

EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS EN LA PREVENCIÓN DE DESASTRES

Guido Matamoros Ruíz¹

Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias

Pavas, San José, Costa Rica

gmatamoros@cne.go.cr

Recibido 09 de septiembre 2017 • Corregido 25 de abril de 2018 de 2018 • Aceptado 30 de abril de 2018

Resumen

En uso de la tecnología de Aeronaves no Tripuladas (Drones) en la gestión del riesgo de desastres. Es una tecnología que ha tomado auge en los últimos años y la Comisión Nacional de Prevención del Riesgo y Atención de Emergencias (CNE), como ente rector en el tema y se apunta a esfuerzos en usar Tecnología apropiada como es el uso de los Drones. El cual su uso es variable a esta tecnología Dron para inspección de deslizamientos e inundaciones y otras opciones en las cuales se está aplicando para hacer un mejor trabajo en la prevención y mitigación.

Gracias al uso de esta tecnología se puede mejorar la información de los mapas cantonales de amenazas naturales, para el bien de la sociedad civil y también para la construcción de diferentes proyectos, carreteras, entre otros.

Palabras Clave: Aeronave no tripuladas (Dron).

Abstrac

In this document we intend to expose the use of Unmanned Aircraft (Drones) technology in disaster risk management. In Costa Rica, the use of this technology has come to boom in recent years and the National Commission for Risk Prevention and Emergency Care (CNE), as the governing body can not be left behind and points to this technology Dron for the inspection of landslides and floods and other options in which it is being applied to do a better job in prevention and mitigation.

Thanks to the use of this technology, the information on the cantonal maps of natural threats is being improved, for the good of the civil society and also for the construction of different projects, roads, among others.

Palabras Clave: Unmanned aircraft (Dron).

Introducción

Debido al auge que tiene la tecnología en el mundo, la mayoría de las instituciones o entes encargados de la respuesta y la prevención de desastres de los países, han tratado de estar siempre en la punta tecnológica de avanzada, para dar una mejor respuesta a la hora de hacer una inspección o durante la ocurrencia de un fenómeno natural u otro evento, en el cual se necesite hacer una evaluación de la zona.

Costa Rica no es la excepción y desde el año 2015 la CNE empezó las gestiones para adquirir la tecnología de aeronaves no tripuladas conocidas mundialmente como "drones". Con la finalidad de realizar los monitoreos de los deslizamientos activos de una manera continua, en ese momento estas evaluaciones se realizaban por medio de un sobrevuelo en avioneta o helicóptero.

Inicialmente se propuso el uso de aeronaves no tripuladas (dron), para hacer dichos sobrevuelos y documentar en video los deslizamientos del país.

Además, se le puede dar diferentes usos:

Identificación de Áreas de Inundación.

Identificación de áreas inestables por deslizamientos.

Atención de Emergencias.

Para visualizar áreas de inundación y otros fenómenos naturales, de los cuales se podrían tener una vista más general desde el aire a un bajo costo.

¹ Pertenece a la Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo.

Dicha propuesta fue llevada a cabo en el 2016 la CNE Adquirió un Dron Phantom 3 Standar y se capacitó a funcionarios de la Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo (UIAR).

Desde ese momento hasta la fecha se han realizado sobrevuelos en diferentes partes del país.

Aeronaves no tripuladas (drones)

Según la Organización de Aviación Civil Internacional:

Los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) son un nuevo componente del sistema aeronáutico, estos sistemas se basan en novedades tecnológicas aeroespaciales de última generación, que ofrecen avances que pueden abrir nuevas y mejores aplicaciones comerciales o civiles así como mejoras de la seguridad operacional y eficiencia de toda la aviación civil.” (2011)

En el mercado existen varios tipos de aeronaves no tripuladas con diferentes características, entre ellas hay infinidad de tamaño, capacidad, estabilidad, tipo de cámara a usar y entre otros aspectos los cuales depende del precio, utilidad y fines requeridos.

La CNE adquirió el modelo phantom 3 estándar de la marca DJI, este modelo posee un alcance de 800 mts a 1.5 km y una batería con una duración de 15 a 20 minutos.



Figura 1. Modelo de dron, Phantom 3. Fuente: DJI, 2018.

En vista de que estas herramientas tecnológicas buscan día con día la tendencia actual en la dirección de gestión del riesgo es adquirir estos equipos conforme los mismos evolucionan y proporcionan, más información y mejores usos.

