

**UNIVERSIDAD MODELO**

**MUNDIAL CANSAT 2024**

**ENDOR**



**INTEGRANTES:**

**KANTUN CHIM ANA CRISTINA  
CARDOS ALVAREZ DANNA CLARETTE  
CASTILLO PEREZ SANTIAGO GAE  
PEREZ ULIN ALONZO**

**PROFESOR: ING. ROBERTO CARLOS  
GAMBOA EK**

**7 MARZO DEL 2024**

# Índice

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>3</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>4</b>
<b>OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>5</b>
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS .....</b>	<b>5</b>
<b>MARCO TEORICO .....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>7</b>
<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>8</b>
<b>ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>9</b>
<b>PRINCIPIOS DE LA FÍSICA Y LA INGENIERÍA APLICADOS .....</b>	<b>11</b>
<b>DISEÑO DEL CANSAT .....</b>	<b>13</b>
<b>PROCEDIMIENTOS DE LANZAMIENTO Y OPERACIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS ESPERADOS.....</b>	<b>17</b>
<b>BOCETOS DEL CANSAT.....</b>	<b>19</b>
<b>COTIZACIONES.....</b>	<b>20</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>21</b>

## INTRODUCCION

En un mundo cada vez más dependiente de la tecnología espacial, los proyectos educativos y de investigación desempeñan un papel crucial en el fomento del interés y la participación en la exploración espacial. Uno de los proyectos más emocionantes y accesibles en este ámbito es el CanSat

El CanSat, abreviatura de "Satélite en Lata" (en inglés, Can-sized Satellite), es una plataforma educativa diseñada para brindar a estudiantes y entusiastas de la ciencia y la tecnología la oportunidad de diseñar, construir y lanzar sus propios satélites en miniatura. Estos dispositivos, del tamaño de una lata de refresco, están equipados con sensores y sistemas de comunicación, lo que les permite recopilar datos atmosféricos, realizar experimentos científicos y probar tecnologías espaciales de manera asequible y accesible

El objetivo de este proyecto es introducir el mundo de la exploración espacial y la ingeniería a estudiantes de todos los niveles educativos, desde la escuela secundaria hasta la universidad. A través del diseño y la construcción de un CanSat, los participantes no solo adquieren conocimientos prácticos en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), sino que también desarrollan habilidades importantes en trabajo en equipo, resolución de problemas y pensamiento crítico

En esta investigación, exploraremos en detalle el proceso de diseño y construcción de un CanSat, desde la selección de componentes y la integración de sistemas hasta el lanzamiento y la recopilación de datos. Además, examinaremos los diversos usos y aplicaciones del CanSat en áreas como la meteorología, la monitorización ambiental, la agricultura de precisión y la educación STEM

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El transporte seguro de objetos delicados durante misiones aéreas representa un desafío significativo en el campo de la ingeniería aeroespacial. Los proyectos CanSat, que involucran el lanzamiento de pequeños satélites en latas, ofrecen una oportunidad única para abordar este desafío. En este contexto, surge la necesidad de desarrollar un sistema de transporte que pueda llevar a cabo una misión específica de transporte de huevos con un aterrizaje seguro, aprovechando las capacidades de un CanSat lanzado desde un dron a una altitud considerable de 450 metros

Para abordar este desafío, es fundamental diseñar una estructura robusta pero liviana que proteja los huevos contra impactos y vibraciones durante el lanzamiento y el descenso. Esto podría implicar el uso de materiales compuestos avanzados, como fibra de carbono o kevlar, que ofrecen una alta resistencia a la tracción y a la compresión, al tiempo que son lo suficientemente livianos para no comprometer la carga útil del CanSat

En términos de navegación y control, el CanSat debería estar equipado con sistemas de posicionamiento precisos, como GPS y sensores inerciales, para garantizar un aterrizaje preciso y seguro. Los algoritmos de control también serían necesarios para ajustar la trayectoria del CanSat durante el descenso y minimizar las fuerzas que actúan sobre la carga

En resumen, el desarrollo de un sistema de transporte seguro para huevos utilizando un CanSat lanzado desde un dron representa un desafío multidisciplinario que requiere la integración de tecnologías avanzadas en ingeniería aeroespacial, diseño de sistemas, y control de vuelo

