



Universidad Tecnológica ECOTEC

Nombre de la Unidad Académica

Título del trabajo:

Propuesta de manual de uso de drones para mejorar la fijación fotográfica en
escenas de incendios

Línea de Investigación:

Gestión de las relaciones jurídicas

Modalidad de titulación:

Trabajo de Integración Curricular

Carrera/programa:

Licenciatura en Criminalística

Título a obtener:

Licenciado (a) en Criminalística

Autor (a):

Sandra Patricia Matute Albán

Joseph Enrique Saldaña Guamán

Tutor:

Ab. Miguel Leonardo Mora Romero, Mgtr.

Guayaquil – Ecuador

2024

PROCESO DE TITULACIÓN
CERTIFICADO DEL PORCENTAJE DE COINCIDENCIAS
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Habiendo sido revisado el trabajo de titulación TITULADO: **PROPUESTA DE MANUAL DE USO DE DRONES PARA MEJORAR LA FIJACIÓN FOTOGRÁFICA EN ESCENAS DE INCENDIOS**, fue remitido al sistema de coincidencias en todo su contenido el mismo que presentó un porcentaje del (10 %) mismo que cumple con el valor aceptado para su presentación que es inferior o igual al 10% sobre el total de hojas del documento. Adicional se adjunta print de pantalla de dicho resultado.

<https://app.compilatio.net/v5/report/09c1aa0dae9853a8d66007142785e6d26111aab9/summary>



ATENTAMENTE,



MIGUEL LEONARDO
MORA ROMERO

Abg. Miguel Leonardo MORA ROMERO Mgtr.
Tutor(a)



ANEXO No. 9

**PROCESO DE TITULACIÓN
CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TUTOR**

Samborondón, 07 de agosto del 2024

Magíster o Doctor

Andrés Madero Poveda

Unidad Académica: Facultad de Derecho y Gobernabilidad

Universidad Tecnológica ECOTEC

De mis consideraciones:

Por medio de la presente comunico a usted que el trabajo de titulación TITULADO: **PROPUESTA DE MANUAL DE USO DE DRONES PARA MEJORAR LA FIJACIÓN FOTOGRÁFICA EN ESCENAS DE INCENDIOS**, fue revisado, siendo su contenido original en su totalidad, así como el cumplimiento de los requerimientos establecidos en la guía para su elaboración, por lo que se autoriza al estudiante: **Sandra Patricia Matute Albán y Joseph Enrique Saldaña Guamán**, para que proceda con la presentación oral del mismo.

ATENTAMENTE,



Firmado digitalmente por:
MIGUEL LEONARDO
MORA ROMERO

**Abg. Miguel Leonardo MORA ROMERO Mgtr.
Tutor**

ÍNDICE

Carátula.....	0
Certificado del porcentaje de coincidencias del trabajo de titulación.....	1
Certificado de aprobación del tutor.....	2
Índice.....	3, 4
Dedicatoria.....	5
Agradecimientos.....	6
Resumen.....	7
Introducción.....	8, 9

CAPÍTULO I

1. Planteamiento y formulación del problema.....	10, 11
2. Justificación.....	12
3. Objetivos	
3.1 Objetivo General.....	13
3.2 Objetivos Específicos.....	13
4. Hipótesis.....	14

CAPÍTULO II

5. Marco teórico conceptual	
5.1 Indicio.....	15
5.2 Investigación del lugar de los hechos.....	15, 16, 17, 18, 19
5.3 Fuego.....	19, 20
5.4 Combustión	20
5.5 Escenas de incendios.....	20, 21
5.6 Dinámica del Fuego.....	21, 22

5.7 Investigación de escenas de incendios.....	22, 23
5.8 Vehículo Aéreo no tripulado (dron).....	23, 24
5.9 Uso de drones en criminalística.....	24, 25
5.10 Manual.....	25
5.11 Alcance del trabajo.....	25, 26
6. Marco teórico situacional	
6.1 Situación actual de uso de drones, como técnica forense en Ecuador.....	26

CAPÍTULO III

7. Marco teórico metodológico	
7.1 Enfoque del proyecto.....	27, 28
7.2 Alcance del método de investigación del proyecto.....	28, 29
7.3 Diseño del proyecto	
7.3.1 Población a estudiar.....	29
7.3.2 Muestra a considerar.....	29, 30
7.3.3 Análisis y resultados.....	30
8. Conclusiones.....	31
9. Recomendaciones.....	31
10. Referencias bibliográficas.....	32, 33, 34

DEDICATORIA:

Sandra Patricia Matute Albán:

A Dios, sin Él nada de esto sería posible.

A mis padres y a mi hermana por apoyarme en todos los proyectos y locuras de mi mente.

A mi familia extendida por preguntar siempre cómo va todo, pese a la distancia.

*A mis amigos, sobre todo aquellos que hice en la Universidad, persigan siempre sus metas
y no decaigan en el camino.*

A Davyd, gracias por estar siempre para mí.

Joseph Enrique Saldaña Guamán:

*A Xavier Saldaña y Nury Guamán, mis padres, gracias a ellos soy lo que soy y les dedico
este proyecto por su gran paciencia, amor incondicional, sacrificios y apoyo constante.*

*A mis hermanos, que juntos me han acompañado a lo largo de mi vida y, especialmente, en
mi carrera universitaria. Gracias por su apoyo, por brindarme su ayuda y confiar siempre en
mí.*

*A mis amigos, quienes han sido un gran pilar a lo largo de este trayecto, por sus consejos y
por su ayuda con alguna explicación durante las materias que tomábamos juntos.*

Agradecimientos:

Sandra Patricia Matute Albán y Joseph Enrique Saldaña Guamán:

Un agradecimiento especial a nuestros padres y hermanos porque son quienes nos han acompañado constantemente en nuestros proyectos y estamos seguros que están orgullosos de todos nuestros logros.

Gracias a nuestro tutor de tesis, Mgtr. Miguel Mora, por su guía constante y correcciones oportunas.

Gracias también la Universidad ECOTEC y todos los que la componen, por ser nuestra alma máter durante este recorrido universitario.

A la Mgtr. Rosa Portero y al Mgtr. Alberto Gutiérrez, los principales catedráticos de la carrera de Criminalística, que son quienes nos han formado y nos han impartido el conocimiento que hoy tenemos.

A los amigos que hemos formado dentro de las aulas de clase, que hoy se convierten en amigos para toda la vida. Esperamos encontrarnos siempre en el camino profesional.

Gracias, en general, a los familiares, amistades y docentes que nos han brindado su apoyo y sus ánimos para continuar y culminar con éxito nuestro proceso de formación universitaria.