Clasificación de drones

Los drones se clasifican según su rango y resistencia, como por ejemplo: algunos de alcance cercano unos 50 km y con un tiempo de resistencia de una a seis horas, los de corto alcance de 150km, con una resistencia de ocho a doce horas; los de rango medio que son de alta velocidad y con un radio de trabajo de 650km; y los que tienen una resistencia de 36 horas y pueden operar en altitudes de 30.000 pies.

En cuanto a su tamaño se clasifican en:

- Clase I: drones micro, mini o pequeños.
- clase II: drones tácticos.
- clase III: drones estratégicos.

Además se pueden clasificar según su uso y tamaño, es decir los de uso militar y los de uso civil profesional; los de uso comercial y para aficionados.

Tipos de drones Militares

Con respecto a los drones militares, los cuales iniciaron el desarrollo de esta tecnología, actualmente su uso en las fuerzas aéreas es más habitual para las misiones de reconocimiento y vigilancia, aunque también, están equipados con armas y bombas adicionales a las cámaras.

Estos drones, también llamados “Vehículos de combate no tripulados”, conocidos por sus iniciales en inglés UCAV; son de uso exclusivo de las fuerzas aéreas y de la CIA y se pueden clasificar en tres grandes grupos:

- Clase I (< 150 kg): drones micro, mini o pequeños
- Clase II (150-600 kg): drones tácticos
- Clase III (>600 kg): drones estratégicos

Tipos de drones civiles

Los drones civiles o vehículos aéreos no tripulados, UAV por sus iniciales en inglés, son aquellos drones que no tienen ninguna aplicación militar, Esenziale (2018) los subdivide de la siguiente manera:

Drones de Ala fija: equipados con motores eléctricos, pueden permanecer durante varias horas en el aire, son los ideales para realizar trabajos de gran extensión de terreno.

Drones Helicopteros: Por su pequeño tamaño, estos drones se pueden utilizar con baterías y permiten una autonomía de vuelo de ocho minutos. Sus características pueden variar según el modelo.

Tricopteros y Cuadricopteros: Los drones tricópteros son aquellos que tienen tres hélices que lo impulsan hacia arriba y facilitan su movimiento y manejo, tienen tres brazos de la misma longitud que parten desde el centro del aparato y se encuentran separados por 120°.

Drones con GPS: Los drones que cuentan con un sistema de GPS, ofrecen información del punto exacto en el que se encuentra y se puede programar las rutas para que el dron vuele solo y que el operador se concentre en las fotografías o videos.

Drones con camara para fotografia y video: este tipo de dron brinda una excelente experiencia de captura de imágenes y videos aéreos, estos drones son en el cine, la televisión, además, de la publicidad.

Drones de competicion: son utilizados para competir; por lo general se utilizan acompañados de gafas o monitores, para que el operador observe a su dron durante la competencia, casi sintiendo que están volando de verdad.

Drones para acrobacias y trucos: Así como hay drones de competición, también, los hay para aquellos que les gusta realizar acrobacias y trucos.

Drones operados con gasolina y nitro: permiten moverse rápidamente por los cielos sin tener que esperar a que ninguna batería se cargue. Son más pesados, pero este peso ayuda a mantener al dron estable en condiciones de viento fuerte. Vuelan durante treinta minutos o más.

Drones para uso comercial: como los drones de carga para el transporte de diferentes clases de paquetes. Drones de vigilancia y seguridad, estos son especialmente diseñados para el vuelo programado por GPS. Drones para fotogrametría y cartografía para hacer levantamiento en tres dimensiones y cálculo de volúmenes, entre otras cosas.

Drones fumigadores: son muy usados en el sector agrícola; igualmente poseen cámaras para cuidar el cultivo y diferenciar las malas hierbas para limpiar el terreno.

Trabajo realizado con el dron en la CNE

En la actualidad se han realizado 53 sobrevuelos (ver tabla1), los cuales comprenden desde observación de deslizamientos, inundaciones, emergencias (Huracán Otto, tormenta tropical Nate) y vigilancia volcánica.

Dentro del plan de trabajo que la UIAR de la CNE, se elaboró una propuesta del plan operativo de uso del dron. En dicho plan se tomaron todas las medidas necesarias para hacer el sobrevuelo; como también,

la seguridad y permisos necesarios que se debe tener sobre el espacio donde se hará el sobrevuelo, respetando todos los parámetros establecidos por la Dirección General de Aviación Civil, como también, la integridad del piloto y acompañante.

Para cada sobrevuelo el dron debe ser revisado anteriormente para que este en óptimas condiciones de funcionamiento, al igual el piloto deberá estar al día con su licencia que lo acredite para poder volar el dron.

