componentes necesarios para su montaje, al cual se le integrará un sistema electrónico basado en Arduino junto con un sensor ambiental capaz de medir temperatura, humedad y presión atmosférica.

Este dron será capaz de recopilar datos en tiempo real durante el vuelo, permitiendo obtener información a distintas alturas y en diferentes ubicaciones. De esta manera, se convierte en una herramienta móvil de medición meteorológica que supera las limitaciones de las estaciones tradicionales fijas.

Además, el proyecto no solo busca resolver un problema técnico, sino también ofrecer una experiencia educativa completa, ya que integra conocimientos de electrónica, programación, control remoto y análisis de datos ambientales. La combinación de estas áreas convierte el proyecto en una propuesta innovadora, práctica y formativa.

1.3 Estado actual de desarrollo

Actualmente se ha completado la fase de investigación teórica, en la cual se ha analizado el problema, se han estudiado los conceptos relacionados con temperatura, humedad y presión atmosférica, y se ha revisado el funcionamiento general del dron y sus componentes electrónicos.

También se ha elaborado la planificación del proyecto, definiendo las distintas fases de trabajo y los objetivos a cumplir en cada semana.

La construcción física del dron se encuentra en fase inicial y todavía no se ha finalizado la integración completa del sensor ni la programación definitiva del sistema. El proyecto se encuentra en una etapa intermedia de desarrollo, con la base teórica bien establecida y la parte práctica en proceso de ejecución.

2. Justificación y objetivos

2.1 ¿Qué necesidad cubre?

Este proyecto cubre la necesidad de contar con un sistema de medición atmosférica móvil y accesible que permita recopilar datos en tiempo real y a diferentes alturas. A diferencia de las estaciones meteorológicas convencionales, que son fijas y limitadas, el dron ofrece mayor flexibilidad y capacidad de exploración en distintas zonas geográficas.

Además, cubre una necesidad educativa muy importante, ya que permite aplicar conocimientos teóricos en un entorno práctico y real. Los participantes pueden aprender sobre electrónica, programación, integración de sensores y control remoto, desarrollando habilidades técnicas fundamentales para el ámbito tecnológico y científico.

También fomenta el trabajo en equipo, la organización y la resolución de problemas, ya que el proyecto requiere coordinación entre sus integrantes para lograr su correcto funcionamiento.

2.2 Objetivo general

El objetivo general del proyecto es diseñar y desarrollar un dron controlado remotamente que integre un sistema basado en Arduino para medir temperatura, humedad y presión atmosférica durante el vuelo, permitiendo recopilar datos ambientales en tiempo real con fines educativos, experimentales y de análisis.

2.3 Objetivos técnicos específicos

- Instalar correctamente el sensor ambiental en el dron, asegurando su correcto funcionamiento.
- Diseñar un código que permita la lectura estable de los datos.
- Programar el sistema para procesar y calcular la probabilidad de lluvia con los valores obtenidos.
- Garantizar que la incorporación del sensor no afecte la estabilidad ni la autonomía del dron.
- Comparar los datos obtenidos con valores de referencia para evaluar su precisión.
- Analizar e interpretar los resultados obtenidos tras las pruebas de vuelo.