Resumen

Este proyecto de titulación estudia, de manera experimental, una escena de incendios en el cantón Salinas, provincia de Santa Elena, Ecuador, donde se demuestra y compara la diferencia entre la fijación fotográfica realizada por una cámara digital común y, por otro lado, por un VANT, Vehículo aéreo no- tripulado (o dron), para evidenciar cuál de estos dispositivos emite tomas de mejor calidad y aporta mayores beneficios. Todo esto, se realiza con el objeto de, mediante la observación de fenómenos, poder llegar a resultados favorables, que justifiquen la propuesta de creación de un manual, que pueda ser utilizado, de manera estandarizada, por los Tribunales de justicia del Ecuador. Este manual trabajará de la mano con las normativas internacionales que regulan la investigación de incendios, tales como la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, NFPA, en Estados Unidos, que es una de las instituciones que mayor presencia tiene en la investigación de incendios y explosivos en la actualidad.

Abstract

This project studies an experimental arson scene located in Salinas, Santa Elena, Ecuador. It tries to demonstrate and compare the differences between the photographic fixation taken by a common digital camera and on the other hand, an UVA, an unmanned aerial vehicle (or drone), to evidence which of these devices takes better- quality photographs and which of them has the best benefits. All of this is made in order to arrive to positive conclusions to justify the proposition of creating a manual, that can be used as the standard for Tribunals in Ecuador. This manual will work along with international regulations in arson investigation, such as NFPA, National Fire Protection Association, based on the United States of America, which is one of the main institutions in arson and explosives investigation nowadays.

Introducción

“La investigación de incendios nace de la necesidad de dar respuesta a la causa y al origen de los distintos incendios, pero, desde el punto de vista criminalístico, se enfoca en estudiar aquellos fuegos que se presumen delito y, por tanto, necesitan ser indagados en profundidad” (Burgos M., 2023). La investigación de incendios, tal como cualquier otra rama de la criminalística requiere, por tanto, seguir una secuencia lógica de pasos, basada en el método científico, que ayuden al experto a cimentar las bases de su investigación.

La fijación se concibe entonces como uno de los pasos más importantes e ineludibles de la inspección del lugar de los hechos de cualquier escena y uno de los métodos más comunes e indispensables usados para llevarla a cabo es la denominada como fotografía forense. “Se pueden utilizar tipos especiales de fotografía, incluyendo infrarrojos, rayos X, láser, panorámica, macro, alto rango dinámico (HDR) y fotografía microscópica, bajo circunstancias controladas” (NFPA, 2022). En el área de investigación de incendios, actualmente, se realiza la fijación fotográfica con dispositivos electrónicos, siendo el más ocionado una cámara fotográfica profesional o semi- profesional; sin embargo, cada vez está entrando más en auge el uso de otros aparatos tecnológicos, tales como los vehículos aéreos no tripulados, conocidos simplemente bajo el nombre de drones.

Debido a la poca implementación de esta tecnología, también es válido destacar el desconocimiento de muchos de los peritos o participantes de una escena de incendios sobre cómo manipular correctamente estos drones, lo cual puede generar alteraciones, que pueden incluso llegar a influir en el resultado de un peritaje.

Por ello, este proyecto se realiza con el fin de dar precisión fotográfica a una escena de incendios. La manera en que se busca hacerlo es mediante la investigación experimental-comparativa entre una cámara fotográfica común y un dron y con ello, se propone la elaboración de un manual, que evidencie el uso correcto de un vehículo aéreo no- tripulado,

el cual permitirá que el personal que ha de trabajar con este dispositivo, tenga información idónea y actualizada de cómo llevar a cabo este procedimiento.

La presente investigación tiene como objetivo el uso de VANT (Vehículo aéreo no tripulado), como método de fijación fotográfica de una escena de incendio. Para llevar a cabo este propósito, primero se deberán conseguir dos dispositivos digitales: una cámara fotográfica y un dron y se procederá a fotografiar una escena de incendios, en un ambiente bajo condiciones controladas, y esto permitirá comparar los resultados obtenidos del uso de cada dispositivo, permitiendo ver cuál emite fotografías más nítidas y completas de la escena. Luego, se identificarán las esperables ventajas que tengan las fotografías capturadas desde un VANT, frente a las de la cámara digital y, con ello, se organizarán los resultados obtenidos, de modo que puedan ser presentados como datos medibles y observables, que ayuden a la establecer una comparativa entre ambos y proponer este como el método primigenio de fijación fotográfica en escenas de incendios.

CAPÍTULO I

Planteamiento del problema

1. Planteamiento y formulación del problema

Uno de los tipos de fijaciones más comunes que se pueden realizar en cualquier tipo de lugar de los hechos es la fijación fotográfica, cuyo objetivo principal es mostrar fielmente los elementos que conforman un escenario que, en este caso, se constituye como la escena del crimen y que pueden pasar desapercibidos a simple vista; sin embargo, existen escenas que presentan una mayor complejidad de acceso al perímetro para realizar las tomas fotográficas pertinentes, que resulten de calidad y sean útiles para el estudio criminalístico- pericial. Algunas de estas escenas son: accidentes de tránsito, escenas acuáticas y, en general, cualquier tipo de escena de difícil acceso, incluyendo las escenas de incendios. El análisis de escenas de incendio debe de hacerse de forma focalizada, ya que el fuego es un elemento que puede consumir y, por ende, destruir evidencia importante en una escena de incendios. Hay dos factores que pueden complicar la investigación, siendo la primera de ellas el propio fuego y la segunda, el agua que utilizan los bomberos al momento de su intervención (Berríos, s.f.), por ello, otra dificultad que presentan las escenas de incendios es el hecho de que debe realizarse lo más inmediatamente posible, incluso más que en otro tipo de escenas, debido a la gran posibilidad que existe de que se pierdan indicios importantes. “En incendios, la identificación de indicios es compleja, ya que las cenizas o escombros que se encuentren en el lugar, entorpecen la investigación” (Berríos, s.f.).

Las escenas de incendios, por tanto, se consideran escenas de alta complejidad, sobre todo, por la probabilidad que existe de pérdida de indicios. Además, es una escena que presenta riesgos para el personal que vaya a acceder. El problema que se plantea, por tanto, es la difícil accesibilidad y el manejo de estos sitios.

“La fotografía forense, entonces, cumple con el objetivo de registrar de manera fotográfica el lugar de un hecho y los indicios que estén en él” (Del Cid Ríos, 2021). Actualmente en el Ecuador, las escenas de incendios se fijan fotográficamente mediante el uso de una cámara digital, lo que permite retratar fotografías en distintos planos e incluso, mediante el uso de programas específicos, existe un método para unir fotografías de primeros planos, juntos.

