

PROYECTO INTEGRADOR



**UNIVERSIDAD DE
SAN BUENAVENTURA**

ESTUDIANTE:

JUAN CARLO FERREIRA CABEZAS; ALEJANDRO IBÁÑEZ RINCÓN

DOCENTE:

ING. JAIRO ARMANDO SALCEDO

UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA
TECNOLOGO EN AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
BOGOTÁ D.C
AÑO 2024

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
PREGUNTA PROBLEMA	4
OBJETIVOS:	4
Objetivo general:	4
Objetivos específicos:	4
JUSTIFICACIÓN	5
MARCO TEORICO	5
MARCO LEGAL	6
MARCO TECNICO	7
ENCUESTA	8
LOGO	9
BIBLIOGRAFIA.....	10

INTRODUCCIÓN

En la actualidad acceder a servicios de medicina es un desafío significativo para las poblaciones que viven en zonas de difícil acceso, las condiciones de infraestructura, limitaciones geográficas, edad avanzada de los pacientes, entre otras circunstancias complican significativamente la entrega de suministros médicos. Frente a esta problemática este proyecto busca de manera innovadora fabricar un Dron que permita beneficiar y solucionar la entrega de medicamentos con un peso aproximado de 150g.

El desarrollo tecnológico que han generado los Drones en la entrega de medicamentos se ha visto reflejado en países como Africa, según UNICEF un dron diseñado por estudiantes de Malawi logro realizar un vuelo autónomo de aproximadamente 19 km para entregar medicamentos (UNICEF, 2023), el impacto fue tan significativo en esta población que el gobierno de Malawi implementó el primer corredor humanitario de drones para que instituciones de salud y universidades brinden servicios que beneficien a familias vulnerables ubicadas en islas y localidades de difícil acceso.

En Botswana, país ubicado en el sur de África se implementó el proyecto piloto Drones for Health, que busca reducir la alta mortalidad materna dadas las difíciles condiciones de acceso a diferentes zonas de esta comunidad, por medio de drones que tengan la capacidad de reducir el tiempo de entrega de medicamentos obstétricos de emergencia de horas a minutos. Según UNFPA (Fondo de población de las naciones unidas) la puesta en marcha de estas aeronaves ha sido exitosa y ha salvado vidas, reduciendo la mortalidad materna de este país (Unidas, 2021).

Hoy por hoy, varios países aprovechan la tecnología de los Drones para evolucionar la atención médica en la que se incluyen la entrega de medicamentos, demostrando la capacidad que estos dispositivos tienen para superar desafíos logísticos y geográficos. Otros países como Rwanda, Ghana, Malawi, Nigeria, Estados Unidos y Australia, han implementado también programas piloto y proyectos exitosos que utilizan drones para llevar medicamentos esenciales a áreas remotas o de difícil acceso (DJI, 2020).

PREGUNTA PROBLEMA

¿cómo diseñar un Dron que permita a las personas ubicadas en difícil acceso abastecerse de medicamentos que pesen menos o igual a 150g?

OBJETIVOS:

Objetivo general:

Diseño y construcción de un drone que tenga la capacidad de transportar una carga aproximada de 150g, con el fin de entregar medicamentos de manera ágil y rápida a la población ubicada en lugares de difícil acceso.

Objetivos específicos:

- Analizar la manera más conveniente y económica de construir un drone que tenga como capacidad máxima de carga 150 gramos.
- Aplicar una encuesta a la población que tenga la dificultad de abastecerse de medicamentos debido a su ubicación de difícil acceso.
- Fabricar un drone con un chasis ligero y resistente que pueda soportar una carga útil de 150g, bajo condiciones de ambiente optimo.
- Implementar los estándares de seguridad para vuelo de drones que cumplan con la normatividad legal exigida por la Aero civil.

JUSTIFICACIÓN

El diseño y fabricación de un dron especializado para la entrega de medicamentos en áreas remotas no solo representa un desafío técnico, sino también una oportunidad para transformar positivamente la salud, el empleo y la innovación en estas comunidades. Al superar estos desafíos, se establece una base sólida para garantizar un acceso equitativo y eficiente a los servicios de salud esenciales, promoviendo así un desarrollo sostenible y mejorando significativamente la calidad de vida de aquellos que más lo necesitan.