3. Diseño técnico del sistema

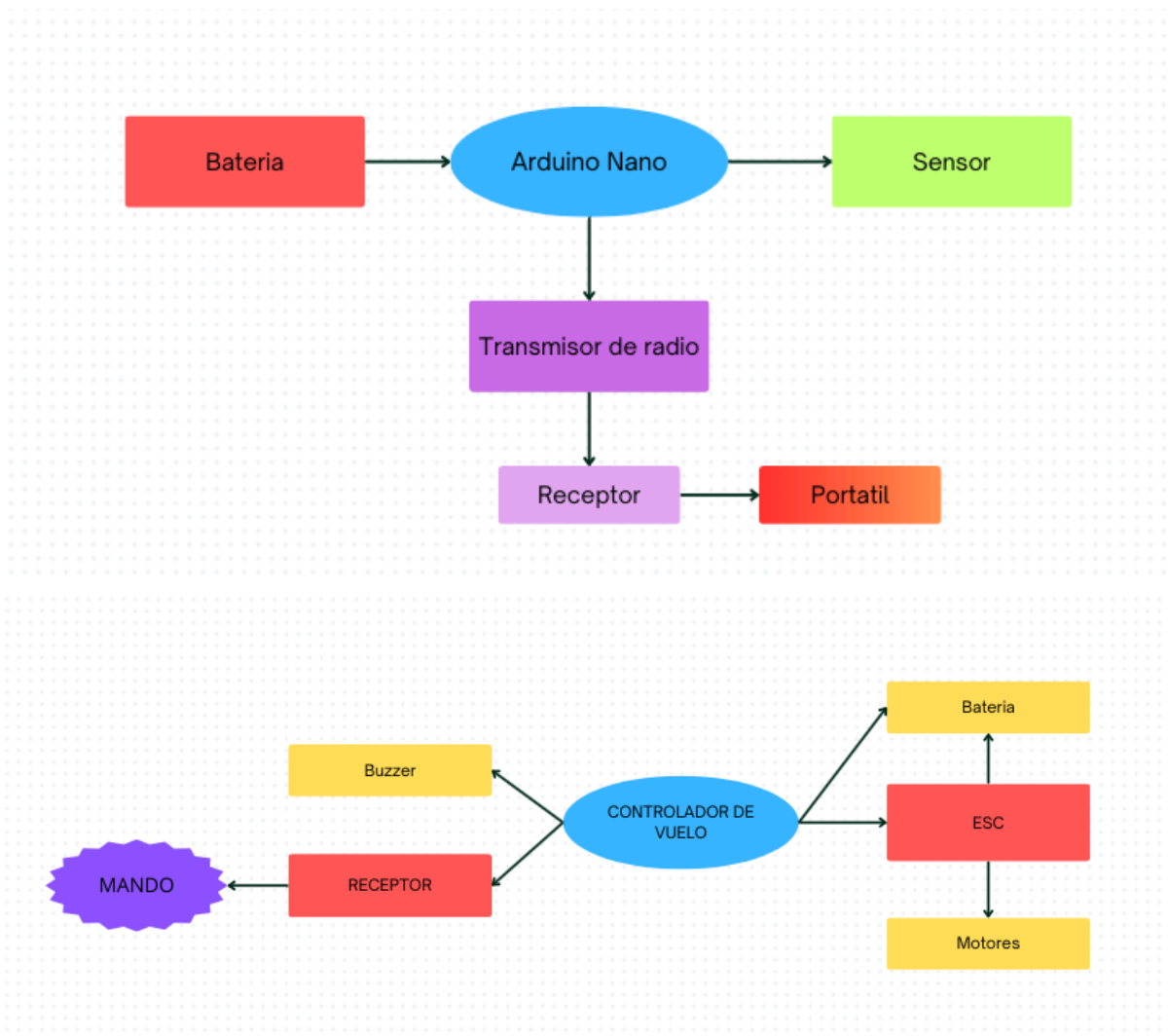
El sistema integra dos módulos principales: el dron BonaDrone Mosquito 150 y un sistema de sensorización ambiental. El dron utiliza una controladora de vuelo Omnibus F4 con firmware Betaflight 4.3.2, cuatro motores brushless controlados por un ESC 4 en 1 con protocolo DSHOT300, y un receptor FlySky FS-A8S V2 que se comunica con la controladora mediante protocolo SBUS. Dado que BonaDrone, la empresa fabricante del kit, quebró antes de que el proyecto pudiera completarse, no fue posible contar con soporte técnico ni documentación oficial. Esto obligó a flashear completamente el firmware de la controladora de vuelo e instalar Betaflight desde cero, configurando manualmente todos los parámetros de vuelo, los UARTs, el protocolo del receptor y el sistema de armado.

El sistema de sensorización está compuesto por un sensor AHT20 para medir temperatura y humedad relativa, y un sensor BMP280 para medir presión atmosférica y temperatura. Ambos sensores se comunican con un Arduino mediante el protocolo I2C. Los datos recogidos se procesan mediante un algoritmo propio que calcula la probabilidad de lluvia en tiempo real.

4. Diseño eléctrico

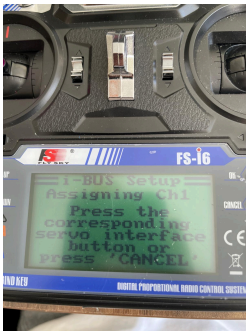
Los sensores AHT20 y BMP280 se conectan al Arduino mediante el bus I2C compartido, usando los pines SDA y SCL. El BMP280 opera en la dirección I2C 0x77 y el AHT20 en la dirección 0x38, lo que permite que ambos coexistan en el mismo bus sin conflictos. Ambos sensores se alimentan a 3.3V. El Arduino se alimenta de forma independiente a la batería del dron para no interferir con la electrónica de vuelo. La matriz LED integrada del Arduino UNO R4 se utiliza para mostrar una identificación visual del sistema al iniciar.

El dron cuenta con una batería LiPo de 3S que alimenta el ESC 4 en 1, el cual distribuye la corriente a los cuatro motores brushless. La controladora de vuelo recibe la señal del receptor FlySky FS-A8S V2 a través del pad S de la placa, configurado como UART6 en Betaflight.