“Crear mosaicos o fotografías panorámicas puede ser útil cuando se desea una vista panorámica. Un mosaico se crea ensamblando físicamente varias fotografías en forma de superposición para proporcionar una vista más que periférica de un área (...). Muchas cámaras digitales tienen una función preprogramada que, cuando se selecciona, ajusta automáticamente la cámara para tomar una imagen panorámica perfecta” (NFPA, 2022). Sin embargo, y pese a lo avanzado de la tecnología en la actualidad, aún existen dificultades para tomar fotografías nítidas de espacios grandes con una cámara digital convencional, ya que esta abarca un espacio limitado y crear los mosaicos antes mencionados, no siempre puede presentarse como la opción ideal para presentar fotografías ante Tribunales. Por esto, se puede decir que el Juzgado no recibe la información precisa acerca de cómo era un lugar, previo a suscitado un incendio.

La investigación de incendios constituye una rama relativamente inexplorada de la criminalística, sobre todo en los países de habla hispana, por lo que es muy poca la información que se tiene del tema. En el Ecuador, además, no existe ningún documento oficial que explique cómo deberían los peritos utilizar los drones en este tipo de escenas, para evitar su contaminación y la integridad de los indicios. “Esta herramienta no es efectiva en manos no preparadas de manera efectiva para el vuelo y la correcta fijación de lo se quiere mostrar en in informe de investigación de incendios” (Moreira H. , 2019). Tampoco si es posible su uso, como medio de fijación fotográfica inmediata, es decir, después de suscitado el incendio, perecible de investigación.

2. Justificación

Esta investigación busca proponer la elaboración de un manual que evidencie el uso correcto de un vehículo aéreo no- tripulado (dron), lo cual permitirá que el personal que ha de trabajar con este dispositivo, tenga información que esté contrastada con la realidad que se vive actualmente al estudiar escenas de incendios en el país y “con las normativas internacionales, aceptadas también en tribunales del país, como la Norma NFPA 1033 o la Guía NFPA 921” (Moreira M. H., 2024). Además, de proporcionar una herramienta de fotografía que sea más eficaz y de fácil acceso para el personal partícipe de la escena de incendios, para evitar que este corra riesgos innecesarios, asociados a este tipo de escenas. “El investigador debe tener en cuenta la posibilidad de lesiones graves en cualquier momento y no debe volverse complaciente (...). La necesidad de este conocimiento es especialmente importante cuando se desconoce la estabilidad estructural de la escena o cuando la investigación requiere que el investigador trabaje por encima o por debajo del nivel del suelo” (NFPA, 2022).

Emplear un vehículo aéreo no- tripulado, VANT, con un software fotogramétrico especializado permite la generación de modelos digitales, objetos tridimensionales, nube de puntos, ortomosaicos. Del mismo modo, permite calcular superficies y volúmenes de acopios, ofreciendo la ventaja de obtener información de forma casi inmediata. Desde una perspectiva forense, esto resulta fundamental para el análisis exhaustivo de las escenas del crimen en un sentido más amplio (ATyges Ingeniería, 2016).

“Asimismo, el uso de drones, sería de especial ayuda en las fotografías secuenciales, las cuales son útiles para comprender la relación de un sujeto pequeño con su posición relativa en un área conocida. El sujeto pequeño se fotografía primero desde una posición distante, donde se muestra en contexto con su entorno. Luego se toman fotografías adicionales cada vez más cerca hasta que el sujeto es el foco de todo el cuadro” (NFPA,

2022), lo cual puede ser aplicable a una escena de incendios, para tener un conocimiento más amplio del lugar y la relación de los indicios con el mismo.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

- Proponer la elaboración de un manual para el uso de VANT (Vehículo aéreo no tripulado), como herramienta de fijación fotográfica de una escena de incendio, de manera que sirva de ayuda al personal de las escenas de incendios que desconocen o necesitan actualización del correcto uso de estos dispositivos.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar la fijación fotográfica de una escena de incendio, mediante el uso de una cámara digital y mediante el uso de VANT (vehículo aéreo no tripulado), para establecer la comparación de los resultados obtenidos.
- Identificar las ventajas del uso de VANT (vehículo aéreo no tripulado), como método de fijación fotográfica, frente al uso de otro equipo digital.
- Organizar los resultados obtenidos en datos observables, para la proposición de creación de un manual de fijación fotográfica en escenas de incendios, con el uso de VANT.

4. Hipótesis

Se plantean las siguientes hipótesis como posibilidades a obtener, tras realizar el método experimental que, a su vez, servirá para comparar y comprobar los resultados que se esperan, como parte de uno de los objetivos específicos planteados:

- 1) El dron presenta mejores propuestas fotográficas que la cámara digital, sin poner en riesgo al personal de la escena.
- 2) El dron presenta mejores propuestas fotográficas que la cámara digital, pero pone en riesgo al personal de la escena.
- 3) La cámara digital presenta mejores propuestas fotográficas que el dron, sin poner en riesgo al personal de la escena.
- 4) La cámara digital presenta mejores propuestas fotográficas que el dron, pero pone en riesgo al personal de la escena.
- 5) Ambas presentan propuestas fotográficas iguales, sin poner en riesgo al personal de la escena.
- 6) Ambas presentan propuestas fotográficas iguales, pero ponen en riesgo al personal de la escena.

CAPÍTULO II

Marco teórico

5. Marco teórico conceptual

5.1 Indicio

“Se concibe como todo aquel material sensible significativo que se percibe con los sentidos y que tiene relación con un probable hecho delictuoso” (López Madera, s.f.). Los indicios pueden tener varias clasificaciones y se encuentra unos u otros, dependiendo de la escena del crimen. El indicio más importante y que suele estar presente en muchos lugares del hecho lo constituye el propio cadáver.

5.2 Investigación del lugar de los hechos

La inspección del lugar del hecho se concibe, dentro de la criminalística, como una acción táctica que se realiza siempre que sea posible a los efectos de obtener huellas o evidencias por las cuales se explique qué aconteció, así como identificar tanto a las víctimas como a los victimarios, con el fin de desplegar un proceso investigativo. El trabajo que se presenta tiene como objetivo demostrar cómo cuando esta operación investigativa se realiza cumpliendo las normas metodológicas de la criminalística, entre las que se incluye el respeto de la cadena de custodia, permite aportar huellas y evidencias a partir de las cuales se pueden emitir dictámenes periciales fundamentados con razón de ciencia. Estas evidencias alcanzan a ser valoradas por los jueces como parte de la prueba que se vierte en el proceso. En la elaboración del artículo se hizo uso de bibliografía especializada y de la experiencia de los autores como peritos, jueces y profesores universitarios. Como métodos del conocimiento se utilizó el análisis-síntesis y la inducción-deducción. Como principales resultados se exhibe la relación que existe entre una adecuada inspección del lugar del hecho, el análisis de la huella o evidencia en el laboratorio forense y la valoración del dictamen como elemento de prueba,

lo que puede servir de referente a investigadores, peritos y operadores del sistema de justicia penal (Fernández Romo, Peña Aguirre, & Huertas Díaz, 2020).

