



Maestría en

CRIMINALÍSTICA

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de
Magíster en Criminalística

AUTORES:

Jhon Alfredo Ortiz Prado

Gilson Rodrigo Erique Chumo

Eduardo Alexander Jiménez Betancourth

Edgar Augusto Izurieta Guevara

Josselyn Daniela Morales Jami

Evelyn Patricia Villano Guaman

TUTORES:

Sergio Fernández Moreno

Francisco Javier Gavilán

Juan José Alencastro

Pablo Játiva

Análisis Criminalístico: Balística, Audio y Video Forense y Sistemas Integrados de Gestión en la Prueba Pericial

Quito, octubre 2024

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Certificación de autoría

Nosotros, **Jhon Alfredo Ortiz Prado, Gilson Rodrigo Erique Chumo, Eduardo Alexander Jiménez Betancourth, Edgar Augusto Izurieta Guevara, Josselyn Daniela Morales Jami, Evelyn Patricia Villano Guaman**, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.



Jhon Alfredo Ortiz Prado



Gilson Rodrigo Erique Chumo



Eduardo Alexander Jiménez Betancourth



Edgar Augusto Izurieta Guevara



Josselyn Daniela Morales Jami



Evelyn Patricia Villano Guaman

Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual

Nosotros, **Jhon Alfredo Ortiz Prado, Gilson Rodrigo Enrique Chumo, Eduardo Alexander Jiménez Betancourth, Edgar Augusto Izurieta Guevara, Josselyn Daniela Morales Jami, Evelyn Patricia Villano Guaman**, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado **Análisis Criminalístico: Balística, Audio y Video Forense y Sistemas Integrados de Gestión en la Prueba Pericial**, autorizamos a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

D. M. Quito, octubre 2024.



Jhon Alfredo Ortiz Prado



Gilson Rodrigo Enrique Chumo



Eduardo Alexander Jiménez Betancourth



Edgar Augusto Izurieta Guevara



Josselyn Daniela Morales Jami



Evelyn Patricia Villano Guaman

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.



Aprobación de dirección y coordinación del programa

Nosotros, **Sergio Fernández Moreno y Pablo Játiva Moya**, declaramos que los graduados: **Jhon Alfredo Ortiz Prado, Gilson Rodrigo Erique Chumo, Eduardo Alexander Jiménez Betancourth, Edgar Augusto Izurieta Guevara, Josselyn Daniela Morales Jami, Evelyn Patricia Villano Guaman**, son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

**FERNANDEZ
MORENO SERGIO
ANTONIO -
24237806S**

Director/a de la
Maestría en Criminalística

Coordinador/a de la
Maestría en Criminalística

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

DEDICATORIA

“Esta carrera la dedico especialmente a Dios, por ser el eje principal de mi vida; a mi familia por estar a mi lado y darme su apoyo, a mi esposa; hija y a mi nieto que con su amor incondicional son la fuente de inspiración y motivación para poder superarme y ser la fuerza que me impulsa alcanzar mis objetivos.”

Jhon Alfredo Ortiz Prado

“A mis padres, cuya inquebrantable fe y apoyo incondicional me han dado la fuerza para alcanzar mis metas. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.”

Gilson Rodrigo Erique Chumo

“Este trabajo va dedicado para todas esas personas que estuvieron desde un principio, con su apoyo incondicional el cual ha sido fundamental para mi crecimiento académico y profesional, especialmente a mi madre y abuelita las cuales estuvieron pendientes de todo y preocupándose para ser lo que soy ahora.”

Eduardo Alexander Jiménez Betancourth

“Este trabajo lo dedico en primer lugar a Dios, quien me dio los elementos materiales e inmateriales necesarios para concluir esta maestría, a mi esposa, a mis hijos y a toda mi familia, especialmente a mi padre y madre que están en el cielo, quienes siempre me han inculcado valores tales como, la responsabilidad, humildad, honradez y sobre todo el orden constituido del Estado.”



Edgar Augusto Izurieta Guevara



“Para mi madre Aurora, mi hija Isabella, mi hermana Mónica, mi hermano Juan Carlos y mi ángel en el cielo; por su infalible apoyo, a ustedes la vida, mi impulso y orgullo. Para Fernando por su incesable cariño, para mis amigos por su invaluable amistad y lealtad; y a Dios por guiarme en mis pasos y ahora permitirme tener uno de mis sueños cumplidos.”

Josselyn Daniela Morales Jami

“A Dios, fuente de mi inspiración y fortaleza. Asimismo, con profundo afecto y gratitud hacia mi madre, mi hermana y mi padre, cuyo recuerdo me guía cada día. Y a todos quienes han compartido este camino conmigo, celebro el éxito alcanzado, consciente de que no es solo mi logro, sino el resultado del amor, apoyo y aliento de quienes son parte de mi vida.”

Evelyn Patricia Villano Guaman



AGRADECIMIENTOS

Deseamos nuestra más sincera gratitud a nuestros docentes, cuyo conocimiento y orientación constante fueron el pilar fundamental para la realización de este trabajo final de maestría, cuya guía experta y paciencia infinita nos ayudaron a aprender e introducirnos en el mundo de la criminalística, que para nosotros es el inicio de un sueño cumplido. Agradecemos también a nuestros amigos y colegas por su apoyo incondicional y por motivarnos a superar los desafíos que encontramos en este enriquecedor viaje académico. No se habría logrado sin su continuo apoyo y motivación. Con un agradecimiento profundo, dedicamos este trabajo a todos aquellos que han sido parte fundamental para nuestro camino hacia la excelencia académica y profesional.

RESUMEN

La criminalística, como disciplina científica al servicio de la justicia, juega un papel crucial en la investigación y solución de crímenes, mediante el análisis riguroso de indicios y pruebas. El presente trabajo final se enfoca en tres áreas fundamentales: balística, audio y video forense, y pruebas periciales, con un enfoque en la legislación de Ecuador.

La balística investiga como actúan los proyectiles y las armas de fuego, así como permite analizar indicios físicos, que pueden determinar aspectos cruciales como el recorrido de un disparo y la distancia desde la que se realizó entre el tirador, el objetivo, y la identificación de armas involucradas en un incidente. Este estudio no solo facilita la reconstrucción de eventos, sino que también proporciona evidencia decisiva para establecer responsabilidades legales.

En este sentido, el área de audio y video forense, permite obtener información detallada de fuentes audiovisuales en base a un análisis científico y técnico que, por medio de herramientas tecnológicas especializadas, permiten validar la integridad de las grabaciones e identificar alteraciones o manipulaciones, las cuales son esenciales para reconstruir eventos, corroborar testimonios en los procesos judiciales en Ecuador. Asimismo, se delimitará la relevancia de mantener la evidencia original para garantizar que sea aceptable como prueba.

Finalmente, las pruebas periciales representan un pilar fundamental en el sistema judicial al proporcionar experticia técnica, científica que sustenta y valida las conclusiones derivadas de la investigación criminalística. Las pruebas periciales, en tanto, constituyen un componente crítico del proceso judicial ecuatoriano, al aportar análisis científicos y técnicos de expertos, que respaldan la solidez de las investigaciones y contribuyen a los jueces para la administración de justicia al momento de encontrar la verdad y responsabilidad penal.

Palabras Claves: Criminalística- Balística forense- Indicios- Audio y Video Forense- Fuentes audiovisuales- Alteraciones o manipulaciones- Perito- Informe pericial.

ABSTRACT

Criminalistics, as a scientific discipline at the service of justice, plays a crucial role in the investigation and solution of crimes, through the rigorous analysis of indications and evidence. This final work focuses on three fundamental areas: ballistics, forensic audio and video, and expert evidence, with a focus on the legislation of Ecuador.

Ballistics investigates how projectiles and firearms act, as well as allows the analysis of physical evidence, which can determine crucial aspects such as the path of a shot and the distance from which it was fired between the shooter, the target, and the identification of weapons involved in an incident. This study not only facilitates the reconstruction of events, but also provides decisive evidence to establish legal liability.

In this sense, the area of forensic audio and video allows detailed information to be obtained from audiovisual sources based on a scientific and technical analysis that, through specialized technological tools, allows validating the integrity of the recordings and identifying alterations or manipulations, which are essential to reconstruct events, corroborate testimonies in judicial processes in Ecuador. Likewise, the relevance of keeping the original evidence will be delimited to ensure that it is acceptable as evidence.

Finally, expert evidence represents a fundamental pillar in the judicial system by providing technical and scientific expertise that supports and validates the conclusions derived from the criminal investigation. Expert evidence, meanwhile, constitutes a critical component of the Ecuadorian judicial process, providing scientific and technical analysis by experts, which support the soundness of investigations and contribute to the administration of justice in finding the truth and criminal responsibility.

Keywords: Criminalistics- Forensic ballistics- Evidence- Forensic audio and video- Audiovisual sources- Alterations or manipulations- Expert- Expert report.

CONTENIDO

Resumen	9
Abstract	10
Capítulo 1	16
Introducción	16
Objetivos	18
Objetivo generales	18
Objetivos específicos	18
Capítulo 2	19
PBL BALÍSTICA	19
Introducción	20
Tema 1	21
Balística general	21
Tema 2	43
Balística interna y externa	43
Tema 3	55
Balística de efectos	55
Capítulo 3	67
PBL AUDIO Y VIDEO FORENSE	67
Tema 1	68
Aplicaciones de la realización y edición de video en la investigación criminal	68
Ánalysis de caso real	72
Métodos de autenticación y verificación de video	74
Tema 2	82
Ánalysis de la evidencia digital	82
Generación de la huella digital o hash	86
Conclusiones	105
TEMA 3	107
Caso práctico- Audio	107
Limpieza de audio	107

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Extraer el audio del video de youtube (Audacity).....	116
Analisis de la evidencia digital.....	120
Conclusiones	128
Capítulo 4	129
PBL PRUEBA PERICIAL Y SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN.....	129
Tema 1	130
¿Qué pruebas aceptaría y qué pruebas rechazaría? ¿Cuáles serán las razones argumentadas (reglas y principios) para ello?	130
¿Qué pruebas habría solicitado para ayudar a su cliente?	133
¿Qué pruebas habría podido presentar la Fiscalía para mejorar su caso?	134
Tema 2	136
Contexto	136
Estado vs. Ana Imelda Jurado Muñoz.....	136
1. Clasifique el expediente según los tipos de prueba y justifique de forma individualizada si cumplen o no con los requisitos de la legislación ecuatoriana.....	136
2. Pruebas que benefician a la Fiscalía.....	140
3. Pruebas que benefician a la defensa.....	141
Tema 3	143
Contexto	143
Estado vs. Ana Imelda Jurado Muñoz.....	143
1. Equipo de la defensa técnica y deben preparar el interrogatorio.....	143
2. Equipo de la Fiscalía y deben preparar el contra interrogatorio.....	145
Capítulo 5	147
Conclusiones	147
Capítulo 6	150
Recomendaciones.....	150
Capítulo 7	152
Bibliografía	152

ÍNDICE DE FIGURAS

Balística

Figura 1. <i>Arma de artillería</i>	23
Figura 2. <i>Armas ligeras</i>	24
Figura 3. <i>Arma de fuego corta</i>	25
Figura 4. <i>Arma de fuego larga</i>	26
Figura 5: <i>Cronología de los mecanismos de disparo</i>	26
Figura 6: <i>Cartucho de papel</i>	27
Figura 7: <i>Cartucho metálico</i>	28
Figura 8: <i>Cartuchos de percusión periférica o anular</i>	28
Figura 9: <i>Cartuchos de percusión central</i>	29
Figura 10: <i>Cartucho .22 corto</i>	29
Figura 11: <i>Cartucho Chassepot de papel</i>	30
Figura 13: <i>Cartucho metálico</i>	31
Figura 14.	31
<i>Cartuchos de proyectiles únicos</i>	31
Figura 15.	32
<i>Cartucho .22 Rimfire</i>	32
Figura 16.	33
<i>Cartuchos de Proyectil Único para Rifles de Gran Calibre</i>	33
Figura 17.	33
<i>Evolución de los Cartuchos de Proyectil Único</i>	33
Figura 18.	34
<i>Cartuchos Multiproyectiles</i>	34
Figura 19.	35
<i>Revólver de Múltiples Proyectiles</i>	35
Figura 20.	35
<i>Balas de Escopeta para Pistolas</i>	35
Figura 21.	36

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

<i>Desarrollo de Munición Especializada</i>	36
Figura 22.	37
<i>Partes del cartucho de fuego.....</i>	37
Figura 23.	38
<i>La Vaina</i>	38
Figura 24.	38
<i>Sistema de ignición</i>	38
Figura 25.	39
<i>Carga de proyección o propelente</i>	39
Figura 26.	39
<i>Proyectil o bala</i>	39
Figura 27.	42
<i>Cartucho Multi-Proyectil</i>	42
Figura 28. <i>Partes de la pistola</i>	43
Figura 29. <i>Partes del revólver</i>	44
Figura 30. <i>Partes de una fúsil arma larga</i>	45
Figura 31. <i>Arma de fuego manipulada.....</i>	46
Figura 32. <i>Interior del cañón liso de un arma de fuego.....</i>	47
Figura 33. <i>Escopeta.....</i>	48
Figura 34. <i>Escena-crimen</i>	52
Figura 35.	58
<i>Tipos de disparos, cañón tocante, quema ropa, corta distancia y larga distancia</i>	58
Figura 38. <i>El poder de penetración.....</i>	60
Figura 36. <i>El poder de perforación</i>	60
Figura 37. <i>El poder de detención</i>	60
Figura 39. <i>Disparo a boca de jarro</i>	61
Figura 40. <i>Disparo a quemarropa</i>	61
Figura 41. <i>Disparo a corta distancia</i>	61
Figura 42. <i>Disparo a larga distancia</i>	62
Figura 43. <i>Revolver del 38</i>	63
Figura 44. <i>Pistola de 9mm.....</i>	63

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Figura 45. Escopeta del 12	63
Figura 46. Escena- crimen	65
Figura 1. Oficinas ECU-911 Ecuador	71
Figura 2. Captura de video obtenida desde TWITTER	72
Figura 3. Captura de video obtenida desde TWITTER	73
Figura 4. Captura de video obtenida desde TWITTER	74
Figura 5. Cámara móvil Digifort.....	79
Figura 6. Video digifort	80
Figura 7.	82
Caso práctico	82
Figura 8.	94
Caso práctico	94
Figura 9.	100
Caso práctico	100
Figura 10.	107
Caso práctico	107
Figura 11.	116
Caso práctico	116
Desarrollo: Figura 12.	120
Caso práctico	120
Figura 13.	124
Caso práctico	124

CAPÍTULO 1:

INTRODUCCIÓN

En el campo de la criminalística contemporánea, la integración de diversas disciplinas converge en un aporte fundamental para la resolución de delitos, investigación y ámbito judicial. El presente trabajo final de maestría en Criminalística, se concentra en la unificación y aplicación de las materias de Balística, Audio y Video Forense, y Pruebas Periciales.

Por un lado, la materia de Balística proporciona métodos para analizar armas de fuego y proyectiles a fin de reconstruir eventos de disparos; de la misma manera se orienta en el estudio y análisis e identificación de las armas de fuego, los proyectiles y los efectos de los disparos, mediante la investigación de la trayectoria y origen del disparo en escenas del crimen. Dicho análisis es una base fundamental para reconstruir eventos, establecer la causa de lesiones o muertes, y proporcionar evidencia forense sólida que pueda ser utilizada en procesos judiciales. A partir de la balística interna y externa, este conocimiento especializado permite vincular evidencias físicas con escenas del crimen, proporcionando datos precisos que apoyan la investigación criminal que recaerá en un proceso judicial.

La materia de audio y video forense se centra en la autenticación, análisis y mejoramiento de grabaciones en escenas del crimen. Desde la calidad de las imágenes hasta la identificación de voces y la verificación de la integridad de las grabaciones; este campo juega un papel importante para la obtención de pruebas que pueden ser utilizadas de manera concluyente en procesos judiciales en Ecuador.

Por último, la materia de Pruebas Periciales y Sistemas Integrados de Gestión, constituyen métodos técnicos jurídicos para validar y presentar evidencia de manera precisa en procesos judiciales, propiciando encaminar la investigación fiscal hacia el descubrimiento de la verdad. La finalidad de las pruebas periciales es proporcionar información objetiva apegada a la normativa legal vigente del Ecuador y científicamente fundamentada por parte de peritos certificados y acreditados en sus



conocimientos, los cuales con su informe pericial complementarán la investigación con pruebas válidas, de utilidad para el tribunal judicial penal, quienes determinarán la culpabilidad o inocencia de los acusados, así como para esclarecer los hechos en disputa en un proceso judicial.

Este trabajo busca explorar cómo estas disciplinas se integran y aplican en el marco legal ecuatoriano, destacando los avances recientes, desafíos y oportunidades que enfrentan en el contexto nacional. A través de un enfoque interdisciplinario y basado en evidencia, se pretende ofrecer una visión integral que promueva la evolución en las prácticas criminalísticas desarrolladas en Ecuador.

OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERALES

- Establecer la verdad de los hechos delictivos mediante la aplicación de métodos científicos y técnicos. Esto incluye la identificación de autores, víctimas y circunstancias del delito, así como la preservación, recolección y análisis de evidencias físicas para apoyar el proceso judicial.
- Estudiar y analizar los hechos que rodean un presunto hecho criminal, a fin de establecer técnicamente los elementos que rodean la comisión del delito, determinando mediante un informe pericial la presencia del crimen y la culpabilidad del infractor.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar procedimientos técnicos a los elementos y vestigios recolectadas en el escenario del suceso, a fin de convertirlas en pruebas las cuales serán debidamente sustentadas en un proceso judicial, permitiéndonos identificar a las personas y objetos involucrados en los hechos materia de la investigación.
- Determinar la identidad del autor de un delito a través del análisis forense de huellas dactilares, ADN, y otros indicios materiales encontrados en la escena del crimen. Este objetivo implica el uso de técnicas y herramientas científicas para vincular evidencia física con personas específicas, facilitando la labor de la justicia penal.



CAPÍTULO 2: PBL BALÍSTICA

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

INTRODUCCIÓN

En un mundo donde la seguridad, la investigación criminal y la ciencia forense desempeñan un papel crucial, el análisis sobre las armas y su comportamiento es esencial. Por consiguiente, balística, es una disciplina fundamental en este ámbito, se divide en diversas ramas, cada una de las cuales desentraña un aspecto particular. En este documento, analizaremos tres de estas ramas:

La balística interna se enfoca en los procesos que ocurren dentro del arma de fuego, mientras que la balística externa se enfoca en el comportamiento de los proyectiles una vez que abandonan el cañón. Ambas son vitales para la identificación de armas en investigaciones criminales. Por otro lado, la balística de efectos analiza las consecuencias de los impactos de proyectiles y explosivos en objetos, materiales y seres vivos, proporcionando información crucial sobre su letalidad y capacidad destructiva.

Este estudio no solo tiene una influencia considerable en la seguridad y la investigación forense, sino que también arroja luz sobre la evolución técnica y táctica de las armas a través del tiempo. Al comprender estos aspectos, podemos garantizar un manejo más seguro de las armas y, al mismo tiempo, obtener una comprensión más profunda de su influencia en la sociedad.

TEMA 1

BALÍSTICA GENERAL

1. Defina brevemente las partes del arma de fuego. Para que les sea más fácil, definan de forma simple de que partes consta un arma de fuego, corta y larga.

Como antecedente, definamos al arma de fuego como una máquina termodinámica destinada a imprimir a una bala o balas con una energía de movimiento que les permita desplazarse a distancia. Se determina como termodinámica puesto que transforma el calor en un trabajo mecánico.

Por otro lado, la Convención de las Naciones Unidas en contra de la Delincuencia Organizada Transnacional, en su III Protocolo contra la fabricación y el tráfico de armas de fuego, señala lo siguiente: *“Arma de Fuego: Toda arma portátil que tenga cañón y que lance, esté concebida para lanzar o pueda transformarse fácilmente para lanzar un balín, una bala o un proyectil por la acción de un explosivo, excluidas las armas de fuego antiguas o réplicas. Las armas de fuego antiguas (...).”* (Definiciones y Clasificaciones de Armas de Fuego, 2011)

De manera general, las armas de fuego están compuestas por cientos de componentes y piezas, pero las partes fundamentales son las que permiten su identificación y adecuado funcionamiento.

ARMAS DE FUEGO CORTA:

Entre sus principales componentes se encuentran:

1. Cañón: parte fundamental para la distinción entre arma de fuego corta y larga, puesto a que, con la medida de la longitud de este, se podrá clasificar claramente. El cañón es la parte en la que se produce la combustión de la pólvora lo cual permitirá que la bala sea expulsada.
2. Gatillo: parte frontal del arma, que por medio de su tracción manual se activará el disparo.
3. Culata: parte fundamental del arma de fuego que sostiene el mecanismo de disparo y se inserta la munición. Se encuentra en la parte trasera del arma, en algunos casos son removibles o fijos.

4. Seguro: parte del arma que se sella al momento de activar el disparo a fin que esta sea protegida y evite disparos accidentales. Existen algunos tipos de seguros como son: seguro martillo y corredera.
5. Cargador: generalmente esta parte se encuentra en armas de fuego tipo pistolas. Es el lugar en donde se almacenan las municiones (balas).
6. Tambor o cilindro: generalmente esta parte se encuentra en armas de tipo revólver. Por medio de su mecanismo de movimiento giratorio alinea las balas o municiones antes del disparo. En este lugar se encuentran cámaras que almacenan las municiones.
7. Percutor: es una pieza que golpea al cartucho para que se active la ignición de la pólvora y provoque el disparo de la munición o bala.

ARMA DE FUEGO LARGA:

Entre sus principales componentes se encuentran:

1. Recámara: generalmente se encuentran en escopetas. Es la parte del cañón en el que se insertan los cartuchos previos al disparo.
2. Cañón: parte del arma de fuego en donde se produce la combustión de la pólvora, guía y estabiliza la bala al momento de su expulsión.
3. Culata: parte trasera del arma la cual se coloca en el hombro del tirador para lograr estabilidad y control al momento de activar el disparo.
4. Cañón estriado: en algunos tipos de armas de fuego largas, poseen en el interior de su cañón estrías que permiten la estabilización de la bala y permite mayor precisión.
5. Almacenamiento de cartuchos: generalmente se encuentran en los rifles, puesto que tienen un depósito interno en donde se almacenan las municiones, aunque en algunas ocasiones dicho depósito puede ser externo o desmontable.
6. Guardamontes: pieza que rodea el cañón y protege la mano del tirador, puesto que al activar el disparo se genera calor por la combustión de la pólvora, a su vez esta parte del arma permite sujetarla con comodidad.

2. Distinga con claridad entre armas de artillería y armas ligeras.

Armas de artillería se refiere a las armas que tienen la finalidad de disparar proyectiles de gran tamaño y a largas distancias con una gran carga explosiva, motivo por el cual es una de las herramientas utilizadas por las unidades militares para las guerras.

Ejemplo: Mortero: arma de cañón corto que tiene la capacidad de realizar disparos parabólicos con fuego directo.

Figura 1. Arma de artillería



Nota: Mortero

Por otro lado, el Grupo de Trabajo Cerrado de las Naciones Unidas sobre rastreo de Armas pequeñas y Ligeras, el año 2005, define a las armas ligeras como:

“Las destinadas a ser transportadas o usadas por una o un grupo de personas (ametralladoras pesadas, lanzagranadas portátiles bajo el cañón y montados, cañones antiaéreos portátiles, cañones antitanque portátiles, cañones sin retroceso, lanzadores portátiles de misiles antitanques y sistemas de cohetes, lanzadores portátiles de sistema de misiles antiaéreos, morteros calibres inferiores a 100 milímetros).” (Definiciones y Clasificaciones de Armas de Fuego, 2011)

Ejemplo: Ametralladora ligera.

Figura 2. Armas ligeras



Nota: Ametralladora

3. Distinga con claridad la diferencia entre armas cortas y armas largas.

A fin de clasificar las armas de fuego, existen diversos criterios, entre estos son: por su letalidad, estructura, mecanismo de acción, transportabilidad, características físicas, entre otras.

Por sus características físicas, respecto a su tamaño, se considera la longitud del cañón y del arma, por lo que, aquellas armas de fuego cuya longitud del cañón supere los 30 cm y su longitud total sea mayor a 60 cm se le considerará como arma larga, caso contrario estamos hablando de un arma de fuego corta.

En este sentido, la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y Delito, en su módulo sobre Fundamentos sobre Armas de Fuego y Municiones, enuncia lo siguiente:

“(…)

- *Armas de fuego cortas: son portátiles, que comprende en: armazón, cerrojo o cilindro y el cañón, funcionan mediante el accionamiento con una mano, tanto si el arma ha sufrido modificaciones o alteraciones en su diseño para ser apuntada y disparada de otra forma.*
- *Armas de fuego largas o disparadas desde el hombro, son armas portables diseñadas para ser utilizadas y disparar apoyadas mediante su accionamiento con las dos manos. Comprende en:*

caja o cajón de los mecanismos, el cerrojo o báscula y el cañón. (...)" (Fundamentos sobre Armas de Fuego y Municiones, 2020)

En este sentido, las armas de fuego cortas, son aquellas que se pueden ocultar y disparar con una sola mano, como pistolas y revólveres, la longitud del cañón no supera los 30 cm y su longitud total no supera los 60 cm. Son mucho más discretas, fáciles de ocultar, pero con una muy pequeña capacidad de penetración y distancia efectiva de alcance.

Figura 3. Arma de fuego corta



Por otro lado, las armas de fuego largas, son aquellas que requieren el uso de ambas manos, como escopetas, fusiles, rifles y subfusiles, la longitud del cañón supera los 30cm y su longitud total supera los 60 cm. La peligrosidad del arma es lógicamente mayor en un arma corta que en una larga, por el hecho que es más fácil de esconder y por tanto más difícil de detectar. Objetivamente, las armas largas son más poderosas, tienen un mayor alcance capacidad de penetración, impacto, peso, dimensiones y volumen de las municiones.

Figura 4. Arma de fuego larga



4. Ordene de forma cronológica la aparición de los mecanismos de disparo en las armas de fuego.

Figura 5: Cronología de los mecanismos de disparo



Fuente: Elaboración propia

5. Ordene de forma cronológica la aparición de los distintos tipos de cartuchos una vez aparecen estos tras superar el periodo de las armas de avancarga.

Según sistema de percusión

La Figura 6 representa, el cartucho de Papel (mediados del siglo XIX): estos cartuchos eran cilíndricos estaban hechos de papel y cartón y contenían el compuesto explosivo. A pesar que estos cartuchos eran frágiles y tenían una combustión fácil, estos permitieron una carga más rápida y sencilla de las armas en comparación con los antiguos sistemas de carga por la boca, donde cada componente se cargaba por separado.

Figura 6: Cartucho de papel



Nota: Cartucho de papel, siglo XIX

La Figura 7 representa, el sistema, ideado por Casimir Lefaucheux ampliamente utilizado en Europa, se basaba en un cartucho metálico con una base cerrada. Desde un lado del cilindro, una aguja sobresalía y golpeaba un percutor dentro del cartucho, lo que encendía la pólvora contenida y disparaba la bala.

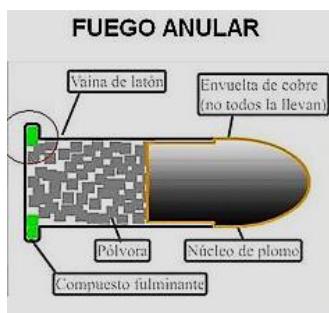
Figura 7: Cartucho metálico



Nota: Cartucho Lefaucheux

La Figura 8, estos se distinguen por tener la sustancia que inicia la detonación llamada fulminante, colocada en el borde del culote del cartucho.

