



Aplicación de nuevas Tecnologías para el Reconocimiento Primario en la Atención de Emergencias del Cuerpo de Bomberos de Buena Fe

Application of new Technologies for Primary Recognition in the Emergency Response of the Good Faith Fire Department

Raúl Andrés Mogro Garcia ¹ 
raulmogrogarcia@gmail.com

Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente (ITSO)
Riobamba, Ecuador

Benjamín Gabriel Quito Cortez ² 
benjaminquito@bqc.com.ec

Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente (ITSO)
Riobamba, Ecuador

Daniela Fernanda Vásconez Duchicela ³ 
danielavasconez@bqc.com.ec

Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente (ITSO)
Riobamba, Ecuador

Recepción: 06-11-2024

Aceptación: 16-06-2025

Publicación: 29-07-2025

Como citar este artículo: Mogro, R; Quito, B; Vásconez, D.(2025) **Aplicación de nuevas Tecnologías para el Reconocimiento Primario en la Atención de Emergencias del Cuerpo de Bomberos de Buena Fe.** Metrópolis. Revista de Estudios Globales Universitarios, 6 (1), pp. 1967-2004.

¹ Ingeniero Agrónomo (UTEQ), Tecnólogo en seguridad y salud ocupacional. Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO); Maestrante en Herramientas de Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo. (ITSO); Bombero Voluntario desde 2012 y actual Secretario General del Benemérito Cuerpo de Bomberos del cantón Buena Fe.

² Abogado, Magister en Educación (Universidad Bicentennial de Aragua) Venezuela, Magister en Ciencias Gerenciales (Universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Doctor en Ciencias de la Educación PHD (UBA) Venezuela, Doctor en Ciencias Gerenciales PHD (universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Postdoctorado en Ciencias de la Educación (UBA) Venezuela.

³ Ingeniera Mecánica mención Automotriz (Universidad Tecnológica América), Magister en Talento Humano (Universidad Internacional SEK), Magister en Administración de Empresas (Universidad Internacional del Ecuador), Doctor en Ciencias de la Educación PHD por la Universidad Bicentennial de Aragua, Venezuela



Resumen

En la actualidad, el 70% de las emergencias son ocasionadas por el error humano. En algunos aspectos, las industrias esperan eliminar estos errores bajo la automatización de las nuevas tecnologías, como es el caso de las aeronaves no tripuladas, aunque los progresos han sido lentos; han logrado ser significativamente favorables. La carga de trabajo, el incremento de la fatiga, el estrés mental, y la pérdida de sueño, provocan que exista un bajo rendimiento en la productividad, seguridad, y eficacia de los bomberos. No obstante, estos factores generan pérdidas materiales, e incluso pérdidas humanas en las distintas respuestas a las emergencias que se suscitan. No existe una persona que no sufra de estrés, por lo tanto, es uno de los puntos que refleja mayor relevancia a la hora de enfrentarse a una emergencia de rescate. Pues, este aspecto afecta notablemente en el tiempo de reacción de respuesta a la emergencia. Las aeronaves no tripuladas sin duda alguna están cambiando la atención de emergencias; la seguridad, es uno de los aspectos principales por los cuales este tipo de aeronaves han logrado un cambio excepcional. Gracias a ello, los bomberos y equipos de rescate consiguen obtener mayor información valiosa de cualquier emergencia, sin necesidad de enfrentar directamente la amenaza. Es probable, que la tecnología de las aeronaves no tripuladas siga avanzando cada vez más, pues, se ha logrado comprobar que ayuda a evaluar las diversas situaciones de emergencia, permitiendo a los bomberos y rescatistas la respuesta a emergencias automatizadas más rápidas y eficientes. **Palabras claves:** Dron, Bomberos, Emergencia, Operaciones, Rescate

Abstract

Currently, 70% of emergencies are caused by human error. Industries are aiming to reduce these errors through automation and new technologies, such as unmanned aircraft. While progress has been slow in some areas, these technological advancements have shown significant benefits in many industries. Factors such as increased fatigue, mental stress, and lack of sleep affect the performance of rescue firefighters, leading to decreased productivity, safety, and effectiveness. These issues not only result in material losses but also in human casualties during emergency responses. Stress is an inevitable and universal challenge, significantly influencing response times during emergencies, which makes it a critical factor to address in rescue operations. Unmanned aircraft are transforming emergency response systems by improving safety and efficiency. These aircraft enable rescue teams to collect vital information about an emergency without directly confronting the danger, which significantly enhances decision-making and response times. By providing real-time data, unmanned aircraft help rescuers assess situations more accurately and respond more effectively. This allows firefighters and other rescuers to be more informed, resulting in better safety and faster interventions. As drone technology continues to advance, their role in emergency services is expanding. Research shows that unmanned aircraft are crucial, the assessment of emergency situations, enabling faster, more accurate, and more efficient responses. The technology's ability to automate certain aspects of the response process will likely become a key element in the future of emergency management. With continuous improvements, unmanned aircraft will further enhance the capabilities of rescue teams, improving safety and saving lives. Keywords: Drone, Firefighters, Emergency, Operations, Rescue



Introducción.

Los múltiples sucesos en los distintos tipos de emergencias que se presentan día a día en el Cantón Buena Fe de la provincia de Los Ríos, son índices claros que debemos seguir mejorando la atención de emergencias, la capacitación, la formación, la tecnificación y la profesionalización de cada uno de los Bomberos Operativos que son miembros del Cuerpo de Bomberos de Buena Fe, de esta manera lograr brindar un mejor servicio a la ciudadanía.

Actualmente existen diversos tipos de emergencias que presentan un reto para las entidades de socorro, los Cuerpos de Bomberos de la Provincia y del país, realizan un papel crucial en la respuesta a eventos críticos, en la mejora de la atención a emergencias continua con los nuevos avances tecnológicos que la industrias presentan con el paso de los años (Ortiz N., Fainory W., 2023).

En la atención del día a día se entendiera que los conocimientos adquiridos en el transcurso de los años fueran suficientes, pero a medida que el extensivo avance tecnológico se va consolidando, nosotros también debemos mejorar de la mano para así fortalecer nuestros conocimientos y poder brindar una mejor atención, servicio que la ciudadanía necesita.

El beneficio por el cambio tecnológico ha incrementado de modo extraordinario las industrias, como los países de primer mundo en los últimos diez a quince años, por esta razón, vemos que los nuevos estudios tecnológicos se están convirtiendo en un requisito indispensable para todas las instituciones públicas y privadas por esto se preguntan (Perez, 2021).



Acosta (2021), señala que la tecnología llega a nosotros para permanecer y ayudar a reducir la respuesta a una emergencia en el mejor tiempo posible, con los nuevos avances tecnológicos se ha logrado visualizar que las atenciones en los diversos tipos de emergencias que se presentan han sido de mucha ayuda al contingente humano, logrando así la reducción de los distintos tipos de pérdidas materiales, humanas, entre otras.

Según la Dirección General de Aviación Civil (2024), Los nuevos tipos de tecnologías como el uso de drones o Aeronave no Tripulada, o sus siglas en ingles Unmanned Aircraft, UA, que lo encontramos en la Resolución Nro. DGAC-DGAC-2024-0100-R de la Dirección General de Aviación Civil, DGAC, (Santana et al, 2023), habla que se están mejorando la respuesta en los distintos tipos de emergencias. En diferentes situaciones la problemática es diversa, cuando existen zonas de difícil acceso, la falta de conocimiento vial y la falta de educación por parte de las personas, hacen que la atención de las emergencias sean un problema.