## **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un sistema de transporte utilizando un CanSat capaz de llevar a cabo una misión específica de transporte de huevos con un aterrizaje seguro, la recopilación de datos , etc. lanzado desde un dron a una altitud de 450 metros

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Diseñar un CanSat que pueda transportar dos huevos de manera segura y confiable.
2. Implementar un sistema de lanzamiento desde un dron que permita el despliegue controlado del CanSat a una altitud de 450 metros.
3. Desarrollar un sistema de descenso que asegure el aterrizaje seguro de la carga útil primaria del CanSat.
4. Integrar sensores para recopilar datos atmosféricos durante el vuelo del CanSat.
5. Evaluar el rendimiento del sistema mediante pruebas en tierra y vuelos de prueba.

# MARCO TEORICO

## INTRODUCCION

Los satélites en lata, conocidos como CanSats, han emergido como una herramienta educativa innovadora y accesible para estudiantes interesados en explorar los principios de la ingeniería aeroespacial y la recolección de datos atmosféricos. En este proyecto, nos enfocamos en el diseño y la implementación de un CanSat capaz de llevar a cabo dos tareas principales: la recopilación de datos atmosféricos durante su vuelo a una altitud de 450 metros y la realización de un experimento de caída libre controlada.

El CanSat que hemos desarrollado incorpora dos componentes esenciales: un sistema de recolección de datos equipado con sensores para medir parámetros como temperatura, aceleración y presión atmosférica, y un sistema de aterrizaje seguro diseñado para garantizar el aterrizaje seguro de un objeto delicado, representado por un huevo en la cápsula primaria, en tierra firme. Además, la cápsula secundaria, también conteniendo un huevo, será lanzada en caída libre para realizar un experimento de caída controlada.

Este proyecto se centra en integrar conocimientos teóricos de física y diseño ingenieril con habilidades prácticas de construcción y programación para lograr un CanSat funcional y eficiente. La adquisición de datos durante el vuelo permitirá analizar y comprender mejor el comportamiento de la atmósfera a diferentes altitudes, mientras que el experimento de caída libre proporcionará una oportunidad para explorar los principios de la física de la gravedad y la resistencia del aire en un entorno controlado.

A través de este proyecto, esperamos no solo adquirir experiencia práctica en el diseño y la implementación de sistemas aeroespaciales, sino también fomentar un mayor interés en la exploración científica y tecnológica entre nuestros compañeros y la comunidad en general. Además, buscamos contribuir al avance del conocimiento en el campo de los CanSats, proporcionando datos valiosos para su análisis y estudio futuro.

## ANTECEDENTES

Un CanSat es un pequeño satélite en lata del tamaño de una lata de refresco que tiene como objetivo realizar misiones específicas y recopilar datos atmosféricos, geográficos u otros datos relevantes para la investigación científica o educativa. Estos dispositivos proporcionan una plataforma accesible y económica para experimentar con tecnología espacial y promover la educación en ciencias y tecnología.

El concepto de CanSat surgió a principios del siglo XXI como una alternativa de bajo costo para realizar experimentos en el espacio. A medida que la tecnología avanzaba y los componentes electrónicos se volvían más pequeños y económicos, los CanSats se volvieron más accesibles para instituciones educativas y entusiastas de la tecnología en todo el mundo.



## **ESTADO DEL ARTE**

En el estado actual del arte, los CanSats continúan siendo utilizados tanto en el ámbito educativo como en la investigación amateur y universitaria. Se han establecido competencias y desafíos a nivel nacional e internacional centrados en el diseño, construcción y lanzamiento de CanSats, lo que ha fomentado la colaboración entre estudiantes y el desarrollo de nuevas tecnologías y metodologías.

Con el avance de la tecnología, los CanSats han evolucionado para incluir una amplia gama de sensores y dispositivos, permitiendo realizar tareas cada vez más complejas y sofisticadas. Además, se han explorado nuevas áreas de aplicación para los CanSats, como la monitorización agrícola, la detección de desastres naturales y la exploración espacial

En resumen, los CanSats siguen siendo una herramienta educativa y de investigación innovadora con un gran potencial para involucrar a estudiantes y entusiastas en actividades relacionadas con el espacio y la ciencia atmosférica.