Dentro de una escena del crimen, además, se pueden destacar ciertos pasos, que se deben seguir de manera obligatoria, para tener un adecuado manejo y protección de los indicios y de la escena del crimen, en su totalidad, esto respaldado bajo la Cadena de Custodia, la cual se encuentra reglamentada en el artículo 456 del Código Orgánico Integral Penal (COIP), que rige en el Ecuador.

Estos pasos mencionados provienen del método científico, que guía a la criminalística y se pueden concebir bajo las siglas “POFRE”, que indican:

Protección o preservación del lugar de los hechos:

“Este primer paso se corresponde con todas las actuaciones y medidas adoptadas, destinadas a asegurar, proteger y preservar el lugar de los hechos, a partir del momento en que se tiene conocimiento de la posible comisión de un hecho ilícito” (Grupo Iberoamericano de trabajo en la escena del crimen (GITEC), 2022). Esto implica tratar de que en dicho lugar, ingresen la menor cantidad de personas posibles, a excepción de aquellas que deben estrictamente intervenir, como los servidores policiales o personal médico, en caso de ser requerido. Los servidores policiales, por ejemplo, optarán por sellar el lugar, dependiendo el tipo de escena, con cintas policiales de seguridad, vehículos e, incluso, con la ayuda de personas, que acordonen el lugar. Este paso se hace con el fin de evitar la contaminación cruzada en la escena, es decir, evitar que algo que está en la escena, se retire de la misma y algo que no está en la escena, sea agregado.

Observación del lugar de los hechos:

“Implica analizar un escenario y situación de forma metódica con la intención de recabar información de utilidad” (Revista UNIR, 2023). Este paso, por tanto, ayuda al investigador de la escena del hecho a plantearse una visión general del área que está estudiando y le permite definir el mejor método para llegar a ella.

El Manual de las buenas prácticas en la escena del Crimen propone los métodos a continuación, como aquellos eficientes para la investigación de la escena del crimen y el lugar de los hechos:

- **Método de franjas o líneas:** Este método permite realizar el rastreo de un espacio abierto de dimensiones considerables. Se necesita de una cantidad específica de personas predispuestas en fila y que trabajen en la misma dirección. De encontrarse algún indicio, se debe notificar al responsable sin tocar dicho indicio.
- **Método de la cuadrícula o rejilla:** Parecido al anterior, pero este proporciona una cobertura más completa, ya que va de este a oeste y de sur a norte, y, por ello, se forma una cuadrícula que abarca toda el área.
- **Método de zonas, sector o cuadrante:** Este divide el método en secciones específicas, donde en cada una se coloca un número o código específico. Luego de hecho eso, se examina detalladamente cada una de ellas, de forma individual, y cuando se halla un indicio, se señala la sección correspondiente.
- **Método radial:** Se trabaja con una zona, que se divide de forma circular o tiene forma de rueda, donde se localiza un punto central. Por ello, la inspección se hace en radios, que van desde el centro hasta el exterior, siguiendo la circunferencia, la cual se volverá más amplia, mientras la búsqueda continúa.
- **Método espiral:** En este método, la investigación se lleva a cabo desde el centro hacia la parte exterior o lo contrario, realizando la búsqueda en espiral.
- **Método punto a punto:** Este último método suele ser el menos recomendado, ya que se comienza por localizar un indicio y desde ahí, se van localizando los demás indicios que están presentes en el lugar. (González Peralta, s.f.)

Fijación del lugar de los hechos:

Se entiende por métodos de fijación la aplicación de técnicas que registran las características y la situación, tanto general como particular, de un espacio físico. Dichos métodos se complementan entre sí de acuerdo con la extensión, la naturaleza y las circunstancias del hecho que se investiga. Estos pueden ser: fijación escrita o descriptiva, fotografía, planimetría, o cualquier otro medio técnico, que permita la reconstrucción de lo acontecido.

- **Fijación escrita:** Se concibe como obligatoria y el servidor que la lleve a cabo debe detallar lo mejor posible cómo se encontró la escena del crimen y todos los posibles indicios hallados en la misma.
- **Fijación fotográfica:** Se realiza desde lo general a lo particular, generalmente con la ayuda de una cámara fotográfica adecuada o en algunos casos, con el auxilio de otro equipo tecnológico, como lo pueden ser los Vehículos aéreos no- tripulados, conocidos comúnmente bajo el nombre dron. Con este equipo, se realizan tomas desde distintos planos y ángulos de la escena del crimen investigada, que van desde un plano general, que abarque toda la escena y las formas de acceder a la misma, hasta planos que la vaya enfocando, poco a poco, en mayor profundidad. Las fotografías de detalle abarcan los indicios, por separado, y deben contar con la ayuda de un testigo métrico.
- **Fijación videográfica:** Se realiza de manera muy similar a la fotográfica; sin embargo, al ser un video, permite abarcar una mayor área y demostrar con mayor eficacia el lugar de los hechos.
- **Fijación planimétrica:** Este tipo de fijación permite mostrar, a través del dibujo, un plano del lugar de los hechos, lo cual permite que el Juez o la autoridad que lo visualice, pueda tener una idea más cercana de la distribución que tiene la escena de un caso específico. El plano, generalmente, se hace en base a un primer bosquejo realizado por un servidor policial, que se denomina croquis.

Recolección o levantamiento de indicios:

“El levantamiento o recolección consiste en aplicar las técnicas correctas que requiera un indicio concreto, para poder ser retirado de la forma debida de la escena del crimen. Esto incluye, por ejemplo, utilizar el instrumental apropiado para realizar el levantamiento, levantar los indicios biológicos debidamente protegidos con guantes y cambiarlos para cada muestra diferente” (López Madera, s.f.) y, sobre todo, manipular los indicios el menor tiempo posible, es decir, solo lo justo para que se realice el procedimiento como es debido.