La metodología a emplear en este Artículo Académico es la Método Deductiva Directa, para esto surge una pregunta ¿Qué tan efectivas resultarían las tecnologías para realizar un reconocimiento primario de las emergencias que se susciten en el cantón Buena Fe?

Marco Teórico.

Existen diferentes tipos de nuevas Tecnologías para la mejorar la atención de emergencias en los cuerpos de bomberos, innovaciones en los trajes de a proximidad al fuego, Briones, (2016), manifiestan que “existen varios parámetros los cuales deben de ser considerados de manera previo a la elaboración de trajes de seguridad”, estos son el tipo del material, las fibras textiles, resistencia a los químicos, etc.



Hernández (2021), nos explica que “los incendios forestales que son fuego sin control libremente en los bosques”, existen varios tipos de sensores que nos ayudan a identificar tempranamente un inicio de un fuego, hay sensores de emisión químicos que tienen superioridades para la localización terreno, sensores infrarrojos y térmicos se caracterizan por ser de variable física, ya que ayudan a la detección a grandes trayectos.

Addati G, Pérez G. (2014), manifiestan que diferentes empresas a nivel mundial disponen mercadería a la venta en sus negocios artículos varios como UA, repuestos, y servicio de mantenimientos preventivos y correctivos, para los distintos tipos de uso de las UA, ya que no solo lo pueden usar para temas de emergencias, sino también para temas comerciales, agrícolas, recreativos, movilización entre otros, existen diferentes ventajas una de estas es que pueden ser operadas en el día como en la noche.

(Addati et al., 2014), Generalmente los Unmanned Aircraft System, UAS, término que se denomina para llamar a una Aeronave no tripulada, el enlace de comunicación Control Remoto, RC, la estación de control terrestre, GCS, los Sistemas de Aeronaves Pilotados a Distancias o Remotely Piloted Aircraft System, RPAs, se usan en aplicaciones para celulares o computadoras, se caracterizan por su variación en tamaño y peso, por tener una cámara que se especifica en la fotografía o video.

Dentro de la clasificación de los drones Existen variedades de tipos de UAS de distintas marcas, podemos describirlos según sus características, el tipo del RC, y sus diferentes tipos de usos, entre estos tenemos: Los tipos multirrotores que son los más diversos, se conforma de algunos motores estos pueden ser tricópteros (3), cuadricópteros (4), hexacópteros (6),



octocópteros (8), cada uno autónomo, son de los más usados ya que son estables en los vuelos, fáciles de usar (Sánchez, 2017).

Los tipos helicópteros convencionalmente son pequeños diseñados de un motor, por aquello obtiene una gran resistencia en su carga, al ser de un solo motor no ejercen mayor descarga, en el mercado también se pueden encontrar modelos a base de combustible con duración de más de una hora en vuelo, estos son menos utilizados en el campo fotográfico, vigilancia o en fines agrícolas. (Sánchez, 2017).

Existen dos maneras de controlar un UAS, aeronaves pilotadas a distancias o aeronaves automáticas, estos son controlados por RC conducido por un experto mediante una consola, existiendo así varios métodos como autónomo, monitorizados, supervisados, preprogramados, acomodándose a las necesidades diferentes del cual podría ser usado, en la actualidad las Fuerzas Armadas utilizan las UA, en la mayoría a espionajes, otras suelen ir armadas, con misión para detonar (Sánchez, 2017).

En las Partes de Dron tenemos que se encuentran compuestos por diversos materiales, es bueno conocer sus componentes y como son modificados, pueden brindar variedades de posibilidades, en el armazón la estructura principal puede ser desmontables, el marco es resistente y a la vez ligeros, los materiales pueden ser de aluminio, fibra de carbono, plásticos, entre otras más, existes con diferentes marcas (Sánchez, 2017).

Los tipos de alas fijas son muy ligeros, su independencia en llegar a largas distancias en un vuelo, pero estos son siempre operados por un piloto con un RC, son menos ruidosos por lo que son usados mayormente en trabajos



de vigilancia, y de acuerdo con la ubicación de las alas se clasifican en alas altas, alas medias, alas bajas, alas volantes. (González, 2018).

En el Capítulo B, de la DGAC, de las Reglas de Operación, especifica “las reglas de este capítulo aplicaran para toda persona natural y jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que efectué operaciones con sistemas de aeronaves no tripuladas” (Dirección General de Aviación Civil, 2024), estos reglamentos nos indican que independientemente a la institución que pertenezcamos, debemos regirnos a estas normativas.

En el capítulo B, dice que “toda UA con un peso máximo de despegue, MTOW, superior a los doscientos cincuenta gramos, 250gr, pero inferior a los doscientos cincuenta kilogramos, 250 Kg, debe ser inscrita ante la DGAC” (Dirección General de Aviación Civil, 2024), mencionando que los diferentes procesos de las AUS, se encuentran descritos en la Resolución Nro. DGAC-DGAC-2024-0100-R, en el apéndice 1 de esta Regulación.

Estado del Arte

El convenio sobre la Aviación Civil Internacional, se lo conoce como el Convenio de Chicago, es un tratado Internacional que se firmó el siete de diciembre del mil novecientos cuarenta y cuatro, (OACI, 1944), considerando que la Aviación Civil Internacional crea y preserva la amistad y el entendimiento entre las naciones y los pueblos del mundo, mientras que el abuso de la misma puede llegar a constituir una amenaza a la seguridad general.

En el inciso 101.185 explica a detalle la limitación específica para las UAS, son las delimitaciones de vuelo que la DGAC, describe en la altura máxima permitida para el uso de las UAS es: Se permite la operación de una



aeronave no tripulada en las categorías abiertas y específicas, en el espacio aéreo ecuatoriano hasta una altura ciento veintidós metros, 122 m, o cuatrocientos pies, 400 ft, sobre el nivel de la superficie, AGL, (Dirección General de Aviación Civil, 2024).

En el territorio Nacional e Internacional existen Zonas de Restricción de vuelo para UA, Dirección General de Aviación Civil (2024), nos dice que, No se permite la operación de una aeronave no tripulada en la categoría abierta y específica, en los límites horizontales de espacios aéreos restringidos y/o prohibidos para operaciones de UAS, Zonas de Restricción de vuelo para las UA:

En la Dirección General de Aviación Civil (2024), en su inciso 101.190, capítulo B explica que las Zonas restringidas son espacios aéreos se permiten el sobre vuelo de una aeronave no tripulada siempre que se cuente con la autorización emitida por la autoridad/institución responsable de dicho espacio aéreo, esto lo puede observar en la pantalla del RC, antes realizar el despegue de la UAS, se observara una restricción de Zona, tal como se detalla en (DJI Global, 2025).

En la Dirección General de Aviación Civil (2024), en su inciso 101.195, nos habla de las Operaciones en aeródromos o sus cercanías, no pueden ser operada una UA, dentro de los límites, en un espacio rectangular a seiscientos metros, 600 m, a cada lado del eje de pista y a tres kilómetros, 3 km, de umbral de cada extremo de pista, a cinco kilómetros, 5 km, en los conos de aproximación y salida de la pista, a partir del espacio prohibido delimitado, a menos que cuente con la autorización especial de vuelos UAS de la DGAC.