### **1. Estructura y Diseño Mecánico:**

Los CanSats típicamente tienen una estructura compacta y ligera para cumplir con los requisitos de lanzamiento y operación. Se emplean materiales como plásticos reforzados con fibra de carbono o aluminio para proporcionar resistencia estructural mientras se mantiene un peso reducido.

- La aerodinámica y la estabilidad son consideraciones importantes en el diseño de la carcasa externa del CanSat para garantizar un vuelo estable y preciso durante la fase de descenso.

### **2. Electrónica y Computación a Bordo:**

Los sistemas de control y adquisición de datos son componentes críticos en los CanSats. Se utilizan microcontroladores como Arduino o Raspberry Pi para ejecutar programas de control de misión y recopilación de datos.

Los sensores integrados incluyen GPS para la navegación y el posicionamiento, sensores de temperatura, humedad, presión atmosférica y acelerómetros para la recopilación de datos ambientales durante el vuelo.

### **3. Sistema de Energía:**

Las fuentes de energía suelen consistir en baterías recargables de iones de litio o celdas solares, dependiendo de la duración y los requisitos de potencia de la misión.

Los sistemas de gestión de energía (EMS) son empleados para maximizar la eficiencia energética y prolongar la vida útil de las baterías.

### **4. Comunicaciones:**

Los sistemas de comunicación incluyen transmisores y receptores de radio para la comunicación con la estación base en tierra. Se utilizan frecuencias de radioaficionados o bandas ISM para la transmisión de datos.

Los protocolos de comunicación como APRS (Automatic Packet Reporting System) se utilizan para transmitir datos de telemetría y ubicación en tiempo real durante el vuelo.

### **5. Integración de Software y Simulación:**

El software de simulación es utilizado para modelar y predecir el comportamiento del CanSat durante el vuelo, teniendo en cuenta factores como la aerodinámica, la estabilidad y las condiciones atmosféricas.

Herramientas de desarrollo como IDEs (Entornos de Desarrollo Integrados) proporcionan un entorno de programación robusto para el desarrollo y la depuración de software a bordo del CanSat.

En conclusion el desarrollo de CanSats ha avanzado significativamente en términos de diseño, tecnología y aplicaciones. La combinación de electrónica compacta, sensores sofisticados y sistemas de comunicación permite la realización de misiones educativas y científicas a bajo costo. Sin embargo, los desafíos persisten en áreas como la miniaturización de componentes, la gestión de la energía y la mejora de la precisión de la navegación. El estado del arte en el diseño y desarrollo de CanSats continuará evolucionando con el avance de la tecnología y la participación activa de la comunidad educativa y de investigación.

# PRINCIPIOS DE LA FÍSICA Y LA INGENIERÍA APLICADOS

El diseño y la construcción de un CanSat implican la aplicación de varios principios fundamentales de la física y la ingeniería para garantizar su funcionamiento adecuado y la recopilación precisa de datos atmosféricos. A continuación, se detallan algunos de los principales principios involucrados:

## 1. Gravedad y Caída Libre:

La gravedad es una fuerza fundamental que actúa sobre todos los objetos en la Tierra. Durante la fase de lanzamiento y descenso, el CanSat está sujeto a la fuerza gravitacional que determina su trayectoria y velocidad. La caída libre se rige por las leyes de la mecánica newtoniana, lo que significa que la aceleración de un objeto en caída libre es constante y dirigida hacia abajo, a menos que se aplique una fuerza externa.

## 2. Aerodinámica:

A medida que el CanSat desciende a través de la atmósfera, está sujeto a fuerzas aerodinámicas, como la resistencia del aire. Estas fuerzas afectan la velocidad y la estabilidad del CanSat durante su descenso, lo que debe ser tenido en cuenta en el diseño de la cápsula y los sistemas de aterrizaje.

## 3. Paracaídas y Sistema de Aterrizaje:

Para garantizar un aterrizaje seguro del CanSat y de los huevos contenidos dentro, se utilizan principios de ingeniería para diseñar un sistema de paracaídas y/o amortiguadores que reduzcan la velocidad de descenso y minimicen los impactos en el momento del aterrizaje. Estos sistemas deben equilibrar la necesidad de reducir la velocidad con la capacidad de controlar la trayectoria de descenso.