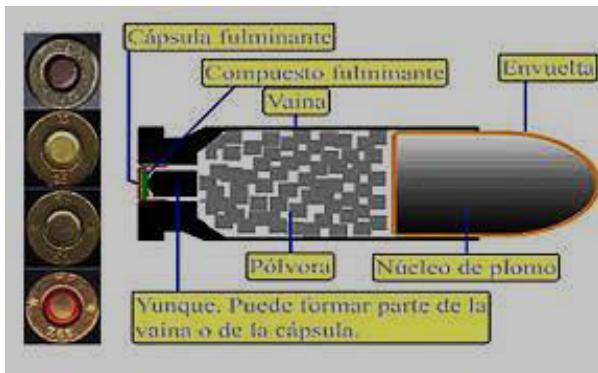
Figura 8: Cartucho percusión periférica o anular



Nota: Cartucho de fuego anular

La Figura 9 nos hace mención a los cartuchos de percusión central: se inventó el cartucho sin aguja con fulminante incorporado en el centro, este compuesto que provoca la detonación se localiza en la parte central del culote.

Figura 9: Cartuchos de percusión central



Nota: Cartucho sin aguja

La Figura 10, para mejorar la potencia y precisión de sus armas, Smith y Wesson presentó en 1857 el cartucho .22 Corto, una evolución del cartucho Flobert que incorporaba una carga de pólvora negra y un proyectil de plomo con punta ojival.

Figura 10: Cartucho .22 corto



Nota: Cartucho Flobert

La Figura 11, el fusil Chassepot, introducido por Francia en 1866, marcó un hito en la historia de las armas de fuego al emplear un cartucho de papel con una innovadora cápsula fulminante en el culote.

Figura 11: Cartucho Chassepot de papel



Nota: Cartucho Chassepot

La Figura 12 nos hace mención, el desarrollo del cartucho 8 mm Lebel en 1884, gracias a la pólvora sin humo de Vieille, supuso un salto cualitativo en el armamento, sentando las bases para los cartuchos modernos. Es un tipo de munición que utiliza una pólvora moderna que no produce la típica nube de humo de la pólvora negra. Ofrece ventajas como menos humo, mayor eficiencia energética, almacenamiento más seguro y múltiples aplicaciones en armas de fuego modernas.

Figura 12: Cartucho de pólvora sin humo



Nota: Cartucho 8 mm Lebel

La Figura 13 representa, el cartucho metálico completo (década de 1850): este tipo de cartucho facilitó el progreso en el diseño de armas innovadoras. Al finalizar el siglo XX, se consideró uno de los avances más revolucionarios en el desarrollo de tecnologías, especialmente en el ámbito militar.

Estaban hechos de latón o papel metálico, los cuales contenían en su interior pólvora, bala y una fulminata.

Figura 13: *Cartucho metálico*



Nota: Cartucho metálico, década 1850

Según el número de proyectiles

Cartuchos de proyectiles únicos

En la Figura 14 muestra cartuchos de bala única del siglo XIX. Estos cartuchos, con una sola bala en la parte frontal del casquillo, fueron diseñados para ofrecer mayor precisión y alcance en comparación con las armas de avancarga.

Figura 14.

Cartuchos de proyectiles únicos



Nota: Cartuchos de Bala Única, siglo XIX

La Figura 15 ilustra el cartucho .22 Rimfire, introducido en el año 1866 fue uno de los primeros cartuchos de bala única en obtener reconocimiento. Este cartucho, con una bala de .22 pulgadas (5.6 mm) en la parte delantera del casquillo, se utilizó principalmente en rifles y revólveres de pequeño calibre para actividades recreativas y la caza de animales pequeños.

Figura 15.

Cartucho .22 Rimfire



Nota: Cartucho .22 Rimfire, 1886

Para la Figura 16 muestra los cartuchos de proyectil único para rifles de gran calibre de la década de 1870. Estos cartuchos, adecuados para la caza mayor, se destacaban por su capacidad para disparar una bala de gran tamaño.

Figura 16.

Cartuchos de Proyectil Único para Rifles de Gran Calibre



Nota: Cartuchos de Proyectil Único para Rifles de Gran Calibre, 1870

En la Figura 17 muestra la evolución de los cartuchos de proyectil único durante el siglo XX. La innovación humana ha dado lugar a una amplia gama de cartuchos para rifles, pistolas y revólveres, cada uno diseñado para usos específicos como la caza, el tiro deportivo, la defensa personal y aplicaciones militares y policiales.

Figura 17.

Evolución de Cartuchos



Nota: Cartuchos Proyectil Único, siglo XX

Cartuchos de Multiproyectiles

La Figura 18 muestra cartuchos Multiproyectiles del siglo XIX. Estos cartuchos, que contenían múltiples proyectiles como perdigones o balines, estaban diseñados para mejorar la efectividad tanto en la caza como en la defensa personal.

Figura 18.

Cartuchos Multiproyectiles



Nota: Cartuchos multiproyectiles, siglo XIX

En la Figura 19 indica que, durante el siglo XIX, específicamente en la segunda mitad, surgieron revólveres que empleaban cartuchos de percusión central con proyectiles múltiples, tal como el Colt Navy de 1851 disparaba balas de bola, y otros revólveres utilizaban cartuchos que contenían balas diseñadas para dispersarse de manera controlada.

Figura 19.

Revólver de Múltiples Proyectiles

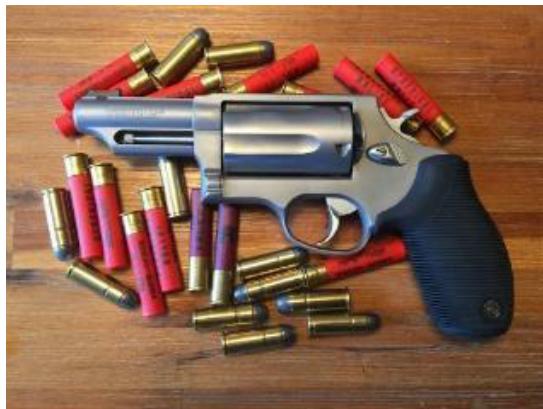


Nota: Revólver Colt Navy

La Figura 20 representa, las balas de escopeta para pistolas desarrolladas en el siglo XX, específicamente para pistolas, como el cartucho "Judge" que combinaba balas y perdigones. Estos cartuchos fueron diseñados para ser empleados tanto en situaciones de autodefensa como en aplicaciones policiales.

Figura 20.

Balas de Escopeta para Pistolas



Nota: Balas de Escopeta para Pistolas, siglo XX

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

En la Figura 21 señala el desarrollo continuo de munición especializada durante el siglo XX, incluyendo balas expansivas, fragmentarias y de dispersión controlada diseñadas tanto para armas cortas como para rifles. Estas innovaciones buscan optimizar la efectividad y el poder de detención en contextos particulares como la autodefensa y la caza.

Figura 21.

Desarrollo de Munición Especializada



Nota: Desarrollo de Munición Especializada, siglo XX

6. Distinga y defina las partes de un cartucho.

Es la unidad de disparo de un arma de fuego, que contiene todos los elementos esenciales para lanzar un proyectil. Es decir, actúa como la munición del arma, reuniendo los elementos requeridos para llevar a cabo un disparo.

Los cartuchos a su vez pueden clasificarse por el sistema de percusión y por el número de proyectiles.

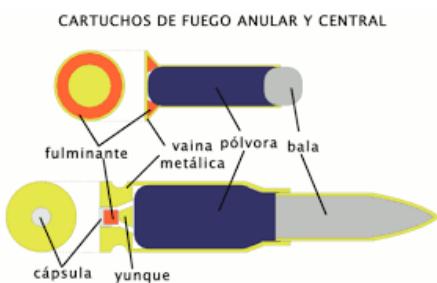
Los elementos que conforman el cartucho son los siguientes:

- Vaina
- Sistema de Ignición.

- Carga de proyección o propelente
- Proyectil o bala

Figura 22.

Partes del cartucho de fuego



Ahora bien, describiendo cada una de las partes del cartucho tenemos que en la Figura 23 indica la vaina se podría definir como un recipiente de varias formas, puede ser de diversos materiales como plástico o de papel, tiene tres partes esenciales el culote, cuerpo y cuello. Contiene todos los elementos capaces de producir el disparo al percutir su fulminante y debe ser sólido, elástico, resistente a la oxidación, impermeable, sostenible y a ser posible de bajo coste. Debido a la presión que se ejerce en su interior en la deflagración del propelente, la vaina debe conseguir la capacidad de dilatar sin fisurarse para adaptarse a las paredes y evitar que los gases se escapen sin dirigir su energía a la boca de fuego y debe ser elástica para recuperar su forma tras el cese de la presión de los gases.

Figura 23.

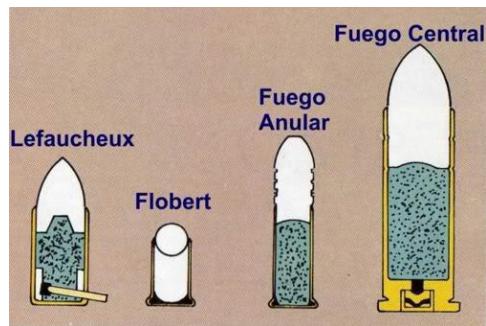
La Vaina



La Figura 24 indica el sistema de ignición: su propósito era encender la carga de pólvora dentro del cañón, utilizando sistemas como mecha, rueda, sílex o percusión.

Figura 24.

Sistema de ignición



La Figura 25 representa la carga de proyección o propelente, también podemos llamarla pólvora, es el material dentro del cartucho que, al ser encendida, genera presión, calor y gases para propulsar el proyectil. Anteriormente compuesta por salitre, azufre y carbón, ahora se utiliza principalmente nitrocelulosa o nitroglicerina.

Figura 25.

Carga de proyección o propelente



En la Figura 26 muestra el proyectil o bala: en palabras sencillas, es el cuerpo que es arrojado al vacío, muy duro y poco deformable que es lanzado con un arma de fuego, puede ser de diversos tamaños y con una forma esférica o cilíndrica, generalmente de plomo o de hierro.

Los tipos de bala se puede clasificar en: punta hueca, redonda, plana o chata, fragmentaria, punta plástica o de precisión, bala de partición (se parte en dos). (Municiones y Códigos de Identificación, s/f)

Figura 26.

Proyectil-balas



7. ¿Qué aporta el cañón estriado o poligonal frente al cañón liso en la evolución de las armas?

El cañón liso y el cañón estriado son dos diseños diferentes de cañones utilizados en armas de fuego, cada uno posee características que proporcionan un mismo resultado, pero con varias ventajas y desventajas en la evolución de las armas. A continuación, explicare algunas de las características y ventajas de cada uno:

Cañón Liso:

- Facilidad de carga: los cañones lisos son más fáciles de cargar debido a su interior suave y sin estrías, lo que facilita la inserción de cartuchos o proyectiles.
- Menor desgaste: suelen tener un menor desgaste debido a la ausencia de estrías.
- Más fáciles de limpiar: la falta de estrías hace que los cañones lisos sean más fáciles de limpiar y mantener.
- Patrones de dispersión más amplios: en escopetas, por ejemplo, los cañones lisos tienden a dispersar los perdigones de manera más amplia, lo que es beneficioso en situaciones de caza de aves en vuelo.

Cañón Estriado:

- Mayor precisión: los cañones estriados tienen ranuras internas que imprimen un giro al proyectil mientras éste se desplaza por el cañón. Esto le proporciona mayor estabilidad en vuelo y una mayor precisión en el disparo.
- Mayor alcance efectivo: la mayor precisión de los cañones estriados permite un alcance efectivo más largo en comparación con los cañones lisos.
- Mejor retención de velocidad del proyectil: los cañones estriados ayudan a retener la velocidad del proyectil, lo que es beneficioso en términos de energía cinética y penetración.
- Versatilidad: los cañones estriados son más versátiles en términos de municiones utilizables. Pueden disparar una variedad de tipos de proyectiles, incluidos balas y cartuchos de escopeta con estrías específicas para ciertos fines.

En conclusión, la elección entre un cañón estriado y un cañón liso depende del propósito y la aplicación específica del arma. Los cañones lisos son adecuados para situaciones en las que la facilidad de carga y la dispersión amplia son importantes, como la caza de aves. Por otro lado, los cañones estriados son ideales cuando se busca precisión y un mayor alcance efectivo, como en armas de fuego utilizadas en aplicaciones militares y deportivas de tiro de precisión.

8. Cuál sería el principal aporte de los diferentes proyectiles dentro de la balística forense.

Es relevante destacar lo que señala Moreno (1998) respecto a la balística forense, quien la describe como el análisis que abarca tanto el estudio de las armas de fuego como de todos los elementos involucrados en la realización del disparo, así como los efectos que este produce dentro del arma, durante el recorrido del proyectil y en el objetivo final.

Por ende, juega un papel fundamental en la investigación de crímenes relacionados con armas de fuego y en la medicina legal. Los especialistas en esta área cuentan con habilidades y conocimientos específicos que les permiten examinar y comprender las propiedades de las armas de fuego, los proyectiles y los efectos que estos provocan.

El análisis de las marcas en los proyectiles es crucial en la investigación de casos relacionados con armas de fuego. Durante el disparo, el cañón deja impresas marcas en el proyectil, conocidas como huella digital, que son únicas para cada arma. Los peritos en balística comparan estas marcas para identificar armas específicas. Aunque este proceso es complejo y requiere mucho tiempo, es fundamental para resolver crímenes y determinar la responsabilidad de los implicados.

9. ¿Por qué el uso de cartuchos con multiproyectiles?

Figura 27.

Cartucho Multi-Proyectil



Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, como respuesta puntual a la pregunta, ¿Por qué el uso de cartuchos con multiproyectiles? Podemos concluir que el uso de cartuchos con multiproyectiles tiene varias razones, pero la principal es aumentar la probabilidad de impactar un objetivo. Otra razón es que apuntar con multiproyectiles puede ser más fácil que apuntar con un mono proyectil. Por ejemplo, si el objetivo es muy pequeño o está en movimiento, un cartucho con multiproyectiles puede mejorar la capacidad de acertar en el objetivo, incluso si el disparo no es perfecto.

TEMA 2

BALÍSTICA INTERNA Y EXTERNA

1. Describe con claridad una pistola, un revolver, un arma larga monoproyectil, un arma larga multiproyectil y un arma larga manipulada.

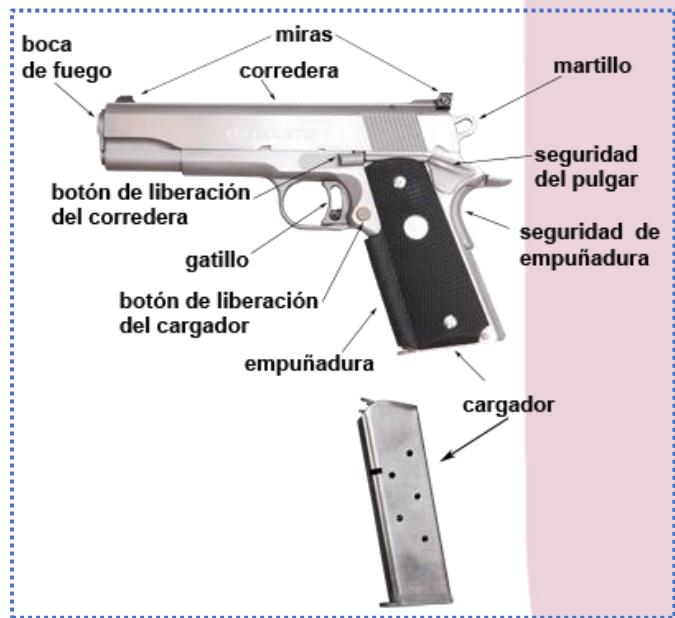
Descripción de la pistola

Según hacen referencia varios autores este tipo de arma de fuego sea corta o de puño está fabricada para operar de forma semiautomática. En estas armas la recámara se encuentra en el interior del cañón. En este tipo de armas las municiones van adentro del cargador el mismo que va inserto en la empuñadura.

Al percutir el arma esta empuja la siguiente munición expulsando el cartucho utilizado.

Mecanismo de funcionamiento: disparo único, de repetición, pistola semiautomática y automática.

Figura 28. Partes de la pistola



Descripción del revólver

Es revolver es un arma corta tiene un cilindro o tambor giratorio con una capacidad de cinco a nueve recámaras donde colocan las municiones, se presiona el gatillo para liberar el trinquete que suelta el martillo y dispara la munición. los casquillos de las municiones que fueron disparadas permanecen en el cilindro hasta que sean descargadas en forma manual.

Mecanismo de funcionamiento: Son armas de fuego que se caracterizan por la repetición. los sistemas de funcionamiento de estas armas pueden ser de doble acción esto es cuando el gatillo también amartilla el martillo o de acción simple cuando el martillo se amartilla en forma manual.

Figura 29. Partes del revólver



Descripción de un arma larga monoproyectil

Mecanismo de funcionamiento: semiautomática o completamente automática.

Como su nombre lo indica las armas largas mono proyectiles son aquellas que tienen su munición establecida ya que no funcionarían al momento de colocarle un proyectil que no es acorde a su diseño.

Un claro ejemplo de un arma larga monoproyectil tenemos las ametralladoras.

Mecanismo de funcionamiento: semiautomática o completamente automática.

Este tipo de armas son capaces de disparar de manera totalmente automática esto quiere decir que disparan sin necesidad de recargar manualmente solo presionando el gatillo. Generalmente está operada por un grupo de ametralladoras pesadas. A las ametralladoras generalmente se cargan la munición con cinturones y otras utilizan cargadores.

Mecanismo de funcionamiento: semiautomática o completamente automática.

Figura 30. Partes de una fusil arma larga



Descripción de un arma larga multiproyectil

El arma multiproyectil larga dispara múltiples proyectiles en un solo disparo. Estas armas son generalmente utilizadas para la cacería, el tiro al blanco y la defensa personal.

Características

Según manifiestan varios autores sobre armas largas multiproyectil, tienen las siguientes características:

- Un cañón de longitud media o larga.
- Un cargador que puede contener varios proyectiles.
- Un mecanismo de disparo que libera varios proyectiles en un solo disparo.

Tipos

Según la literatura existente en Google existen dos tipos de armas largas multiproyectil que son:

- Escopetas: Las escopetas son armas largas multiproyectil que disparan perdigones o postas. Los perdigones son pequeños proyectiles redondos de plomo o acero, mientras que las postas son proyectiles más grandes, con forma de cilindro.
- Rifles de palanca: Los rifles de palanca son armas largas multiproyectil que disparan cartuchos de bala. El mecanismo de disparo consiste en una palanca que se acciona para cargar un nuevo cartucho en el cañón.

Descripción de un arma manipulada

Las armas de fuego manipuladas son aquellas que su dueño le puede llegar hacer a cada de las armas ya sea para que tengan mayor precisión o eficiencia.

También se puede decir que hoy en día son más utilizadas por los delincuentes, ya que le hacen alteraciones para tratar de evadir cualquier tipo de investigación al momento de cometer algún delito.

Figura 31. Arma de fuego manipulada



Descripción de armas lisas

Las armas lisas se las llama así por cuanto la parte interna del cañón del arma no tiene estrías. Las primeras armas de fuego tenían el cañón liso, lo que permitía que los proyectiles fueran disparados

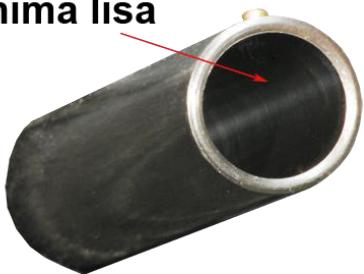
sin un giro significativo. Para mantener la estabilidad durante el vuelo, estos proyectiles necesitaban ser de formas estables, como flechas. No obstante, las balas esféricas tenían una rotación aleatoriamente en su trayectoria o vuelo, lo que ocasionaba que incluso la esfera lisa tuviera un corto vuelo y poco preciso al rotar en un eje no paralelo a la trayectoria.

Las estrías en el cañón imparten una rotación al proyectil, lo que lo estabiliza y previene que caiga prematuramente. Esto logra dos objetivos principales:

1. Incrementa la precisión del proyectil al eliminar la deriva aleatoria gracias al efecto giroscópico.
2. Permite el uso de balas más largas y pesadas en cañones del mismo diámetro, lo que da como resultado un mayor alcance con el mismo calibre.

Figura 32. Interior del cañón liso de un arma de fuego

ámina lisa



Descripción de armas recortadas

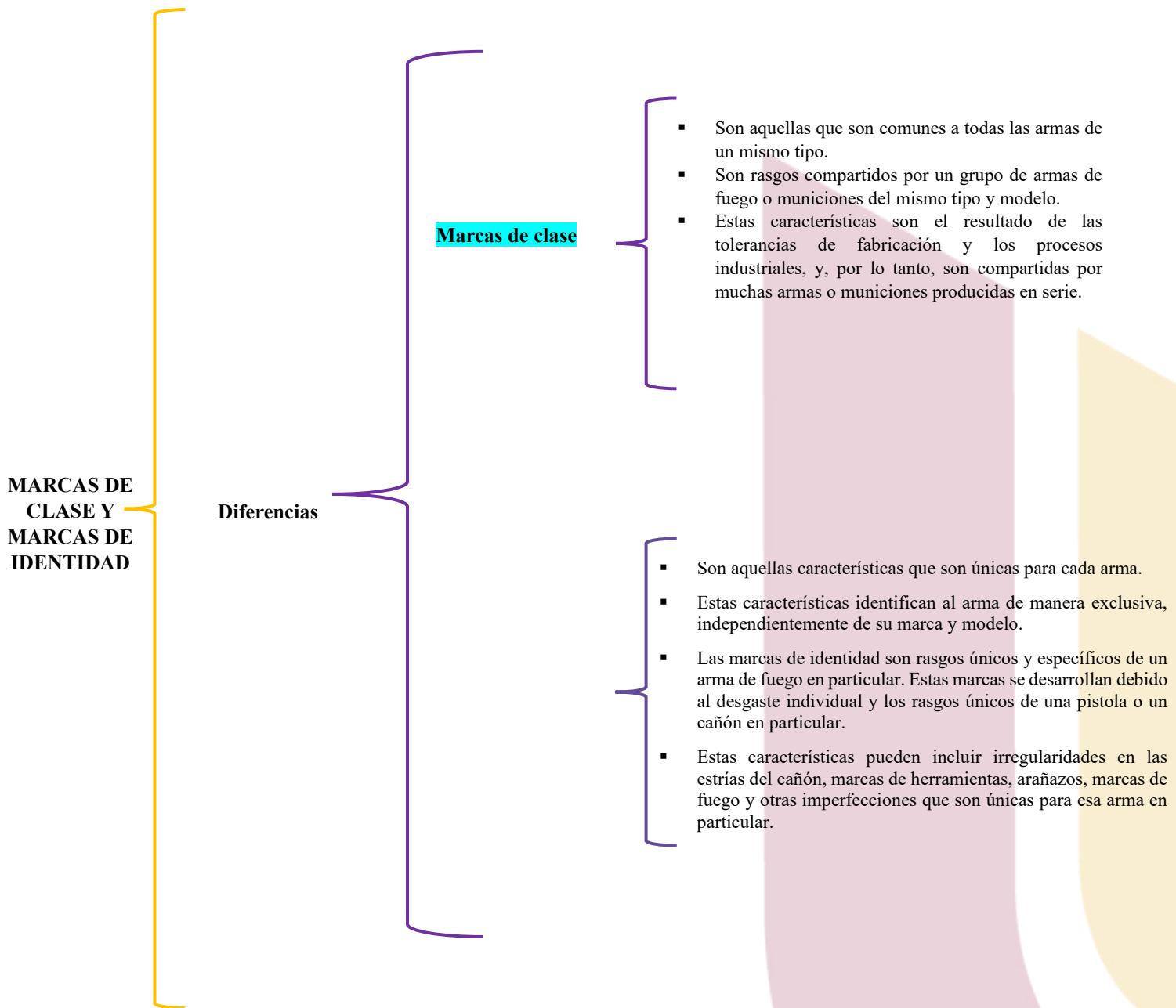
La escopeta recortada tiene un alcance efectivo y más corto esto se debe a que tiene menor velocidad de salida y mayor dispersión de perdigones, debido al tamaño del arma esta resulta fácil de maniobrar y ocultar, por lo que puede fácilmente ser utilizada en espacios reducidos. Muchos países establecen tamaños mínimos respecto a los cañones y así evitar que las escopetas puedan ser ocultadas.

Este tipo de escopetas son generalmente producidas de manera artesanal cambiando las características de una escopeta estándar. Para los grupos delincuenciales el conseguir munición utilizada para la caza les resulta mucho más fácil conseguirla.

Figura 33. Escopeta



2. Distingue y describe la diferencia entre marcas de clase y marcas de identidad y describe cuales de ellas encontramos en el casquillo y cuales en el proyectil.



MARCAS DE CLASE Y MARCAS DE IDENTIDAD



Marcas de clase

Casquillos

- En un casquillo pueden estar presentes el calibre del proyectil, la forma del casquillo, las características del percutor y otras características generales que son comunes para un tipo y modelo específicos



En el casquillo, las marcas de clase incluyen:

- La marca de la recámara: se produce cuando el casquillo se inserta en la recámara del arma.
- La marca del extractor: se produce cuando el extractor retira el casquillo de la recámara.
- La marca del eyector: se produce cuando el eyector expulsa el casquillo de la recámara.

Proyectiles

En un proyectil pueden estar presentes el calibre, la forma general y las características de diseño que son comunes para un tipo particular de munición.

En cuanto a las marcas de clase en el proyectil, éstas pueden incluir:

- Las estrías: son las rayas longitudinales que se forman en el interior del cañón del arma, impariendo estabilidad al proyectil durante el vuelo.
- Los campos: Espacios entre las estrías que contribuyen a la eficiencia y precisión del disparo.
- La marca de la boca del cañón: Se produce cuando el proyectil sale del cañón del arma, reflejando el proceso de disparo y la salida del proyectil.

Marcas de identidad

Casquillos

En el casquillo, las marcas de identidad incluyen:

- Las marcas de fuego: son marcas únicas que deja el percutor de un arma en el casquillo cuando es disparado. Además de las marcas de fuego, otras marcas de identidad en el casquillo son:
 - Las marcas de los extractores: son las marcas que se producen por la acción de los extractores sobre el casquillo al retirarlo de la recámara.
 - Las marcas de los eyectores: son las marcas que se producen por la acción de los eyectores sobre el casquillo al expulsarlo de la recámara.
 - Las marcas de los resaltes del cierre: son las marcas que se producen por la acción de los resaltes del cierre sobre el casquillo durante el proceso de cierre y apertura del arma.

Proyectiles

En el proyectil, las marcas de identidad incluyen:

- Las marcas de las estrías: son las irregularidades o marcas únicas que se producen en el proyectil debido al contacto con las estrías del cañón. Estas marcas son específicas del cañón de un arma en particular y se utilizan para vincular un proyectil con ese cañón específico.
- Las marcas de los campos: son las marcas que se producen en el proyectil debido al contacto con los campos (espacios entre las estrías) del cañón. Estas marcas también son características individuales del cañón y pueden ser útiles para la identificación forense del arma.
- Las marcas de los gases de combustión: son las marcas que se producen por el contacto del proyectil con los gases de combustión del disparo.