Hay dos casos para poder hacer uso del dron en la CNE, cuando se está solo en campo abierto y cuando se está cerca de una población, para ambos casos se deberá de cumplir con una serie de requisitos para operar el dron con seguridad:

- a) Se deberá contar con el permiso y acompañamiento de la municipalidad y el CME de la comunidad afectada.
- b) Se deberá informar a Centro de Información de Vuelos (2443-8965), la zona donde se va a operar el dron, el día, la hora de inicio y la hora de término, para obtener el permiso respectivo.
- a) Se buscara un área abierta apropiada con un área mínima de 3 x 3 m para establecer como base para iniciar el ascenso del dron, esto en ambos casos y en caso de operar el dron cerca de una población, además, se deberá se buscara una plaza o un lote vacío, contando con el permiso del dueño o la municipalidad.
- c) Se deberá tomar en cuenta el viento en la zona, debido a que si es muy fuerte no se podrá hacer el sobrevuelo.
- d) Se deberá tomar en cuenta si esta garuando o lloviendo no se podrá hacer el sobrevuelo.
- e) Si hay cables de alta tensión cercanos, se deberá buscar otro lugar lejos de ellos para evitar la interferencia y por seguridad del piloto del dron, debido a los contrario no se podrá volar el dron.
- f) Se deberá tener una línea vista del área para poder visualizar el dron en caso de alguna falla y se tenga que recuperar.
- g) Se deberá contar con el permiso del dueño de la propiedad, para poder hacer el sobrevuelo, de lo contrario no se podrá hacer.
- h) En caso de que la zona que se va a sobrevolar sea muy peligrosa se deberá contar con apoyo de la fuerza pública, para garantizar la seguridad del piloto y del dron.

En el 2017 estos sobrevuelos han comprendido en mayor los cantones de Guatuso, San Carlos y Upala de la provincia de Alajuela; Turrialba y la Unión de Cartago; Bagaces, Guanacaste; Ulloa de

Heredia; Talamanca, Limón; Corredores, Puntarenas y Aserri, Desamparados, Escazú. Leon Cortes, Mora, Pavas, Puriscal y Santa Ana de la provincia de San José. Estas zonas marcadas en verde, en la figura 1.