#### 4. **Sensores y Telemetría:**

Los principios de la física aplicados en la selección y calibración de los sensores utilizados en el CanSat son fundamentales para garantizar la precisión y la fiabilidad de los datos recopilados. Además, los principios de la telemetría se emplean para transmitir los datos recopilados desde el CanSat a una estación receptora en tierra, lo que requiere una comprensión de los fundamentos de la comunicación inalámbrica y la codificación de datos.

#### 5. **Energía y Potencia:**

Para alimentar los sistemas electrónicos del CanSat durante su vuelo, se utilizan principios de la ingeniería eléctrica para diseñar y dimensionar adecuadamente los sistemas de energía, como baterías. Esto implica consideraciones sobre la capacidad de carga, la eficiencia energética y la autonomía del sistema.

En conjunto, estos principios de la física y la ingeniería son fundamentales para el diseño, construcción y operación exitosa de un CanSat capaz de llevar a cabo sus objetivos de recopilación de datos atmosféricos y experimentación en caída libre de manera segura y eficiente.

## DISEÑO DEL CANSAT

El diseño del CanSat es un proceso crucial que implica la selección cuidadosa de componentes, la planificación de sistemas y la integración de tecnologías para asegurar su funcionamiento adecuado durante el vuelo y la recopilación de datos. A continuación, se detallan los aspectos clave del diseño del CanSat:

### 1. Estructura y Componentes:

El CanSat está diseñado para alojar dos cápsulas que contienen los huevos y los sistemas de recolección de datos. La estructura principal del CanSat está construida con materiales ligeros pero resistentes, como el aluminio o el plástico, para soportar las fuerzas durante el lanzamiento y el descenso. Se incorporan compartimentos específicos para la cápsula primaria y secundaria, así como para los sistemas electrónicos y la energía.

### 2. Sistemas de Energía:

Se utilizan baterías recargables proporcionar energía a los sistemas electrónicos del CanSat durante el vuelo. La selección del sistema de energía depende de la duración prevista del vuelo y de los requisitos de potencia de los componentes a bordo.

### 3. Sistemas de Recolección de Datos:

El CanSat está equipado con sensores para medir parámetros atmosféricos como temperatura, presión, humedad y aceleración. Estos sensores están conectados a una unidad de procesamiento que registra y almacena los datos durante el vuelo. Además, se incorpora un sistema de telemetría para transmitir los datos en tiempo real a una estación receptora en tierra.

### 4. Sistema de Aterrizaje Seguro:

El CanSat cuenta con un sistema de aterrizaje seguro diseñado para garantizar el aterrizaje suave de la cápsula primaria, que contiene uno de los huevos. Este sistema puede incluir un paracaídas, amortiguadores u otros dispositivos de reducción de la velocidad para minimizar los impactos en el momento del aterrizaje.

## **5. Experimento de Caída Libre:**

La cápsula secundaria, que contiene el segundo huevo, está diseñada para ser lanzada en caída libre desde el CanSat durante el vuelo. Se emplean principios de ingeniería para garantizar que la cápsula se separe del CanSat de manera controlada y para medir su velocidad y trayectoria durante la caída.

## **6. Sistema de Comunicaciones:**

Se utiliza un sistema de comunicaciones por radio para establecer la conexión entre el CanSat y la estación receptora en tierra. Esto permite enviar comandos al CanSat y recibir datos recopilados durante el vuelo.

El diseño del CanSat es un proceso multidisciplinario que requiere consideraciones técnicas en áreas como la estructura, la energía, los sensores, el sistema de aterrizaje y las comunicaciones. La integración cuidadosa de estos componentes es fundamental para garantizar el éxito del proyecto y la obtención de datos atmosféricos precisos durante el vuelo.

# PROCEDIMIENTOS DE LANZAMIENTO Y OPERACIÓN

El lanzamiento y la operación de un CanSat requieren una cuidadosa planificación y ejecución para garantizar un despliegue seguro y la recopilación exitosa de datos atmosféricos. A continuación, se detallan los procedimientos necesarios para el lanzamiento y la operación del CanSat:

## 1. Preparación Previa al Lanzamiento:

- Verificación de todos los componentes y sistemas del CanSat para garantizar su funcionamiento adecuado.
- Carga de la cápsula primaria con el huevo y activación del sistema de aterrizaje seguro.
- Preparación de la cápsula secundaria para el experimento de caída libre, asegurando su sujeción adecuada al CanSat.