Embalaje, etiquetado y envío de indicios al laboratorio:

“Finalmente, el último paso que concibe esta metodología es el embalaje, etiquetado y envío de indicios al laboratorio, lo cual implica que los indicios deben ser embalados por separado en contenedores adecuados; etiquetados con todos los datos necesarios para su identificación” (López Madera, s.f.). Dentro del embalaje, también deben existir ciertas consideraciones respecto a qué tipo de embalaje es el más adecuado, dependiendo qué tipo de indicio. Asimismo, cada uno de objetos debe constar de una etiqueta, que comprenda datos específicos, respecto no solo a la naturaleza del indicio, sino también a la implicación del mismo en la escena.

5.3 Fuego

El fuego es un fenómeno de combustión que está caracterizada por una reacción química de oxidación (desde la perspectiva del combustible), que tiene la intensidad suficiente para generar calor, luz y hasta, llama. Es una reacción que se da a altas temperaturas, donde se da suficiente calor para sostener la temperatura mínima requerida para que la combustión continúe. Las temperaturas que se alcanzan durante la combustión varían considerablemente, dependiendo de la naturaleza del combustible usado, que puede ir desde los 1.039 °C para los alcoholes y llegar a más de 1.700 °C (Sosa Yeladaqui, 2022).

Para efectos del trabajo, el término “fuego” también aplica como sinónimo de incendio, derivado de una traducción literal del término inglés “fire”.

Los tipos de incendios pueden ser de grandes proporciones. Se desarrollan sin control y puede presentarse de manera instantánea o gradual, pudiendo provocar daños materiales, interrupción de los procesos de producción, pérdida de vidas humanas y afectación al ambiente. Esto se da por la oxidación rápida de los materiales combustibles con desprendimiento de luz y calor y la generación de gases y humos.

Los tipos de incendios o fuegos pueden clasificarse, entonces, de la siguiente manera:

- **Fuego Clase A:** es aquel que se presenta en material combustible sólido, generalmente de naturaleza orgánica, y cuya combustión se realiza normalmente con formación de brasas.
- **Fuego Clase B:** es aquel que se presenta en líquidos y gases combustibles e inflamables.
- **Fuego Clase C:** es aquel que involucra aparatos y equipos eléctricos energizados.
- **Fuego clase D:** es aquel en el que intervienen metales combustibles.

5.4 Combustión

“La combustión es una reacción química de óxido-reducción exotérmica y autoalimentada con presencia de un combustible en fase sólida, líquida y/o gaseosa, que se desarrolla a alta temperatura y con una alta velocidad de reacción” (Botta, 2021). Esta combustión genera calor y ello conlleva también a la generación de llamas y humo.

La combustión requiere de uno de los elementos del Tetraedro del fuego, que se define más adelante, que es el combustible.

5.5 Escenas de incendios

La escena de incendios se refiere al lugar donde se ha cometido un incendio, que se presume tiene un origen delictuoso y por ende, tiene que ser investigado por una autoridad competente, como ocurre en cualquier otro tipo de escena que se presuma delito.

Asimismo, los incendios también se consideran escenas de difícil acceso y en las que es aún más oportuno que en otras, trabajar de manera más rápida, debido a que la posibilidad de pérdida de indicios y pérdidas de vidas humanas, se incrementa aún más, con el riesgo añadido, que ocasiona la presencia del fuego.

5.6 Dinámica del fuego

Para comprender los factores que deben estar presentes en el origen de un fuego, se ha recurrido a un modelo geométrico conocido como “Teoría del Triángulo del Fuego”, donde convergen los siguientes elementos: oxígeno, calor y combustible. El surgimiento de agentes extintores en el siglo XX, como que no actúan sobre ninguno de estos tres elementos, hizo que surja la “Teoría del Tetraedro del Fuego”, supuesto que se basa en que el fuego cuenta con un cuarto elemento, denominado reacción química en cadena.

- **Oxígeno:** El agente oxidante, es indispensable para que un fuego se mantenga en combustión. El ejemplo más común que suele hallarse, es el oxígeno, sin embargo, no es el único. Existen otros gases que pueden actuar de agentes oxidantes, tales como el cloro, el bromo o el yodo y los permanganatos, etc.
- **Calor:** Es el calor es un tipo de energía, que se necesita para elevar la temperatura del combustible. Es el elemento que activa la combustión y se considera que es el que inicia todo fuego. Este es un factor que varía dependiendo del material que se quema. Existe tanto el calor de descomposición, como el de disolución.
- **Combustible:** Es el agente reductor de la reacción. Se refiere a cualquier material o sustancia capaz de arder. Dicho elemento puede ser sólido, como el aluminio, azufre o algunos granos. También puede ser líquido, como es el caso de la gasolina, el ácido acético o pinturas e, incluso, puede ser gaseoso. Entre este último tipo se encuentran, por ejemplo, el propano, metano o butano, que asumen la forma del recipiente que los contiene.
- **Reacción química en cadena:** Es una reacción que incluye una gran diversidad de fragmentos moleculares, tales como los radicales libres, el hidrógeno

libre y el carbono libre, que se conocen como especies activas. La reacción química, por ende, se podría definir como aquella donde se genera el calor suficiente para que un combustible pueda arder de manera continua y, con ello, se forman gases y vapores en el proceso (Sosa Yeladaqui, 2022).

5.7 Investigación de escenas de incendios

“El proceso de investigación suele implicar varios pasos, incluido el examen de la escena, la recopilación de pruebas y el análisis. El investigador de incendios debe examinar cuidadosamente la escena del incendio, buscando pistas y pruebas para determinar el origen y la causa del incendio. La evidencia puede incluir patrones de quemaduras, escombros y declaraciones de testigos” (FasterCapital, 2024). Esta investigación nace por la necesidad que tiene la ciencia criminalística de dar respuesta a la génesis y/o causas de este fuego, posiblemente provocado, pero de manera que el enfoque sea específico para este tipo de escenas.

Para llevar a cabo una óptima investigación de incendios es fundamental cumplir con los siguientes pasos:

- **“Análisis del patrón de incendio:** Esta técnica implica estudiar los patrones que deja el fuego, como marcas de quemaduras, hollín y depósitos de humo. El análisis del patrón de incendio ayuda a los investigadores a determinar la dirección y la intensidad del incendio e identificar las áreas donde comenzó” (FasterCapital, 2024).
- **Recopilación de pruebas:** Este paso es ad hoc a cualquier tipo de escenas, no solo las de incendios, ya que hace referencia al momento en donde el investigador recupera de la escena los posibles indicios que puedan aportar a su investigación y que, más adelante, puedan servir como medio de prueba material en los tribunales.
- **Entrevistas con testigos:** Pese a no ser una fuente de información en la que se pueda confiar plenamente, las entrevistas con los posibles testigos sirven

para que el investigador de incendios se forme una idea mental de cómo era el lugar previo al inicio del fuego, posibles sospechosos o personas implicadas en el mismo, etc. Si bien no es el investigador el que resuelve el caso, sí es importante que las pericias que realice sean en miras de que el fiscal encargado de dicho caso, pueda tener una mirada amplia y objetiva de lo suscitado.