MARCO TEORICO

Para la efectividad en la elaboración del drone se requieren de aspectos importantes a considerar como lo es la combinación de materiales y tecnología entre otros aspectos importantes nombrados a continuación:

- GPS o sistema de posicionamiento: Sistema de navegación satélite que genera información de velocidad y tiempos (Kyles, 2020).
- Control remoto: medio por el cual se puede manipular remotamente el dron.
- Baterías de alta calidad: Uso de baterías de litio de alta densidad energética para maximizar la autonomía de vuelo (IBERDROLA, s.f.)
- Funciones de emergencia: Crear funciones que permitan que, en caso de emergencia, el dron pueda aterrizar de manera segura o automáticamente se genere el retorno a casa.
- Sensores de carga y estabilidad: Dispositivo que permita identificar la carga máxima permitida y garantizar la estabilidad durante la operación del drone (Taranovich, 2019).
- Compartimiento de carga: Crear sección específica para el almacenamiento de la carga de medicamentos en este caso, de manera segura y confiable.
- Diseño aerodinámico: Proporciona la estabilidad del drone durante el vuelo resistiendo al aire y resistiendo a las condiciones de vuelo.
- Regulaciones de la Aerocivil: Cumplimiento normativo y conocimiento de las disposiciones legales para la operatividad del drone.

MARCO LEGAL

El uso de drones y el transporte de medicamentos están sujetos a normativas acorde al país donde se operen. A continuación, se relaciona el marco legal:

Resolución 4201 de 2018 “Por la cual incorporan la norma RAC 91 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, unas disposiciones sobre operación de sistemas de aeronaves no tripuladas UAS y se numeran como apéndice 13, y se adoptan otras disposiciones” (Transporte, 2018)

Circular OACI 328AN/190 “Integración de las operaciones de las aeronaves no tripuladas en las operaciones de navegación aérea” (OACI, 2023)

Circular reglamentaria 5100-082-002 del 27 de julio 2015 “los requisitos Generales de Aeronavegabilidad y Operaciones para RPAS (Sistema de aeronaves pilotadas a distancia)” (COLOMBIA, 2017)

RAC 100 “Unidades de Medidas para las Operaciones Aéreas y Terrestres de las Aeronaves” (Colombia, s.f.).

Resolución 1604 de 2013 “Por la cual se reglamenta el artículo 131 del Decreto ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones”

Decreto ley 019 de 2012 “"Por la cual se establecen las acciones para la atención integral del cáncer en Colombia" señala que: "(...) En caso de investigaciones que lleve a cabo la Superintendencia de Salud o quien esta delegue, relacionadas con el desabastecimiento o entrega interrumpida de medicamentos a personas que requieren entregas permanentes y oportunas, se invertirá la carga de prueba debiendo la entidad demandada probar la entrega. (...)"

MARCO TECNICO

Para fabricar un drone que tenga la capacidad de trasportar hasta 150 g de peso en medicamentos se requiere de una planificación detallada teniendo en cuenta aspectos como:

- Capacidad de carga: hasta 150g
- Autonomía de vuelo: Entre 15 minutos y 30 minutos.
- Sistema de navegación: debe incluir por lo menos dos sistemas de navegación, GPS, GLONASS BEIDOU.
- Materiales chasis: Utilizar materiales ligeros y resistentes como la fibra de carbono.
- Baterías: baterías de litio con una capacidad de capacidad de 2000 mAh.
- Hélices: Para la construcción de este drone hemos escogido hélices de 4 aspas debido a su mayor capacidad de empuje.
- Controlador de vuelo: Es el cerebro de todo drone, controla la velocidad de los motores, el escogido inicialmente por precio, es la referencia a F3 Flight Controller Acro 6 DOF, su precio promedio es de 23 USD.
- Motores sin escobillas: Son los que más proporcionan empuje y eficiencia y menor mantenimiento.
- Control remoto drone DJI FPV:, se pueden conseguir usados en ibay por 500.000 mil pesos colombianos, el control en un drone es el que permite al piloto operar el drone a distancia, controlando de esta manera altura, velocidad, distancia recorrida y ordenes como el retorno a su punto de despegue RTH.

