

Acceptance date: 19/12/2024

PROYECTO MANTAR- RAYA; CONSTRUCCIÓN DE AERONAVE HEXA- CÓPTERO TRIPULADA, DISEÑADA POR ESTU- DIANTES DE UNIVER- SIDAD CEULVER PARA CONTRIBUIR A RESCA- TES EN ENTORNOS UR- BANOS EXTREMOS

Víctor Manuel de Jesús Leyva Negrete

Máster en Ciencias de la Educación -
Universidad CEULVER, Veracruz, Ver. Méx.

Amelia Huerta Miranda

Doctora en Educación - Universidad
CEULVER, Veracruz, Ver. Méx.

Miguel Ángel Quiroz García

Doctor en Ciencias Pedagógicas -
Tecnológico Nacional de México (TECNM)
campus Veracruz, Veracruz, Ver., México

Edith Martínez Leo

Licenciada en Ingeniera Mecatrónica -
Universidad Popular Autónoma de Veracruz,
Xalapa-Enríquez, Ver

Valeria Palacios Cruz

Est. Ingeniería Electrónica - Universidad
CEULVER, Veracruz, Ver. Méx.

René Alejandro Aguilar Varela

Máster en Administración de Negocios -
Tecnológico Nacional de México (TECNM)
campus Veracruz, Veracruz, Ver., México

All content in this magazine is
licensed under a Creative Com-
mons Attribution License. Attri-
bution-Non-Commercial-Non-
Derivatives 4.0 International (CC
BY-NC-ND 4.0).



Resumen: Este artículo detalla su diseño, capacidades tecnológicas y aplicaciones en operaciones de emergencia, así como las pruebas que ya se han realizado del Proyecto que se ha “bautizado” como Proyecto Mantarraya. El Proyecto Mantarraya es una iniciativa liderada por estudiantes de la Universidad Ceulver de Veracruz, que busca la construcción de una aeronave hexacóptera tripulada. Su principal objetivo es crear una tecnología innovadora para mejorar los rescates en entornos urbanos extremos, como en situaciones de desastres naturales o accidentes. Esta aeronave, de seis rotores, está diseñada para ser más estable y segura en espacios reducidos, lo que le permite acceder a áreas difíciles de alcanzar por otros medios, es decir que cuenta con cámaras de alta resolución y sistemas automáticos de vuelo para realizar rescates seguros y eficientes en zonas de difícil acceso. Los estudiantes no solo están desarrollando la parte técnica de la aeronave, sino también considerando aspectos como la seguridad, eficiencia y la integración con las necesidades de los equipos de rescate. Este proyecto destaca por su enfoque interdisciplinario y su potencial para salvar vidas en situaciones de emergencia.

Palabras-clave: rescate urbano, hexacóptero tripulado, tecnología de drones, emergencias

INTRODUCCIÓN

Los desastres naturales representan un desafío significativo para los equipos de rescate, especialmente en zonas urbanas densamente pobladas o áreas inaccesibles. El Proyecto Mantarraya propone una solución innovadora: un dron hexacóptero tripulado que facilita la entrega de suministros y la extracción de personas en situaciones de alto riesgo. Este artículo explora sus especificaciones técnicas y cómo responde a las necesidades de rescate urbano. El Proyecto Mantarraya es una innovadora iniciativa, impulsada por un equipo de estudiantes con el objetivo de desarrollar una aeronave hexacóptera tripulada.

Esta aeronave, diseñada para operar en entornos urbanos extremos, con 3.2 Metros de largo y 2.4 metros de ancho, un peso total de 84 Kg de peso muerto (sin tripulante), busca ofrecer una solución eficaz en situaciones de rescate y emergencia, donde las condiciones adversas dificultan el acceso de los equipos de salvamento. Con seis rotores que garantizan mayor estabilidad y maniobrabilidad, el hexacóptero está pensado para trasladar rápidamente a un equipo de rescate o evacuación, llegando a lugares de difícil acceso y con mayor seguridad que los métodos tradicionales. El proyecto refleja no solo el talento y la creatividad de los estudiantes, sino también el potencial de la tecnología aplicada al servicio de la humanidad en situaciones de alto riesgo.



Figura 1 planteamiento del proyecto

METODOLOGÍA

El desarrollo del hexacóptero tripulado incluyó varias etapas que se describen a continuación:

- Diseño y construcción: Integración de cámaras de alta resolución y sensores avanzados para garantizar una navegación segura en entornos urbanos.