- **“Análisis de laboratorio:** El técnico en incendios también debe llevar a cabo el estudio de los indicios hallados en la escena del crimen, en el laboratorio, ya que es ahí donde se realizan descubrimientos determinantes, que ayudan a determinar la dinámica del fuego de dicho incendio. El análisis de laboratorio incluye probar muestras de escombros para detectar la presencia de acelerantes, analizar patrones de incendio y realizar análisis químicos de materiales. Los análisis de laboratorio ayudan a los investigadores a sacar conclusiones sobre la causa y el origen del incendio” (FasterCapital, 2024).

- **Imágenes térmicas:** En una escena de incendio, es importante estudiar la presencia de puntos calientes, es decir las zonas donde se produce mayor intensidad de calor en un incendio, así como también la temperatura a la que se encuentra este incendio, esto con el objeto de, en primera instancia, conocer los posibles lugares de acceso a escena y, como segundo punto, esto también puede ser un factor determinante para conocer el inicio de un fuego.

- **“Modelado por computadora:** Los modelos informáticos ayudan a los investigadores a probar diferentes teorías sobre la causa y el origen del incendio y a determinar el escenario más probable” (FasterCapital, 2024), ya que permiten recrear distintos tipos de escenas, sin los riesgos que implica en sí un incendio, de una manera más visual y que, con ello, brinda un plano más general del suceso.

5.8 Vehículo Aéreo no- tripulado (Dron)

“Los drones son “aeronaves pilotadas a distancia” (VANT, vehículo aéreo no tripulado), es decir, dispositivos voladores sin piloto, que son pilotados por una computadora

a bordo o por un piloto que los guía a distancia mediante un radio de mando, que usa radio frecuencia. Es un vehículo sin tripulación reutilizable, capaz de mantener de manera autónoma un nivel de vuelo controlado y sostenido, y propulsado por un motor de explosión o eléctrico” (Moreira H. , 2019). Su modo de empleo es bastante sencillo: se encienden los motores, se ajustan varios sensores, se pone en marcha y las hélices giran para posibilitar el vuelo. “Luego, con los mandos del control remoto, el piloto va dirigiendo el vuelo desde la tierra. Dependiendo para el uso que se desea emplear, estos se dividen en uso civil o para uso militar. También se clasifican por sus diseños, usos, número de hélices, etc.” (Aguirre Naula & Jiménez Ordóñez, 2023). Por esto, los usos de estos vehículos son cada vez más frecuentes en tareas que implican riesgo para vehículos convencionales, siendo una de ellas la detección de incendios, la identificación de manchas de petróleo en el mar, el seguimiento del tráfico, la inspección de líneas de tendido eléctrico, etc.

5.9 Uso de drones en criminalística

Los VANT que se destinan para la prevención de delitos son una herramienta nueva y efectiva para luchar contra el crimen, ya que ofrecen una visión aérea, en la que se puede detectar actividades delictuosas, minimizar costos y reducir los riesgos para el personal de seguridad, lo que los convierte en la opción ideal para el trabajo que realizan las fuerzas del orden. Aunque se presentan distintas pruebas y aspectos a considerar, los drones en la prevención de delitos, parece ser prometedor y su uso seguirá aumentando, si es que se sigue avanzando a nivel tecnológico y se establecen las regulaciones pertinentes. En el campo de la investigación forense, los drones tienen un papel fundamental, al permitir capturar evidencia visual desde un punto de vista aéreo, por lo que se pueden documentar escenas del crimen, accidentes o desastres naturales con una gran precisión y detalle esto proporciona imágenes y videos, que son fundamentales para reconstruir eventos y obtener pruebas confiables (APD Profesionales de Drones, s.f.).

En la criminalística, por tanto, un dron puede cumplir un papel bastante importante dentro de una investigación, ya que este permite una visión mucho mayor de una escena

estudiada y además, no constituye el riesgo asociado que pueden tener los medios comunes para llevar a cabo la fotografía forense, al ingresar a escenas riesgosas.

5.10 Manual

Un manual se define como "un instrumento de apoyo en el que se encuentran de manera sistemática los pasos a seguir, para ejecutar las actividades de un puesto determinado y/o funciones de la unidad administrativa (Gómez, 2001)" (Vivanco Vergara, 2017), es decir, que se concibe como una guía de pasos concretos, que brinda una pauta de cómo elaborar un trabajo en particular. Un manual sirve, en el área del Derecho, para ayudar a los Tribunales a tener una ilustración gráfica, que debe ser seguida por un grupo de profesionales de una misma especialización.

5.11 Alcance del trabajo

Este trabajo tiene como fin último proponer la creación de un manual que pueda ser usado por los investigadores de incendios del Ecuador, con el objetivo de que se unifique la manera en que realiza la fijación fotográfica en las escenas que les competen y, por ende, se eviten situaciones, que puedan poner en riesgo, tanto a los investigadores de incendios, como a la escena en sí misma.

En la última reunión virtual, realizada el 22 de mayo de 2024, de la CTIF, que es La Asociación Internacional de Servicios contra Incendios, se mencionó que en otras latitudes, como en República Checa, por ejemplo, existe un sistema de visualización denominado HAWK, el cual ha estado en uso desde el 2023 y empezó como un método para grabar la extinción de incendios y el trabajo de los bomberos en una escena de incendio, pero, desde el campo de la prevención, el sistema ha traído ventajas para el trabajo. "Los drones, los escáneres y cámaras en 3D están trabajando en la escena de incendio, grabando antes, durante y después del incendio, lo cual da un gran apoyo a los investigadores de incendios. Las fotos y las tomas de las cámaras pueden ser reconstruidas en un solo modelo interactivo

y se puede cambiar, incluso, a video, esto en las escenas de incendios, puede servir hasta con propósitos educativos” (CTIF, 2024).

6. Marco teórico situacional

6.1 Situación actual de uso de drones, como técnica forense en Ecuador

En Ecuador, desde hace algunos años atrás, se utilizan drones, sobre todo en escenas de tránsito. Con este dispositivo se puede permitir la realización de fotografías desde una vista superior del lugar de los hechos y desde otros ángulos distintos. Posteriormente, se presentan ante la autoridad competente una imagen o video completo del sitio del suceso, lo cual facilita visualizar la distancia a la que estaban los vehículos, los cuerpos y los indicios y poder tener una perspectiva clara del escenario del lugar de los hechos (SeguriLATAM, 2017), dijo el mayor Xavier Chango, jefe de la Unidad de Criminalística de Manabí, en una entrevista realizada por un medio de comunicación.