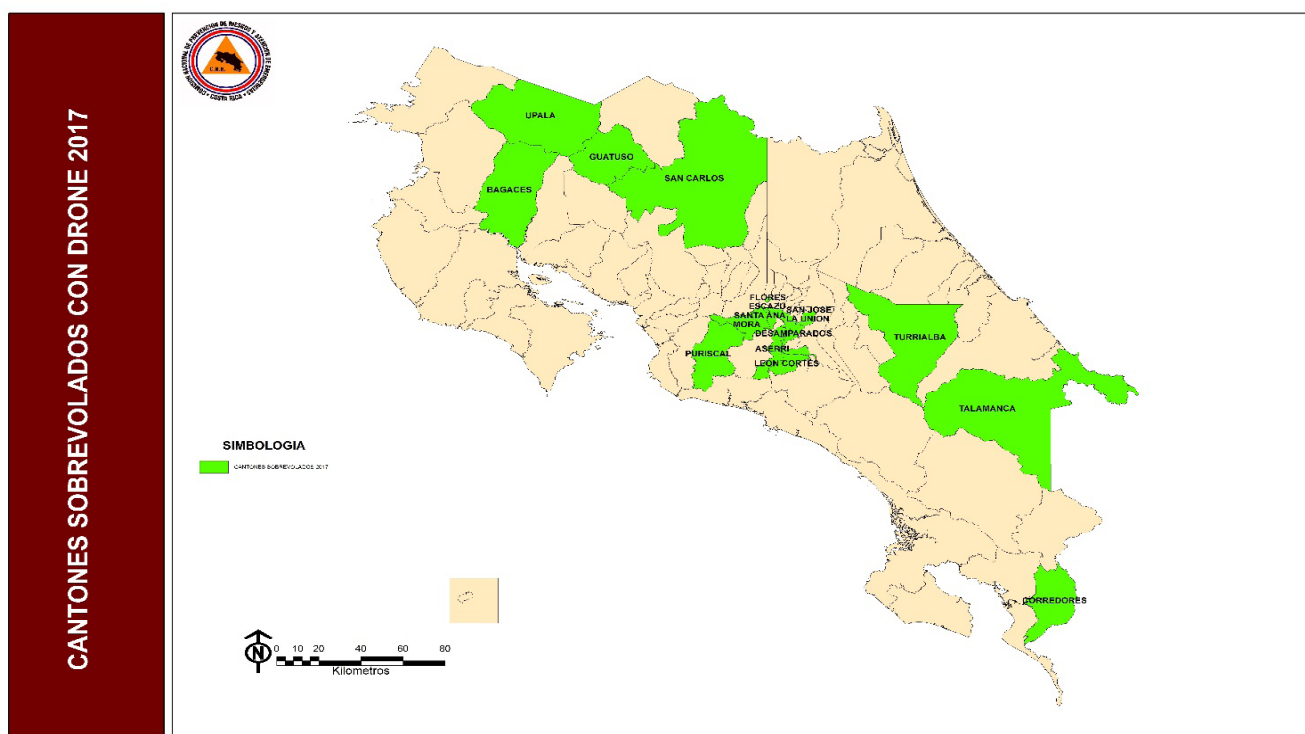


Figura 1. Mapa de sobrevuelos realizados con el dron por la CNE durante el 2017. Fuente: Mapa elaborado por el Sistema de Información Geográfica de la UIAR de la CNE.

Usos del dron en la CNE

Los principales usos que ha tenido el dron en la CNE, se pueden enumerar en los siguientes:

- Identificación de áreas Inundables.
- Evaluación de deslizamientos.
- Impactos de daños por Erupciones Volcánicas.
- Determinación de Infraestructura Bajo Riesgo.
- Supervisión de obras de reconstrucción
- Seguimiento de Afectaciones por Declaratoria de Emergencia.
- Identificación e Áreas de Erosión.

Resultados y lecciones aprendidas, por el uso del dron por la CNE

Desde que se empezó el uso del dron, las inspecciones a sitios donde hay zonas de peligro se ha vuelto más práctico, debido a que con la facilidad del dron se pueden hacer varios vuelos programados en los meses para ver la evaluación de dichas zonas. Viene a solventar el problema de los sobrevuelos con avioneta o con helicóptero, que tienen un costo muy elevado y sobre todo por la disponibilidad de la aeronave para hacer dichos vuelos.

El dron permite un fácil transporte, para salir al campo en vehículo y estar en el sitio. Además, permite sobrevolar la zona obteniendo la información de inmediato para realizar el análisis de lo que está ocurriendo o lo que puede ocurrir, ayudando a planificar con las autoridades locales, ya sea Municipalidades o Comités Municipales de Emergencia, el plan a seguir con la evolución de la zona afectada.

A continuación se describirán algunos de los puntos sobrevolados y el respectivo uso del dron:

Precario Bajo los Anonos: en la figura 2, el dron viene a simplificar el trabajo debido a que los lugares a los cuales se les hace este tipo de inspecciones se encuentran en zonas de pobreza y gran delincuencia, además de ser de difícil acceso. Esta herramienta simplifica y permite tener una perspectiva diferente y desde el aire para poder emitir algún tipo de criterio en la zona.



Figura 2. Sobrevuelo Precario Bajo los Anonos, Escazú, San José. Fuente: UIAR, 2017.

Deslizamiento Colegio Castella: En este tipo de deslizamiento, que cae al cauce del Río Virilla creando un represamiento aguas abajo, es una masa de gran cantidad de m³ de tierra. Desde el aire con el dron se puede identificar la magnitud del deslizamiento y en los videos que se toman el alcance del deslizamiento y hasta donde puede afectar a las comunidades cercanas o aguas abajo.



Figura 3. Sobrevuelo deslizamiento Colegio Castella, Heredia. Fuente: UIAR, 2017.

Deslizamiento Lagunilla, Ulloa: En este caso es un deslizamiento en el patio de contenedores en la zona de la Uruca, en el cual por diversos fenómenos el terreno cedió provocando una caída de material en el cauce del río Virilla creando un represamiento, el cuál poco a poco se va abriendo para pasar el agua del río.

Con el dron podemos darnos una idea desde el aire de la magnitud y como viene a afectar, también, podemos hacer un recorrido en poco tiempo aguas arriba y aguas abajo y a lo largo del deslizamiento observando si hay algún otro tipo de deslizamiento cercano.



Figura 4. Sobrevuelo deslizamiento Lagunilla, Ulloa, Heredia. Fuente: UIAR, 2017.

Deslizamiento Sector 8, Los Guido: Este deslizamiento en el sector Ocho de Los Guido en Desamparados, gracias al dron se puede visualizar el área desde el aire y poder dimensionar el evento que sucedió, ver si hay casas destruidas o afectadas, la dirección y que peligro más adelante se puede presentar.