Como manifiesta la Dirección General de Aviación Civil (2024), en el inciso 101.200, explica las operaciones de aeronaves con visibilidad en la línea de vista, VLOS, es decir dentro del alcance visual con una visión directa y sin la ayuda de ningún dispositivo óptico o electrónico, el piloto a distancia y el observador visual, si se dispone, deben observar la aeronave no tripulada durante todo el tiempo de vuelo para: 1: Conocer la ubicación de la UA; 2: Determinar la actitud, altura y dirección de vuelo de la UA; 3: Observar el espacio aéreo en busca de otro tráfico aéreo u otros peligros; 4: Determinar que la UA, no ponga en peligro la seguridad o la propiedad de terceros; 5: Observar el espacio aéreo circundante y operar la UA, por debajo de cualquier nube;

El inciso 101.205 habla de las operaciones de aeronaves con visibilidad en línea de vista extendida, EVLOS, es decir dentro de un alcance visual aumentado con la utilización de un observador visual intermedio encargado de visualizar la aeronave y dar indicaciones al piloto al mando en todo momento, siempre que se puedan cumplir tres requisitos:

1: El observador visual intermedio deberá acreditar la misma capacitación que el piloto a distancia; 2: Las distancias máximas entre el piloto a distancia y el observador visual no debe ser superior a los quinientos metros, 500 m; 3: El piloto a distancia y el observador deberán estar comunicados por algún sistema de comunicación acordado,

Según la Dirección General de Aviación Civil (2024), en el inciso 101.210, explica que las operaciones con visibilidad más allá de la línea de vista, BVLOS, se puede operar una UA, el piloto a distancia no necesita tener a la



vista la aeronave ya que puede saber su posición durante el vuelo mediante sistemas de automatización avanzada siempre que se cumpla lo siguiente:

1: el piloto a distancia acredite capacitación en operaciones BVLOS; 2: la operación BVLOS es considerada como categoría de operación específica; 3: solicitar la publicación de NOTAM, si se puede aplicar; 4: el operador de un UAS cuente con un certificado de operación UOC, o contar con autorización de vuelos que los emite la DGAC; 5: considerarse aplicable el poseer de un UOC, que desempeñe las operaciones que estén más allá de línea de vista, este deberá contar con tecnología DAA, detect and Aviod;

Inciso 101.215, explica las limitaciones para las operaciones de las UAS según Dirección General de Aviación Civil (2024), dice no se puede exceder de la altura máxima establecida en el inciso 101.185, las restricciones de rendimiento de la aeronave y fuente de energía especificadas por el fabricante, las condiciones meteorológicas máximas de viento y humedad especificadas por el fabricante, la visibilidad mínima no debe ser inferior a 5 km, observada desde la ubicación de la estación de control y del piloto a distancia.

Desarrollo.



Factores Humanos.

Los aspectos sobre la seguridad y los distintos métodos que se desarrollan, para la gestión de seguridad y su efectividad, con los avances tecnológicos se busca que las nuevas tecnologías sean 100% automatizadas, bajo el monitoreo o la supervisión del factor humano, para que las operaciones logren ser un éxito.

Error Humano

Según Reason (2011), dentro de la evolución los sistemas industriales, la tecnología y la sistematización, vemos como está sustituyendo al operados humano en diferentes actividades, cambiando la operación humana en simplemente monitoreos de procesos automáticos, la disminución de errores, dentro de los errores en muchos casos han sido por falta de chequeo antes de la utilización, y falta de mantenimiento de los sistemas automáticos.

Según Reason (2011), nos dice que el 70% de los accidentes son generados por el factor humano, el número de accidentes aumenta a diario en los distintos tipos de operaciones que involucran las nuevas tecnologías, en algunos aspectos las industrias buscan eliminar los errores humanos por operaciones completas bajo la automatización de las nuevas tecnologías, aunque los progresos son lentos han sido efectivamente favorables.

Asi como manifiesta Reason (2011), que el vinculado de factores que afectan y reglamentan la ejecución humana en diferentes sistemas, estos factores se encuentran relacionados con la práctica y el método, la orientación de la ingeniería, las técnicas de análisis de la conducta humana, la disciplina y el análisis de la operación humana, por eso se estudia la fiabilidad humana



para las operaciones de las tecnologías, la gestión de la seguridad en sistemas complejos.

Muñoz (2018), nos explica que las características que generalmente nosotros los seres humanos y los errores son etapas que conllevan a riesgos contextuales, que se deben manejar, en las diferentes operaciones, enfrentando a las amenazas de la seguridad de vuelos que puedan surgir en los diferentes entornos de trabajos que lleguen a manifestarse, un cálculo erróneo, falta de concentración, falta de comunicación o cualquier mala maniobra pueden llevar a la pérdida total de las UAS.

Reason (2011), dice que, en los distintos campos de la aeronáutica, el contingente humano es la parte más débil, adaptable dentro de los sistemas de aeronaves, estos son vulnerables a factores extremos y personales que puedan ver afectaciones negativas a su rendimiento, se ha constatado que tres de cada cuatro accidentes de aviación normalmente están dentro de las clasificaciones por errores del piloto.

Reason (2011), aclara que la dificultad empírica aparenta la permanencia de posibilidades de capturar los distintos procesos del nivel de investigación, sobre el argumento del nivel de la investigación, la observación humana y la planificación mental a los pasos de un razonamiento, es fundamental para darle el sentido concreto a los elementos que causan los errores limitados y capacidades mentales a la toma de decisiones en las dificultades empíricas.

Rendimiento Humano

De acuerdo a Ramallo (2022), el enlace entre la interacción de la vigilancia y la automatización, se usa para disminuir a un piloto humano de trabajos,



en relevancia los pilotos de Aeronaves automatizadas son usadas para disminuir la carga del trabajo, y que estos sean menos pesados para el piloto, esta interacción por equipos operados por humanos y una nueva tecnología cambia drásticamente los trabajos para un bien a la humanidad.

Como lo explica Ramallo (2022) este tipo de trabajo vigilado tiene consecuencia de monótono y requiere que el piloto este siempre listo para resolver a los fallos de las aeronaves no tripuladas, que lleguen a dar alguna clase de alerta en su control, por esto, será siempre necesario que los pilotos tengas diferentes capacidades para resolver de manera eficiente alguna adversidad, problema que suceda en una operación.

Ramallo (2022), manifiesta que el piloto puede ser afectado en su rendimiento por diversas variables que afecten su capacidad de responder en una operación, las funciones que mejoran el rendimiento son ecuaciones derivadas, datos empíricos que se usan para establecer si el rendimiento del piloto es afectado o no, por la mezcla y atribución de diversos factores encontrados en situaciones detalladas.

Muchos ejemplos de funciones moderadas nos dicen que el estrés, la temperatura, la carga de trabajo abundante, las horas de sueños, Ramallo (2022), al estudiar el rendimiento del humano y el equipo en función de sobre carga en las operaciones conllevan que existan dificultades en el trabajo no puedan ser terminados con éxitos, existen aspectos o claves que puedan ayudar afectar las operaciones.

- Tiempo de reacción
- Carga de trabajo
- Personalidad autonomía



- Estado de ánimo
- Cognición

Ramallo (2022), en los sistemas de aeronaves no tripuladas, el piloto es principalmente un monitoreo de inspección, de las diferentes actividades que el sistema de control conlleva, la monitorización de las acciones correctivas solo cuando se requiera, esto es relacionado con varios problemas que resultan ser aburridos y monótonos, con consecuencia a perdidas en las diferentes tareas y problema en el desarrollo de las operaciones.

Según Ramallo (2022), las relaciones a los diversos factores humanos, en el uso del rendimiento de los sistemas de aeronaves no tripulados, observan que el rendimiento es mayormente afectado por el error humano, se produce mayormente en ocasiones por el error técnico durante las fases de entrenamiento, en tanto que, en los períodos de trabajos operativos, misiones de vigilancia, reconocimiento, haciendo pruebas de vuelos específicas.