Asimismo, “esta tecnología también ha llegado a las investigaciones de incendios y se ha usado desde el año 2016, hasta la actualidad, pero enfocado desde la fijación planimétrica y el levantamiento 3D, cuando es requerido” (Moreira M. H., 2024). Por ello este trabajo investigación busca darle un nuevo enfoque al uso de drones en la investigación de incendios, como medio de fijación fotográfica.

CAPÍTULO III

Metodología de la investigación

7. Marco teórico metodológico

7.1 Enfoque del proyecto

La investigación científica suele contar, por lo regular, con dos enfoques metodológicos, que son el cuantitativo y el cualitativo. El primero que se menciona está relacionado un poco más con las Ciencias Exactas y el otro con las Ciencias Sociales; ya que el enfoque cuantitativo se basa en el número y en lo objetivo y el cualitativo, tiene que ver con la apreciación, es decir, lo subjetivo; sin embargo, dicho enfoque cuantitativo también puede usarse para estudios de ciencias no- exactas. Por ejemplo, en el caso de las Ciencias Sociales, se ha considerado que una forma de controlar y objetivizar los resultados de su estudio es a través de la cuantificación, lo que reduciría la posibilidad de llegar a conjeturas.

Estos dos enfoques tuvieron fuertes durante el siglo XX, empero, llegado el siglo XXI, se puede asegurar que se inicia con una tercera opción que ya venía siendo probada, demostrada. Esta consiste en un enfoque mixto, es decir, un híbrido entre los estudios cuantitativos y cualitativos de la investigación científica.

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación, el enfoque utilizado es cualitativo, ya que se basa en el análisis de variables de observación. Las variables estudiadas en este proyecto, se establecen en base a la comparativa entre las imágenes fotográficas capturadas mediante una cámara digital versus las capturadas desde un dron.

Con ayuda del equipo de bomberos del cantón Salinas, se realizó una escena de incendios controlada, es decir, que se preparó una habitación destinada a arder, con el cuerpo profesional especializado, esperando el momento indicado para entrar y atender el incendio, antes de que este se propagara.

Se utilizó una cámara fotográfica digital semiprofesional de la marca Nikon D7500 para realizar fotografías en una escena de incendios, que había sido tratada en un ambiente previamente controlado. Se realizaron fotografías, sobre todo, de semiconjunto, apenas se tuvo las instrucciones del personal de bomberos para acceder al lugar del incendio.

Se realizó el mismo procedimiento, pero usando un dron para realizar las fotografías. En este caso, si bien fue el perito quien estuvo al mando del dispositivo, no tuvo que intervenir de forma directa en la escena del crimen, ya que este se encontraba a una distancia prudencial del dispositivo VANT, lo cual resultaba mucho más seguro que en el caso anterior.

7.2 Alcance del método de investigación del proyecto

Del tipo de enfoque utilizado, se desprende el alcance o método de investigación que presenta el proyecto. En este caso, el alcance del método de investigación de este proyecto es exploratorio, ya este es un método donde el investigador observa y controla los elementos participantes en la investigación, recreando situaciones concretas e introduciendo variaciones intencionadas. En este proyecto, por ejemplo, se estudia una escena de incendios, pero que, de cierto modo, está controlada por los peritos para poder verificar sus características particulares y cómo se comporta. Así mismo, se usa el método empírico, ya que se busca experimentar y comprobar hipótesis para llegar a una conclusión razonable y favorable, es decir, se estudia un fenómeno conocido, pero desde un nuevo enfoque, basándose en sucesos contrastables con el método usado en la actualidad.

El fenómeno de estudio, en este caso, es la fotografía de escenas de incendios, lo cual, evidentemente, no presenta una innovación en sí misma para la ciencia criminalística. Tampoco lo es el usar drones en escenas del crimen; sin embargo, usar drones específicamente como método primario para las escenas de incendios, sí lo es. Es por esto, que, además, este proyecto busca proponer la creación de un manual, que indique la metodología correcta a seguir para aquellos que desconocen su uso.

El método usado es empírico y se evidencia al hacer uso de la comprobación de las distintas hipótesis, planteadas con anterioridad, que se creían podrían desprenderse, como resultado del uso de una cámara digital fotográfica versus un dron:

- 1) El dron presenta mejores propuestas fotográficas que la cámara digital, sin poner en riesgo al personal de la escena.
- 2) El dron presenta mejores propuestas fotográficas que la cámara digital, pero pone en riesgo al personal de la escena.
- 3) La cámara digital presenta mejores propuestas fotográficas que el dron, sin poner en riesgo al personal de la escena.
- 4) La cámara digital presenta mejores propuestas fotográficas que el dron, pero pone en riesgo al personal de la escena.
- 5) Ambas presentan propuestas fotográficas iguales, sin poner en riesgo al personal de la escena.
- 6) Ambas presentan propuestas fotográficas iguales, pero ponen en riesgo al personal de la escena.

7.3 Diseño del proyecto

7.3.1 Población a estudiar

El nicho objetivo de este trabajo es el personal involucrado en escena de incendios, específicamente, bomberos y peritos- criminalistas, involucrados en escenas de incendios, ya que es el personal *ad- hoc* para tomar las fotografías de este tipo de escenas.

7.3.2 Muestra a considerar

Se toma en consideración, como muestra del proyecto, al personal del Cuerpo de bomberos del cantón Salinas, que son el personal de primera línea que necesita actualizar conocimientos o informarse por primera vez sobre la correcta aplicación de un VANT en una escena de incendio.

Por otro lado, la información obtenida en cada paso de esta investigación se contrastó con los documentos y normativas oficiales que existen internacionalmente para regular al personal involucrado en la investigación de incendios, ya que el Ecuador aún no cuenta con ninguna normativa de este tipo, como documento regente en este ámbito.

7.4 Análisis y resultados

Luego de realizada la experimentación, se descartaron 5 de las 6 hipótesis antes mencionadas, ya que se evidenció que el dron presenta una calidad significativamente mejor a la de la cámara digital convencional. Además, al ser manejado a distancia, el perito podía tomar las fotografías, sin el riesgo implícito de ingresar a la escena de incendios.

Como beneficios del estudio, se determinó lo siguiente:

- El dron presentó imágenes de mayor calidad que la cámara digital utilizada.
- El dron permitió abarcar un espacio más amplio del lugar de los hechos estudiado.
- El dron permitió brindar al equipo de trabajo información en tiempo real de lo que estaba aconteciendo en el lugar de los hechos, ya que la información del dron puede ser accesible desde distintos dispositivos móviles, aparte de las propias fotografías finales que captura el aparato.
- El dron presentó una capacidad de vuelo altamente efectiva.
- El dron permitió recorrer una amplia distancia sin que quien lo pilotaba, tuviese que arriesgarse ingresando a la escena del crimen.
- El dron también presentó la opción de realizar la fijación mediante video durante el acontecimiento.