Figura 5. Sobrevuelo deslizamiento Sector 8, Los Guido, Desamparados, San José. Fuente: UIAR, 2017.

Sobrevuelo Laguna de Abrojo: debido a fuertes lluvias, la Laguna de Abrojo subió su nivel esto preocupando a las comunidades aguas abajo, con el dron se puede apreciar desde el aire una panorámica con fotos o con video del área, para darnos una perspectiva y buscar el punto para evacuar parte del agua de la laguna, esto también, debido a un deslizamiento en el costado norte de la laguna, el cual puede ceder y caer gran cantidad de agua al cause ocasionando daños a las comunidades aguas abajo.



Figura 6. Sobrevuelo Laguna de Abrojo, Ciudad Neilly y Corredores, Puntarenas. Fuente: UIAR, 2017.

Sobrevuelo Margarita, Talamanca: El cauce del Río Sixaola siempre genera inundaciones para un lado o al otro del cauce, afectando las plantaciones que están a sus lados, el uso del dron viene a facilitar la toma aérea para establecer hacia donde se está arre costando el cauce del Río Sixaola a lo largo de un área afectada.



Figura 7. Sobrevuelo Margarita, Talamanca, Limón. Fuente: UIAR, 2017.

Deslizamiento Quitirrisí, Alto San Juan: Este deslizamiento de gran magnitud ubicado en el Cantón de Mora, el uso del dron ayuda por su dimensión y difícil acceso, a dar una vista aérea y detallada del deslizamiento y su alcance, ver su dirección y su flujo hacia la quebrada, por el cual se está encausando, si hay represamiento o no y que nos viene afectar en la dirección aguas abajo que toma el deslizamiento y así poder prevenir a las comunidades u obras como puentes que pueden ser afectados.



Figura 8. Sobrevuelo deslizamiento Quitirrisí, Alto San Juan, Mora, San José. Fuente: UIAR, 2017.

Sobrevuelo río Corredores, obras de mitigación Ciudad Neilly: uso del Dron en inspección de obras de reconstrucción como este tipo, facilita la supervisión de la obra, en este caso un Dique, da una mejor perspectiva desde el aire y ver así como se está ejecutando el trabajo.



Figura 9. Sobrevuelo río Corredores, obras de mitigación Ciudad Neilly, Corredores, Puntarenas. Fuente: UIAR, 2017.

Sobrevuelo volcán Turrialba: En el caso del Volcán Turrialba, se usa para ver la dimensión de la caída de ceniza en los cultivos cercanos y sus alrededores, en caso de carreteras para establecer los cierres para el público y otras acciones, cuando se pueda acceder al cráter se usa para un acercamiento y ver el comportamiento del volcán.

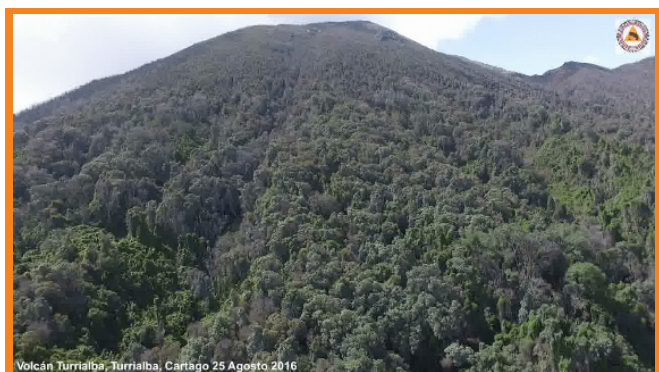


Figura 10. Sobrevuelo volcán Turrialba, Turrialba, Cartago. Fuente: UIAR, 2017.

Sobrevuelo deslizamiento finca San Juan: En este caso de difícil acceso para observar el deslizamiento en zonas urbano marginales o precarios, el dron nos viene a significar una gran herramienta ya que por su versatilidad podemos tener una visión desde el aire para así poder evaluar el peligro al cual se está exponiendo la gente que se ve afectada por este fenómeno.



Figura 11. Sobrevuelo deslizamiento finca San Juan, Pavas, San José. Fuente: UIAR, 2017.

Referencias bibliográficas

- Organización de Aviación Civil Internacional. (2011). Sistema de aeronaves no tripuladas (UAS). Recuperado de: https://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328_es.pdf
- Ezenciale. (2018). Todos los tipos de drones: civiles y militares. Recuperado de: <https://esenziale.com/tecnologia/tipos-dron/>
- DJI. (2018) Dron Phantom 3. Recuperado de: <https://www.dji.com/es/phantom-3-standard>