3. Describe las armas que portan cada uno de los finados (las 4) y clasifica el tipo de arma.

Finado	Tipo de Arma del finado	Clasificación
Finado N° 1	Pistola 9mm	Corta
Finado N° 2	Cartuchera 12mm	Corta
Finado N° 3	Revólver	Corta
Finado N° 4	Escopeta 12mm	Larga

4. Describe el tipo de arma de fuego que podría faltar en la escena (la 5^a).

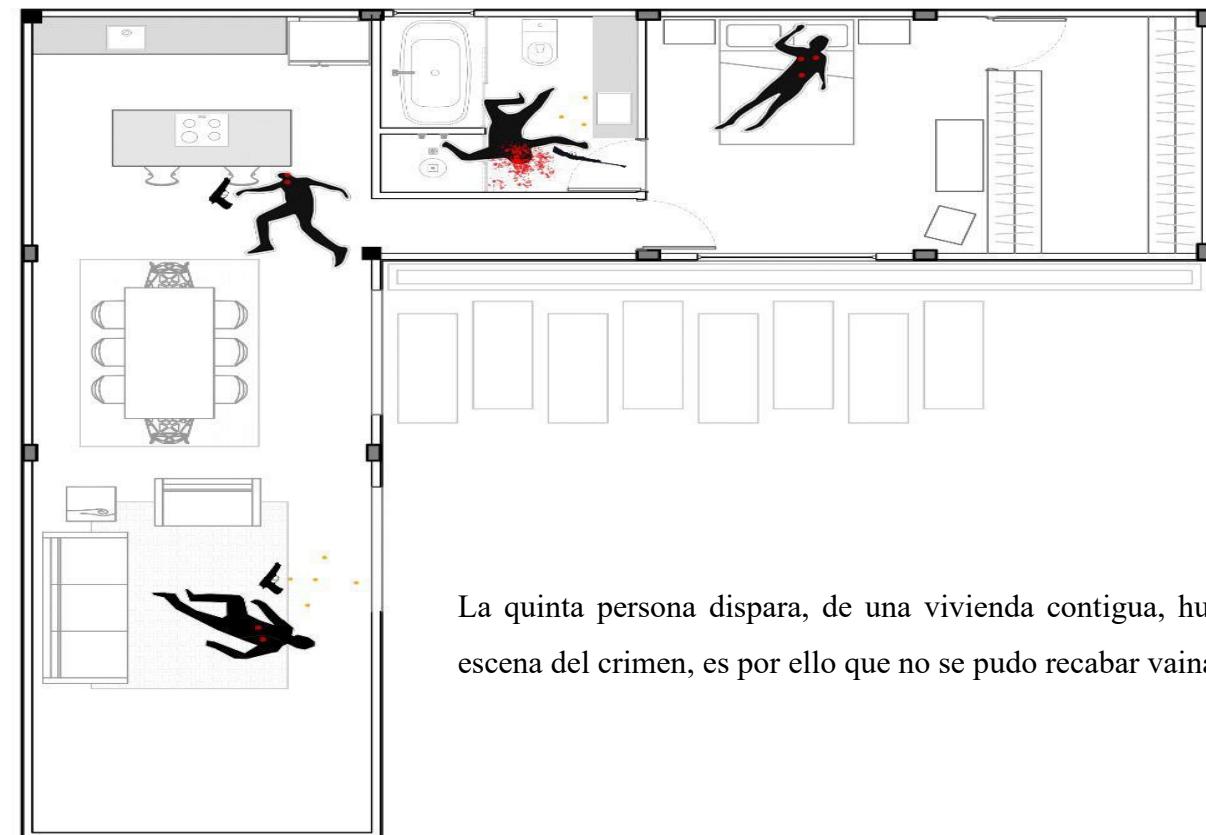
Conforme se describen las heridas del finado Nro. 4, respecto a que presenta estallido del cráneo completo, deduciendo que se trata de un proyectil de grueso calibre a muy alta velocidad, se puede suponer que correspondería a un tipo de arma larga, de clase escopeta, motivo a que pudo utilizarse a corta distancia y la masa de los perdigones concluyeron en un impacto semejante a la de un proyectil, y de esta manera estallándole el cráneo al finado Nro.4. Este impacto pudo realizarse a espaldas de él, por lo que la posición de su muerte es decúbito prono.

5. En la escena que nos ocupa, ¿solo intervienen los cuatro finados o interviene un quinto?

Intervine un quinto individuo sin poder determinar el tipo de arma que actúa con el finado nº 4 por cuanto no dejó ningún tipo de indicio balístico en el lugar de los hechos, pero se supondría que corresponde a un tipo de arma larga, de clase escopeta por el gran impacto sobre esta víctima causándole un estallido del cráneo.

6. Dibuja la escena.

Figura 34. Escena-crimen



La quinta persona dispara, de una vivienda contigua, huye de la escena del crimen, es por ello que no se pudo recabar vainas.

7. Intenta adivinar el orden de los disparos.

En el presente caso intervienen 5 personas, cuatro de las cuales fallecen en la escena del crimen, a continuación, nos permitimos reconstruir una escena en la cual se pueda concluir el orden en el cual se dieron los disparos por parte de los intervenientes.

El finado 1

Decúbito supino, presenta 2 impactos de 38mm en la parte delantera del torso, y en su mano sostiene un arma cuyo cargador ostenta 5 cartuchos menos, A su derecha y a la altura de la cabeza aparecieron 5 casquillos de 9 milímetros.

El finado 2

Decúbito lateral presenta dos impactos de 9mm Parabellum en su cabeza y en su mano se encuentra una arma manipulada y corta, que no ha sido disparada, ya que se aloja en su interior dos cartuchos de 12mm sin percutir. A su alrededor no hay vainas procedentes de esta arma.

El finado 3

Decúbito prono, presenta 3 impactos de 9mm Parabellum en la espalda y debajo de ellos, a la altura de la cintura, un impacto de grandes dimensiones, al parecer producido por proyectiles múltiples. En su mano un arma que como podemos advertir el tambor ha disparado dos veces.

El finado 4

Decúbito prono, tiene bajo el cuerpo un arma larga de cañones y a su derecha podemos ver tres vainas de cartucho de 12mm. El finado presenta estallido del cráneo completo, sin que podamos ver el tipo de proyectil que impactó en él, pero por las heridas podemos deducir que es un proyectil de grueso calibre a muy alta velocidad.

CONCLUSIÓN

Con estos antecedentes podemos colegir que la escena del crimen consiste en un área o espacio que podría tratarse de un departamento de aproximadamente 90 metros de extensión que tiene dos dormitorios, cocina sala comedor y un baño, ubicado en el primer piso del edificio denominado “Catalina”

Por las evidencias encontradas en la escena del crimen y por el posicionamiento de los cuerpos, podemos deducir que el orden de los disparos se dio de la siguiente manera:

1. El finado 1 (**dispara primero**) con su pistola de 9mm semiautomática, realiza dos disparos en la cabeza al finado 2 y al finado 3 le realiza tres disparos a la altura de la espalda. (5 cartuchos)
2. El finado 3 (**dispara segundo**) con un revolver de 38mm dispara al finado 1 en la parte delantera del torso. (dos cartuchos)
3. El finado 4 (**dispara tercero**) con una escopeta de 12 mm y de dos cañones dispara por tres ocasiones acertando una de ellas a la altura de la cintura del finado 3.
4. Un quinto interviniente (**dispara cuarto**) que no se encuentra en la escena del crimen, es quien dispara con un arma de grueso calibre al parecer con un fusil de asalto, en el cráneo del finado 4 razón por lo cual produce el estallido del mismo.
5. El finado 2 (**no realiza disparos**) pero tiene una recortada de 12 mm la cual no ha sido disparada.

El finado 1 y 4 ingresan a la vivienda y acaban con la vida del finado 2 y 3 y el 5to interviniente que fuga de la escena del crimen, acaba con la vida del finado 4.

TEMA 3

BALÍSTICA DE EFECTOS

1. Distinga entre armas subsónicas y supersónicas y ponga un ejemplo de 2 calibres comunes para cada una de ellas.

Las armas subsónicas y supersónicas se diferencian en la velocidad a la que viaja el proyectil disparado. La velocidad del sonido en el aire es de aproximadamente 343 metros por segundo (m/s) a 20°C, y cualquier velocidad por debajo de esta se considera subsónica, mientras que cualquier velocidad por encima se considera supersónica.

Armas subsónicas: son aquellas cuyos proyectiles viajan a velocidades inferiores a la del sonido.

Ejemplos de calibres comunes:

- 9 mm Parabellum
- 38 Special

Armas supersónicas: son aquellas cuyos proyectiles viajan a velocidades superiores a la del sonido.

Ejemplos de calibres comunes:

- 22-250 Remington
- 223 Remington
- 7.62x39mm (utilizado en rifles de asalto como el AK-47)

La velocidad del proyectil no solo afecta su capacidad para penetrar objetivos, sino que también influye en el ruido que genera al dispararse. Las armas subsónicas, al disparar proyectiles a velocidades más lentas que el sonido, tienden a ser más silenciosas que las armas supersónicas, lo que las hace adecuadas para ciertas aplicaciones tácticas y militares en las que se busca minimizar el ruido, como las operaciones especiales. (Cerulla, 2019)

Por otro lado, las armas supersónicas, al disparar proyectiles a velocidades superiores a la del sonido, pueden ser más efectivas en términos de alcance y precisión en ciertas situaciones, como el combate a larga distancia. La elección entre armas subsónicas y supersónicas depende de la aplicación específica y los objetivos de la munición.

En resumen, se distinguen por la velocidad a la que viaja la bala cuando sale del cañón.

Las armas subsónicas tienen una serie de ventajas sobre las armas supersónicas. Son más silenciosas, lo que las hace más adecuadas para la caza o el uso en entornos urbanos. También son más fáciles de controlar; las armas supersónicas tienen una serie de ventajas sobre las armas subsónicas. Son más potentes, tienen un alcance mayor, lo que las hace más adecuadas para el tiro al blanco a larga distancia.

2. Podríamos enunciar que el efecto biológico del proyectil va a depender de la cavitación (hueco que produce el calibre al impacto con el tejido del blanco, cavidad temporal), no solo la trayectoria, por tanto, de la cesión de energías.

Defina qué efectos van a producir las velocidades siguientes sobre una víctima: Velocidades de 36 m/seg, de 61 m/seg, de 122 m/seg, de más de 600 m/seg o más de 800 m/seg y exponga aproximadamente las velocidades de salida de la boca de fuego de proyectiles de armas cortas y armas largas.

En primer lugar, es fundamental considerar que, la cavitación es un fenómeno físico que se produce cuando una bala impacta en el cuerpo. La cavitación puede causar lesiones graves o la muerte, incluyendo lesiones a los órganos internos, nervios, huesos y piel. Por ende, se puede utilizar el conocimiento de la cavitación para ayudar a reconstruir la trayectoria de una bala y determinar el calibre de la bala.

Es decir, se refiere al fenómeno que ocurre cuando un proyectil, como una bala, penetra en el cuerpo humano u otro objeto y crea una cavidad temporal en los tejidos circundantes debido a la energía

cinética liberada por el impacto. Esta cavidad se forma debido a la liberación de energía y la transferencia de fuerza del proyectil a los tejidos que atraviesa.

La cavitación se puede dividir en dos tipos:

- Cavitación temporal: esta es una expansión temporal de tejidos en el área alrededor de la trayectoria del proyectil. Cuando una bala atraviesa un tejido, genera una onda de presión que empuja los tejidos hacia afuera. La cavitación temporal puede tener un impacto importante en la lesión causada por el proyectil, ya que puede dañar estructuras cercanas a la trayectoria del disparo. (Berger Garrido, 2022),
- Cavitación permanente: a medida que la bala atraviesa los tejidos, crea un canal permanente de destrucción de tejidos debido al estiramiento y rotura de las fibras. La cavitación permanente es importante en balística forense porque ayuda a determinar la trayectoria del proyectil a través del cuerpo y la extensión de los daños. (Berger Garrido, 2022),

Finalmente, la cavitación es esencial en la investigación de heridas por disparos de armas de fuego. Por lo que utilizan la información sobre la cavitación para determinar la causa de la lesión, el calibre del proyectil y la trayectoria del disparo. Esta información puede ser crucial en casos de homicidio, suicidio o accidentes relacionados con armas de fuego y es fundamental en la reconstrucción de eventos y en la identificación de la causa de la muerte.

Por lo tanto, los efectos que van a producir las velocidades sobre una víctima, son las siguientes. En su recorrido, la onda de choque del proyectil genera unos efectos de la cavidad temporal expansión rápida y violenta que se produce en los tejidos del organismo al ser atravesados por el proyectil a una determinada velocidad que podríamos comparar con los efectos de las ondas que crea la caída de un objeto en una superficie de agua. Así, durante los milisegundos que dura la disipación de energía del proyectil, o su salida del cuerpo, la cavidad temporal se expande, pudiendo llegar a ser de 10 a 15 veces mayor que el diámetro del proyectil. La expansión producida contusiona y desgarra nervios, vasos y otros tejidos, los estira y los desplaza; luego se contrae y colapsa y, al hacerlo, succiona coágulos, suciedad, fragmentos de ropa y otras +34 691 225 633 Rev. febrero 2021

partículas. Así pues, la expansión de la cavidad temporal estará determinada por la elasticidad de los tejidos.

En resumen, como venimos comentando, el efecto biológico del proyectil dependerá del hueco producido no solo la trayectoria sino también la cavidad temporal–, y esto va a depender de la cesión de energías:

$$V = k * E_c$$

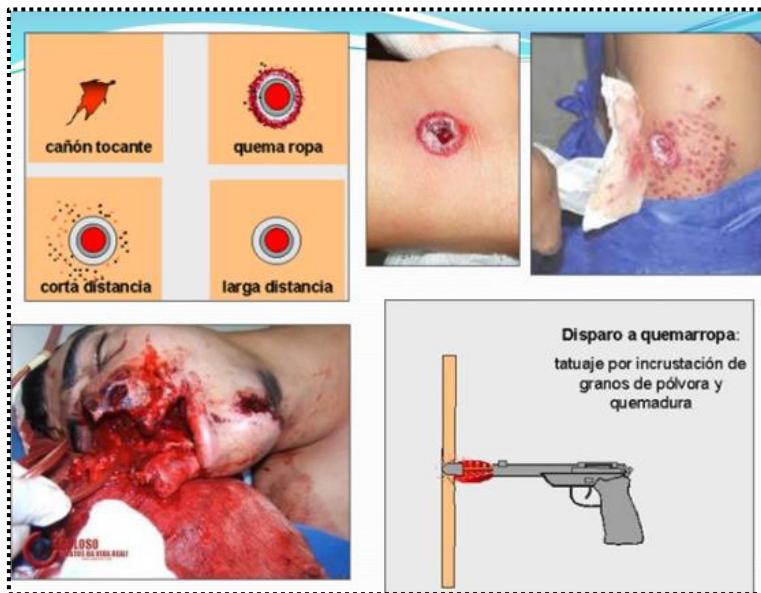
Por tanto, en términos de velocidad diríamos que:

- Velocidades de 36 m/s: Atraviesan la piel humana.
- Velocidades de 61 m/s: Atraviesan costillas o cráneo.
- Velocidades de 122 m/s: Sería la velocidad mínima mortal.

Para acotar con la investigación esta imagen nos da a entender con más claridad los impactos de proyectiles en el cuerpo tomando en cuenta las distancias.

Figura 35.

Tipos de disparos, cañón tocante, quema ropa, corta distancia y larga distancia



Velocidades de salida de la boca de fuego de proyectiles de armas cortas y armas largas.

La velocidad de salida, es la velocidad a la que un proyectil abandona la boca del cañón. Las velocidades de salida van desde subsónicas (menos de 330 metros por segundo), como las de muchas pistolas, hasta más de 1.800 m/s. (Avalle, 2015)

3. Describa brevemente en que consiste el poder de perforación, de penetración y detención o parada de un proyectil.

El poder de perforación

Se refiere a la capacidad de un proyectil para atravesar un objetivo, como un blindaje, una pared o cualquier material resistente. Dependiendo de la velocidad inicial, la forma y la composición del proyectil, así como de la dureza y grosor del objetivo. Los proyectiles diseñados para perforar tienen generalmente núcleo de acero, suelen tener una punta afilada o una alta velocidad para atravesar barreras. El poder de perforación, dentro de proyectiles de similar energía y tipo de punta, es favorecido por la más alta velocidad. (Área Digital Universidad San Gregorio de Portoviejo, 2013)

Figura 36. El poder de perforación



Por ende, depende claramente de la naturaleza del proyectil (blindado, semiblindado, plomo desnudo, etc....), de la forma de este y claro está de la naturaleza del blanco sobre el que impacta.

El poder de detención o parada

Figura 37. El poder de detención



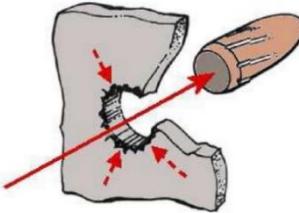
Es la capacidad de un proyectil para detener o incapacitar a un objetivo. Esto no implica necesariamente la penetración, pero se enfoca en la capacidad del proyectil para causar daño significativo en el impacto, lo que puede detener o incapacitar al objetivo. Las balas expansivas, diseñadas para expandirse una vez que impactan en el cuerpo de un objetivo, suelen tener un poder de detención efectivo al aumentar el daño interno.

Esta característica depende de varios factores, como la velocidad, el tipo de bala, la energía liberada y la precisión del disparo. Un proyectil con un alto poder de detención o parada tiene una mayor capacidad para incapacitar a un objetivo en comparación con uno con un poder de detención más bajo. (Área Digital Universidad San Gregorio de Portoviejo, 2013)

El poder de penetración

Figura 38. El poder de penetración

EL PODER DE PENETRACIÓN: Es la capacidad o propiedad de la bala para perforar o penetrar en el objetivo.



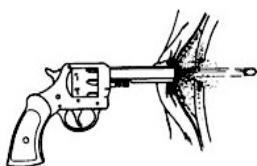
Describe la capacidad de un proyectil para atravesar un objetivo y continuar su trayectoria dentro del mismo. Puede ser importante en situaciones militares o de seguridad, donde se necesita que el proyectil penetre en el objetivo y cause daños en el interior. Por ejemplo, una bala de penetración profunda puede ser utilizada por fuerzas especiales para incapacitar a un adversario atrincherado detrás de obstáculos.

Depende claramente de la energía que lleva el proyectil en el punto de impacto, es decir de la velocidad del proyectil y de su masa: $E = \frac{1}{2} M (peso de la bala) \times V^2$ (velocidad al cuadrado) (Manual de Balística Forense, NICARAGUA,2013).

- Al impactar con el blanco, esta energía cinética remanente se transforma en trabajo, que se emplea en la penetración y en la deformación del proyectil, así, cuanto más blando sea el blanco mayor capacidad de penetración de un mismo proyectil y mayor energía cinética remanente mantendría, pudiendo llegar a atravesarlo y conservar aun energía, deformándose poco.
- En blancos de naturaleza dura, el poder de penetración sería menor y la energía se emplearía en crear el hueco temporal y en deformar el proyectil, generando ambas energías calor, pudiendo incluso llegar a consumir la energía remanente del proyectil, deteniéndolo.
- Las balas blindadas y perforantes, proclives a producir rebotes, sufren una menor deformación y se utilizan preferentemente con fines bélicos, ya que la bala tendrá mayor poder de penetración sin deformarse (atravesará ropa, cascos, chalecos antibalas, tejidos, etc.) y podrá alcanzar en el rebote (desviación de trayectoria) otros blancos.

4. La distancia de disparo puede resolverse con mayor o menor precisión, en función del estudio de las características que presenta el orificio de entrada, Defina la distancia de este tipo de disparos:

- a. A boca de jarro o bocajarro



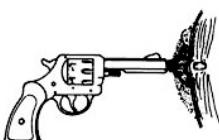
DISPARO A BOCA DE JARRO

- Es el que se realiza con la boca del arma en contacto con la piel y para su diagnóstico podremos apoyarnos en los restos dejados en las ropas y en la piel. (Lopez, 2015)

Es decir que corresponde a distancia CERO (0), el que se caracteriza por la presencia de signos tales como el signo de Benassi.

Figura 39. Disparo a boca de jarro

- b. A quemarropa



DISPARO A QUEMARROPA

- Disparos a menos de 30 cm, dentro del alcance de llama.

El orificio de entrada es circular u ovalado y rodeado por la cintilla de contusión con cerco de limpieza, con quemadura de la llama (piel apergaminada de color oscuro o amarillento), indicativos de un disparo hecho a una distancia no superior al alcance de la llama y con un tatuaje denso y ennegrecido si la pólvora es negra y con partículas amarillentas o verdosas en la piel si la pólvora es piroxilada. (Lopez, 2015)

Figura 40. Disparo a quemarropa

- c. A corta distancia



DISPARO A CORTA DISTANCIA

Figura 41. Disparo a corta distancia

- Disparos realizados a más distancia que el quemarropa, pero a la que aún se proyectan partículas que conforman el tatuaje (entre 30 cm y 1 m).

Este tipo de disparos presenta la presencia de elementos integrantes del tatuaje (ahumamiento y granos de pólvora) alrededor del orificio de entrada, presenta las características del disparo a quemarropa, pero no tiene los efectos que produce la llama. (Lopez, 2015)

d. A larga distancia



Figura 42. Disparo a larga distancia

- Comprende los disparos desde más de 1m a la máxima distancia de disparo del arma.

Presentan ausencia de tatuaje, orificio circular u oval de entrada con cintilla contusiva y cerco de limpieza (si el proyectil no ha atravesado otra superficie con anterioridad) y puede dar lugar a heridas en sedal. (Lopez, 2015)

5. Describe la distancia de disparo de cada finado.

El finado nº 1 - Larga distancia ambos, (más de 70 cm), uno de ellos impacto directo y otro tras atravesar una superficie (ya se había limpiado el proyectil).

El finado nº 2 - Cañón tocante.

El finado nº 3 - Corta distancia (humo, pero no quemadura).

El finado nº 4 - Quemarropa, hay fuego (una de ellas a través de tejido y otras en zonas no cubiertas). Disparo oblicuo.

El finado nº 5 - Corta distancia, no hay quemadura.

6. Describe el tipo de arma de fuego que podría haber producido estos efectos.

Las armas utilizadas son:

Figura 43. Revolver del 38



Figura 44. Pistola de 9mm



Figura 45. Escopeta del 12

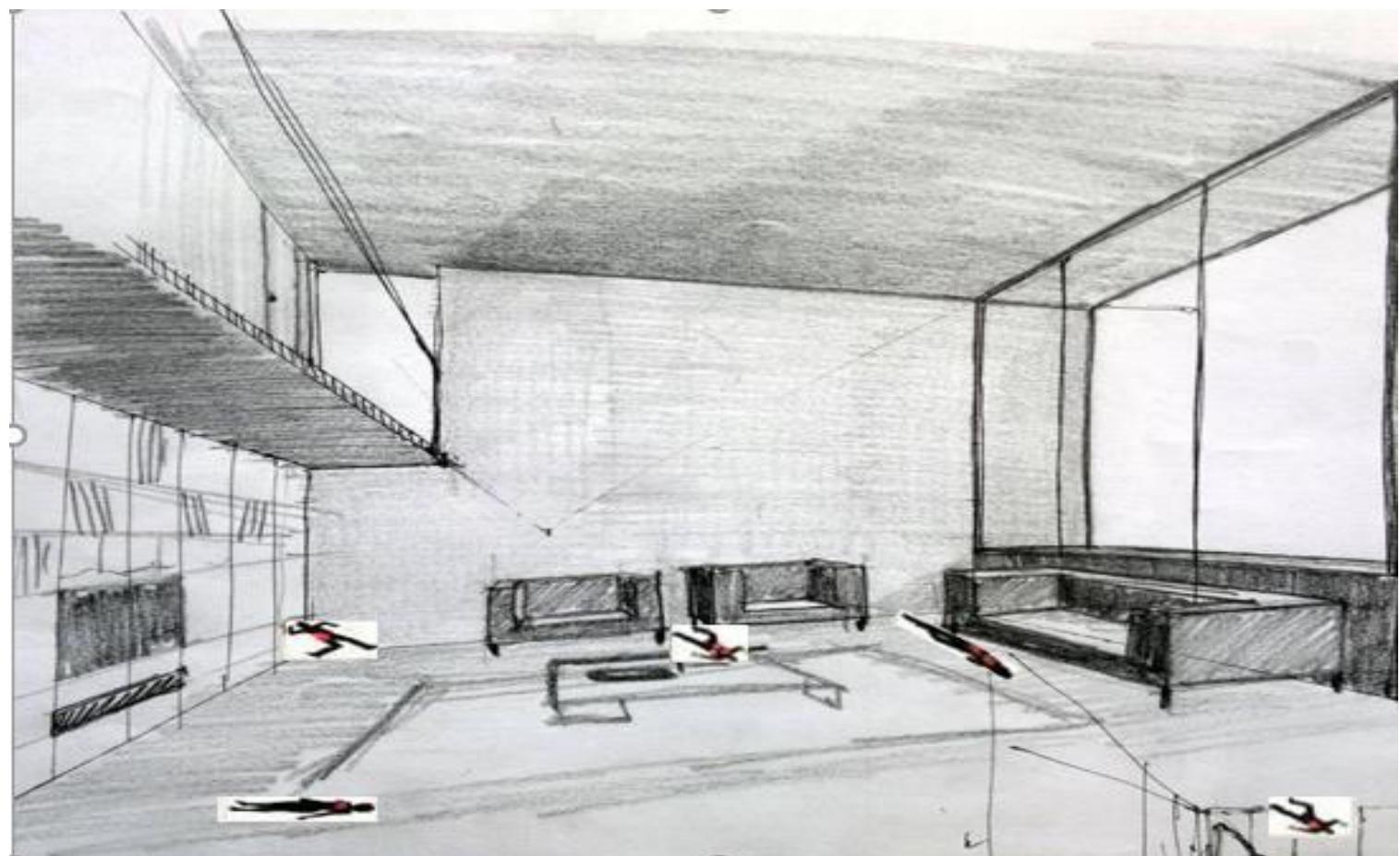


7. En la escena que nos ocupa, solo intervienen los cinco finados o interviene un sexto.

Al analizar la información sobre el crimen, no se hace referencia ni hay indicios de la presencia de una sexta persona según la descripción proporcionada. El enfoque se dirige a las lesiones y heridas de las cinco víctimas fallecidas, y no se menciona la existencia de una sexta persona en ninguna de las escenas de los fallecidos.

8. Dibuja la escena con precisión y claridad forense.

Figura 46. Escena- crimen





9. Defina el orden de los disparos.

El orden es el siguiente:

1. El finado número 2 dispara al finado número 1 con 2 tiros.
2. El finado número 2 dispara al finado número 3 con 1 tiro.
3. El finado número 2 dispara al finado número 5 con 1 tiro.
4. El finado número 5 dispara al finado número 4 con 3 tiros.
5. El finado número 2 realiza un disparo sin pegar al objetivo razón por la cual existe 1 casquillo de 9mm más.

CAPÍTULO 3: PBL AUDIO Y VIDEO FORENSE

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

TEMA 1

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE DOS TEMÁTICAS DIRECTAMENTE RELACIONADAS CON EL ANÁLISIS DE AUDIO Y VIDEO FORENSE Y LA CRIMINOLOGÍA.

Ejercicio 1

APLICACIONES DE LA REALIZACIÓN Y EDICIÓN DE VIDEO EN LA INVESTIGACIÓN CRIMINAL

Entre algunas aplicaciones para la realización y edición de videos en la investigación criminal, encontramos las siguientes:

- 1.- Análisis de la evidencia.
- 2.- Reconstrucción de la escena.
- 3.-Presentaciòn de pruebas.
- 4.- Entrenamiento y simulación.
- 5.- Identificación de sospechosos.