## 2. Configuración del CanSat para el Lanzamiento:

- Montaje del CanSat en el dron o plataforma de lanzamiento, asegurando su estabilidad y conexión eléctrica.
- Comprobación de la carga útil y la distribución del peso para garantizar un vuelo equilibrado.
- Pruebas finales de todos los sistemas, incluyendo los sistemas de energía, comunicaciones y recolección de datos.

## 3. Lanzamiento del CanSat:

- Verificación de las condiciones meteorológicas y del área de lanzamiento para garantizar la seguridad de la operación.
- Coordinación con el piloto del dron o el operador de la plataforma de lanzamiento para asegurar un despegue y vuelo controlados.
- Activación de los sistemas de telemetría para establecer la conexión con la estación receptora en tierra.

#### **4. Operación durante el Vuelo:**

- Monitoreo continuo del CanSat y los datos recopilados a través de la telemetría.
- Control remoto del CanSat para realizar ajustes o correcciones según sea necesario.
- Seguimiento de la trayectoria del CanSat y la cápsula secundaria durante la caída libre utilizando sistemas de posicionamiento y visualización en tiempo real.

#### **5. Recuperación del CanSat:**

- Seguimiento de la trayectoria de descenso del CanSat y la cápsula secundaria para determinar su ubicación aproximada.
- Coordinación con el equipo de recuperación para localizar y recuperar el CanSat después del aterrizaje.
- Extracción de los datos almacenados en el CanSat para su análisis posterior.

#### **6. Análisis de Datos y Evaluación del Vuelo:**

- Revisión de los datos recopilados durante el vuelo para verificar la calidad y la precisión de la información obtenida.
- Evaluación del desempeño del CanSat y los sistemas de recolección de datos para identificar posibles mejoras o áreas de desarrollo futuro.

Los procedimientos de lanzamiento y operación del CanSat requieren una coordinación meticulosa y una ejecución cuidadosa para garantizar el éxito del proyecto y la obtención de datos atmosféricos precisos. El seguimiento de protocolos de seguridad y la comunicación efectiva entre el equipo de operaciones son fundamentales para asegurar un despliegue exitoso y una recuperación segura del CanSat.



## ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS ESPERADOS

El análisis de datos recopilados durante el vuelo del CanSat proporciona información crucial para evaluar el desempeño del sistema y cumplir con los objetivos del proyecto. A continuación, se detallan los datos que se esperan recopilar y los resultados esperados:

### 1. Datos Recopilados durante el Vuelo:

- Temperatura atmosférica a diferentes altitudes durante el ascenso y el descenso.
- Presión atmosférica para caracterizar la variación de la presión con la altitud.
- Humedad relativa para entender la distribución de la humedad en la atmósfera.
- Aceleración del CanSat durante la fase de ascenso, descenso y caída libre.

### 2. Resultados Esperados:

- Evaluación del rendimiento del sistema de telemetría para la transmisión de datos en tiempo real.
- Análisis de la estabilidad y la precisión de los sensores utilizados para medir temperatura, presión y humedad.
- Estudio de la variación de la temperatura, la presión y la humedad con la altitud para caracterizar la atmósfera en diferentes niveles.
- Análisis de la aceleración del CanSat durante el vuelo para comprender mejor las fuerzas que actúan sobre el sistema.
- Evaluación del sistema de aterrizaje seguro para determinar su eficacia en la protección del huevo contenido en la cápsula primaria.