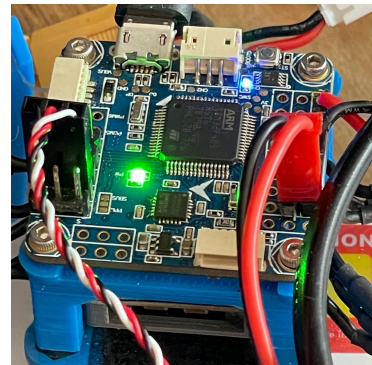


5. Programación

El sistema está programado en C++ mediante Arduino IDE. Al iniciarse, el programa inicializa ambos sensores por I2C y rellena un historial circular de 20 muestras con los valores iniciales de humedad y presión para evitar lecturas erróneas al arrancar. Cada 2 segundos el sistema lee temperatura, humedad y presión, y calcula la probabilidad de lluvia mediante una función que pondera cuatro factores: la humedad promedio histórica con un peso del 60%, la presión promedio histórica con un peso del 30%, la temperatura actual con un peso del 10%, y la tendencia de caída de presión. El

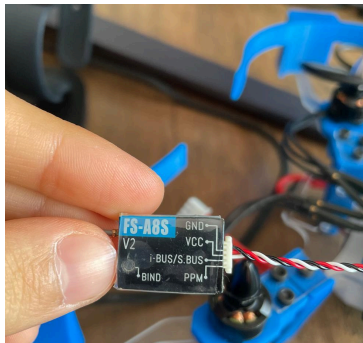


(Mando de Control) historial se actualiza cada 10 minutos con los valores más recientes. El resultado se limita entre 0% y 100% y se envía por puerto serie junto con todos los valores de los sensores.



Por otro lado, la configuración del dron requirió flashear

(Controlador de vuelo)



(Chip receptor)

completamente el firmware de la controladora Omnibus F4 con Betaflight 4.3.2, ya que el firmware original de BonaDrone era incompatible y no estaba documentado. Se configuraron manualmente los siguientes parámetros: activación del UART6 como Serial RX, protocolo SBUS con señal invertida para el receptor FS-A8S V2, protocolo DSHOT300 para los ESC, mezclador QUAD X para la configuración de cuatro motores, y el sistema de armado mediante un canal auxiliar del mando.

6. Estado actual del prototipo

6.1 ¿Qué funciona ya?

Se ha completado el montaje físico del dron, incluyendo la sustitución del ESC que presentaba problemas. Los motores responden correctamente y las hélices giran. Por otro lado, el sensor ambiental (temperatura, humedad y presión) está completamente operativo y programado en el Arduino Nano, siendo capaz de calcular la probabilidad de lluvia a partir de los datos recogidos.

6.2 ¿Qué problemas han encontrado?

El principal problema actual es que el dron no consigue despegar, a pesar de que los motores y hélices funcionan. Esto puede deberse a un problema de calibración, configuración del controlador de vuelo, o insuficiencia de empuje. Además, el módulo del sensor (Arduino Nano + sensor ambiental) aún no está integrado físicamente en el dron, funcionando de forma independiente.

6.3 ¿Qué falta por desarrollar?

Los pasos pendientes son: diagnosticar y resolver el problema de despegue del dron, integrar el Arduino Nano con el sensor ambiental en la estructura del dron, verificar que el peso añadido no afecte al vuelo, y realizar pruebas conjuntas del sistema completo en vuelo real.

7. Planificación hasta la entrega final

7.1 Plan de Acción

Plan de Acción		
Planificación:	Fase:	Descripción
Semana 1	Investigación	En este paso investigaremos las distintas formas para construir el prototipo del dron
Semana 2	Investigación	Una vez que hayamos descubierto como hacer el dron tendremos que investigar cómo programar todo el dron y recopilar las informaciones con el sensor
Semana 3	Investigación	Relacionamos todos los elementos entre sí como por ejemplo el motor con la pila y con el ESC, ETC

Plan de Acción		
Semana 4	Investigación	Cuando habremos terminado la investigación de materiales y de como conectarlos entre sí tendremos que ver como programar todos los elementos, para que funcione y que tengamos la base de todo lo que está relacionado con los materiales y la programación
Semana 5	Investigación	Seguimos con la programación ya que es un paso fundamental para nuestro proyecto y complicado
Semana 6	Principio de la construcción	En esta semana tendremos que conseguir todos los materiales necesarios (El kit) para lograr nuestros proyectos e intentar comenzar un poco con la parte de la construcción del avión pero sin los materiales.
Semana 7	Construcción	Primer intento de la construcción del dron con todos sus elementos para ver si nuestra idea de construcción es correcta.
Semana 8	Construcción	Corregir errores en la construcción para dejar el dron impecable si ningún problema
Semana 9	Construcción	Agregar toda la programación necesaria y ver si funciona para poder corregir los errores. Las semanas 7,8 y 9 son las más complicadas e importantes ya que son las que definirán nuestro proyecto .
Semana 10	Finalización	En esta última semana verificaremos absolutamente todo lo necesario y probaremos si el dron funciona correctamente y recopilaremos todos los datos obtenidos.