Análisis de evidencia: una vez que se identifica un incidente, se recopilan las evidencias que impliquen para poder profundizar un análisis forense, dichas evidencias deberán ser recopiladas y tratadas de forma adecuada. Miguel López delgado en su revisa “Análisis Forense Digital” expone: “*Este análisis se dará por concluido cuando conozcamos cómo se*

produjo el ataque, quién o quiénes lo llevaron a cabo, bajo qué circunstancias se produjo, cuál era el objetivo del ataque, qué daños causaron, etc.” (Delgado, 2007) En esta fase, se pueden utilizar por ejemplo videos de cámaras de seguridad, grabaciones de cuerpo de policía, para identificar detalles relevantes que se requiera para la respectiva investigación.

Reconstrucción de escena: mediante el análisis de videos permite reconstruir digitalmente escenas de un crimen para poder comprender de una mejor manera todos y cada uno de los eventos sucedidos en lugar de los hechos a fin de poder realizar una línea de tiempo temporal de los sucesos y comprender los acontecimientos.

Presentación de pruebas: los videos editados pueden ser presentados en la autoridad competente como pruebas para un respaldo ya sea a la Fiscalía o en favor de la defensa.

Entrenamiento y simulación: esta técnica es utilizada de manera muy frecuente en los cuerpos policiales en la recopilación y análisis de pruebas de video, y también como reconstrucción de la escena del crimen.

Identificación de sospechosos: mediante el análisis y estudio de la mejora de imágenes de video con esta técnica se puede lograr identificar sospechosos y mediante diferentes pruebas y comparación de registros policiales. Para esta fase, será de gran utilidad revisar nuevamente las evidencias recopiladas en fases anteriores o indagar en evidencias recuperadas. De esta manera será de gran utilidad para la iniciación de fases judiciales mediante un informe técnico.

Como se utilizan las técnicas y realización de video de diferentes maneras:

a.- Mejora de la calidad: esto implica mejorar en localidad del brillo, nitidez, y reducciones de ruido para así de esta manera tener imágenes claras y nítidas.

b.-Análisis de fotogramas: mediante esta técnica los videos pueden descomponerse en fotogramas individuales para así poder analizar más ampliamente los detalles específicos pudiendo ser estos los rostros, placas de vehículos u otros elementos que puedan ser muy importantes para el esclarecimiento de los hechos.

c.- Estabilización del video: si el video obtenido se encuentra muy irregular se puede suavizar el movimiento y obtener una mejor visualización de los acontecimientos.

d.- Zoom y resolución: podemos utilizar zoom y resolución para poner énfasis en lugares más específicos de la escena y así obtener detalles claros, y precisos.

e.- Comparación de imágenes: esta técnica es utilizada para obtener para comparar con otras bases de datos como por ejemplo comparación de rostros o registros policiales para tener una identificación de sospechosos y/o testigos.

Se podrían incluir el análisis de grabaciones de vigilancia, videos de cámaras corporales de la policía, videos de teléfonos móviles, etc.

Figura 1. Oficinas ECU-911 Ecuador



Las imágenes y videos captados por medio de las cámaras de vigilancia públicas, privadas o de medios de comunicación, podrán ser agregados como prueba de los diferentes delitos tipificados en el Código Orgánico Integral Penal (COIP), por ejemplo, serán de gran utilidad los videos de cámaras de vigilancia del ECU 911 que se encuentran en vías públicas en Ecuador.

De acuerdo con el artículo 471 de la referida normativa y sus actuales reformas, si dichas grabaciones se las obtiene en lugares públicos y de libre circulación donde se hayan instalado los dispositivos regulados por las instituciones, no será necesaria autorización judicial. (CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL, 2014)

Si se va a utilizar como evidencia las grabaciones de los videos, serán siempre con la finalidad de esclarecer los hechos que se están llevando en la investigación.

Análisis de caso real y aplicación de técnicas de procesamiento de evidencias

1. Enlace de la noticia:

Presunto caso de corrupción en vía localizado en Quito, Ecuador.

<https://twitter.com/TiempoRealEC/status/1577775377950318605>

2. Pantallazo:

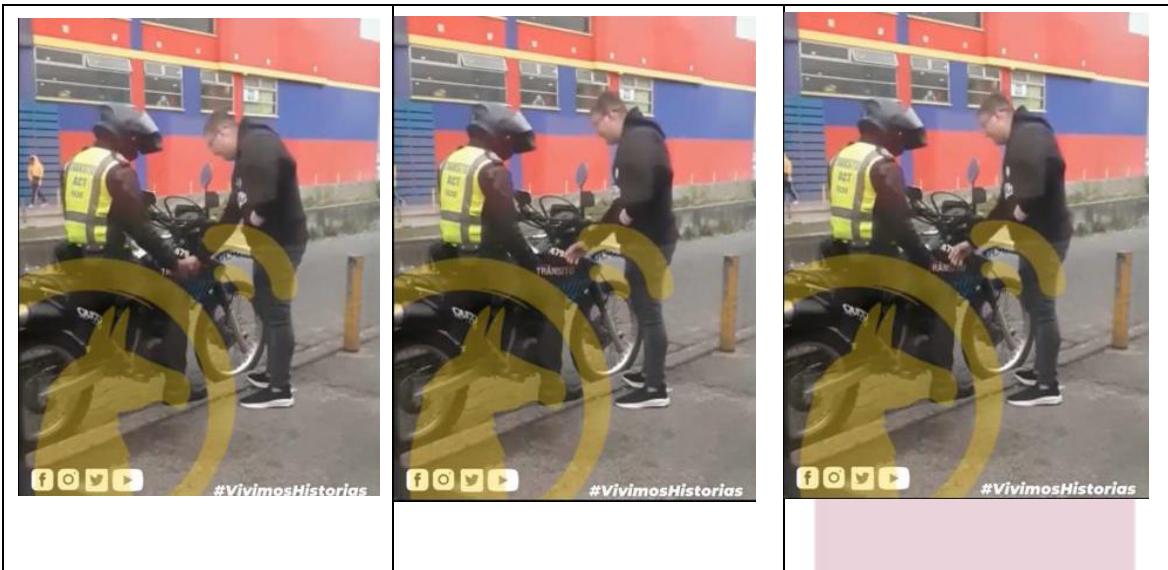
Figura 2. Captura de video obtenida desde TWITTER



Técnicas de procesamiento de evidencia:

3.1 Secuencia de imágenes (análisis de fotogramas)

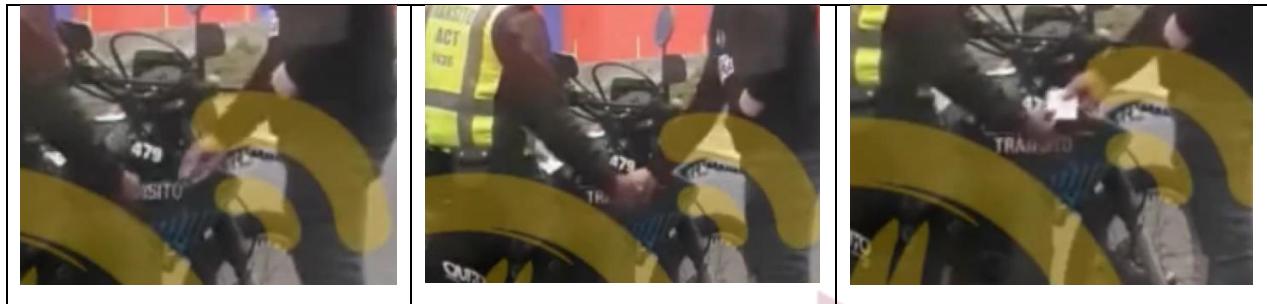
Figura 3. Captura de video obtenida desde TWITTER



- Durante el desarrollo de la secuencia de imágenes del archivo de video, objeto de análisis, se aprecia que se trata de un lugar abierto, de similares características a una vía pública; y, se observa la interacción de dos personas y entrega de un objeto.

3.2 Zoom y resolución

Figura 4. Captura de video obtenida desde TWITTER



- Mediante el Zoom y resolución, se puso énfasis en la parte más específica de la escena, con el fin de obtener detalles claros, y precisos; teniendo como resultado, la visualización de la entrega de un objeto por parte del sujeto 1 al sujeto 2; y, la devolución de un documento color blanco, del sujeto 2 al sujeto 1.

Ejercicio 2

■ MÉTODOS DE AUTENTICACIÓN Y VERIFICACIÓN DE VIDEO

Validez legal en las evidencias: las evidencias digitales son aquellos datos o información que se han almacenado en formato digital y que pueden ser utilizados como prueba en un procedimiento legal.

Procedimiento forense en audio: en caso de que una grabación digital se encuentre editada, se pueden quedar trazas en los descriptores del archivo, que pueden utilizarse como inicios de falsificación; pero al tratarse de contenidos digitales, existen programas que pueden

manipular también estas trazas, por lo que la comprobación sería un primer paso para la investigación principal. Es de gran importancia, realizar una autenticación basada en el audio original, del mismo modo que se haría con una grabación analógica, que no dispusiera de estos indicadores.

En la categoría de Audio, Video y tecnología relacionada, el sistema AVIS+F (Sistema Automatizado de Identificación Biométrica por Voz y Facial): compara voces y rostros para identificar personas. Utiliza un software especializado para analizar y mostrar similitudes y características comunes entre las imágenes comparadas.

Análisis de metadatos, técnicas de análisis forense de video y herramientas de software empleadas en el proceso.

- **Metadatos de dispositivos electrónicos:** Esta técnica consiste en analizar todos aquellos metadatos que se encuentran en dispositivos electrónicos que son generalmente muy usados como los teléfonos celulares, laptops, tablets, cámaras digitales, entre otros. La información encontrada en estos dispositivos puede versar sobre ubicaciones, horas, fechas de creación o modificación de archivos, el historial de llamadas realizadas y desde qué punto fueron realizadas, mensajes de texto, correos electrónicos, etc., datos que resultan de suma importancia para resolver un caso criminal.
- **Metadatos de archivos digitales:** Los archivos digitales contienen datos como documentos, imágenes, videos o audios, los mismos que pueden contener información sobre la autoría de un archivo, ubicaciones y fechas de creación, modificación de un archivo y los dispositivos o soportes electrónicos que fueron utilizados para capturar una imagen o video, guardar un documento, entre otros. Estos proporcionan información valiosa dentro de una investigación criminal.

- **Metadatos de comunicaciones electrónicas:** Entendemos como comunicaciones electrónicas, los correos electrónicos, mensajes de texto, mensajes mediante redes sociales como WhatsApp, Messenger, etc., dentro de estos se puede encontrar metadatos que incluyen información esencial sobre los remitentes y destinatarios de los mensajes o correos, el día y la hora del envío, la ubicación desde donde fueron enviados, y otros detalles más que ayudaran a resolver un proceso criminal.
- **Metadatos de redes sociales:** Actualmente las redes sociales son las plataformas que más generan metadatos por su masivo consumo tales como WhatsApp, Messenger, Instagram, X, Tik Tok, etc., y es que, muchas de ellas incluyen herramientas que permiten enviar mensajes, imágenes, realizar llamadas, enviar documentos y otras, que al ser analizadas resultan muy útiles dentro de una investigación criminal, pues proporcionan información sobre la actividad del usuario, publicaciones, mensajes enviados, su última ubicación, llamadas y la interacción que tiene con otros usuarios.
- **Metadatos de cámaras de vigilancia y sistemas de seguridad:** Estos dispositivos son muy valiosos, los primeros en ser analizados dentro de un caso criminal debido a que contienen metadatos como grabaciones, mismas que brindan detalles esenciales como el reconocimiento de las personas implicadas en un delito, hora y fecha de grabación, ubicación geográfica, duración de la grabación, entre otros.

Dentro del campo de la criminalística para realizar el análisis forense de un video o una grabación, se utilizan diversas técnicas y herramientas de software que permitan extraer, examinar y procesar grabaciones de video con el fin de obtener evidencias útiles que conduzcan a resolver una investigación criminal. A continuación, algunas de las técnicas y herramientas que son utilizadas para este proceso:

Técnicas de análisis forense de video:

- + **Análisis de autenticidad:** técnica que nos permite determinar la autenticidad de un video y establecer si este ha sido manipulado o alterado de alguna manera.
- + **Mejora de la calidad de video:** esta técnica consiste en mejorar la calidad del video, a través de modificaciones, para obtener una imagen más clara y detallada.
- + **Estabilización de video:** mediante esta técnica se puede corregir movimientos no deseados en el video, como temblores o vibraciones y así obtener una visualización más estable.
- + **Análisis de velocidad y movimiento:** respecto a esta técnica, se analiza la velocidad de objetos en movimiento, la dirección u otros parámetros relacionados con los movimientos que se dan dentro del video.
- + **Reconocimiento facial y de objetos:** una de las técnicas más importantes, puesto que permite identificar y seguir rostros u objetos específicos que se encuentran en el video, esto con el objetivo de reconocimientos de personas o lugares.
- + **Análisis de tiempo y fecha:** mediante esta técnica se puede verificar el lugar, hora y fecha para determinar eventos relevantes.
- + **Análisis de metadatos:** revela información adicional sobre un archivo digital, como su origen, cambios realizados y características.

Programas software en la investigación forense de videos:

- + **Avidemux:** Es una herramienta que no solo se podrá editar videos, sino extraer información significativa.
- + **Adobe Premiere Pro:** Consiste en una suite de edición de video profesional que ofrece capacidades avanzadas para mejorar y analizar videos.

- ✚ **Final Cut Pro:** Herramienta muy similar a Adobe Premiere Pro, que permite editar videos y es muy popular entre los profesionales, también se puede utilizar para análisis forense de video.
- ✚ **Forevid:** Es un software especializado que incluye funciones como estabilización de video, mejorador de calidad y análisis de metadatos.
- ✚ **Amped FIVE:** Esta herramienta analiza y presenta evidencia de video de manera forense.
- ✚ **VideoCleaner:** diseñado para videos, con características como estabilización, mejora de calidad y análisis de movimiento.
- ✚ **Digifort:** Es la herramienta líder dentro del espacio de monitoreo de video IP, hay un amplio sistema de videovigilancia basados en TCP/IP, soluciones de inicio de sesión biométrico, herramientas de análisis de video, herramientas de lectura de matrículas y soluciones móviles que incluyen acceso a transmisiones de video, así como enlace ascendente de imágenes en vivo desde el campo con dispositivos iOS y Android.

Lo antes descrito son solo algunas de las técnicas y herramientas utilizadas dentro del ámbito de la criminalística para el análisis forense de videos. Dependiendo de la naturaleza, los peritos especializados o investigadores podrán emplear una combinación de estas técnicas y herramientas para examinar y procesar grabaciones de video con el fin de obtener evidencia válida y útil.

Elegir una herramienta o software utilizado y explicar sus principales funcionalidades.

Digifort, facilita el análisis forense con una solución innovadora de alta tecnología que examina horas de videos grabados en cuestión de minutos. Proporciona resúmenes detallados de todos los eventos ocurridos en el video y permite localizar rápidamente eventos

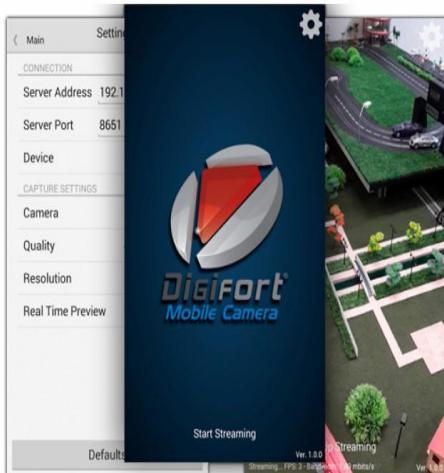
específicos mediante filtros basados en color, tamaño de objeto, velocidad, dirección, entre otros.

En este contexto, destacaremos dos softwares relevantes:

Cámara móvil Digifort

La figura 5, hace referencia a este nuevo software que lleva la funcionalidad de los sistemas de monitoreo de video basados en IP a dispositivos móviles. Es capaz de transformar el dispositivo iPhone o Android en una cámara remota; se puede grabar y visualizar las imágenes generadas por el celular.

Figura 5. Cámara móvil Digifort



Video digifort

La figura 6 nos hace mención, este sistema permite transformar el sistema de vigilancia en una herramienta proactiva para la detección de eventos, la prevención de incidentes y la toma de decisiones inteligentes.

Figura 6. *Video digifort*



Funcionalidades

- ✚ Detección de movimiento inteligente.
- ✚ Reconocimiento facial: identifica y registra a personas conocidas o sospechosas en tiempo real.
- ✚ Detección de intrusiones: protege zonas restringidas alertando sobre accesos no autorizados.
- ✚ Análisis de comportamiento: detecta patrones extraños que podrían indicar un delito en curso.
- ✚ Conteo de personas: monitorea el flujo de personas en lugares públicos o comerciales.
- ✚ Reconocimiento de matrículas: identifica y captura automáticamente las placas de vehículos.

- Integración con otros sistemas: combina el AAV con control de acceso, alarmas y domótica para una seguridad integral.

En resumen, Digifort es un programa de videovigilancia muy útil, destaca por su algoritmo altamente preciso en la detección y seguimiento de objetos, con una configuración y operación intuitivas que lo convierten en una solución eficaz y fácil de usar para satisfacer las necesidades de prueba del sistema. Además, ofrece la capacidad de generar alarmas en tiempo real en respuesta a eventos actuales, como la detección de un vehículo circulando en sentido contrario, una persona invadiendo una propiedad, un automóvil excediendo la velocidad permitida, la presencia de cosas o acciones inusuales.

TEMA 2

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA DESCUBRIR LOS INDICIOS DE MANIPULACIÓN EN UN VIDEO.

Análisis de la evidencia digital asignada, análisis detallado de las operaciones a realizar:

Acceder a la url del video asignado a cada grupo

<https://www.youtube.com/watch?v=zb6tfgeqlPM>

Figura 7.

Caso práctico



SPAIN WARS PARTE 1 - La Venganza de los Populares antiguos [DeepFake]

Realizar la extracción de los metadatos online

Los metadatos, también conocidos como "datos sobre datos", registran detalles acerca del momento en que se capturó una fotografía, video o audio, y proporcionan información adicional sobre los datos generados. Estos metadatos incluyen información que describe y caracteriza los datos, tales como el contenido, la calidad, las condiciones, la historia, la disponibilidad y otras características relevantes.

Extracción de metadatos del video de YouTube:

Enlace:

https://www.youtube.com/watch?v=zb6tfgeqlPM&ab_channel=FaceToFake

Metadatos:

"publishedAt": "2020-02-21T19:09:00Z",
 "channelId": "UCg9FVKnbCqfX-OuIFVgEZgw",
 "title": "SPAIN WARS PARTE 1 - La Venganza de los Populares antiguos [DeepFake]",
 "description": "Era el elegido, el que traería el equilibrio al partido, incluso \"los\" chuches iban a ser para él... pero es difícil resistirse al poder, quizás tenga algo que ver ese exótico a la par que cautivador acento tejano.\n\nCanal de Impersonados:
<https://www.youtube.com/channel/UClxYhQjpCqm1auqzK0Ac95A/videos>\n\nAgradecimientos a Iperov, quien puso esta magia al alcance de todos.\n<https://github.com/iperov>\n\nDebido al copyright del material empleado este canal no obtiene ningún ingreso por inserción de publicidad, por favor considera una donación. Muchas gracias.\n\nPara hacerlo mediante PayPal:
<https://www.buymeacoffee.com/FaceToFake>",
 "thumbnails":
 "default":
 "url":
<https://i.ytimg.com/vi/zb6tfgeqlPM/default.jpg>,
 "width": 120,
 "height": 90
 "medium":
 "url":
<https://i.ytimg.com/vi/zb6tfgeqlPM/mqdefault.jpg>,
 "width": 320,
 "height": 180
 "high": {
 "url":
<https://i.ytimg.com/vi/zb6tfgeqlPM/hqdefault.jpg>,
 "width": 480,
 "height": 360
 "standard": {
 "url":
<https://i.ytimg.com/vi/zb6tfgeqlPM/sddefault.jpg>,
 "width": 640,
 "height": 480
 "maxres": {
 "url":
<https://i.ytimg.com/vi/zb6tfgeqlPM/maxresdefault.jpg>,
 "width": 1280,
 "height": 720



```

"url": "https://i.ytimg.com/vi/zb6tfgeqlPM/maxresdefault.jpg",
"width": 1280,
"height": 720

"channelTitle": "FaceToFake",
"madeForKids": false

"tags": [
"Deepfake",
"Spain Wars"
],
"duration": "PT5M31S",
"dimension": "2d",
"definition": "hd",
"caption": "false",
"licensedContent": false,
"contentRating": {},
"projection": "rectangular"

"categoryId": "24",
"topicCategories": [
"https://en.wikipedia.org/wiki/Entertainment",
"https://en.wikipedia.org/wiki/Film"
]

"liveBroadcastContent": "none",
"localized": {}

"title": "SPAIN WARS PARTE 1 - La Venganza de los Populares antiguos [DeepFake]",
"description": "Era el elegido, el que traería el equilibrio al partido, incluso \"los\" chuches iban a ser para él... pero es difícil resistirse al poder, quizás tenga algo que ver ese exótico a la par que cautivador acento tejano.\n\nCanal de Impersonados:
https://www.youtube.com/channel/UCIxYhQjpCqm1zupK0Ac95A/videos\n\nAgradecimientos a Iperov, quien puso esta magia al alcance de todos.\n\nhttps://github.com/iperov\n\nDebido al copyright del material empleado este canal no obtiene ningún ingreso por inserción de publicidad, por favor considera una donación. Muchas gracias.\n\nPara hacerlo mediante PayPal:
https://www.buymeacoffee.com/FaceToFake"

"viewCount": "4897",
"likeCount": "144",
"favoriteCount": "0",
"commentCount": "4",
"uploadStatus": "processed",
"privacyStatus": "public",
"license": "youtube",
"embeddable": true,
"publicStatsViewable": true,

```

Realizar la descarga del video de YouTube



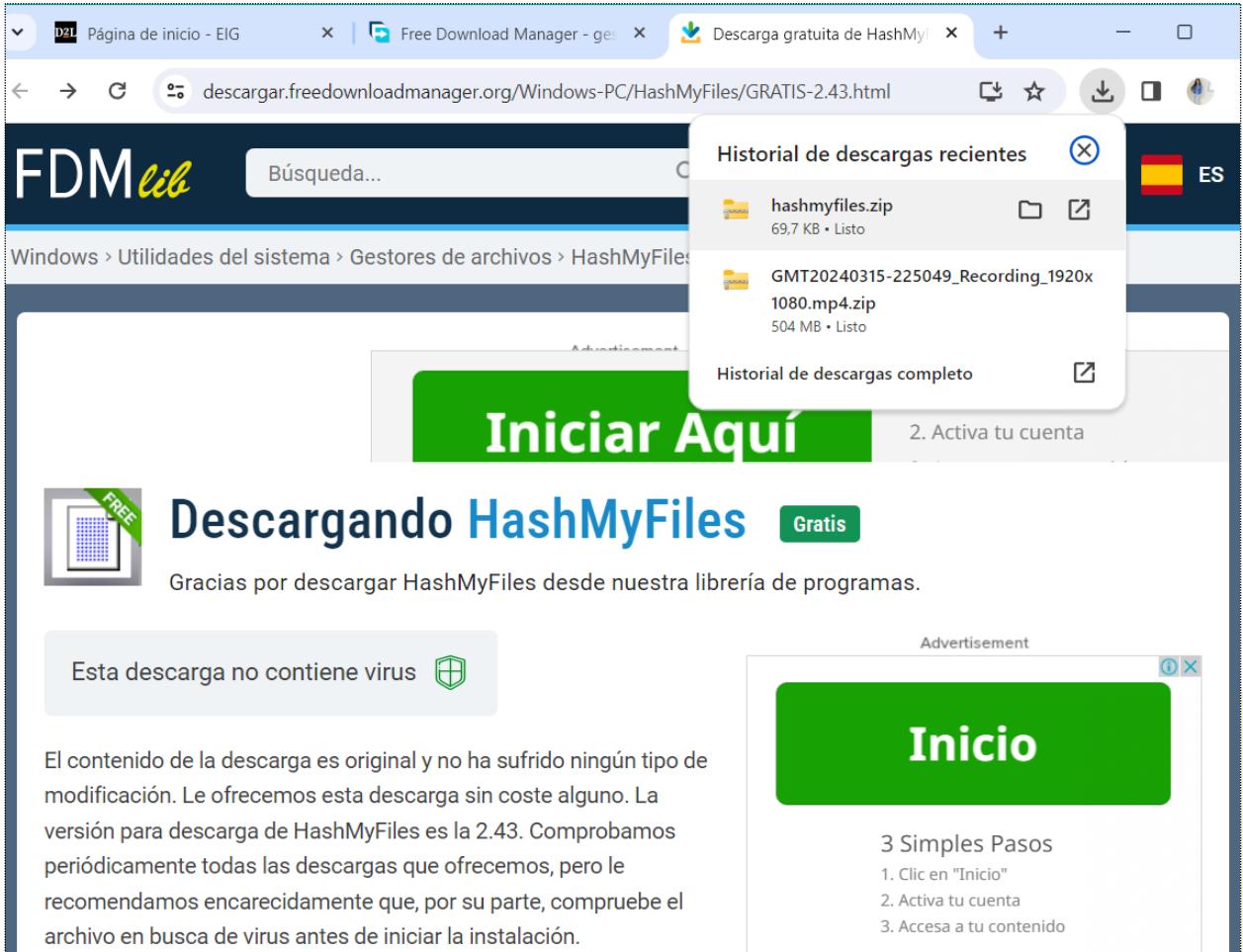
✓ SPAIN WARS
PARTE 1 - La
Venganza de
los Populares...

Realizar la generación de la huella digital o hash



Descargar el video

Descargar el programa HashMyFiles, guardamos en escritorio



The screenshot shows a web browser window with three tabs open:

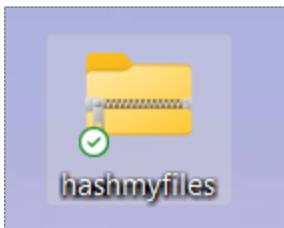
- Página de inicio - EIG
- Free Download Manager - ge...
- Descarga gratuita de HashMyFile...