- Implementación de sistemas automáticos: Uso de GPS de alta precisión y programación de rutas para reducir la intervención humana.
- Pruebas en escenarios reales: Ensayos en áreas simuladas de desastre para evaluar maniobrabilidad y eficiencia.



Figura 2 Etapa de construcción

CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS

Características técnicas El Proyecto Mantaray cuenta con una serie de especificaciones técnicas avanzadas que respaldan su funcionalidad y desempeño en condiciones extremas:

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

- Dos baterías en paralelo de 14s cada una, con un voltaje de 53.2 volts.
- Corriente máxima de descarga de 300 amperios por batería, proporcionando una fuente de energía robusta para operaciones prolongadas.

MOTORES

- Seis motores brushless diseñados para cargas de 25-27 kg por rotor, con una capacidad de empuje máxima de más de 53 kg por rotor.
- Especificaciones de los motores: (figura 3).
- IPX6 resistente al agua, ideal para condiciones climáticas adversas.
- Corriente continua: 80A.
- Corriente máxima: 200A.
- Vrms/Krpm: 8.92Vrms/Krpm.
- Número de polos: 21 pares.

CHASIS

Construido con aluminio extruido de uso doméstico común, lo que permite una construcción de bajo costo y fácil replicación.

Diseñado utilizando software libre como FreeCAD, con herramientas de análisis de elementos finitos (FEA) para garantizar la resistencia estructural.

SENSORES Y SISTEMAS DE CONTROL

- Cámaras de alta resolución para monitoreo en tiempo real y toma de decisiones.
- Sensores de obstáculos que detectan y evitan colisiones.
- Sistemas automáticos de control que incluyen redundancia en motores y GPS, garantizando estabilidad y retorno seguro al punto de inicio en emergencias.

APLICACIONES

El hexacóptero tripulado es especialmente útil en:

- Rescate de personas atrapadas en edificios colapsados.
- Transporte de suministros a zonas inaccesibles.
- Vigilancia y monitoreo de áreas afectadas por desastres.

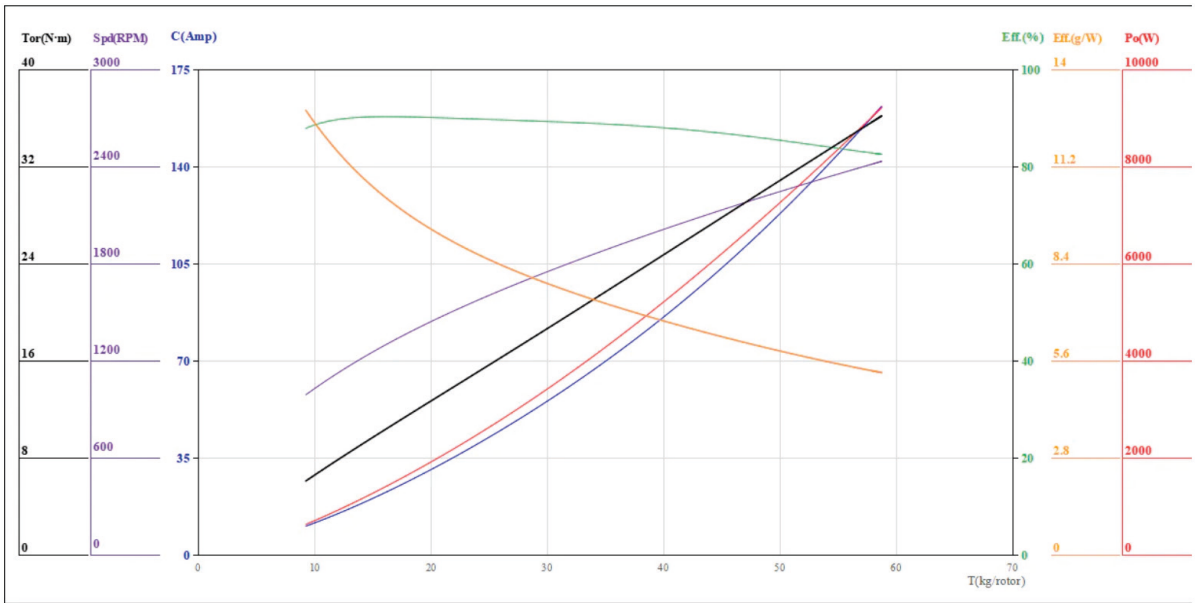


Figura 3. Grafica de comportamiento del Motor.