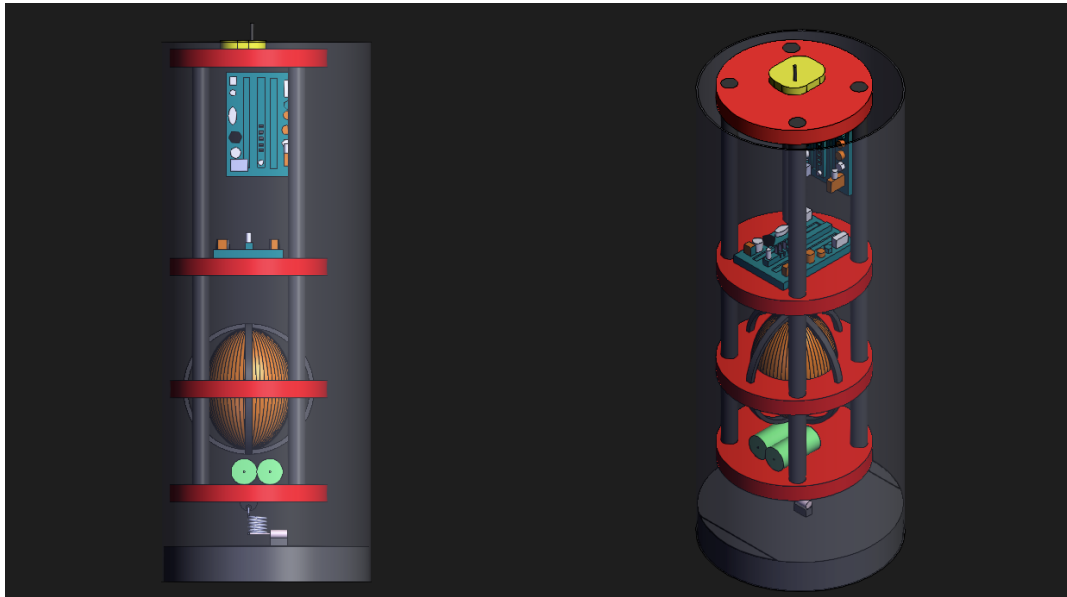
### 3. Conclusiones y Perspectivas Futuras:

- Conclusiones basadas en el análisis de datos y resultados obtenidos durante el vuelo.
- Identificación de posibles áreas de mejora en el diseño y funcionamiento del CanSat.
- Recomendaciones para futuros proyectos CanSat, incluyendo sugerencias para experimentos adicionales o mejoras en los sistemas de recolección de datos.

- Reflexiones sobre el impacto del proyecto en el aprendizaje y la investigación en el campo de la ingeniería aeroespacial y la ciencia atmosférica.
- 

El análisis de datos y los resultados esperados proporcionan información importante para evaluar el éxito del proyecto CanSat y extraer conclusiones significativas sobre el rendimiento del sistema y la recopilación de datos atmosféricos. El análisis detallado de los datos recopilados permite identificar áreas de mejora y guiar el desarrollo futuro de proyectos similares.

# BOCETOS DEL CANSAT



# COTIZACIONES

## costos de los componentes

	cantidad	precio
componentes		
Sensor dht 11: 50	1	50
Protos	3	480
Arduino: 500	1	500
Baterias 9v: 300	2	300
Cables DuPont:140	-	140
kola loka: 50	2	100
Cosas de soldadura: 400	-	400
Impresión 3d: 400	-	400
componentes extras para la base	-	1000
total	-	3370

# CONCLUSION

El proyecto CanSat ha representado una experiencia increíble que ha permitido integrar conocimientos teóricos con habilidades prácticas en el campo de la ingeniería aeroespacial y la ciencia atmosférica. A través del diseño, construcción y lanzamiento del CanSat, sabremos recopilar datos atmosféricos significativos y llevar a cabo un experimento de caída libre controlada, demostrando la viabilidad y la utilidad de este tipo de proyectos educativos y de investigación.

El análisis de los datos obtenidos durante el vuelo del CanSat nos proporcionara información valiosa sobre las condiciones atmosféricas a diferentes altitudes, así como sobre el rendimiento de los sistemas de telemetría, sensores y sistemas de aterrizaje. Estos resultados no solo contribuyen a nuestra comprensión de la atmósfera terrestre, sino que también ofrecen oportunidades para futuras investigaciones y mejoras en el diseño y operación de CanSats.

Para concluir , el proyecto CanSat ha demostrado el potencial de los proyectos educativos y de investigación en el campo de la exploración espacial , fomentando el aprendizaje práctico, la colaboración interdisciplinaria y el desarrollo de habilidades técnicas y científicas entre los participantes.