The main content area displays the FDMlib website for HashMyFiles. It features a search bar, a breadcrumb navigation path: Windows > Utilidades del sistema > Gestores de archivos > HashMyFiles, and a large green button labeled "Iniciar Aquí". A sidebar on the right shows a download history:

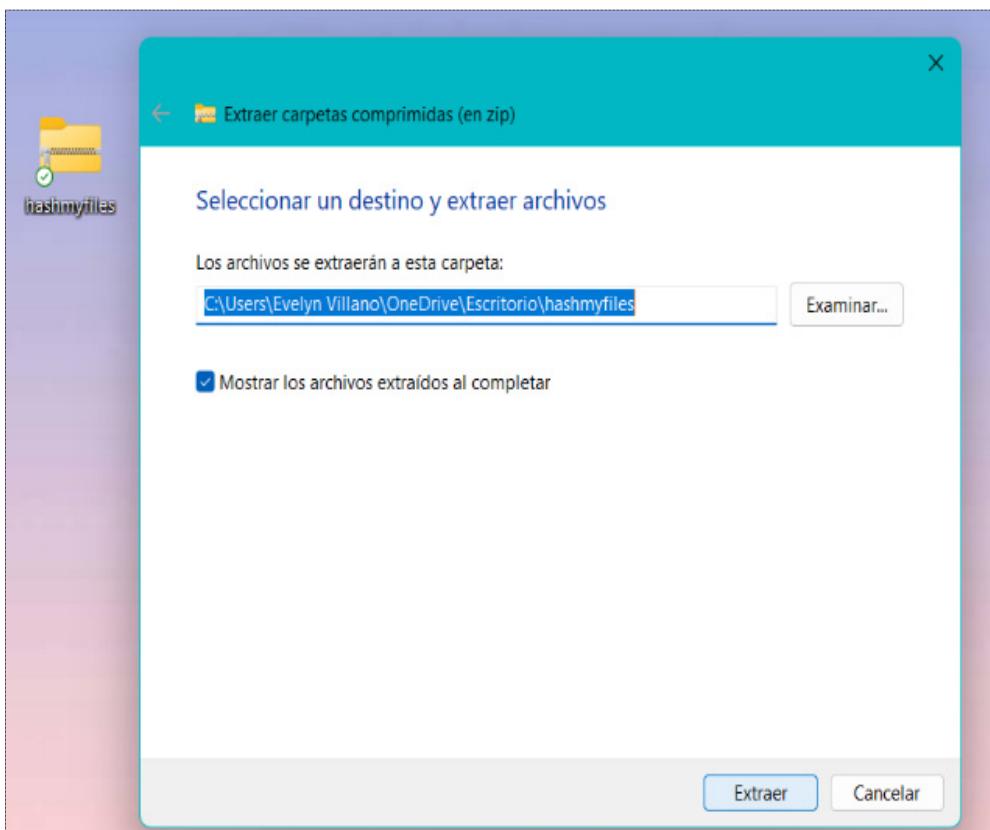
- hashmyfiles.zip (69,7 KB • Listo)
- GMT20240315-225049_Recording_1920x1080.mp4.zip (504 MB • Listo)

Below the sidebar, there's a message: "Gracias por descargar HashMyFiles desde nuestra librería de programas." and a note: "Esta descarga no contiene virus" with a shield icon.

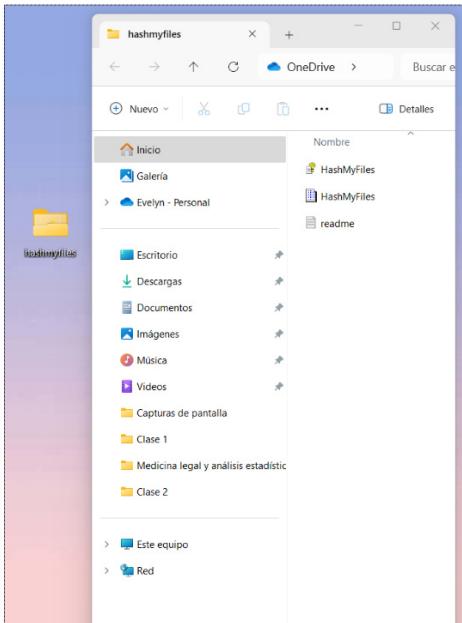
To the right of the main content, there's an advertisement box with a green button labeled "Inicio" and the text: "3 Simples Pasos" followed by a numbered list: 1. Clic en "Inicio", 2. Activa tu cuenta, 3. Accesa a tu contenido.



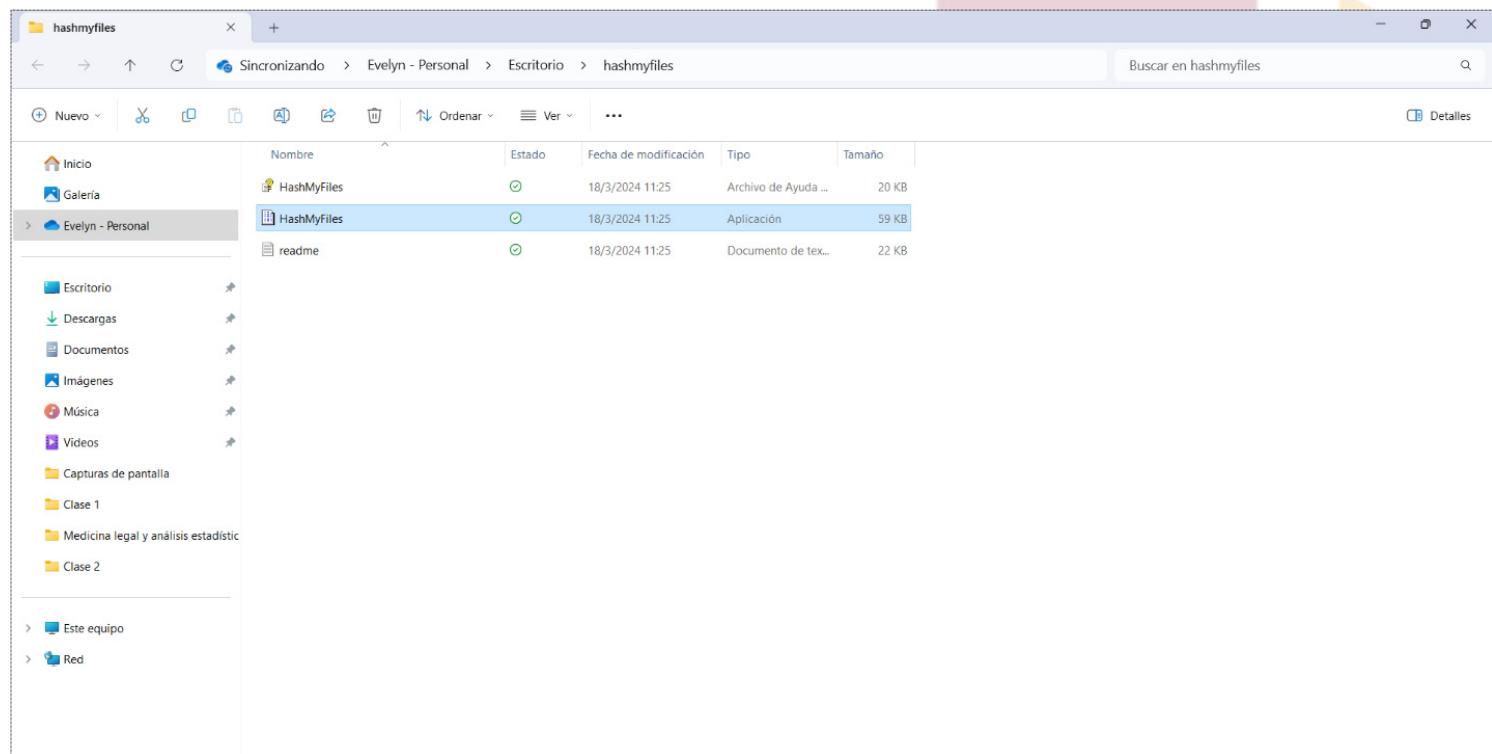
Clic derecho, extraemos los ficheros, automáticamente se crea la carpeta



Abrimos el programa

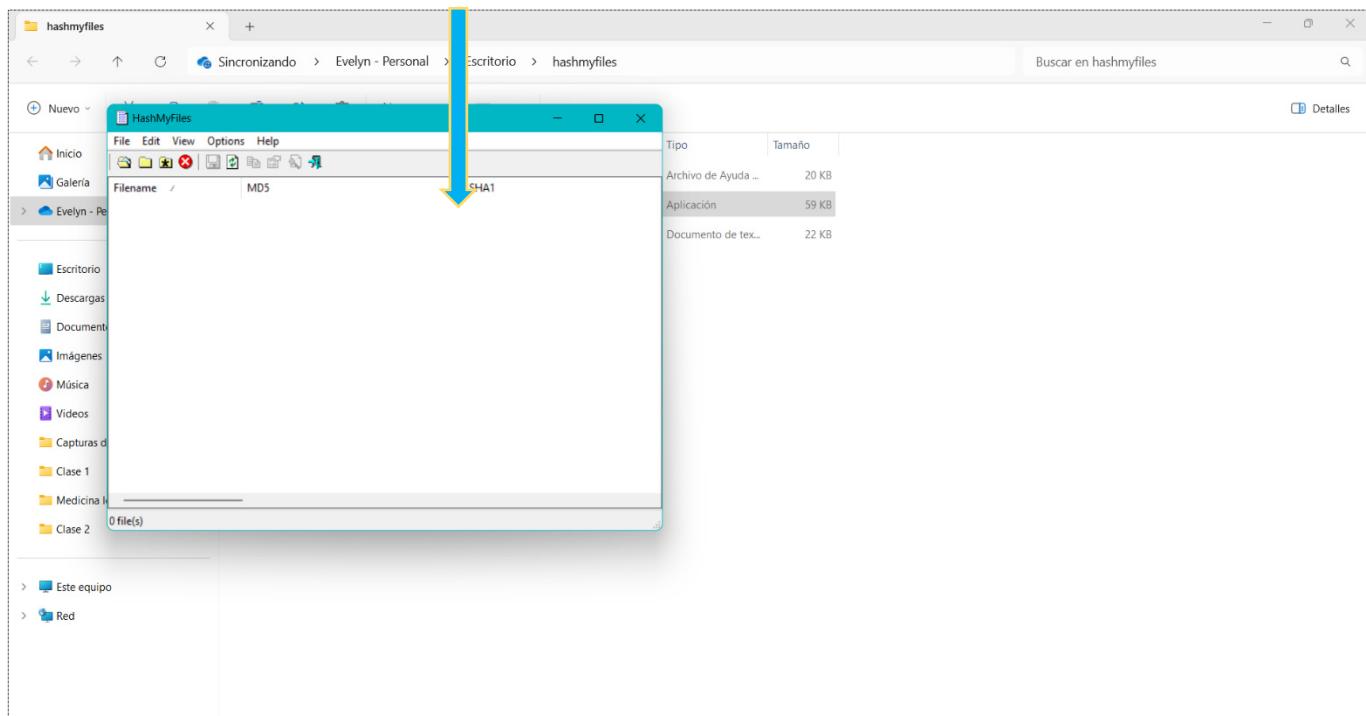


Hacemos clic, en la siguiente opción HashMyfiles- aplicación

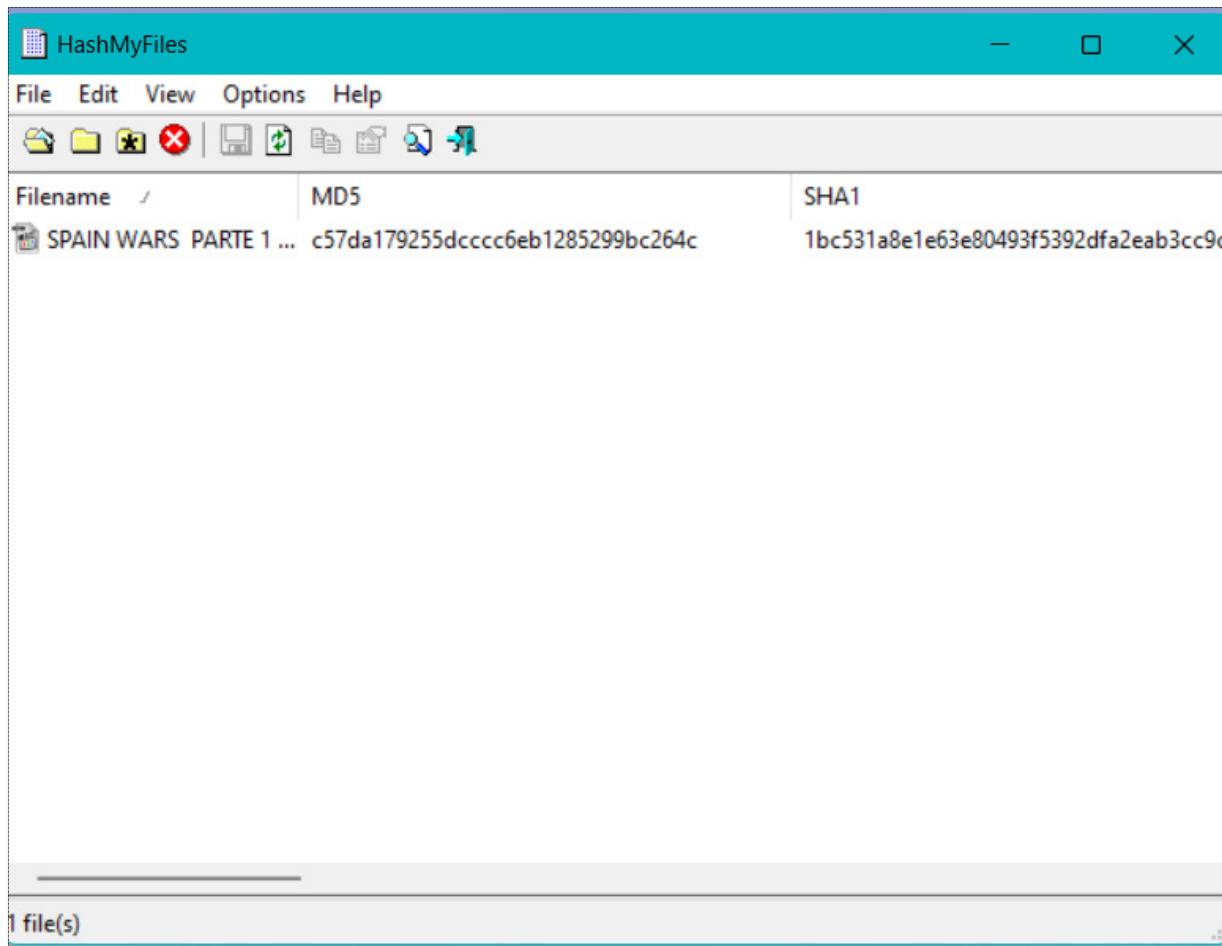


Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Inmediatamente se abre esta pestaña, para calcular el hash del video que hemos descargado
 Arrastramos el video, en esta opción



Inmediatamente se generarían los hashes



Filename	MD5	SHA1	CRC32	SHA-256	SHA-512	SHA-384	Full
SPAIN WARS PARTE 1 ...	c57da179255dcccc6eb1285299bc264c	1bc531a8e1e63e80493f5392dfa2eab3cc9c8b...	3e744229	26b429bc3609fdb7cb7c7eb18b5ba62936e31...	4a9fc79fd8f21b9cd1fcc6770f36a89043ccdea...	fb0bed189286c4f134c06d0d178fa82116f720...	C:\

File	Edit	View	Options	Help	Sort By	Show Grid Lines	Show Tooltips	Mark Odd/Even Rows	HTML Report - All Items	HTML Report - Selected Items	Choose Columns	Auto Size Columns	Ctrl+Plus	Auto Size Columns+ Headers	Shift+Plus	Refresh	F5
5a2cdf1d2f36					16f720...	C:\Users\Evelyn Villano\OneDrive\Escritorio\Hash\SPAIN WAR...	18/3/2024 11:28:27	18/3/2024 11:28:31	18/3/2024 11:30:33	41,569,388						mp4	

Hash List

Abrimos con nuestro navegador de preferencia, de esta manera obtendremos el fichero HTML

 Created by using [HashMyFiles](#)

Filename	MD5	SHA1	CRC32	SHA-256	SHA-512
SPAIN WARS PARTE 1 - La Venganza de los Populares antiguos [DeepFake].mp4	c57da179255dcccc6eb1285299bc264c	1bc531a8e1e63e80493f5392dfa2eab3cc9c8b7c	3e744229	26b429bc3609fdb7cb7c7eb18b5ba62936e31a9aff581f85040a5f1b0c47802a	4a9fc79fd8f21b9cd1fcc6770f36a89043ccdea5e4c1a32009f69a1d533727a1d052e73dd6e0a

Una vez generado, vamos a generar un reporte, hacemos clic en options- HTML Report-All Items

Finalmente se puede observar todos los hashes que se han generado.

Hash List

Created by using [HashMyFiles](#)

Filename	MD5	SHA1	CRC32	SHA-256	SHA-512	SHA-384	Full Path	Modified Time	Created Time	Entry Modified Time	File Size	File Version	Product Version	Identical	Extension	File Attributes
SPAIN WARS PARTE 1 - La Venganza de los Populares antiguos [DeepFake].mp4	c67dca179255dc cc06eb1285299 bc264c	1bc631a8e1e63 e80493f5392dfa 2ea03cc9c8b7c	3e744229	26b429bc3609fdb 7cb7c7eb18b5ba6 2936e31a9aff581f 85040a6fb00478 02a	4a9fc79fd8f21b9cd1f cc6770f56a89043cc de654c1a32009f69 a1d533727a1d052e 73dd6e0a494b1b13 ef2780276a3c6a5a2 cdf1d2f6c22a21a72 f293d9a2	fb0bed189286c4f13 4c06d0d178fa82116 f72071aa1c0b578f6 789a25fa8fa5b0937 4d10f6320b829fa09 50e8df5f2d07	C:\Users\Evelyn Villano\OneDrive\Escritorio\Hash\SPAIN WARS PARTE 1 - La Venganza de los Populares antiguos [DeepFake].mp4	18/3/2024 11:28:27	18/3/2024 11:28:31	18/3/2024 11:30:33	41.569.388				mp4	A

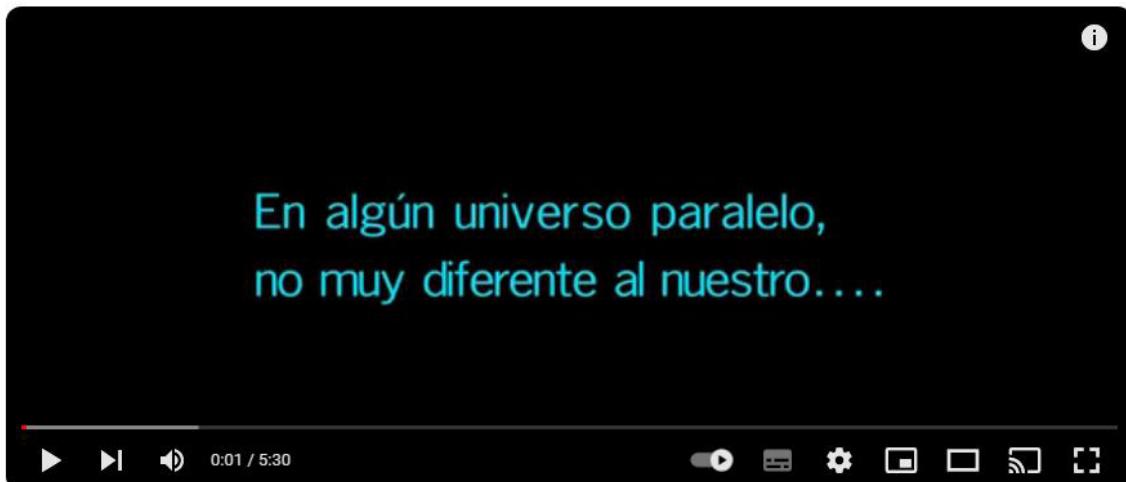
Fuente: Elaboración propia

Dividir el video en fotogramas

Un fotograma, cuadro o frame es una de las numerosas imágenes que juntas crean una animación, película o cortometraje.

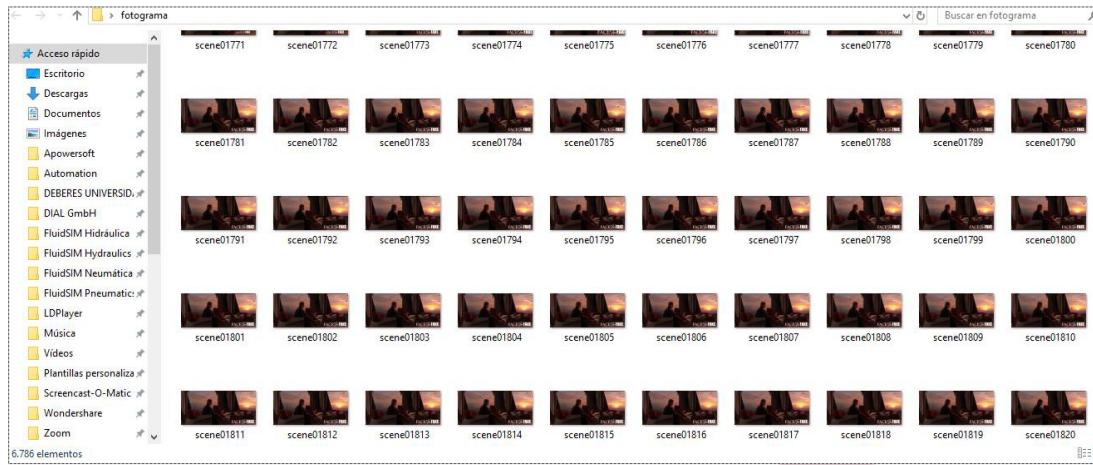
Figura 8.

Caso práctico



SPAIN WARS PARTE 1 - La Venganza de los Populares antiguos [DeepFake]

Al momento de realizar fotograma del video, se crea un total de 6.786 elementos ya que el video tiene una duración de 5:30 minutos



Fotogramas del video



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.







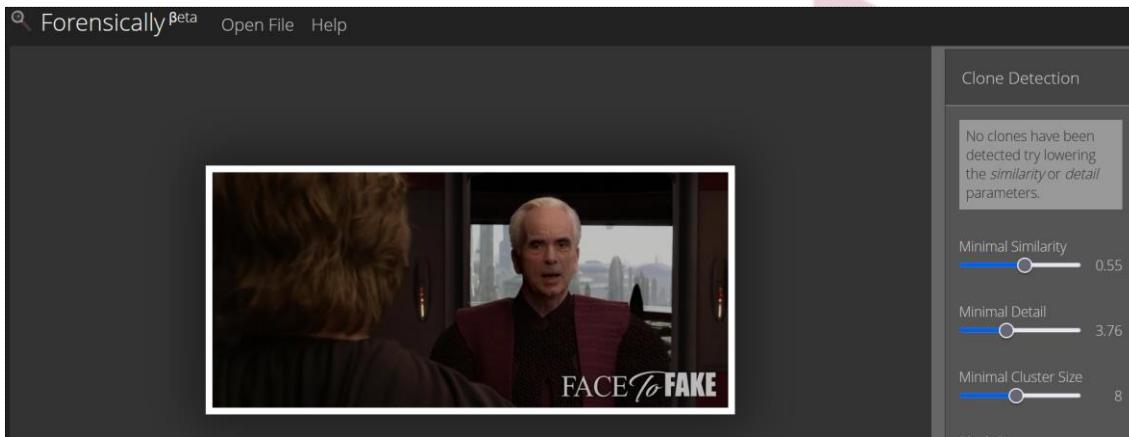


Fuente: Elaboración propia

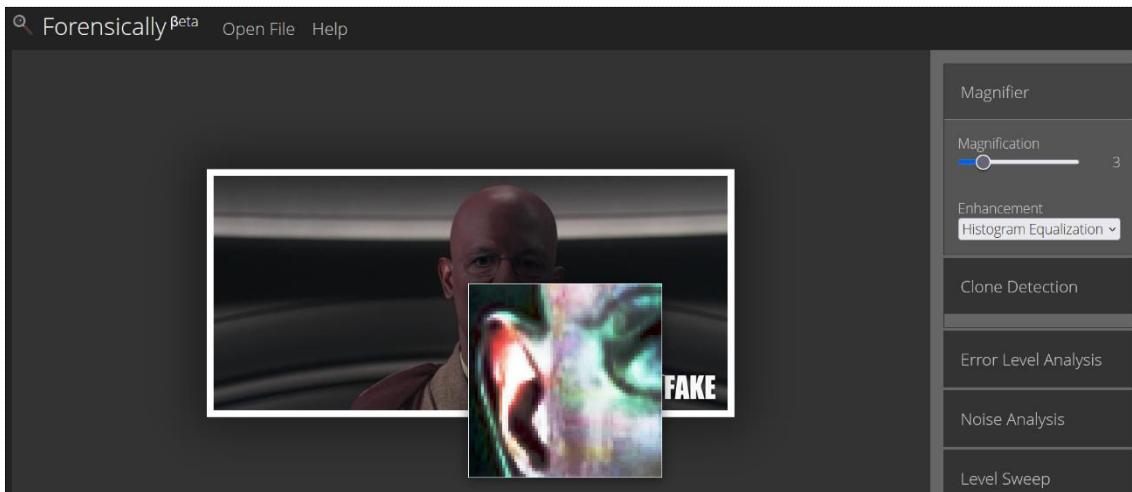
5 fotogramas más representativos y realizar un análisis forense aplicando las técnicas estudiadas en el tema para detectar, a partir de ellos, si ha existido una manipulación del video.

Figura 9.

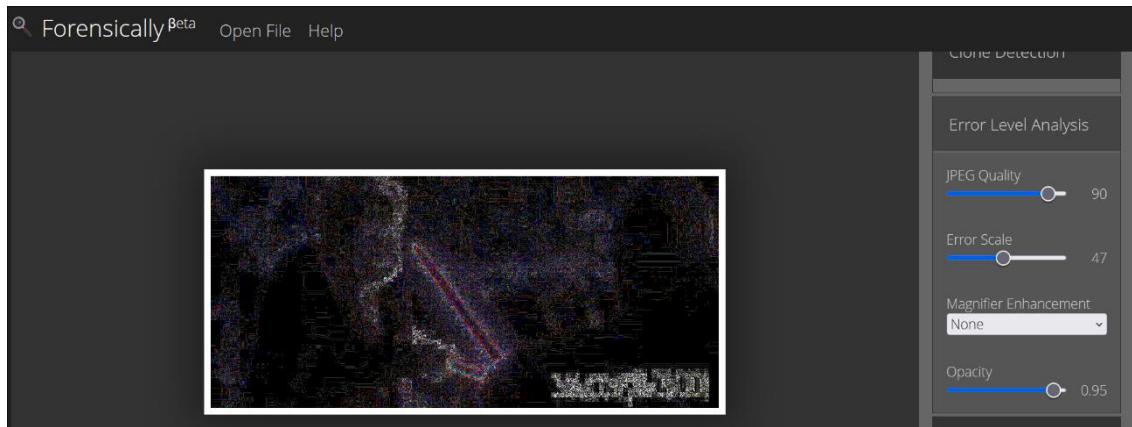
Caso práctico



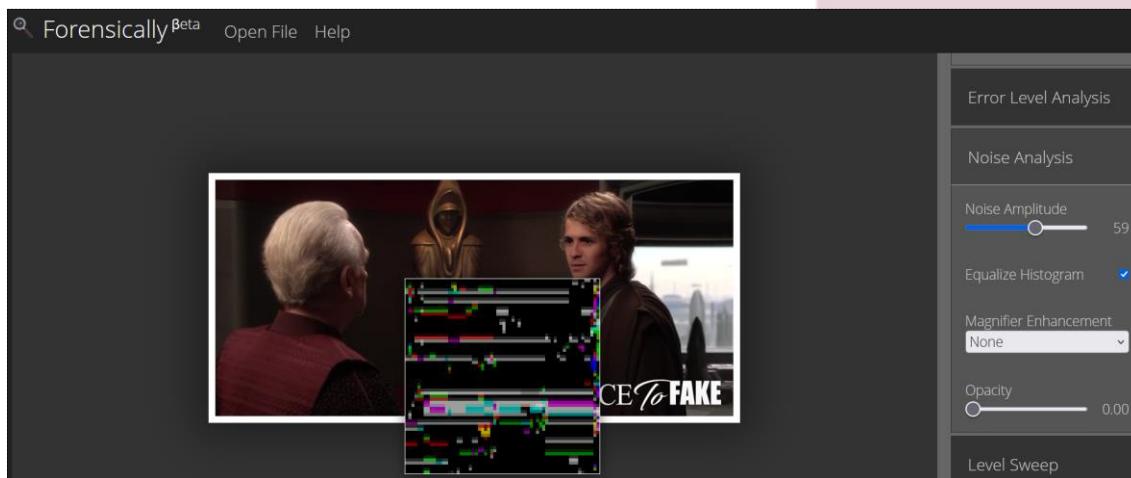
Al utilizar la técnica de detección de clones en el fotograma analizado, se puede verificar que no se ha aplicado la técnica de clonación para desaparecer alguna parte de la imagen.