<https://www.hobbywingdirect.com/collections/xrotor-x13-system>

RESULTADOS

Las pruebas iniciales del Proyecto Mantaray han demostrado que esta aeronave puede operar de manera eficiente en espacios reducidos, transportando cargas de hasta 100 kg y navegando con precisión en entornos urbanos. Su autonomía de vuelo permite cubrir áreas extensas, mientras que sus sistemas avanzados de seguridad minimizan riesgos operativos.



Figura 4 Proyecto en su etapa de armado



Figura 5 Pruebas del hexacóptero con tripulación

CONCLUSIONES

El Proyecto Mantarraya representa un avance significativo en las tecnologías de rescate urbano. Su diseño hexacóptero, combinado con sensores y sistemas de monitoreo

avanzados, lo posiciona como una herramienta indispensable para responder a desastres naturales de manera segura y eficiente. Se recomienda la implementación en más escenarios reales para validar su rendimiento en diversas condiciones climáticas y topográficas.

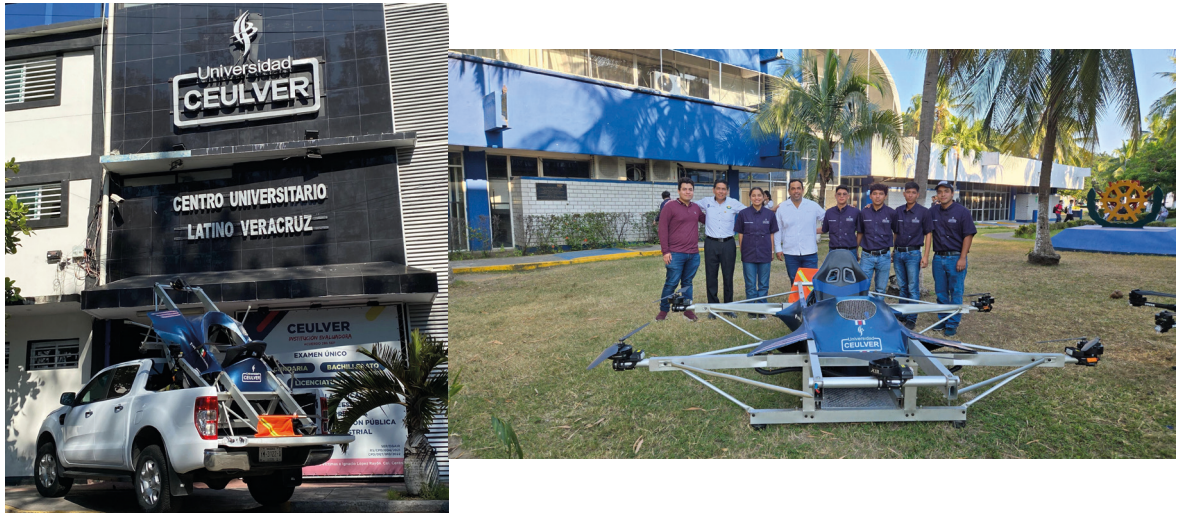


Figura 6 Recepción del Hexacóptero, al terminar las pruebas

REFERENCIAS

1. Normas internacionales de aviación para drones tripulados.
2. “Tecnologías avanzadas en aeronaves no tripuladas.” Revista de Ingeniería Aeronáutica, vol. 15, núm. 2, 2023.
3. González, L., & Pérez, F. (2020). Desarrollo y aplicaciones de aeronaves no tripuladas para la seguridad y rescate en entornos urbanos. *Revista Mexicana de Aeronáutica*, 35(3), 99-112.
4. López, J., & Fernández, R. (2021). Innovación y desarrollo de aeronaves tripuladas en el ámbito de la ingeniería aeroespacial. *Tecnología y Ciencia Aeroespacial*, 10(2), 134-148.
5. Ramírez, C., & García, E. (2022). El impacto de las aeronaves hexacóptero en operaciones de rescate y emergencia: Un estudio comparativo. *Revista Latinoamericana de Ingeniería*, 41(4), 71-85.
6. Sánchez, M., & Ruiz, D. (2019). Robótica aplicada a la búsqueda y rescate en situaciones de emergencia: Retos y oportunidades. *Revista de Ingeniería y Tecnología*, 28(1), 22-35.