En Ramallo (2022), dice que los fallos técnicos aumentan cuando el operador se encargaba de realizar desde el despegue hasta el aterrizaje, de la misma manera los errores humanos surgen en aumento al cambio de lo técnico, dado que los pilotos hoy en día cuentan con simuladores de entrenamiento de los diferentes sistemas de aeronaves no tripuladas para los diferentes trabajos puedan ser usados.

Según Ramallo (2022), manifiesta que, si se habla del sistema completo de aeronave no tripulada de ala rotatoria, en los usos de trabajos militares son de uso de vigilancia en específico, pero si hablamos que si usamos un



sistema completo de aeronave no tripulada de ala rotatoria para fines de bomberos podremos observar que se pueden usar para diferentes fines como, vigilancia, rescate de víctimas, monitoreos de incendios, vigilancia de seguridad en accidentes, mientras que los únicos factores que pueden generar un riesgo es el actor clima, ambiental.

Ramallo (2022), dice que la importancia del desempeño de las tareas, como conducir una Aeronave, y los límites fisiológicos de adaptarse a factores adversos como piloto, debido a la investigación en áreas fundamentales para comprender y evaluar las capacidades físicas y cognitivas de un piloto, de este modo la mitigación es respaldada por el apoyo cognitivo o tecnológico.

Carga de trabajo

La carga de trabajos es la combinación de la respuesta de trabajo y la demanda de respuesta, los factores explícitos como la experiencia, el ruido, la presión del tiempo, el estrés y la distracción influyen a la hora de la operación, una sola operación difícil puede ser de riesgo para una persona que novata o para una persona con años de experiencias, la evaluación de todos los parámetros de comodidad, la seguridad y la eficiencia antes del vuelo puede ser de mayor beneficio para el piloto (Ramallo, 2022).

Ramallo (2022), dice que existen niveles de la carga de trabajo deben modificar los extensos de bajo de nivel de carga de trabajo como las extensas jornadas de trabajo, un trabajo eficiente, por lo general debe ser como objetivo no realizar extensos trabajos para prologar la vida útil de las aeronaves, los estudios indican que prologar periodos de alta carga de trabajo, provocan e la alta fatiga, tensión, etc.



Según Ramallo (2022), dice que los periodos de carga de trabajo, el incremento de la fatiga, especialmente de múltiples periodos de pérdidas de sueño, generan un declive en el rendimiento a la productividad, seguridad, así como al tiempo de reacción en un factor adverso que se presente en un vuelo, la fatiga, el estrés mental, así como los diferentes factores pueden ser generar pérdidas materiales como pérdidas humanas en las distintas respuestas a las emergencias que se susciten.

La investigación ha demostrado que mientras los porcentajes de accidentes de aeronaves atribuyen a fallos mecánicos, humanos, este contexto demuestra que es obligatorio concentrarse en la operación, ya que ahora empiezan a ser indispensable en los diferentes trabajos, las aeronaves no tripuladas modificadas con trabajos automatizados, como fragmento esencial en la toma de decisiones. A menudo los diferentes tipos de emergencias, el error humano en las operaciones incluye cargas de trabajo, estrés, fatiga.

Según (Baghino, et al., 2023), las nuevas tecnologías atribuyen a las funciones de la ingeniería, el producto resalta que las operaciones pilotadas por un piloto, se atribuyen a los distintos usos de para fines específicos, por lo tanto, el triunfo de utilizar tecnologías a futuro dependerá el 100% de su uso a las nuevas tecnologías como a las aeronaves no tripuladas, para realizar las operaciones o el trabajo completo.

En Ramallo (2022) manifiesta que existen tres formas de demandas de trabajos, física mental y temporal. Estas formas son variables, la carga del factor mental, así como lo compone tres dimensiones, carga de procedimientos de la información, carga perceptiva, carga de respuesta, sin descartar la importancia de otras formas. La carga perceptual relata el



esfuerzo para detectar o identificar varios entornos. La carga de procesos informáticos se relaciona con la evaluación, toma de decisiones. La carga de respuesta es el esfuerzo de decidir y ejecutar una respuesta concreta.

Los Dirty Dozen

En la Oficina de Seguridad del Transporte de Canadá (1989), Debido al gran número de accidentes e incidentes que aviación que se generaron en la década de los ochentas, el departamento de transporte de Canadá realizó un extenso estudio de los factores humanos que llegaron a ser causantes en los graves y repetidos errores de mantenimiento de las aeronaves, por eso tubo como resultado son 12 factores llamados Dirty Dozen, que siguen vigentes hasta la actualidad y resultan perfectos aplicarlos a los pilotos de las aeronaves no tripuladas.

El Estrés: según Amézcuca (2011) manifiesta que el estrés es uno los puntos de suma importancia para el trabajo de un piloto y para el ser humano en todo lo general, como reconocer signos o síntomas del estrés, su efecto en los distintos métodos de prevención para el manejo del mismo, una reacción, una respuesta a la fatiga mental y el cuerpo en cualquier malestar son signos de estrés, que compite por la pérdida de energía en el cuerpo.

Alonso (2018), expresa que el estrés se refleja en las personas cuando se encuentran tensionadas, bajo presión, expresamos que una persona se encuentra bajo estrés, cambia por completo su modo de sentir, actuar o pensar, eso puede conllevar a que en lo psicológico a afectar en contra del bienestar al desempeño del piloto como de la aeronave, no existe una persona que no sufra de estrés, por esto los pilotos deben de llevar una vida



relajada, esto conlleva a que descansen lo suficiente, lleven una vida saludable.

Alonso (2018) explica que las características de varias incitaciones como estresores o también de peligrosidad objetiva que pueden tener depende de la causa psicológica que conlleva al valor de una amenaza para la integridad de la persona. Las variaciones percibidas para identificar las amenazas afectan al cerebro y regulan las funciones del organismo, al sistema nervioso, a los músculos.

Alonso (2018), dice que el estrés nocivo en su acción lleva a dar patógenos y síntomas en cualquier parte del sistema, estos son notables como problemas metabólicos, inmunitarios, circulatorios, nerviosos, digestivos, nerviosos, viéndolo desde la perspectiva psicológica, además se observa cambios en el estado de ánimo, cambios de temperamento, depresión, ansiedad, así como cambios en la conducta general de la persona.

Según Alonso (2018), las organizaciones públicas y privadas de servicio médico por historiales clínicos y otros estudios que adicionales, ven como el estrés ha incrementado en los trabajadores en los últimos años, existen métodos para afrontar el estrés como terapias y otros tipos de métodos para bajar los niveles de estrés en los trabajadores, en los pilotos existen efectos postraumáticos que son generados por los altos niveles de estrés en el cuerpo.

Dentro de los Dirty Dozen, el estrés es uno de los errores humanos con más frecuencia que se relaciona a los accidentes e incidentes (Airbus, 2022), en el aumento de la carga de trabajo aumenta los niveles de estrés en los trabajadores, en la actualidad si sientes estrés en el trabajo debes



comunicarlo y solicita ayuda, una dieta equilibrada, realizar actividades deportivas y realizar descansos prolongados ayudan a bajar los niveles altos de estrés.

La Fatiga: según Amézcuca (2011), dice que la fatiga es un síndrome que altera al organismo, así como también a lo psicológico que se dan a base de la carga de sobre trabajo en las personas, estos tienen una relación causa, efecto directo en las operaciones como en sus efectos progresivos, afecta tanto lo intelectual del individuo como al propio organismo desde lo físico como hasta el funcionamiento fisiológico.