Mediante la herramienta Lupa, se puede observar detalles ocultos en la imagen ampliando el tamaño de los píxeles y el contraste dentro de la ventana; en el presente fotograma se utilizó el parámetro de ampliación, con el fin de realizar zoom en la parte de la imagen deseada, verificando que no existen detalles anormales en la misma; adicionalmente, se utilizó el parámetro de mejora denominado ecualización de histogramas, lo que permitió que las áreas de menor contraste local obtengan un mayor contraste.



Con la aplicación de la técnica de análisis del nivel de error, podemos identificar dentro de una imagen áreas con diferentes niveles de compresión; en el análisis del presente fotograma, se aplicó el parámetro de bordes, con lo que se pudo verificar que los bordes similares no presentan un brillo semejante, como se puede observar en la espada que sostiene en la mano.

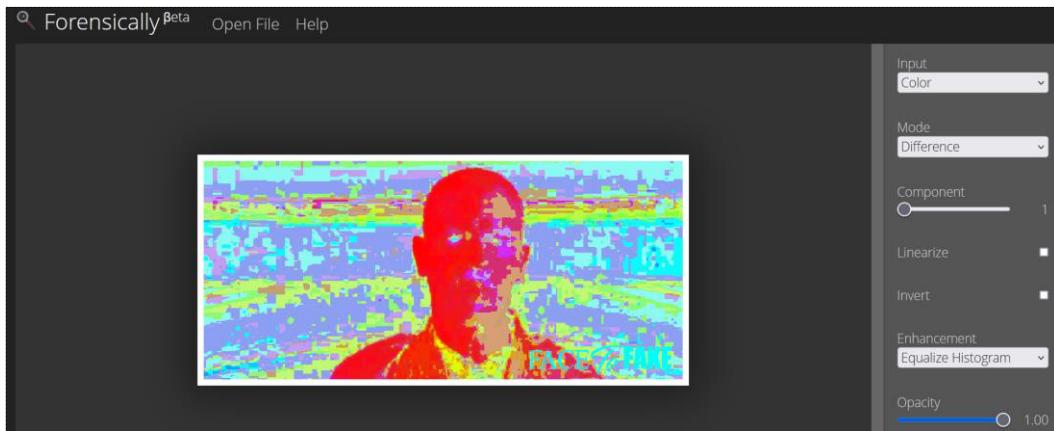




Se emplea esta herramienta para identificar manipulaciones en las imágenes como aerografías, deformaciones y clonaciones con corrección de perspectiva; en el análisis del presente fotograma se utilizó el parámetro de amplitud de ruido, lo que permite que el ruido sea más brillante.

PCA

Esta herramienta permite analizar los componentes principales de la imagen y proporciona un ángulo diferente, por lo que se visualizan ciertos detalles distintos a la imagen original.



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- El análisis forense de imágenes digitales, este proceso implica un examen detallado de los aspectos visuales y la información subyacente, permitiendo así la detección de cualquier irregularidad que sugiera manipulación. Utilizando técnicas avanzadas como la comparación de metadatos, la verificación de la consistencia visual y algoritmos para detectar ediciones, los expertos pueden identificar alteraciones en la imagen y evaluar su credibilidad como evidencia. Este análisis asegura la confiabilidad de las imágenes en investigaciones forenses, judiciales y de seguridad, contribuyendo a la precisión y equidad en el análisis de casos.
- El análisis forense de videos para detectar manipulaciones requiere un enfoque integral que abarca el análisis de metadatos, la generación de hash y el examen de fotogramas. Estas técnicas avanzadas son esenciales para mejorar la capacidad de detectar manipulaciones digitales en videos, lo que contribuye a proporcionar evidencia sólida en investigaciones forenses.
- La importancia de analizar los metadatos es porque nos proporciona información vital sobre el origen y los antecedentes históricos de un video, esta información puede ayudar a verificar la originalidad o autenticidad del video, así como también nos permite detectar diferencias que podrían indicarnos que existió manipulación.
- El análisis minucioso de los fotogramas de un video nos ofrece sin duda alguna la posibilidad de comprobar su integridad es decir que no ha sido manipulado. Esto nos permite detectar posibles manipulaciones o alteraciones en el contenido audiovisual, de esta manera los expertos forenses pueden establecer con precisión la autenticidad y confiabilidad del video cuando analizan la coherencia visual, identificando ediciones

escabrosas, realizando un análisis comparativo de fotogramas, analizando el movimiento y la obtención de metadatos incrustados.

- ✚ Una huella digital o hash del video, se genera una representación digital única y cifrada de su contenido. Esta firma digital es utilizada por los expertos para comparar con la versión original del video, garantizando de esta manera su integridad y evitando posibles alteraciones o manipulaciones. La comparación de los hashes puede revelar cualquier modificación que se haya realizado, por mínima que sea el contenido del video.
- ✚ Finalmente, se puede decir que estas técnicas nos ofrecen una valiosa herramienta, permitiendo evaluar la integridad u originalidad de los videos y confirmar su confiabilidad como evidencia. Es importante que se tenga en cuenta, que el análisis forense de videos es un campo en evolución constante, y que la detección de manipulaciones digitales seguirá siendo un desafío para los expertos o peritos, quienes necesitarán en futuro adoptar nuevas técnicas y tecnologías a medida que estas surjan.

TEMA 3

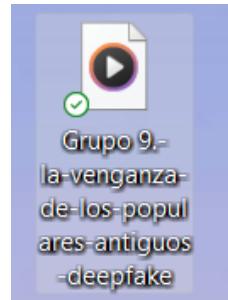
CASO PRÁCTICO- Audio

Ejercicio 1

Figura 10.

Caso práctico

- + **Descargar de la plataforma cada grupo el audio correspondiente.**
 - Grupo 9.- la-venganza-de-los-populares-antiguos-deepfake

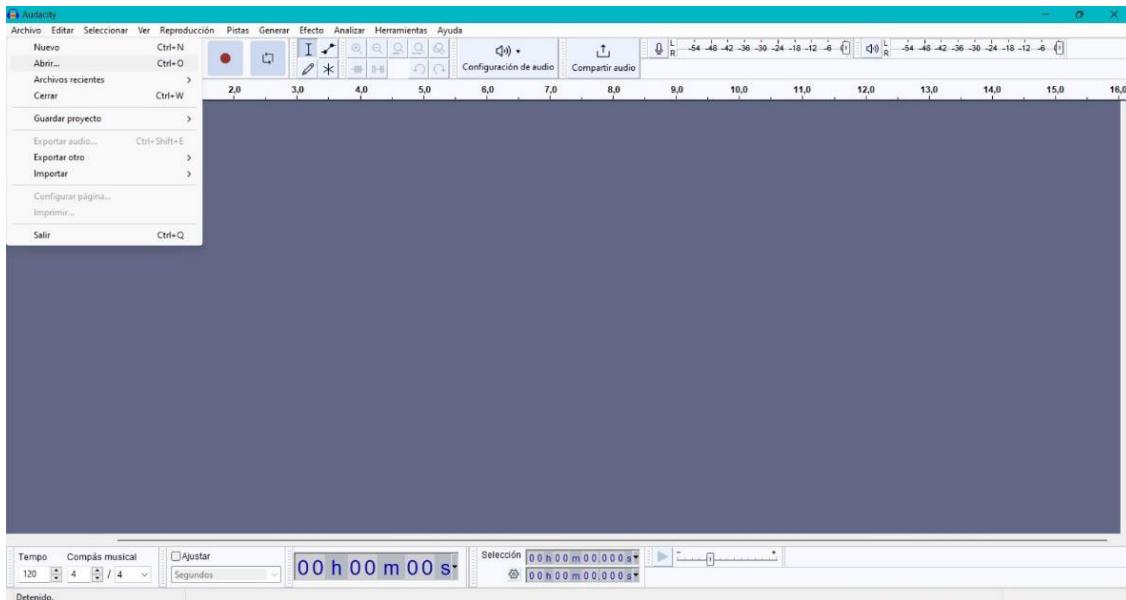


- + **De este audio analizar la siguiente información:**
 - Realizar una limpieza de audio.

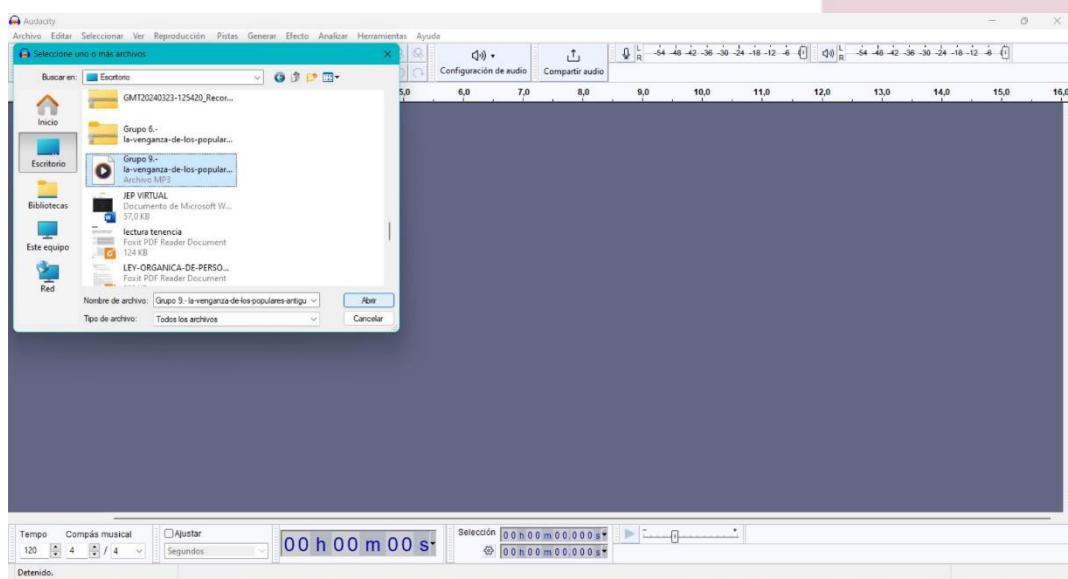


Descargar el programa, guardamos en el escritorio
 Abrimos el programa, nos generara esta pestaña

Seleccionamos la opción abrir

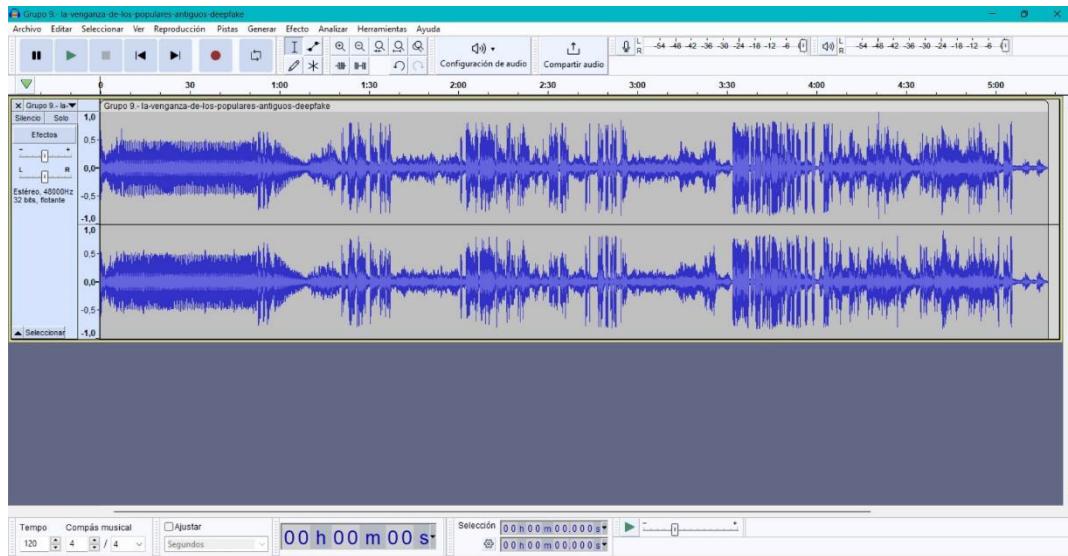


Inmediatamente nos dará la opción para subir el audio que hemos descargado, buscamos en el escritorio donde lo guardamos y hacemos clic, en abrir.

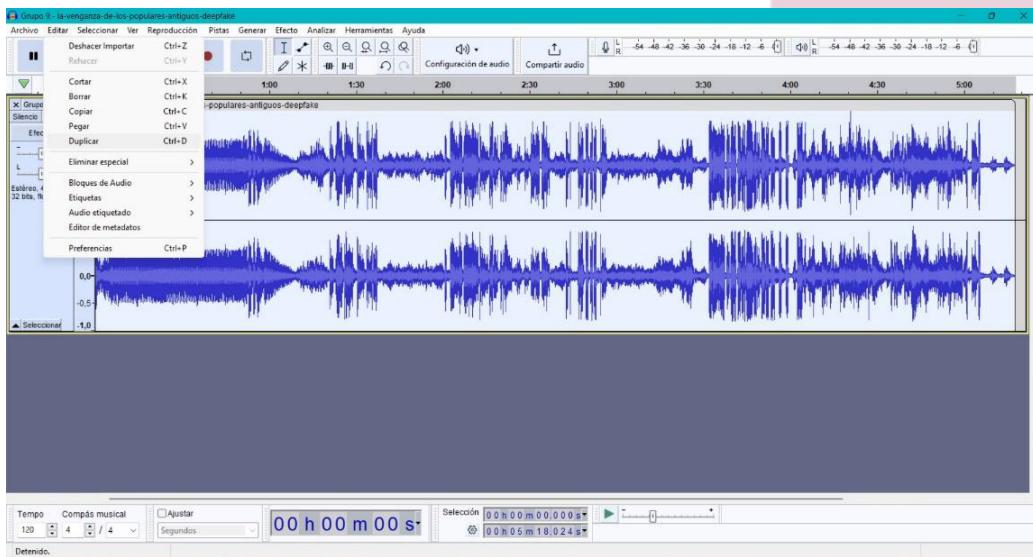


Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Aparecerá esta pestaña con el audio cargado



Como siguiente paso debemos de seleccionar nuestro audio, hacemos clic en la opción editar, y seleccionamos duplicar





Powered by
Arizona State University

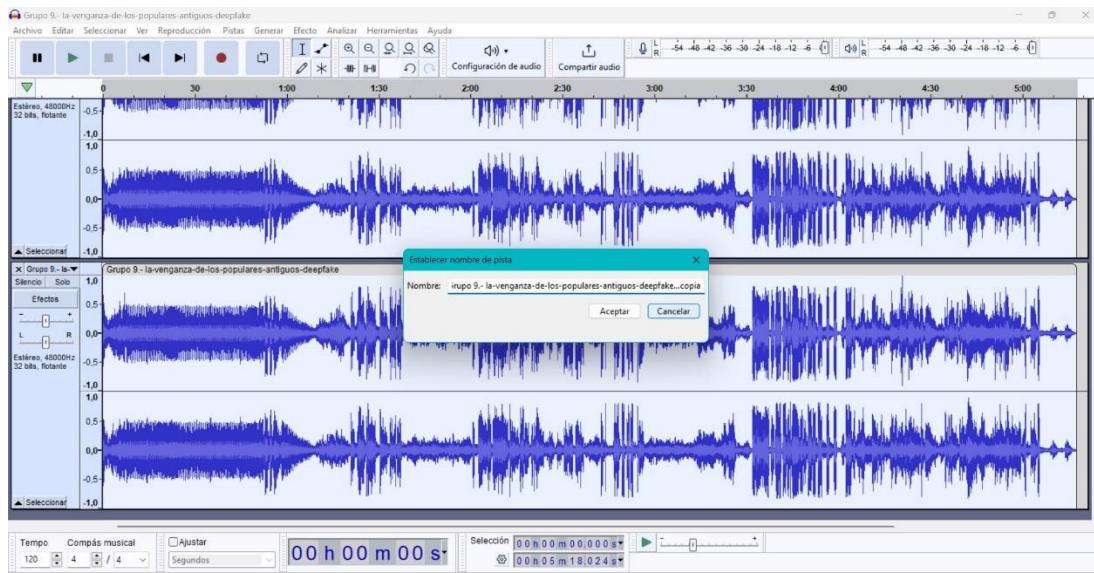


Se duplicará el
audio

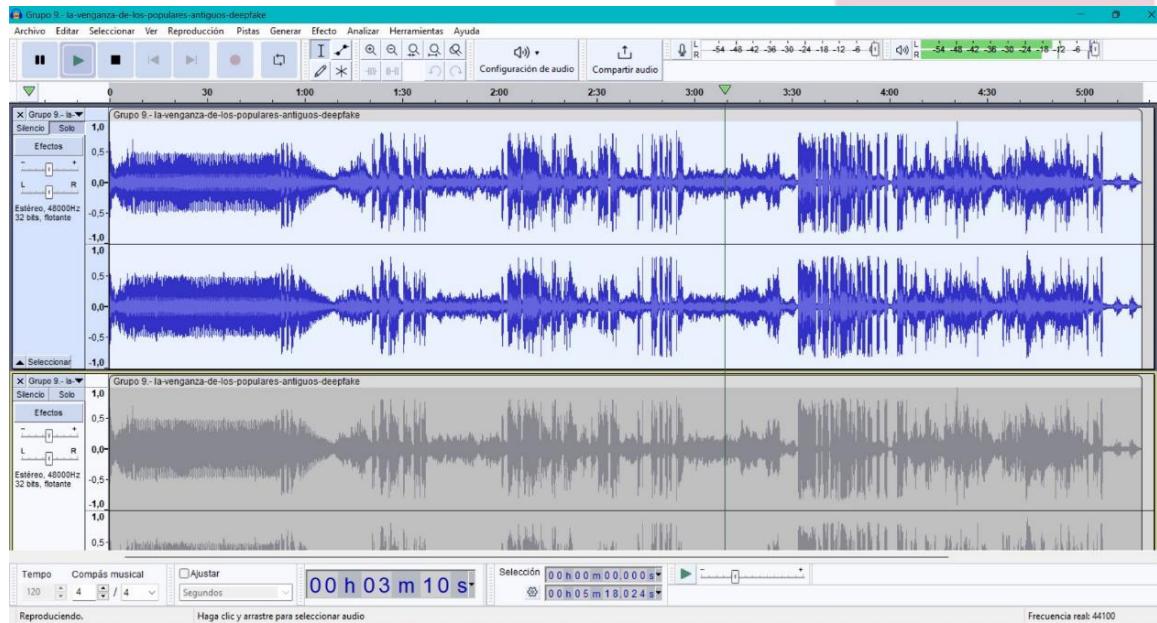


Para empezar a trabajar, debemos de cambiar el nombre de la copia que hemos generado.



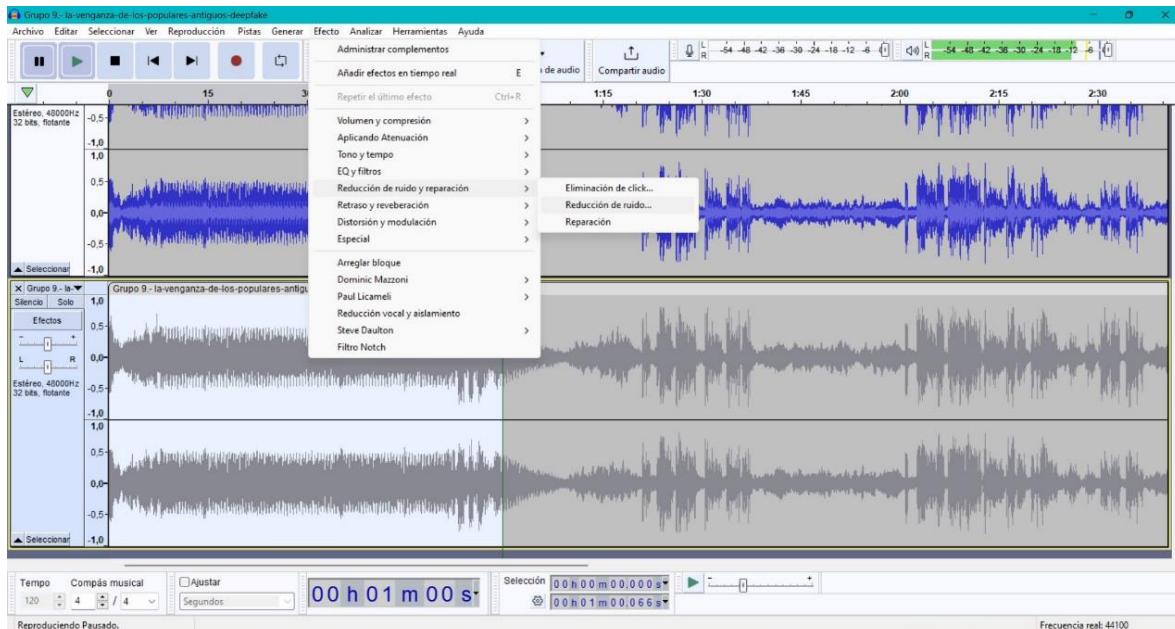


Con el fin de determinar la fuente del ruido, procederemos a reproducir el audio.



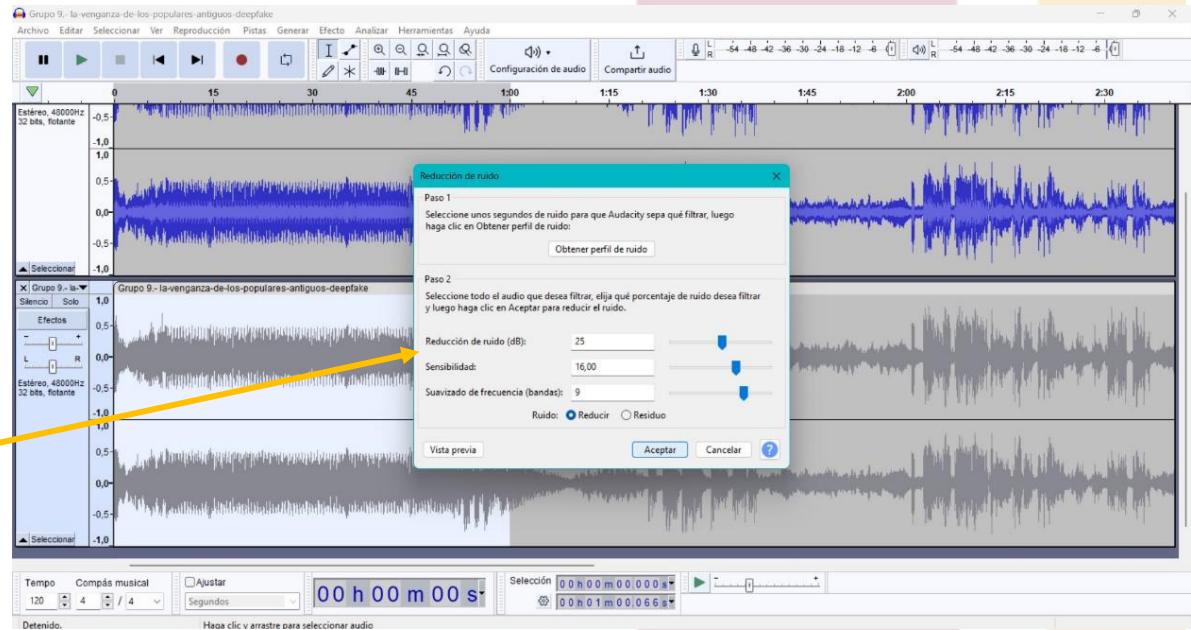
Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Habiendo localizado el ruido, procederemos a seleccionar todo el que deseemos eliminar. Seleccionamos la opción efecto- reducción de ruido y reparación- y seleccionamos reducción de ruido.



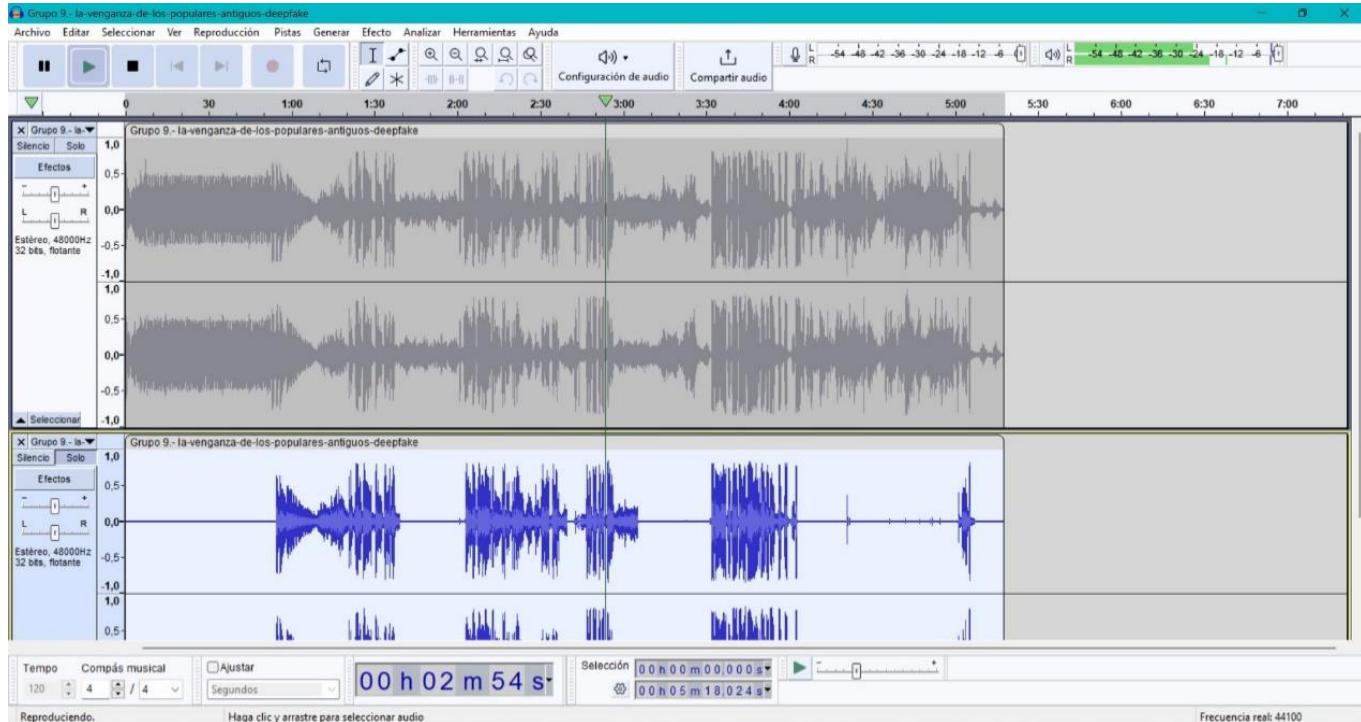
Luego de localizar el perfil del ruido, seleccionamos las áreas a limpiar, nos permitirá reducirlo considerablemente.

Estas opciones disponibles, permiten que el ruido se elimine casi por completo.