Lo anterior es un resumen de los aspectos técnicos iniciales que se presentan en la fase inicial de esta investigación, en la medida que vayamos avanzando se irán abordando con más detalle lo que implica la construcción de una aeronave tripulada a distancia.

ENCUESTA

1. Información Demográfica:
 - a. Edad:
 - b. Género:
 - c. ¿Dónde vives actualmente? (Especificar ubicación, por ejemplo, zona rural, montañosa, isla remota, etc.)
2. Acceso a Medicamentos:
 - a. ¿Qué tan fácil o difícil es para ti obtener los medicamentos que necesitas debido a tu ubicación geográfica?
 - Muy fácil
 - Fácil
 - Neutral
 - Difícil
 - Muy difícil
 - b. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentas al intentar obtener medicamentos en tu área? (Marcar todo lo que corresponda)
 - Falta de farmacias o centros de salud cercanos
 - Dificultades para acceder a servicios de entrega de medicamentos
 - Limitaciones en el transporte hacia y desde el lugar de obtención de medicamentos
 - Escasez de suministros médicos en tu área
 - Otros (especificar)
3. Impacto en tu Salud:
 - a. ¿Cómo afecta el difícil acceso a medicamentos tu capacidad para mantener tu salud y bienestar?
 - Muy negativamente
 - Negativamente
 - Neutral
 - Positivamente
 - Muy positivamente
 - b. ¿Has experimentado situaciones en las que la falta de acceso a medicamentos ha empeorado tu condición de salud? (Sí/No)
4. Mejoras y Soluciones:
 - a. ¿Qué crees que podría mejorar la disponibilidad de medicamentos en tu área? (Especificar)
 - b. ¿Qué tipo de apoyo o recursos te gustaría ver implementados para facilitar el acceso a medicamentos en lugares remotos?

Enlace de encuesta:

https://docs.google.com/forms/d/1_H4M_Y10ffkfsHfXaRunxFixS0eEYU3r56BRPM7671c/edit

LOGO



BIBLIOGRAFIA

- DJI, J. P. (2 de Mayo de 2020). *Drones para la entrega de suministros médicos*. Obtenido de <https://enterprise-insights.dji.com/es/blog/drones-para-entrega-de-suministros-medicos>
- IBERDROLA. (s.f.). *IBERDROLA*. Obtenido de <https://www.iberdrola.com/innovacion/baterias-ion-litio>
- Kyles, J. (22 de Mayo de 2020). *¿Qué significa GPS?* Obtenido de <https://www.geotab.com/es-latam/blog/qu%C3%A9-significa-gps/>
- Taranovich, S. (19 de 11 de 2019). *Comprender los compromisos en el diseño de drones antes de acumular sensores*. Obtenido de <https://www.digikey.com/es/articles/understand-drone-design-trade-offs-before-piling-on-the-sensors>
- UNICEF. (22 de Septiembre de 2023). *Drones para ayudar a las chicas y chicos en Malawi*. Obtenido de <https://www.unicef.org/argentina/historias/drones-salvan-vidas-africa#:~:text=Aunque%20en%20Malawi%20la%20situaci%C3%B3n,aut%C3%B3nomo%20sobre%20unos%2019%20km>
- Unidas, F. d. (24 de Mayo de 2021). *Pilotando aeronaves teledirigidas para llevar productos que salvan vidas a las parturientas en la Botswana rural*. Obtenido de <https://www.unfpa.org/es/news/pilotando-aeronaves-teledirigidas-para-llevar-productos-que-salvan-vidas-las-parturientas-en-la#:~:text=El%20proyecto%20piloto%20Drones%20for,en%20comunidades%20y%20centros%20de>