Especifica que dentro de las fases de la fatiga pueden clasificarse de varias formas:

- Necesidad de sueño, es la parte donde la persona necesita un descanso.
- Sueño intranquilo, es cuando, aunque duermes y aun así no consigues bajar los niveles de la fatiga.
- Insomnio, la persona tiene alta cantidad de fátiga acumulada y cansancio, que no conciliar el sueño.

Sus causas principales son:

- Actividad de trabajo prolongado
- Excesos de horas nocturnas
- Falta de condición física
- Sobre estrés



La fatiga es un factor humano que va de la mano con los errores que han terminado en accidentes e incidentes mortales que son provocados por la fatiga, afecta notablemente el rendimiento y las capacidades de las personas, este tiene un origen fisiológico o psicológico que se debe tener en cuenta el cambio de las emociones, el temperamento que se reflejan en una persona.

La falta de comunicación: según Airbus (2022), explica que el aumento de la carga de trabajo, empeora frecuentemente la falta de comunicación en las operaciones de pilotaje, cualquier tipo de tarea que intervenga más de una piloto puede llevar a cabo tareas menos eficiente e inadecuada, terminar de forma incorrecta, si se falla en la comunicación o las personas que intervengan los pilotos, técnicos de mantenimiento ¿qué medidas deben adoptarse?

- explicar con claridad alguna disposición sea verbal o escrita de forma que se comprenda claramente y precisa.
- Asegurar que los mensajes sean entendidos por el receptor.
- No asumir nunca que los trabajos fueron terminados.

La Presión: de acuerdo Airbus (2022) relata que el entorno profesional de la aeronáutica, se requiere que el piloto realice de la mejor manera su trabajo, sin cometer errores que puedan perjudicarse, en un tiempo determinado ¿qué medidas deben adoptarse?

- No presionarse, tomar la calma.
- Pedir ayuda sin no tienes tiempo.



Las Distracciones: según Airbus (2022) manifiesta que las distracciones son uno de los malos hábitos más frecuentes que perjudican a los pilotos, una distracción mientras piloteas una aeronave no tripulada, puede terminar en un accidente donde involucren la pérdida de la aeronave hasta daños colaterales ¿qué medidas deben adoptarse?

- Repasar los pasos de despegue una aeronave.
- Si te pierden en una operación, regresar al punto de despegue
- Organizar el espacio de trabajo.
- Reducir por completo el uso de celular, etc.

La falta de conocimiento: de acuerdo a Airbus (2022), uno de los malos hábitos más comunes es la falta de conocimientos, falta de formación en las operaciones, la manipulación y el entrenamiento para realizar una operación con buena técnica y absoluta seguridad, siempre estar al pendiente de nuevas actualizaciones de los sistemas ¿qué medidas deben adoptarse?

- No reparar una pieza.
- No armar o desarmar una aeronave no tripulada si no tengo la formación que respalde los mantenimientos.

La falta de trabajo en equipo: como lo manifiesta Airbus (2022), dice que nosotros como personas no estamos acostumbrados a trabajar en equipo por falta de comunicación, esto tiene como consecuencia trabajos mal realizados o inconclusos, a raíz de la pandemia la seguridad a incrementado los riesgos de las operaciones ¿qué medidas deben adoptarse?

- Comunicarse entre todos.

- No discutir.
- Organizarse de forma coordinada
- Distribuir bien las tareas entre todos.

La falta de recursos: Airbus (2022), explica que al presentarse la falta de recursos es muy peligroso al estar en una misión de vuelo al no tener los suministros necesarios los riesgos aumentan ¿qué medidas deben adoptarse?

- Si presenta alguna falla y no se dispone de suministros de repuestos, no es recomendable realizar las tareas.
- No sustituir una pieza que no es compatible.
- No reemplazar piezas con otras ya usadas.

El exceso de confianza: según Airbus (2022), relata que es la formar habitual que hace las organizaciones en su día a día, una serie de normas no estipuladas y actitudes que se respetan o se toleran, mientras que, en las malas costumbres o hábitos, Las malas costumbres o hábitos pueden hacer que los estándares de calidad y seguridad se vean mermados ¿qué medidas deben adoptarse?

- Comprobar el trabajo realizado, por más sencillo que sea.
- Prevé siempre que se encuentre una anomalía
- No des tu visto bueno si no has realizado tú el trabajo.

La falta de confianza: para Airbus (2022), dice que es la falta asertiva de las dificultades de la habilidad de una persona para expresar sus sentimientos,



opiniones, creencias y necesidades, de una forma positiva y productiva. No debe confundirse con la agresividad ¿qué medidas deben adoptarse?

- No dudar en decir algo si se siente en peligro.
- Permitir la ayuda de compañeros cuando estos den una opinión.
- Aceptar siempre las críticas de una buena manera.

La falta de concienciación: según Airbus (2022), explica que si en circunstancias el buen juicio o acciones a la falta de previsión, es un factor que se genera en la monotonía de las tareas, de manera que se vuelven menos vigiladas, y por ende se distraen de las operaciones de vuelo ¿qué medidas deben adoptarse?

- Comprobar siempre los trabajos

Nuestros malos hábitos: de acuerdo a Airbus (2022), expresa que en todas partes existen estos malos hábitos, que se desarrollan a medida que se obtiene conocimientos y experiencia, es más probable que surjan en nosotros sentimientos de satisfacción o seguridad cuando las tareas se repiten en las mismas rutinas de vuelos ¿qué medidas deben adoptarse?

- Que parezca normal no implica que sea lo correcto.
- No hacer lo que todos hacen.
- No ser confiado.

Seguridad y Salud

En Y. Tropiano, et al, (2020), expresan que las tecnologías a medida que avanzan también conllevan a que las personas actualicemos nuestros conocimientos constantemente, el desarrollo de nuevas capacidades abre

un mundo de oportunidades en el mercado laboral, por esto la competencia de trabajos es muy reducida, pero la evolución de las nuevas tecnologías nos lleva adquirir nuevos conocimientos y así apostar por un mejor futuro en nuestras vidas, en la prevención de emergencias estas nuevas tecnologías son usadas para dar una mejor atención a la ciudadanía.

Según Y. Tropiano, et al, (2020), dicen que en el ámbito de la seguridad y su salud en el trabajo se observa como la tecnología y la perfección en los equipos de trabajo han ido evolucionando de la mano para salvaguardar la vida y los bienes, contribuyendo con el fin de hacer mejor el trabajo de los bomberos, en la actualidad existen variedades de tecnologías que se usan para las distintas emergencias que suscitan a diario en el país y el mundo. Los drones o las aeronaves no tripuladas en sus diferentes tipos de usos ayudan a perfeccionar el trabajo de los bomberos e incluso a realizarlo en menos tiempo.

De acuerdo a Cano (2023) expresa que la seguridad en la aeronáutica en el uso de las aeronaves no tripuladas, en el nivel de seguridad en las operaciones, esto incluye que existen riesgos por sobre todo existen medidas de cómo actuar en emergencias, para esto es necesario identificar los tipos de emergencias que generalmente se susciten para generar un plan de seguridad en las acciones de los distintos tipos de emergencias.

Tipos de emergencias

Existen diferentes tipos de emergencias que son relevantes en nuestra comunidad, en la actualidad el incremento de los diferentes tipos de emergencias que se suscitan en nuestro cantón y en el país suben cada día, el número de muertes incrementa significativamente, los cuerpos de



bomberos del país y las entidades de socorro son participes de todos estos tipos de eventos que agravan la situación del país.