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

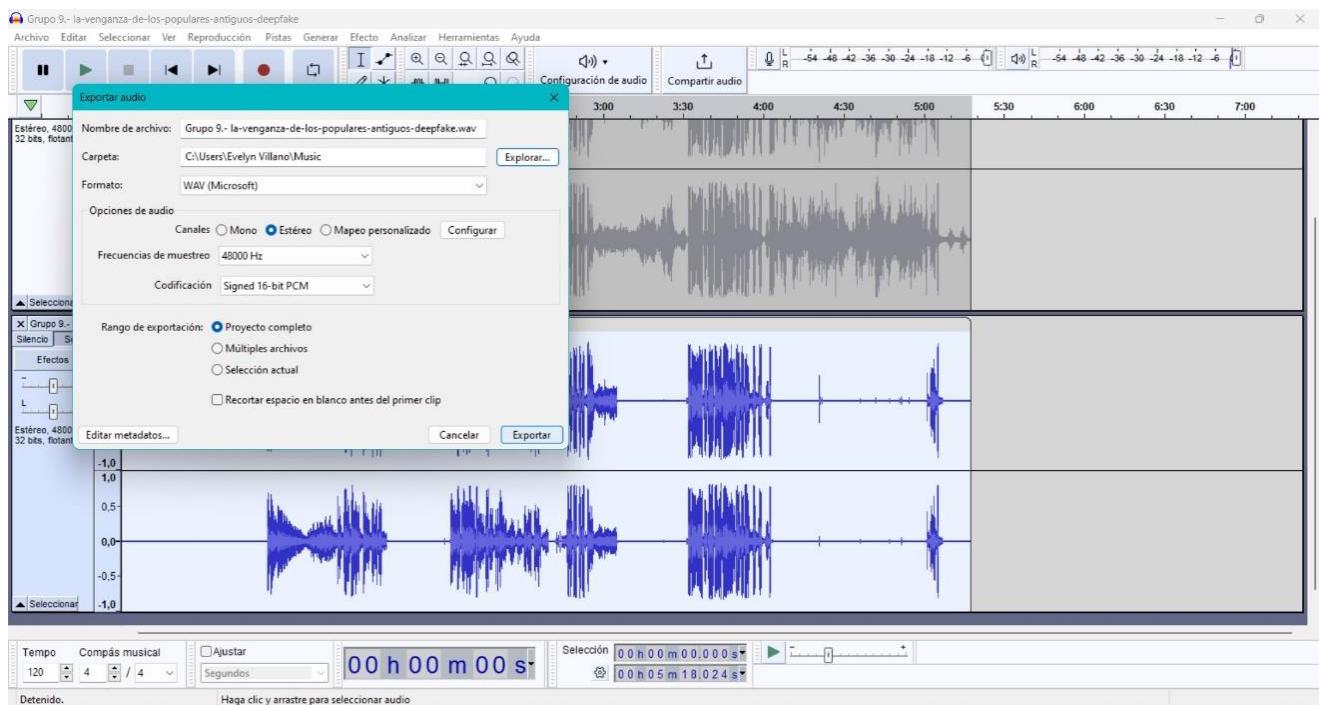
Se observa una clara diferencia en la visualización del audio antes y después de la eliminación del ruido.



Exportar fichero de audio procesado en formato WAV.

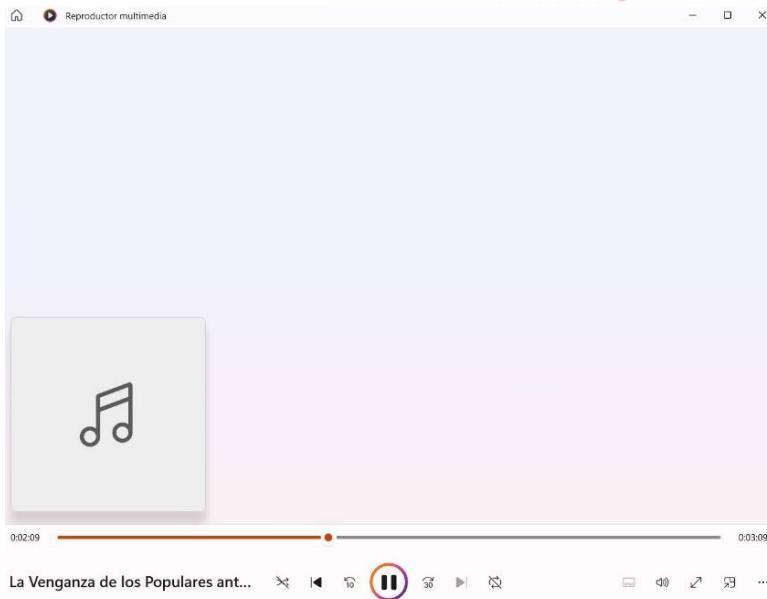
Vamos a exportar el audio, seleccionamos la opción archivo, exportar el audio.

Seccionamos la carpeta donde queremos que se guarde, formato WAV y damos clic en exportar, inmediatamente se guardara.





Descargamos el audio, lo reproducimos y comprobamos que el ruido ha desaparecido, la conversación se escucha perfectamente.



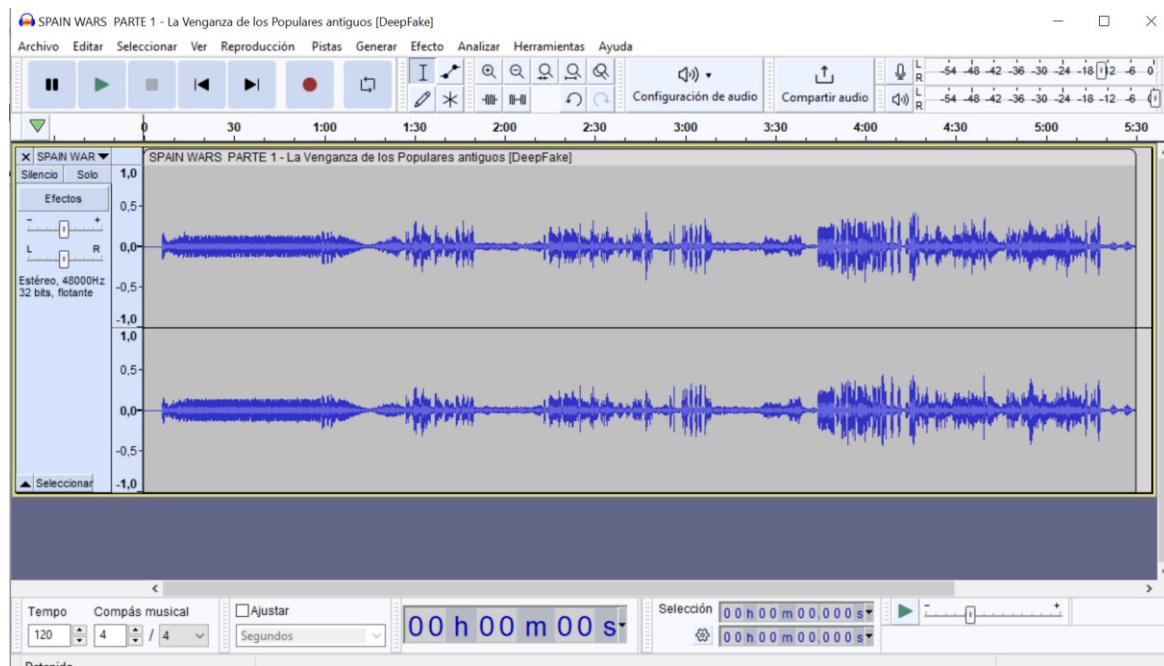
Fuente: Elaboración propia

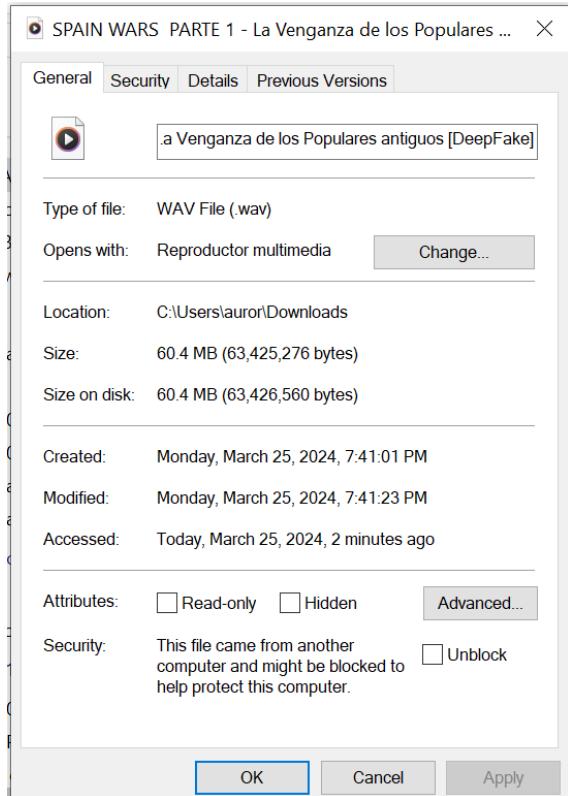
Ejercicio 2

Figura 11.

Caso práctico

Extraer audio del video de youtube que fue asignado en el trabajo anterior. (utilizar Audacity.)

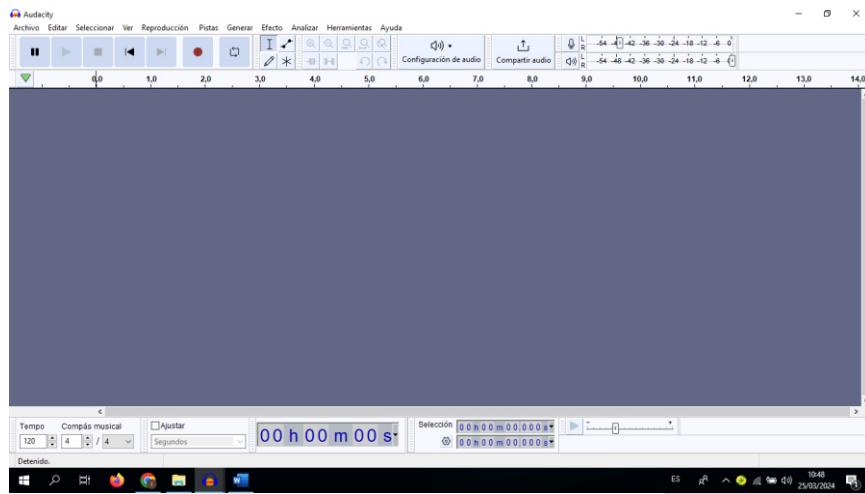




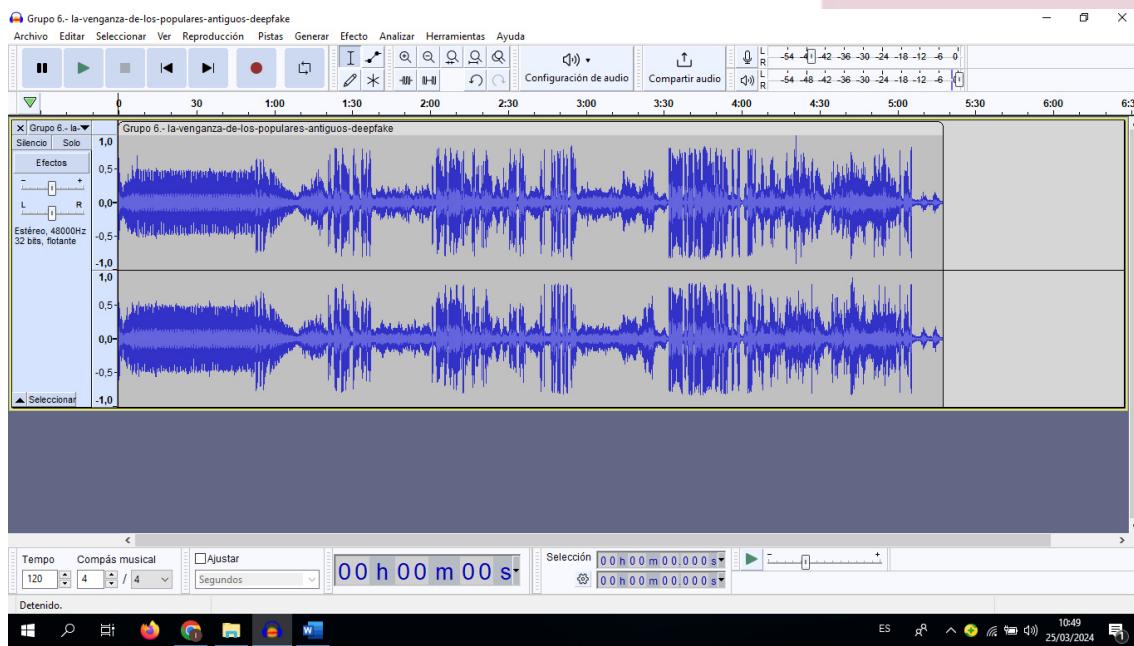
 Una vez extraído cargar los dos audios en el software Audacity y compararlo para intentar encontrar si hay algún indicio de manipulación.



Una vez que ya tenemos instalada la aplicación procedemos a descargar el audio del YouTube.

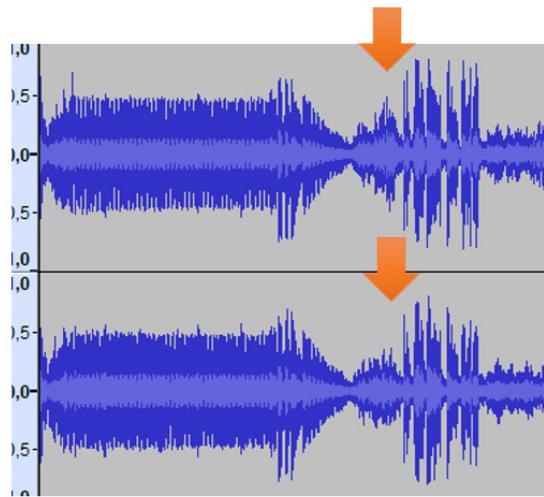


Como tal ya abierta la aplicación su área de trabajos nos refleja de esta manera en el cual se inserta el audio para verificar si hay alteraciones en el mismo.

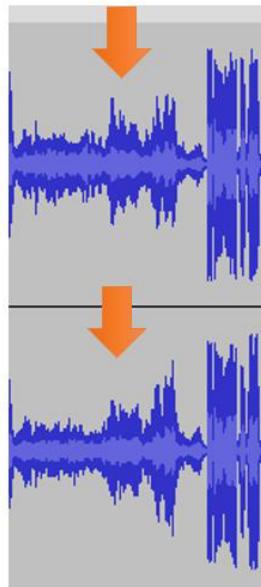


Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Ya ingresado el audio a simple vista se puede apreciar que las ondas del sonido son distintas en ciertos puntos.



En la cual nos da a entender que el video fue manipulado.



Fuente: Elaboración propia

Desarrollo:

Figura 12.

Caso práctico

Análisis de la evidencia digital asignada, análisis detallado de las operaciones a realizar:

 **Abrir los dos ficheros de audio obtenidos**

- El descargado de la Plataforma
- El extraído del video de youtube descargado.



 **Realizar una primera reproducción intentando encontrar indicios de manipulación como puede ser adicción u omisión de palabras o frases.**

Primer paso

Audio original con 1 minuto y 42 segundos



Powered by
Arizona State University



Segundo paso

Duplicado del audio para no alterar la evidencia original



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Tercer paso

Alteración del audio original (recorte de audio)



Cuarto paso

Reproducción y comparación de audios



Fuente: Elaboración propia

 **Realizar un análisis del formato de ondas y del espectrograma para encontrar indicios de manipulación.**

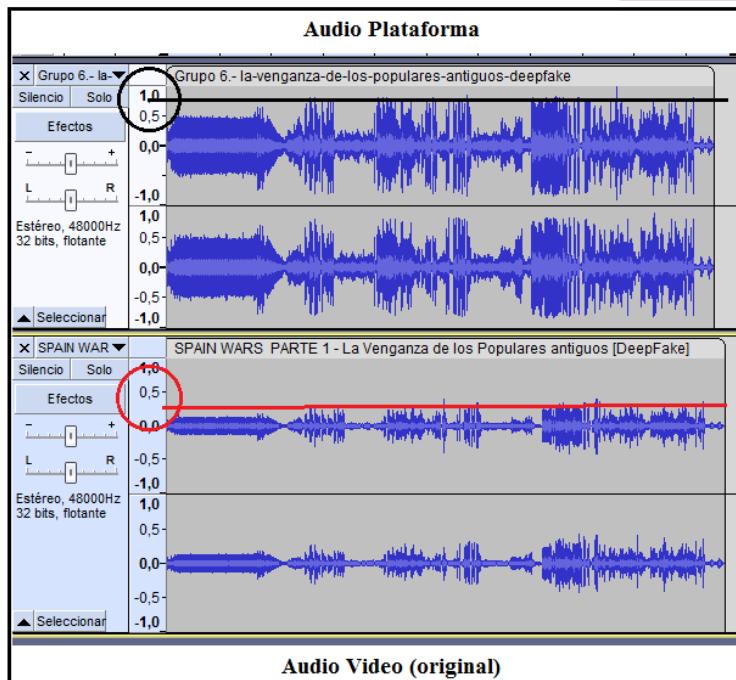
Para el efecto se utilizó la herramienta Audacity, se analizó tanto el audio original descargado de youtube, así como el audio subido a la plataforma.

Del análisis del formato de las ondas y del espectrograma se encontraron indicios que demuestran que el audio de la plataforma ha sido manipulado. Los cuales a continuación me permito detallar:

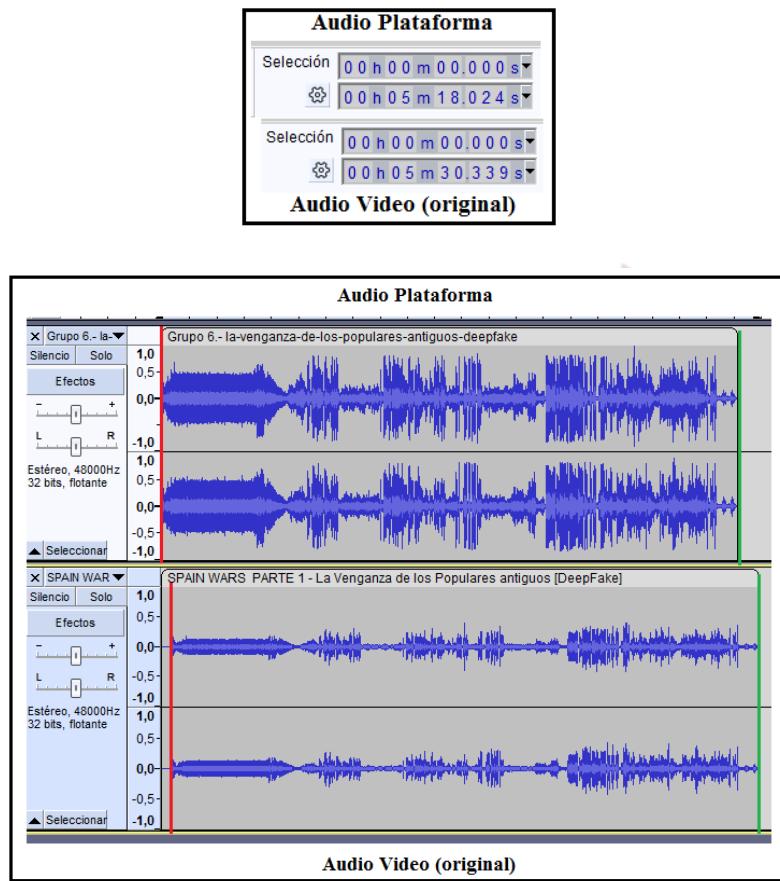
Figura 13.

Caso práctico

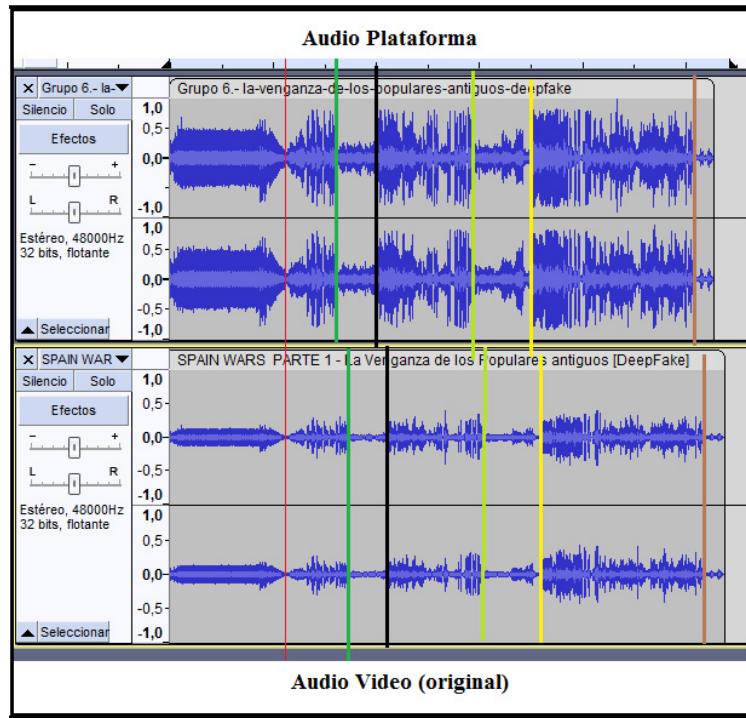
1. La amplitud de la onda de volumen de los audios es diferente



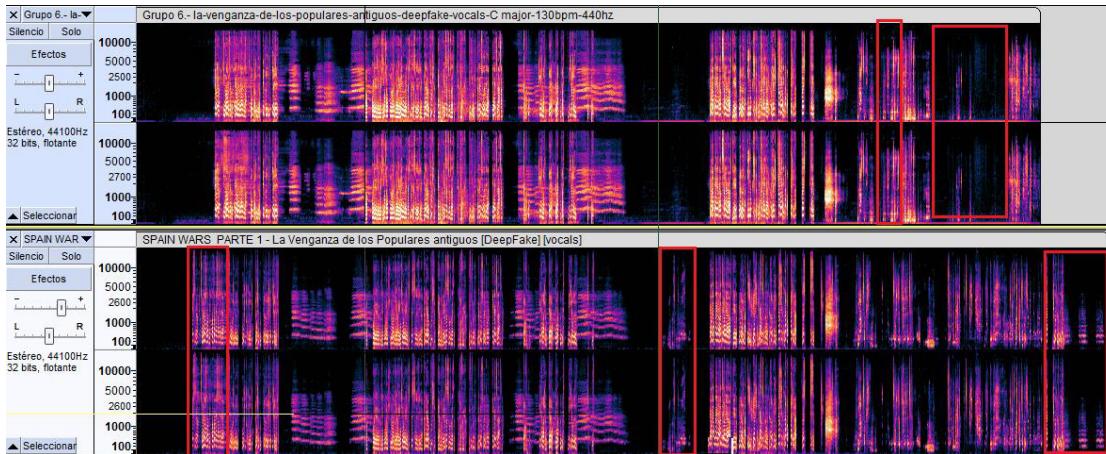
2. La duración de las pistas de audio difiere en aproximadamente 12 segundos



3. Si empatamos el inicio de los audios, es evidente un desfase entre las ondas de los mismos



4. Frases faltantes en el audio manipulado



- Minuto 1:41-1:47 (audio original): “Unos filillos oscuros saliendo de las narices” + ”Recuerda siempre pablo”
- Minuto 3:34-3:40 (Audio Original): Efectos de Sonido
- Minuto 5:15-5:30 (Audio Original): “Tus intenciones con el partido ya hartaron” + Efectos de Sonido

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Haciendo uso de las herramientas tecnológicas podemos concluir que de los archivos digitales se constata que, si el video ha sido alterado o manipulado para sí poder determinar la veracidad del video y/o audio, razón para lo cual momento de presentar el informe podemos determinar que ha sido autentico, exacto, y veraz y/o alterado y así plasmar en un documento que va a ser entregado a la autoridad competente.
- De la misma manera podemos determinar la voz de la persona que interviene en el audio basándose en las características de su pronunciamiento, voz, haciendo relación a la zona de convivencia como por ejemplo su acento, su ritmo correspondiendo a una determinada zona, ejemplo el hablado cuencano.
- Para determinar la limpieza de un audio, se puede utilizar la herramienta que es la que nos proporciona una mejor calidad, mejores señas y nos ayuda eliminando ruidos extraños para así facilitarnos la comprensión de lo que expresa la persona, y también nos ayuda determinando detalles difíciles de comprender.
- Dentro de un audio y video se hizo uso de una herramienta, la cual nos ayudó a poder determinar en el momento que se encontraban realizando la grabación de audio, las situaciones extrañas como el ambiente, ruidos vehiculares, dirección del sonido, ecos.
- Para establecer la línea de tiempo en el audio y video que se tomó como ejemplo dentro del trabajo se utilizó una herramienta, la cual nos ayudó a determinar líneas de tiempo en voces, en imágenes, que siendo experto en la materia se determinaría los tiempos exactos para corroborar dentro de un testimonio mediante la narrativa coherente de la investigación.



CAPÍTULO 4:

PBL PRUEBA PERICIAL Y SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN

TEMA 1

PRUEBA PERICIAL

Nota: el contenido detallado en los numerales 1, 2 y 3; es redacción propia de los autores del presente documento.

CONTEXTO

1. ¿Qué pruebas aceptaría y qué pruebas rechazaría? ¿Cuáles serán las razones argumentadas (reglas y principios) para ello? Explique las razones de forma individualizada.

⊕ El reconocimiento del lugar de los hechos realizado por el Cbop. Segundo Primero Robalino, de la Notaría No. 10 de la ciudad de Portoviejo.

Admisible: de conformidad a lo que establecido en el Art. 460 del Código Orgánico Integral Penal, dado que el Fiscal está en la facultad de realizar dicha diligencia con el apoyo de personal especializado, como defensa del Notario 10 de la ciudad de Portoviejo esta prueba es aceptable, pues cumple con los principios sobre el anuncio y práctica de pruebas determinados en el Art. 454 del COIP, numeral 1 y 5, esto es el Principio de Oportunidad y el Principio de Pertinencia, pues el reconocimiento del lugar de los hechos es una diligencia referida directamente a los hechos materia de la infracción.

⊕ Escritura de compraventa del inmueble mencionado en el caso realizada en la Notaría No. 10 de Portoviejo.

Admisible: prueba que es aceptada por la defensa del Notario, dado que la Escritura constituye la litis materia de la investigación del presunto delito de cohecho, además de constar como Prueba Documental que deberá regirse a las reglas determinadas en el Art. 499 del Código Orgánico Integral Penal, así mismo cumple con el Principio de Oportunidad esto es que debe ser anunciada en la Audiencia de Evaluación y Preparatoria de Juicio, conforme el Art. 454 numeral 1 del COIP, y Principio de Pertinencia numeral 5 del mismo artículo, ya que tiene relación a las circunstancias relativas a la comisión de la infracción y el contenido intrínseco del caso, existiendo además el nexo causal entre esta prueba y la persona procesada.

✚ Peritaje grafológico realizado de la escritura de compraventa mencionada en el caso, realizada por el perito José Martín Riesgo, con el que se comprueba que las firmas son de los intervenientes y que el documento es auténtico.

Admisible: esta prueba es aceptaba, dado que la Pericia es un medio de prueba debidamente reconocido en el Art. 498 numeral 3 del Código Orgánico Integral Penal, por tanto, deberá cumplir con las reglas establecidas en el Art. 511 del mismo cuerpo legal, esta deberá ser valorada en la audiencia correspondiente, pero al cumplir con el Principio de Oportunidad, dado que es un elemento de convicción esta debe ser anunciada en la Audiencia de Evaluación y Preparatoria de Juicio y Principio de Pertinencia al referirse a hechos que tiene relación a las circunstancias relativas a la comisión de la infracción (Art. 545 numeral 1 y 5 del COIP).

- ✚ Peritaje informático de la computadora del notario No. 10 de Portoviejo del archivo “escritura urgente” realizado por el perito informático Cbop. Tarco Eche Primero, realizado sin cadena de custodia, un día antes de que termine la instrucción fiscal.