8. Conclusiones

Por ello, se concluye que, aunque la adquisición de drones puede representar un fuerte gasto en la economía pública del país, sus beneficios y resultados justificarían su compra. Como se evidenció en el caso experimental, la hipótesis propuesta como la número #1 tuvo un resultado favorable para el proyecto, ya que, en efecto, el dron presentó mejores propuestas fotográficas que la cámara digital, tanto en imágenes panorámicas o de conjunto, como de semi- conjunto y de detalle y, al no entrar en contacto directo con el área del incendio, el operador no se ponía en riesgo su vida, ni su salud.

9. Recomendaciones

Se recomienda que el Estado adquiera drones para utilizar en la fijación fotográfica de incendios, ya que, pese a su elevado costo, se evidenciaron muchos beneficios que sirven para presentar mejor la escena ante los Tribunales de justicia del país. En esta misma línea, también se propone la adopción de un manual específico para el trabajo de este tipo de escenas, como documento regente para el manejo de estos dispositivos en investigación de escenas de incendios.

10. Referencias bibliográficas

- Aguirre Naula, M. F., & Jiménez Ordóñez, D. F. (2023). DISEÑO DE UN VEHÍCULO AÉREO TRIPULADO FUNDAMENTADO EN TECNOLOGÍA ACTUAL UTILIZADA EN DRONES. Cuenca, Azuay, Ecuador. Recuperado el 30 de mayo de 2023, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24949/1/UPS-CT010556.pdf>
- APD Profesionales de Drones. (s.f.). El papel de los drones en la prevención de delitos: Tendencias y perspectivas. Recuperado el 08 de julio de 2024, de <https://idc.apddrones.com/seguridad/drones-para-la-prevencion-de-delitos/>
- ATyges Ingeniería. (02 de octubre de 2016). El uso de los drones en la investigación criminal. p. 488- 502. Recuperado el 07 de agosto de 2024, de <https://www.cursoonlinereconstruccionvirtual.com/2016/10/el-uso-de-los-drones-en-la-investigacion-criminal/#:~:text=El>
- Berrios, J. (s.f.). Investigación de Incendios. Guatemala. Recuperado el 25 de febrero de 2024, de <https://www.calameo.com/read/006084043a08520374608>
- Botta, N. A. (agosto de 2021). EL FUEGO. DINÁMICA DE LOS INCENDIOS. Argentina. Recuperado el 29 de mayo de 2024, de https://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieelfuego/18.1_El_Fuego_Dinamica_de_los_Incendios_3a_edicion_Agosto2021.pdf
- Burgos M., Á. A. (28 de noviembre de 2023). El delito de incendio y su investigación policial en Costa Rica. Costa Rica. Recuperado el 05 de abril de 2024, de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00151999000200010
- CTIF. (24 de junio de 2024). The CTIF Fire Investigation Work Group has started up again. (S. P. Matute Albán, Trad.) Recuperado el 08 de julio de 2024, de <https://www.ctif.org/news/ctif-fire-investigation-work-group-has-started-again>

Del Cid Ríos, K. L. (2021). Fotografía Forense y su Aplicabilidad para Fijar el Lugar de los Hechos en Homicidios, David. Panamá. Recuperado el 16 de abril de 2024, de https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25470w/Del_Cid_R_os_Kimberly_Liss_eth_475.pdf

FasterCapital. (20 de abril de 2024). Investigación de incendio CSI Investigaciones de la escena del incendio. Recuperado el 29 de mayo de 2024, de <https://fastercapital.com/es/contenido/Investigacion-de-incendio--CSI--Investigaciones-de-la-escena-del-incendio.html>

González Peralta, L. (s.f.). *Ideas Jurídicas Revista Electrónica*, 7- 8. Recuperado el 07 de agosto de 2024, de <https://ideasjuridicas.com/admin/pdfs/46.pdf>

Grupo Iberoamericano de trabajo en la escena del crimen (GITEC). (enero de 2022). Manual de buenas prácticas en la Escena del Crimen. (16- 17). Recuperado el 29 de mayo de 2024, de <https://content.lpderecho.pe/wp-content/uploads/2022/01/Lectura-Manual-de-buenas-practicas-en-la-escena-del-crimen.pdf>

López Madera, H. Z. (s.f.). Guía Metodológica para el levantamiento de indicios biológicos. México. Recuperado el 29 de mayo de 2024, de <https://fgjem.edomex.gob.mx/sites/fgjem.edomex.gob.mx/files/files/SeguridadDelincuencia/JornadaCriminalistica/guia%20metodologica.pdf>

Moreira, H. (14 de abril de 2019). Uso de Drones en Investigación de Incendios y Explosivos. Recuperado el 02 de agosto de 2024, de <https://es.scribd.com/document/406240470/Uso-de-Drones-en-Investigacion-de-Incendios#>

Moreira, M. H. (23 de marzo de 2024). Fijación fotográfica en escenas de incendios, con el uso de drones. (S. P. Matute Albán, Entrevistador) Guayaquil, Guayas, Ecuador. Recuperado el 27 de marzo de 2024

NFPA. (2022). Norma para Calificaciones Profesionales para Investigadores de Incendios. Estados Unidos. Recuperado el 16 de abril de 2024, de <https://www.nfpa.org/es/codes-and-standards/1/0/3/1033>

Revista UNIR. (28 de agosto de 2023). La investigación criminal: técnicas y métodos. España. Recuperado el 29 de mayo de 2024, de <https://www.unir.net/derecho/revista/investigacion-criminal/>

SeguriLATAM. (28 de febrero de 2017). Criminalística utiliza un dron para aportar pruebas a los procesos de investigación. Recuperado el 05 de abril de 2024, de https://www.segurilatam.com/actualidad/criminalistica-utiliza-un-dron-para-aportar-pruebas-a-los-procesos-de-investigacion_20170228.html#google_vignette

Sosa Yeladaqui, J. C. (02 de mayo de 2022). Química del fuego. Obtenido de <https://es.slideshare.net/slideshow/qumica-del-fuegopdf/251707633>

Vivanco Vergara, M. E. (julio- septiembre de 2017). LOS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS COMO HERRAMIENTAS DE CONTROL INTERNO DE UNA ORGANIZACIÓN. Cienfuegos, Cuba. Recuperado el 05 de abril de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202017000300038&script=sci_arttext&tlng=en