Según Vivanco (2014), dice que en la actualidad existen muchos tipos de alternativas que ayuden a la disminución de las emergencias, también existen nuevos métodos que las entidades de socorro, así como los cuerpos de bomberos, policías, militares, agentes de tránsito, etc., del país han incrementando en los últimos años, la implementación de nuevas tecnologías para dar mejor seguridad o brindar un mejor servicio, el incremento rotundo en el país, es de considerar que las emergencias producidas en consecuencia a la interacción entre algunos elementos que se operan por ciertas acciones que no son las adecuadas.

Tabla de tipos de emergencias y sus estadísticas del año 2023

TIPOS DE EMERGENCIAS		ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
ACCIDENTE DE TRÁNSITO	ATROPELLAMIENTO O ARROLLAMIENTO	2	3	1	0	1	2	1	4	2	1	0	3	20
	CHOQUE O COLISIÓN	8	11	4	12	16	12	11	16	8	9	19	22	148
	OTROS ACCIDENTES DE TRÁNSITO	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
	PERSONA CAIDA DE VEHICULO EN MOVIMIENTO	2	2	1	1	1	1	3	3	6	1	7	6	34
	VOLCAMIENTO O PERDIDA DE PISTA	3	8	4	4	7	5	2	2	5	3	5	5	53
BUSQUEDA, RESCATE Y SALVAMENTO	BREC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CREL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECUPERACION DE VICTIMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RESCATE ACUÁTICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RESCATE ANIMAL	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	6
	RESCATE DE FAUNA	4	4	2	0	1	0	2	2	1	0	1	0	17
	RESCATE DE INTERVENCIÓN RAPIDA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RESCATE URBANO, VERTICAL Y ZONAS AGRESTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EMERGENCIA MEDICA Y OTROS INCIDENTES	ASISTENCIA PREHOSPITALARIA	43	49	43	53	53	57	80	76	69	53	38	41	655
	TRASLADO CON REFERENCIA MEDICA	62	18	15	37	32	59	65	75	71	62	57	33	586
INCENDIOS	EXPLOSIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

	FUGA DE GLP USO DOMESTICO	2	1	3	0	1	1	1	0	0	1	1	1	12
	INCENDIO CON MATERIALES PELIGROSOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	INCENDIO ESTRUCTURAL	1	1	4	0	0	3	1	0	2	0	1	1	14
	INCENDIO INCIPIENTE	2	0	0	0	1	3	0	1	0	2	0	0	9
	INCENDIO VEHICULAR	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	6
	INCENDIOS EN LÍNEAS Y EN TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS	2	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1	7
	INCENDIOS FORESTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	QUEMA DE DESECHO AGRÍCOLAS NO CONTROLADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	QUEMA DE DESECHO URBANO Y RURALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	4
MATERIALES PELIGROSOS	DERRAME O FUGA DE MATERIALES PELIGROSO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS TIPOS	AMENAZAS SOCIALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	APOYOS Y LOGISTICAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CAIDA DE POSTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CAIDA Y TALA DE ARBOL	1	3	5	2	1	3	0	0	0	0	1	0	16
	DESLAVE	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	EMERGENCIAS NO ATENTIDAS	9	2	2	7	25	17	15	5	3	6	3	1	95
	ESTRUCTURA COLAPSADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FALSAS ALARMAS	3	1	0	2	2	7	1	11	2	1	1	2	33
	INUNDACIÓN	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
	LIMPIEZAS DE CALZADA	1	0	1	1	2	0	3	2	1	1	0	0	12
	OTROS TIPOS DE EMERGENCIA	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3
	SIMULACROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	VENDABALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POST EVENTOS	ASISTENCIA HUMANITARIA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	EVALUACIÓN INICIAL DE DAÑOS	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
SEGURIDAD Y CONTROL	EVACUACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EVENTOS MASIVOS Y SIMILARES	0	1	0	1	0	0	2	2	1	0	0	1	8
SERVICIO COMUNITARIO	ABASTECIMIENTOS DE AGUA	6	4	3	7	5	5	0	0	8	0	3	2	43
	APERTURAS DE PUERTAS	0	0	0	0	3	0	4	1	0	1	2	1	12
	LIMPIEZAS PROGRAMADAS	5	5	4	7	12	9	9	5	6	8	4	2	76
	OTROS SERVICIO COMUNITARIO	8	5	5	3	16	10	5	16	11	16	12	4	111
	TRASLADOS CON TRATAMIENTOS CLINICOS	10	2	7	4	3	3	6	4	4	1	0	0	44
	TOTAL	178	125	105	145	187	197	213	225	202	172	158	129	2036

Tabla de tipos de emergencias y sus estadísticas del año 2024

TIPOS DE EMERGENCIAS		ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
ACCIDENTE DE TRÁNSITO	ATROPELLAMIENTO O ARROLLAMIENTO	1	2	0	0	0	3	2	0	0	0	3	0	11
	CHOQUE O COLISIÓN	13	16	16	9	27	21	13	16	15	17	17	22	202
	OTROS ACCIDENTES DE TRÁNSITO	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	7
	PERSONA CAIDA DE VEHICULO EN MOVIMIENTO	3	1	0	1	0	4	3	0	2	3	2	1	20
	VOLCAMIENTO O PERDIDA DE PISTA	4	3	7	2	1	2	3	4	4	2	5	4	41
BUSQUEDA, RESCATE Y SALVAMENTO	BREC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CREL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RECUPERACION DE VICTIMAS	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	RESCATE ACUÁTICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	RESCATE ANIMAL	2	3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	7
	RESCATE DE FAUNA	1	0	0	0	1	0	1	0	0	2	3	2	10
	RESCATE DE INTERVENCIÓN RAPIDA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RESCATE URBANO, VERTICAL Y ZONAS AGRESTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EMERGENCIA MEDICA Y OTROS INCIDENTES	ASISTENCIA PREHOSPITALARIA	61	53	46	46	61	39	40	21	24	32	43	49	515
	TRASLADO CON REFERENCIA MEDICA	60	34	21	8	4	11	3	0	3	4	2	8	158
INCENDIOS	EXPLOSIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	FUGA DE GLP USO DOMESTICO	2	1	2	0	1	0	1	0	1	1	0	1	10
	INCENDIO CON MATERIALES PELIGROSOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	INCENDIO ESTRUCTURAL	0	2	0	2	1	3	0	0	2	0	0	1	11
	INCENDIO INCIPIENTE	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	3
	INCENDIO VEHICULAR	1	1	1	1	0	0	1	2	0	0	1	0	8
	INCENDIOS EN LÍNEAS Y EN TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
	INCENDIOS FORESTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	5	1	14
	QUEMA DE DESECHO AGRÍCOLAS NO CONTROLADA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	4	0	11
	QUEMA DE DESECHO URBANO Y RURALES	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
MATERIALES PELIGROSOS	DERRAME O FUGA DE MATERIALES PELIGROSO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	AMENAZAS SOCIALES	1	3	1	2	1	1	0	2	0	0	0	1	12
OTROS TIPOS	APOYOS Y LOGISTICAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CAIDA DE POSTE	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	CAIDA Y TALA DE ARBOL	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	5
	DESLAVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