7.2 Reparto de Trabajo

Para ser lo más eficientes posible durante el desarrollo del proyecto, decidimos repartir el trabajo en tres partes principales, asignando una a cada participante del equipo. Esta organización nos permitió trabajar de manera más ordenada, aprovechar mejor el tiempo y asegurarnos de que cada integrante pudiera centrarse en una tarea concreta. Al dividir las responsabilidades, también logramos avanzar de forma paralela en distintas áreas del proyecto, lo que facilitó la coordinación y mejoró el resultado final.

La primera parte del trabajo consistió en la construcción del dron. Esta tarea fue realizada por Álvaro, quien se encargó de montar cuidadosamente todas las piezas necesarias para formar la estructura del dron. Durante este proceso tuvo que seguir las instrucciones de montaje, comprobar que cada componente estuviera colocado correctamente y asegurarse de que todas las partes encajaran y funcionaran como debían. Además, revisó la estabilidad de la estructura y verificó que el dron estuviera preparado para integrar posteriormente los elementos electrónicos y de programación. Gracias a este trabajo inicial, el proyecto pudo contar con una base física sólida y bien ensamblada.

La segunda parte del proyecto fue la programación del dron, así como la programación y construcción del sensor que debía integrarse en el sistema. Esta tarea fue realizada por Emilio, quien trabajó en el desarrollo del código necesario para que el dron pudiera funcionar correctamente. Su trabajo incluyó configurar el comportamiento del dron, asegurarse de que respondiera adecuadamente a las instrucciones y programar el sensor para que pudiera detectar y registrar la información requerida. Además, tuvo que realizar varias pruebas para comprobar que tanto el dron como el sensor funcionaban correctamente juntos, corrigiendo errores y ajustando el código cuando era necesario.

La última parte fue realizada por Arthur y consistió en la elaboración completa del informe del proyecto. En esta etapa se recopiló toda la información sobre el proceso de trabajo, las decisiones tomadas y los resultados obtenidos. Arthur también se encargó de tomar fotografías durante las diferentes fases del proyecto y de organizarlas adecuadamente para que pudieran incluirse en el informe. Estas imágenes ayudan a mostrar de manera clara el proceso de construcción, programación y pruebas del dron. Gracias a esta documentación, el proyecto quedó bien explicado, estructurado y preparado para su presentación final.

8. Conclusión Final

8.1 Aprendizaje

Durante este proyecto hemos aprendido cómo construir y comprender el funcionamiento básico de un dron y de sus componentes electrónicos. También hemos trabajado con sensores que miden temperatura, humedad y presión atmosférica, lo que nos permitió entender mejor

cómo se recopilan y registran datos ambientales. Además, a lo largo del proceso desarrollamos habilidades de trabajo en equipo, planificación y organización de tareas, así como la capacidad de resolver problemas que surgieron durante el montaje y las pruebas del proyecto.

8.2 Grado de cumplimiento de objetivo

En general, el proyecto ha cumplido con los objetivos planteados. Se consiguió montar el dron, comprender su funcionamiento e integrar el sensor para medir variables ambientales de forma adecuada. Además, durante el proceso se adquirieron conocimientos sobre el funcionamiento de los componentes y la recogida de datos. Aunque algunas partes, como el análisis completo de los datos obtenidos, podrían ampliarse o mejorarse en el futuro, el proyecto demuestra que es posible obtener información ambiental utilizando un sistema relativamente sencillo y de bajo costo.

8.3 Mejoras

En el futuro se podrían mejorar algunos aspectos del proyecto para aumentar su precisión, utilidad y eficiencia. Por ejemplo, se podrían incorporar sensores más precisos o añadir nuevos sensores que permitan medir otras variables ambientales y obtener así una información más completa del entorno. También sería interesante mejorar el sistema de almacenamiento o transmisión de datos para que la información recogida pueda enviarse y consultarse en tiempo real de forma más rápida y sencilla. Además, se podría optimizar el diseño del dron para mejorar su estabilidad durante el vuelo, reducir posibles interferencias en las mediciones y aumentar su autonomía, lo que permitiría realizar mediciones durante más tiempo y cubrir áreas más amplias.