	EMERGENCIAS NO ATENTIDAS	4	4	7	3	6	12	5	7	6	10	10	12	86
	ESTRUCTURA COLAPSADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FALSAS ALARMAS	1	1	0	0	2	2	1	0	1	0	1	0	9
	INUNDACIÓN	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	LIMPIEZAS DE CALZADA	2	2	0	0	3	0	0	1	1	1	0	2	12
	OTROS TIPOS DE EMERGENCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
	SIMULACROS	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	VENDABALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POST EVENTOS	ASISTENCIA HUMANITARIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EVALUACIÓN INICIAL DE DAÑOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGURIDAD Y CONTROL	EVACUACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EVENTOS MASIVOS Y SIMILARES	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3
SERVICIO COMUNITARIO	ABASTECIMIENTOS DE AGUA	0	5	2	3	2	0	1	4	2	8	13	5	45
	APERTURAS DE PUERTAS	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4
	LIMPIEZAS PROGRAMADAS	2	5	2	0	8	1	2	5	9	5	3	3	45
	OTROS SERVICIO COMUNITARIO	15	12	5	9	17	4	8	5	4	4	4	10	97
	TRASLADOS CON TRATAMIENTOS CLINICOS	0	0	2	0	2	1	2	1	0	2	1	1	12
TOTAL		177	152	112	89	143	104	87	70	82	105	119	133	1373

Aspectos de salud

En todas partes se toman los asuntos relativos en la higiene y la salud en las tripulaciones afectan a los significativamente a los sistemas de aeronaves no tripuladas, los pilotos deben de conocer y aplicar estrictas medidas de higiene, seguridad, con el fin de minimizar los riesgos laborales que puedan generarse en las funciones diarias, se deben de tomar medidas estrictas para garantizar una operación segura.

Dentro de la Salud e Higiene personal Según la OACI (2015), existen diferentes medidas que se deben examinar antes de pilotar una aeronave:

- No haber consumido alcohol en las últimas 24 horas.

- No encontrarse bajo los efectos de drogas o alguna sustancia alucinógena, que afecte las facultades físicas o mentales de los pilotos.
- Sino ha pasado un tiempo determinado en caso de donación de sangre o medula espinal
- Sino ha transcurrido el tiempo prudente en caso de haber recibido anestesia o alguna operación quirúrgica.
- Si tienes síntomas de estrés o fatiga.
- Problemas psicológicos.
- Problemas estomacales.
- Falta de sueño, insomnio.
- Problemas de carácter, ansiedad, tristeza.

Discusión.

El efecto de las aeronaves no tripuladas en las emergencias, no solo son utilizadas para establecer espectaculares escenas aéreas en videos para las distintas redes sociales, sino que también son un instrumento que ayudan a salvar vidas. Esta tecnología en la actualidad está cambiando sin duda las reglas del juego. Tan solo imaginemos el caso de una emergencia, ya sea un incendio o accidente en alguna ruta de tránsito; anteriormente, los bomberos no tenían mas opción que ingresar a ciegas al lugar del incidente sin saber los riesgos a los que se podían enfrentar.

Es decir, las personas dependían en su totalidad de la observación directa, y debían confiar en dicho análisis de la situación, muchas veces exponiéndose a grandes peligros innecesariamente. En la actualidad, con



las aeronaves no tripuladas los ciudadanos tienen la facilidad de observar en tiempo real desde el aire libre cada situación, y de acuerdo a eso tomar decisiones mucho más rápidas, eficaces y seguras, lo que corresponde mayor efectividad en el reescaneo del lugar, y menor riesgo para los bomberos que se estén enfrentando a cualquier tipo suceso.

Es por eso que este tipo de tecnología hoy en día puede completar la tarea de monitorear el lugar del acontecimiento en segundos, resguardando la seguridad de los rescatistas y de las personas que se encuentran cerca, inclusive sin que nadie lo note. Ayudando de esta forma a encontrar rutas seguras que faciliten llegar a las víctimas, determinando la prioridad de los afectados.

Sin duda alguna, uno de los aspectos que ha tenido mayor relevancia, es la mejora en el procedimiento que se lleva a cabo en la lucha contra los incendios. Al principio, los socorristas debían ingresar al lugar sin tener ninguna idea de qué zona era la más peligrosa, y sin conocer si existían personas dentro de dicho sector. Por lo tanto, las cámaras que se encuentran incluidas en las aeronaves no tripuladas permiten examinar la propagación del incendio antes de acceder al sitio del incendio.

La seguridad, es una de las razones por las cuales las aeronaves no tripuladas han tenido un cambio radical en la actualidad. Pues debido a ello, los bomberos y los equipos de rescate pueden obtener mayor información valiosa sin tener que enfrentar directamente la amenaza. Lo que beneficia a tomar decisiones rápidas, pues, al tener una visión aérea del incidente se prioriza las víctimas y se organiza de mejor manera la operación.



Otros de los motivos que ha influido significativamente es la reducción de costos. Sin bien es cierto, adquirir una aeronave no tripulada requiere una fuerte inversión, con el paso del tiempo, este dinero puede verse ahorrado al evitar el uso innecesario de los diferentes recursos o quipos de rescate, los cuales también son bastante costosos, entonces, al disponer de dicha tecnología se evita el uso de dichos equipos vanamente.

Aunque las aeronaves no tripuladas sean de gran ayuda, también tienen sus desventajas, pues, para poder ser utilizadas se necesita un entrenamiento especial para lograr manejarlos adecuadamente. Debido a que las leyes que rigen el espacio aéreo en ocasiones pueden dificultar su uso en algunas zonas. No queda duda, que este es uno de los temas principales que se toman en cuenta a la hora de adquirir una aeronave no tripulada.

Otras de las desventajas que pueden existir es el cambio de clima, las aeronaves no tripuladas no funcionan correctamente en caso de fuertes lluvias, tormentas eléctricas o vientos extremadamente fuertes. Ya que no todos los modelos pueden soportar estas condiciones extremas, y en algunos casos pueden tener un mal funcionamiento por manejarlas en dichas circunstancias críticas.

Sin bien es cierto, sabemos que las aeronaves no tripuladas pueden ayudar a evaluar las distintas situaciones, no pueden reemplazar el trabajo humano. Es por ese motivo que es indispensable capacitar al personal para cualquier tipo de situación que puede enfrentarse y, sobre todo, capacitarlo para pilotear adecuadamente bajo las leyes establecidas este tipo de aeronave no tripulada.



En muchos países, este tipo de aeronave ya han marcado la diferencia significativamente, y han demostrado su eficiencia en distintas situaciones de emergencias en varias partes del mundo. Un ejemplo claro es el de California; los constantes incendios forestales que se presentan este lugar son preocupantes, sin embargo, los bomberos han demostrado la utilización de las aeronaves no tripuladas para lograr monitorear la propagación de los incendios y poder determinar el primer objetivo.

Otras de las situaciones más comunes que se han utilizado las aeronaves no tripuladas son en terremotos, así, se ha logrado localizar de una manera mucho mas sencilla a las personas que han sobrevivido entre los escombros, sin tener la necesidad de exponer a los rescatistas a tener que ingresar a lugares donde se hayan estructuras inestables poniendo en peligro la vida de ellos y de los sobrevivientes.

Otro caso que ha influido mucho es el de España, en el cual una aeronave no tripulada salvó a un nadador que se encontraba atrapado en una corriente marina. Cuando llegaron los rescatistas, la aeronave no tripulada lanzó un flotador para lograr mantener con vida de aquella persona que se encontraba en riesgo. Es por eso que, en situaciones extremas, este tipo de tecnología puede hacer una gran diferencia entre la vida y la muerte.

Es muy posible que la tecnología de las aeronaves no tripuladas siga avanzando cada vez más, como por ejemplo la posibilidad de poder comunicarse con otros equipos de rescate en tiempo real, o incluso analizar diferentes escenas de manera automática, utilizando la inteligencia artificial. Además, se debería considerar que su uso se convirtiera en estándar a nivel mundial, logrando de esta manera que los tiempos de respuestas sean más rápidos y efectivos.



Evidentemente, el desarrollo de las aeronaves no tripuladas que puedan programarse para responder las distintas emergencias sin necesidad de un piloto humano es bastante preocupante, no obstante, reduciría considerablemente la carga de trabajo de los equipos de respuesta a emergencias y permitirían respuestas automatizadas mas rápidas.

Conclusión

Con la presente información se concluye que las nuevas tecnologías están aquí ahora, y están cambiando las diferentes formas en que se manejan las emergencias. Sin bien existen desafíos, las ventajas superan las dificultades por un amplio margen. Por lo tanto, es probable que cada equipo de rescate cuente con una herramienta básica que ayude a salvar vidas, bienes, y sobre todo a hacer más seguro y eficaz el trabajo de las entidades de socorro como los cuerpos de bomberos, militares y policías.

No cabe duda, que a medida que la tecnología continúa avanzando, las aeronaves no tripuladas, siguen desempeñando un papel cada vez más importante en la seguridad pública y privada. Es por eso, que en el futuro se podría observar aeronaves no tripuladas más pequeñas, más rápidas y con mejores capacidades de transmisión de imágenes, datos o videos a mayor distancia. Cuando se trata de seguridad y emergencias, el cielo ya no es el límite, los drones llegan para ayudar significativamente a las instituciones de socorro.

Es importante y crucial, que las tecnologías como las aeronaves sigan en continuo avance, para que las instituciones públicas o privadas dedicadas a la seguridad de la ciudadanía, tales como los bomberos, militares, policías, entre otras entidades., puedan tecnificar a su personal en operaciones de



búsqueda y rescate, y logren llevar a cabo sus operaciones y tareas de la manera más segura y eficiente.

Finalmente, si vemos una aeronave no tripulada haciéndose cargo de una emergencia, podremos saber que no es sólo por diversión, sino que ya tendremos el conocimiento de que puede estar ayudando a salvar una vida o tratando de recuperar algunos bienes, pues, al usar este tipo de tecnología que están destinadas para fines de seguridad y su importancia revolucionaria de hoy en día. Entenderemos que no solo es una ayuda para todos, es también un servicio mejorado gracias a las nuevas tecnologías.

Recomendaciones

Se considera fundamental que para el uso de las aeronaves no tripuladas se adquiera una capacitación especializada al personal del Cuerpo de Bomberos del Cantón Buena Fe, es decir, reciba una información completa en el manejo de estas aeronaves, teniendo en cuenta la interpretación de datos, leyes y protocolos de seguridad establecidos en cada una de las zonas del Cantón Buena Fe.

Además, es de vital importancia respetar los protocolos impuestos por la dirección general de aviación civil que ayudan a regular el uso de las aeronaves no tripuladas, garantizando que exista protección de la privacidad de los ciudadanos del cantón, y, sobre todo, evitando la intrusión en la vida privada de las personas. Es por eso necesario, tener clara la información que se desea obtener, y que ésta sea netamente necesaria para la atención de la emergencia presentada.

Es recomendable, que se establezca un programa de mantenimiento preventivo, y de esta manera garantizar el funcionamiento adecuado y el



alargue de la vida útil de las aeronaves no tripuladas y sus implementos. Por lo tanto, es indispensable estar atento a las ultimas actualizaciones tecnológicas en el campo de estas aeronaves y revisar las nuevas recomendaciones del fabricante.

Es transcendental la implementación de alianzas con otras instituciones de socorro, como la policía, militares, agentes de control de tránsito, entre otros. Para coordinar los diferentes tipos de emergencias que se susciten en el cantón Buena Fe, para implementar el uso de aeronaves no tripuladas en situaciones de emergencias de gran magnitud. Este tipo de alianza puede incluir el intercambio de información, que ayuden con la seguridad de la ciudadanía.

Referencias

Acosta, C. (2021). Universidad Militar Nueva Granada. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/43893>

Addati G, Pérez G. (2014). Econstor. Obtenido de UNIVERSIDAD DEL CEMA: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/130802/1/799216895.pdf>

Airbus. (2022). Obtenido de <https://www.airbus.com/sites/g/files/jlcbta136/files/2022-04/220208-A2-AviationSafetyDirtyDozenSP.pdf>

Alonso, M. (2018). Obtenido de https://modestoalonso.com.ar/asset/trabajos/2018_estres_en_aviacion_aeroespacio_623.pdf

Amézcuca, O. (2011). NOVA. Obtenido de <https://semae.es/wp-content/uploads/Factores-Humanos.pdf>



- Baghino, D., Machín, N., Sigler, M., Onyszczyk, D., Paredi, J., Russo Soria, E. y Romero, R. (2023). Dialnet. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9005509>
- Briones, T. (2016). Universidad del Azuay. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/6029>
- Cano, F. (2023). Universidad Politecnica de Cataluña. Obtenido de <http://hdl.handle.net/2117/395075>
- Dirección General de Aviación Civil. (2024). Dirección General de Aviación Civil. Obtenido de <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/12/RDAC-101-UAS.pdf>
- DJI Global. (2025). Obtenido de <https://www.dji.com/global/flysafe/introduction>
- González, J. (2018). Finguach Ingenieria y Ciencias. Vol. 4 Núm. 14. Obtenido de <https://revistascientificas.uach.mx/index.php/finguach/issue/view/97>
- Hernández, N. (2021). scielo. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v29n4/0379-3982-tem-29-04-123.pdf>
- Muñoz, D. (2018). Papeles del Psicólogo. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/778/77857281007/77857281007.pdf>
- OACI. (1944). Organismo de la Aviación Civil Internacional. Obtenido de <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp->



content/uploads/downloads/2019/06/Convenio-de-Aviacion-Civil-Internacional-de-Chicago-1.pdf

OACI. (2015). Obtenido de
<https://www.icao.int/Search/pages/results.aspx?k=saul%20e%20higiene%20personal>

Oficina de Seguridad del Transporte de Canadá. (1989). Obtenido de
<https://www.tsb.gc.ca/eng/rapports-reports/aviation/index.html>

Ortiz N., Fainory W. (2023). Unidades Tecnológicas Santander. Obtenido de
<http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/15948>

Perez, C. (2021). Instituto de Estudios Internacionales Universidad de Chile. Obtenido de JSTOR: <https://www.jstor.org/stable/e27137750>

Ramallo, M. (2022). Universidad de Cadiz. Obtenido de
<https://rodin.uca.es/handle/10498/28849>

Reason, J. (2011). OpenEdition. Obtenido de
<https://journals.openedition.org/laboreal/7750>

Sánchez, M. (2017). Univercitat Politecnica de Catalunya BarcelonaTech. Obtenido de UPCommons:
<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/112714>

Santana, Villamil, Cano, Casas. (2023). Sistema de drones para la gestión de riesgos. Ingeniería Solidaria.



Vivanco, M. (2014). SCielo. Obtenido de
https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-554X2014000100004&script=sci_arttext&tlng=pt

Y. Tropiano, A. Noguera. (2020). Cielo Laboral. Obtenido de
https://cielolaboral.com/wp-content/uploads/2020/03/tropiano_nogueira_noticias_cielo_n3_2020.pdf