No admisible: de conformidad al Principio de Exclusión determinado en el Art. 454 numeral 6 del Código Orgánico Integral Penal, la defensa del Notario rechaza esta prueba, por haberse obtenido infringiendo la normativa legal, como haberse realizado sin la cadena de custodia que determinada el Art. 456 del COIP, por tanto, no se puede garantizar que esta prueba digital realizada a la computadora del señor Notario sea autentica, que este en su estado original, ni que se pueda determinar si se realizó con el apoyo de personal especializado debidamente autorizado, por tanto, esta prueba carece de eficacia probatoria. Además de que es realizada un día antes de que termine la instrucción fiscal, tiempo en el que es imposible obtener la autorización de autoridad competente para realizar dicha diligencia, y de conformidad al Art. 592 del COIP, inciso final las diligencias practicadas luego de los plazos establecidos de duración de la instrucción fiscal no tendrá valor alguno. Por tanto, esta prueba debe ser excluida de toda la actuación procesal.

- ✚ Testimonios de la ex esposa del notario No. 10 de Portoviejo y de la ex novia de David.

No admisible: a pesar de que el testimonio es un medio de prueba reconocido en el Art. 498 numeral 2 del Código Orgánico General de Procesos, esta prueba debe ser rechazada por las siguientes razones, el Art. 501 del mismo cuerpo legal, dice que el testimonio es el medio a través del cual se conoce la declaración de la persona procesada, la víctima y de otras personas que han presenciado el hecho o conocen sobre las circunstancias del cometimiento de la infracción penal, tanto la ex esposa del señor Notario así como la ex novia del señor David no son personas que conozcan sobre las circunstancias de la infracción penal, pues ya

no tienen ninguna relación ni forman parte de la vida de las hoy partes procesales, no existe ningún tipo de nexo causal entre esta prueba y la persona hoy procesada, no se ajusta al Principio de Pertinencia Art, 454 numeral 5 del COIP, por tanto, esta debe ser excluida de la actuación procesal.

2. ¿Qué pruebas habría solicitado para ayudar a su cliente? Explique las razones de forma individualizada.

- ⊕ Certificación bancaria, del Notario y de la notaría, que demuestre que no existe transacción de dinero en ese día y hora entre David X y el Notario.
- ⊕ Videos de vigilancia de la Notaría, que demuestre que no existe la transacción y/o contacto entre el Notario y David X.
- ⊕ Testimonio del Notario: sería importante obtener el testimonio del notario No. 10 que llevó a cabo la transacción. Este testimonio podría confirmar los detalles del acuerdo, incluyendo el monto pagado y el tiempo reducido en el que se completó la escritura pública.
- ⊕ Registros contables de la Notaría que demuestre que no se recibió dinero adicional a la tasa del valor de la compraventa.
- ⊕ Certificados de honorabilidad del Notario, que expongan que es una persona proba, honorable sin conflictos con la ley.
- ⊕ Alegar como defensa que, no existen pruebas que demuestren la materialidad de la solicitud y entrega del dinero entre el Notario y David X, o registros contables de la Notaría, que se demuestre que se recibió algún valor adicional a la tasa, por lo que no se configura el delito de cohecho.

- ✚ Comprobante de pago de los USD 1,500.00: esto es crucial para demostrar que David realmente pagó la cantidad acordada al notario. Este documento serviría como evidencia directa del soborno.
- ✚ Correspondencia o mensajes: si hubo algún intercambio de correos electrónicos, mensajes de texto o cualquier otro tipo de comunicación entre David X. y el notario en relación con el soborno, estos documentos serían pruebas adicionales que respaldarían la acusación de cohecho.
- ✚ Registro de tiempo de la escritura pública: obtener el registro oficial de la hora en que se cerró la escritura pública sería útil para demostrar que se completó en un plazo de tiempo inusualmente corto, lo que respaldaría la sospecha de que se pagó un soborno para acelerar el proceso.
- ✚ Testigos: si hubo testigos presentes durante la negociación del soborno o durante la firma de la escritura pública, sus testimonios podrían ser valiosos para respaldar la acusación de cohecho.

3. ¿Qué pruebas habría podido presentar la Fiscalía para mejorar su caso?

Pruebas documentales

- ✚ Certificado del estado de la cuenta de ahorros No. - 026764849 perteneciente al Banco del Pichincha a nombre del Notario X.

Pruebas periciales

- ✚ Recepte el testimonio del señor Cbop. Juan Ramírez, quien realizó la pericia de Reconocimiento de lugar de los hechos y evidencias.

- ✚ Recéptese en la audiencia de Juicio el testimonio del Tlgo. Patricio Morán quien realizó la pericia de audio y video de las cámaras internas de la Notaría X.
- ✚ Recéptese el testimonio de la Lic. Patricia Fuentes quien realizó la pericia de los registros contables.
- ✚ Recéptese el testimonio del CBOS. Luis Pilataxi perito de criminalística quien efectuó la pericia Grafológica de Cotejamiento de firmas y rúbricas constantes en la escritura de compraventa otorgada por el Notario X y que fue suscrita por el señor David X y Juan P.

Pruebas testimoniales

- ✚ Recétese el testimonio del Ing. Juan Pallo matrizador de la Notaría X el mismo que realizó la matriz de la compraventa suscrita por el señor David X y Juan P.
- ✚ Recétese el testimonio del señor Notario X
- ✚ Recétese el testimonio del señor David X

TEMA 2

PRUEBA PERICIAL

Nota: el contenido detallado en los numerales 1, 2 y 3; es redacción propia de los autores del presente documento.

CONTEXTO

Estado vs. Ana Imelda Jurado Muñoz

1. Clasifique el expediente según los tipos de prueba y justifique de forma individualizada si cumplen o no con los requisitos de la legislación ecuatoriana.

Dentro del presente proceso investigativo por el presunto delito de homicidio tipificado en el artículo 144 del Código Integral Penal, al tenor de los numerales 2, 3 y 4 del artículo 76 de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con los artículos 2, 5, 453, 454 y 498 del Código Integral Penal, se clasifican las pruebas contenidas en el referido expediente, de la siguiente manera:

Pruebas testimoniales

- ⊕ De conformidad a las atribuciones de la Fiscalía determinadas en los artículos 194 y 195 de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con el numeral 6 del artículo 444 del Código Integral Penal y los artículos 501, 502, 503 de la norma *ibidem*, en apego al artículo 174 del Código General de Procesos, constan:

Actas de entrevista realizadas a los siguientes testigos:

1. Salazar Sáenz Ana Karina (vecina) de fecha 13 de abril del año-0, receptado por Terrazas Aguirre Luis Roberto en calidad de Agente de la FGJ.
2. Castañeda Cano Hugo (guardia) de fecha 13 de abril del año-0, receptado por Terrazas Aguirre Luis Roberto en calidad de Agente de la FGJ.
3. Fierro Alatorre Julieta (vecina) de fecha 15 de abril del año-0, receptado por Terrazas Aguirre Luis Roberto en calidad de Agente de la FGJ.
4. Baca Morales David Alejandro (compañero de trabajo imputada) de fecha 23 de abril del año-0, receptado por Terrazas Aguirre Luis Roberto en calidad de Agente de la FGJ.
5. Testimonio del Agente Manuel Alejandro Arollo Meneses, en calidad de Agente de la SSC, quien elaboró el Informe Policial de fecha 13 de abril del año-0.

De la misma manera, en apego a lo dispuesto en los artículos 501, 502, 507 y 508 del Código Integral Penal, consta:

1. Declaración de la imputada, Jurado Muñoz Ana Imelda, de fecha 13 de abril del año-0, quien comparece con su abogado defensor Núñez Hernández Jesús Miguel, receptada por Quiñonez Pérez Isidro Alberto en calidad de Agente del Ministerio Público.

OBSERVACIONES: De lo antes expuesto, en apego a la normativa legal vigente, se analiza que: las entrevistas realizadas se encuentran en legal debida forma obtenidas, toda vez que fueron receptadas por un funcionario público de la Fiscalía o Agente Investigador. En este sentido, se toma como prueba testimonial el Informe Policial de fecha 13 de abril del año-0,

una vez que el agente comparezca a la audiencia de juicio correspondiente.

Pruebas documentales

- + De conformidad a las atribuciones de la Fiscalía determinadas en los artículos 194 y 195 de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con el numeral 6 del artículo 444 del Código Integral Penal en concordancia con los artículos 499, 500 de la norma ibídem, constan:
 1. Anexo a entrevista policial / Acta de aseguramiento (fotografías del sartén de hierro) de fecha 13 de abril del año-0, remitido por el Agente Arrollo Meneses Manuel Alejandro, constante en el Informe Policial de fecha 13 de abril del año-0
 2. Informe Médico de Integridad Física a la persona detenida (Jurado Muñoz Ana Imelda (imputada) de fecha 13 de abril del año-0, elaborado por Dra. Cinthya Patricia Acosta Maldonado.
 3. Informe de Investigación realizado por el Agente Terrazas Aguirre Luis Roberto, de fecha 24 de mayo del año-0, mediante el cual incorpora la información proporcionada por la empresa Radio Móvil Dipsa S.A. CV (TELCEL), respecto a la intervención de comunicación de la plataforma WhatsApp entre los números de teléfono celular +52 (55) 5557-9858 -a nombre de Ana Imelda Jurado Muñoz- y +52 (55) 8589-7555 – a nombre de Luis Villalobos Olivas-, del 08 al 13 de abril de año – 0.

OBSERVACIONES: De lo antes expuesto, en apego a la normativa legal vigente, se analiza que: el Informe Policial de fecha 13 de abril del año-0 elaborado por Manuel Alejandro Arrollo Meneses (Agente de Investigación), no constituye prueba en un proceso penal,

simplemente establece un elemento referencial, del cual efectivamente contiene la noticia criminis que un agente policial hace conocer a la Fiscalía, a fin que este organismo estime o no el inicio de investigaciones para arribar a la existencia de un presunto hecho delictivo. Así como también, el documento de “Registro de recepción de imputada detenida” (Jurado Muñoz Ana Imelda) de fecha 13 de abril del año-0, no constituye prueba documental, solo forma parte del expediente.

Pruebas periciales

⊕ De conformidad a las atribuciones de la Fiscalía determinadas en los artículos 194 y 195 de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con el numeral 6 del artículo 444 del Código Integral Penal y con el artículo 511 de la norma ibidem, constan:

1. Informe pericial/ necropsia de fecha 13 de abril del año-0, realizado al cadáver de Luis Villalobos Olivas (victima-fallecido) elaborado por el Dr. Treviño Domínguez Jesús Manuel en calidad de perito médico del Instituto de Ciencias Forenses.
2. Informe pericial Psicológico de fecha 07 de mayo del año-0, realizado a la señora Jurado Muñoz Ana Imelda (imputada), elaborado por Quiñonez Méndez Johanna Antonieta en calidad de perito de la Unidad de Servicios Criminalísticos.

OBSERVACIONES: De lo antes expuesto, en apego a la normativa legal vigente, se analiza que: los informes periciales antes detallados cumplen con las reglas generales de la pericia contenidas en el artículo 511 del Código Integral Penal, los cuales serán sustentados con la comparecencia de los peritos en la audiencia de juicio correspondiente.

2. ¿Cuáles serían las pruebas que beneficiarían a la Fiscalía y por qué?

En este caso específico que se ha presentado, se observa la presencia de pruebas testimoniales, periciales y documentales. Estas pruebas se utilizarán para persuadir a la autoridad competente y determinar el nivel de responsabilidad de la persona que presuntamente cometió el acto con un utensilio de cocina (una sartén de hierro), posiblemente causando la muerte del señor Luis Villalobos Olivas. Por lo tanto, la fiscalía será la encargada de presentar cargos por la posible violación (homicidio) contra el presunto agresor.

1. El Agente Investigador Manuel Alejandro Arollo Meneses redactó el informe policial relevante para este caso flagrante, dirigió el procedimiento y fue el primero en llegar al lugar del incidente.
2. El testimonio de Ana Karina Salazar Sáenz es crucial ya que revela que la acusada profirió amenazas contra ella, indicando un patrón de comportamiento violento y posesivo hacia su pareja, ahora fallecida.
3. Hugo Castañeda Cano proporcionó su testimonio, señalando que entró en contacto con Ana Karina Salazar Sáenz el día de los hechos y fue alertado sobre lo que había escuchado en el departamento de la víctima.
4. El Médico Forense Jesús Manuel Treviño Domínguez realizó la autopsia médica legal de Luis Villalobos Olivas (+), concluyendo que la causa de muerte fue un trauma craneoencefálico severo y cerrado, secundario a una lesión contusa, clasificada como mortal.
5. La Perito Johanna Antonieta Quiñonez Méndez elaboró un informe pericial sobre Ana Imelda Jurado Muñoz, concluyendo que la procesada no solicitó ayuda repetidamente, salvo en momentos de crisis, y no presentó denuncias ante las autoridades competentes para obtener la protección necesaria y activar los procedimientos correspondientes.

6. El Agente de Investigación Luis Roberto Terrazas Aguirre elaboró el Informe de Investigación que incluye la materialización de mensajes de la aplicación WhatsApp, revelando varios mensajes que evidencian ciertas formas de violencia hacia el occiso por parte de la procesada, a través del número +52 (55) 5557-9858.

La evaluación de la prueba implica determinar la fuerza probatoria de cada medio de prueba en relación con un hecho concreto. A través de este proceso, el fiscal buscará persuadir al juez, quien dictará sentencia al perpetrador en función del grado de responsabilidad en la conducta ilícita perpetrada. En este caso, una vez que el delito se haya tipificado con las pruebas presentadas (informes médicos, peritajes y testimonios de testigos), la autoridad competente para resolver la situación jurídica del individuo (agresor) será el juez.

3. ¿Cuáles serían las pruebas que benefician a la defensa y por qué?

La defensa de la imputada consistiría básicamente en lo siguiente:

Documental

- ✚ La materialización de los mensajes de WhatsApp realizada del teléfono celular +52 (55) 5557-9858 a nombre de Ana Imelda Jurado Muñoz y del WhatsApp del número celular +52 (55) 8589-7555 a nombre de Luis Villalobos Olivas obtenidos entre el 08 al 13 de abril de año 2024.

Esta prueba solicito con el fin de demostrar el maltrato psicológico y amenazas que recibió mi defendida por parte de su conviviente hoy occiso señor Luis Villalobos el día en que se suscitaron los hechos.

Testimonial

- ✚ Testimonio del señor guardia de seguridad que responde al nombre de Hugo.
- ✚ Testimonio de la señora Julieta Fierro vecina de la señora Ana Imelda Jurado con la cual se demuestra que la hoy procesada fue víctima de continuos maltratos físicos por parte del hoy occiso señor Luis Villalobos.
- ✚ Testimonio del señor David Alejandro Vaca chef y compañero de trabajo de la señora Ana Imelda Jurado, con lo cual se demuestra que el hoy occiso señor Luis Villalobos le exigía que le entregue dinero a mí defendida caso contrario la golpeada.

Pericial

- ✚ Se recepte el testimonio de la señora perito Psicóloga Johanna Antonieta Quiñónez Méndez, la misma que realizó una evaluación a mi defendida Ana Imelda Jurado, en el cual se puede apreciar la condición de estrés post traumático, trastornos de comportamiento: agitación, irritabilidad, aislamiento social, comportamiento autodestructivo, hipervigilancia o hostilidad; en lo psicológico: escena retrospectiva, ansiedad intensa, desconfianza o miedo; debido a la violencia a la cual fue sometida.
- ✚ Se recepte del testimonio del perito médico Legista Dra. Cinthia Patricia Acosta Maldonado respecto al examen médico legal realizada a mi defendida, a fin de que indique el resultado del examen físico practicado a la señora Ana Imelda Jurado.

TEMA 3

PRUEBA PERICIAL

Nota: el contenido detallado en los numerales 1 y 2; es redacción propia de los autores del presente documento.

CONTEXTO

■ Estado vs. Ana Imelda Jurado Muñoz

1. Ustedes son el equipo de la defensa técnica y deben preparar el interrogatorio, para lo cual deben trabajar con la versión rendida por la procesada. Formulen entre 12 y 15 preguntas que cumplan con la estructura y objetivos conversados en clase.

1. Sra. Ana Imelda Jurado les puede indicar a los señores jueces del tribunal, nombres y apellidos, número de cédula, y profesión?
2. Sra. Ana Imelda Jurado, puede exponer a los señores jueces del tribunal a parte del maltrato físico que otro tipo de maltrato sufría por parte de su ex conviviente hoy occiso?
3. Sra. Ana Imelda Jurado, puede usted relatar a los señores jueces del tribunal el día que sucedieron los hechos que tipo de amenaza tuvo usted para tomar la decisión de golpearle al hoy occiso con un instrumento de acero?
4. ¿Usted podría detallar como se produjo el ataque en su contra por parte del hoy fallecido?
5. ¿Porque, usted llego a pensar que el hoy fallecido iba a terminar con su vida?



6. ¿Usted podría indicar si en el momento de los hechos, alcanzo a observar algún objeto que podría ocasionarle alguna herida?

7. ¿Podría usted indicar si anteriormente o en alguna ocasión llegó a tener alguna discusión con su esposo que llegara a agresiones físicas?

8. Usted en alguna ocasión llegó a ser agredida físicamente por parte de su esposo que terminará recurriendo a servicios de emergencia?

9. ¿Normalmente cómo era el comportamiento del hoy fallecido con usted?

10. Señora Ana, ¿qué clase de amenazas le hizo el señor Luis Villalobos durante esa conversación?

11. ¿Señora Ana Jurado qué ocurrió cuando su esposo llegó al departamento y la encontró?

12. Como era la relación de pareja que mantenía con el hoy occiso señor Luis Villalobos?

13. Podría explicar que paso con su cónyuge Luis Villalobos el día en que se suscitaron los hechos materia de la presente investigación?

2. Ahora, ustedes son el equipo de la Fiscalía y deben preparar el contra interrogatorio. Formulen entre 8 y 10 preguntas que cumplan con la estructura y objetivos conversados en clase.

1. ¿Usted alguna vez reclamo o amenazo a la señora Ana Karina por la supuesta relación que mantenía con su esposo?
2. Usted afirma que entro en estado de shock al momento de tomar el sartén, por lo tanto, usted no recuerda en que parte del cuerpo golpeo a su esposo, ¿no es cierto?
3. Luego de haber ocurrido los hechos, usted no llamo a los servicios de emergencia pese a observar el estado de su esposo, ¿no es cierto?
4. Usted ha manifestado que horas antes de los hechos el hoy fallecido le había enviado mensajes amenazándola como el de “voy para allá, te voy a sacar a patadas”, ¿explique el por qué decidió voluntariamente permanecer en el departamento a pesar de las amenazas?
5. Usted sospechaba de la relación que mantenía Luis, su difunto esposo, con su vecina Ana Karina, ¿no es cierto?
6. Usted llegó a tener celos o inseguridad al ver la relación que Luis, su difunto esposo, mantenía con su vecina Ana Karina, ¿no es cierto?
7. Usted no podía sobrellevar la idea que Luis, su difunto esposo, la dejara o se fuera de la casa con su vecina Ana Karina, porque afirma que lo amaba profundamente ¿no es cierto?
8. Usted afirma que el trabajo en el restaurante es muy demandante por lo que genera estrés ¿no es cierto?



9. Usted afirma que esa noche la tomo del cabello con fuerza y la dirigió a la cocina, ¿usted sintió esa fuerza en su cuero cabelludo?
10. Usted no conversó sobre la situación que vivía con Luis, su difunto esposo, ni con su familia ni colaboradores del trabajo, tampoco ellos corroboraron los signos de maltrato que usted atestigua ¿no es cierto?
11. ¿Diga la declarante que actitud tomo con su esposo cuando supo que mantenía una relación de amistad con su vecina Ana Karina?
12. ¿Diga la declarante si usted celaba a su esposo hoy occiso de nombre Luis?

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

- ⊕ Este proyecto de criminalística ha sido examinar y optimizar los procedimientos para la recopilación y conservación de pruebas en el lugar del delito.
- ⊕ La elaboración de los tres “PBL” nos ha permitido a los estudiantes entender, la importancia del trabajo que realizan los peritos criminalísticos, en las diferentes áreas de investigación, materias que ha tocado desarrollar en el presente trabajo de titulación, así como también la estrecha relación que mantiene el profesional con los operadores de Justicia, especialmente en el campo penal para la búsqueda de la verdad.
- ⊕ El estudio de estas materias viene a constituirse un pilar fundamental para el enriquecimiento de mi haber personal el mismo que servirá para beneficio de nuestra sociedad.
- ⊕ La aplicación práctica de estas materias son un apoyo indispensable que contribuirá en la resolución de los delitos que se presentan en el convivir diario y estarán al servicio de la justicia ecuatoriana.
- ⊕ Este trabajo contribuye significativamente al campo de la criminalística al demostrar la superioridad de métodos avanzados de análisis forense. La adopción de estas técnicas puede transformar la manera en que se abordan y resuelven los casos criminales, ofreciendo una herramienta poderosa para la justicia penal.

- ✚ Importancia de la interdisciplinariedad en la criminalística: la criminalística es una disciplina esencial en la resolución de crímenes, la aplicación de técnicas avanzadas de análisis forense, como la huella genética y la balística, ha demostrado ser crucial en la identificación de culpables y la exoneración de inocentes. Esto subraya la importancia de un enfoque interdisciplinario y colaborativo en las investigaciones criminales, donde cada experto aporta su conocimiento especializado para construir un caso sólido y basado en pruebas científicas.
- ✚ Evolución y futuro de la criminalística: la criminalística ha evolucionado significativamente con los avances tecnológicos, permitiendo una mayor precisión y rapidez en el análisis de evidencias. Herramientas como la inteligencia artificial están revolucionando la forma en que se abordan las investigaciones forenses. Mirando hacia el futuro, es esencial que los profesionales de la criminalística continúen actualizándose y capacitándose en estas nuevas tecnologías para mantenerse a la vanguardia. Además, la integración de estándares internacionales y la colaboración entre agencias globales fortalecerán la capacidad de respuesta ante delitos complejos y transnacionales.
- ✚ Del análisis realizado podemos concluir que los informes periciales, coadyuvan sin duda alguna en la administración de Justicia en nuestro país y en todo el mundo, estos proporcionan al Juez, elementos técnicos, claros que recogen en primera instancia los indicios de un presunto hecho delictivo, los cuales permiten al Juzgador tener una idea clara respecto a la responsabilidad y materialidad del hecho antijurídico, por lo tanto el sistema pericial es puntual, preciso, imprescindible para llegar a establecer la verdad procesal.



CAPÍTULO 6: RECOMENDACIONES

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- ⊕ Para optimizar los procedimientos de recolección y preservación de pruebas en la escena del delito, es esencial seguir fortaleciendo la formación y capacitación de los peritos criminalísticos en diversas áreas de investigación. Además, es vital fomentar una colaboración cercana y efectiva entre estos profesionales para garantizar un proceso judicial basado en la verdad y la justicia.
- ⊕ Se sugiere la aplicación de los métodos avanzados de análisis forense demostrados en este estudio, dado que tienen el potencial de mejorar de manera considerable la resolución de casos criminales. La incorporación de estas técnicas avanzadas ofrecerá una herramienta poderosa para fortalecer el sistema de justicia penal, promoviendo procesos más precisos y efectivos.
- ⊕ Es recomendable promover y fortalecer la interdisciplinariedad en la criminalística, integrando conocimientos de biología, química, física y ciencias sociales para realizar un análisis exhaustivo de las evidencias. Además, es fundamental que los profesionales se mantengan al día con las nuevas tecnologías, incluyendo la inteligencia artificial, y que se fomente la cooperación internacional y la adopción de estándares globales para abordar eficazmente delitos complejos y transnacionales.
- ⊕ Es fundamental fortalecer y optimizar el proceso de elaboración de informes periciales, ya que estos juegan un rol fundamental en el sistema de justicia. Los informes periciales proporcionan al juez información técnica clara y detallada sobre los indicios de un posible delito, lo cual facilita una comprensión precisa de la responsabilidad y materialidad del hecho. Por lo tanto, es crucial continuar mejorando la calidad y precisión de estos informes para garantizar que se establezca la verdad procesal de manera efectiva y equitativa.

CAPÍTULO 7: BIBLIOGRAFÍA

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Balística

- ⊕ Avalle, c. g. (2015). *Balistica.* Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/9439/Arma%20de%20Fuego.%20Bal%C3%ADstica.pdf
- ⊕ *Armas de fuego y ciencias forenses.* (2019). Asociación Galega de Médicos Forenses (www.agmf.es). Recuperado de <https://aeaof.com/media/document/CIENCIAS%20FORENSES%20Y%20ARMAS%20DE%20FUEGO.pdf>
- ⊕ *Balística.* (s/f). Recuperado el 20 de junio de 2024, de <https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/9439/Arma%20de%20Fuego.%20Bal%C3%ADstica.pdf>
- ⊕ Berger Garrido, E. (1 de octubre de 2022). Lesiones por Arma de Fuego. Obtenido de [file:///C:/Users/user/Downloads/9535-Texto%20del%20art%C3%ADculo-9442-1-10-20220723%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/9535-Texto%20del%20art%C3%ADculo-9442-1-10-20220723%20(1).pdf)
- ⊕ Cerrulla, F. (20 de septiembre de 2019). *Armas de fuego y ciencias forenses.* Obtenido de Armas de fuego y ciencias forenses. (2019). Asociación Galega de Médicos Forenses (www.agmf.es).
- ⊕ Fernández, Sergio. (2021, febrero). *Balística de efectos.* eig Bussiness School. Escuela Internacional de gerencia.
- ⊕ *Historia y evolución del cartucho.* (s.f.). Balística Maclantarón. <https://maclantaronbalistica.jimdofree.com/historia-y-evolucion-del-cartucho/>
- ⊕ López B., H. (11 de mayo de 2015). Universidad Virtual de América Medicina Legal. Obtenido de Distancia del disparo (Arma de fuego) Unidad IX: <https://medicinallegalunivia.wordpress.com/2015/05/11/distancia-del-disparo-arma-de-fuego/>
- ⊕ *Manual de Balística Forense.* (2013). Recuperado el 20 de junio de 2024, de <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25335w/6.pdf>

- ⊕ Moreno, R. (1998). *Balística Forense* (Decima ed.). México: EDITORIAL PORRÚA. Recuperado el 21 de junio de 2024, de <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25335w/R1S1.pdf>
- ⊕ *Municiones y Códigos de Identificación.* (s/f). Recuperado el 21 de junio de 2024, de file:///C:/Users/Usuario%20Win10/Downloads/Municiones%20y%20c%C3%B3digos%20de%20Identificaci%C3%B3n.pdf
- ⊕ S. (s/f). *Usemos con propiedad la terminología balística.* Blogspot.com. Recuperado el 16 de octubre de 2023, de <https://historiadelasarmasdefuego.blogspot.com/2012/08/usemos-con-propiedad-la-terminologia.html>
- ⊕ *Tipos de munición y partes principales.* (s.f.). Ravell, tu Armería online - Somos Nº1 EN PRECIOS - Compruébalo. <https://www.ravell.es/blog/tipos-de-municion-y-partes-principales-n23>
- ⊕ Universidad San Gregorio de Portoviejo, Managua. (2013). Área Digital Universidad San Gregorio de Portoviejo. [Nicaragua]: Peritos Balísticos. Laboratorio de Criminalística, Ed.) Obtenido de Laboratorio de Criminalística: Manual de Balística Forense: chromeextension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25335w/6.pdf
- ⊕ Z, J. G. H. (1984). *Balística fundamental: Armas de fuego y municiones y sus normas reguladoras.* s.n.

Audio y video forense

Artículo científico: Casey 2011 *Digital evidence and Computer Crime*, Carrier B 2006 File System forensic analysis Adyson Wesley.

- ⊕ Digifort. (2020). *Digifort Sistema de Vigilancia IP*. Recuperado de https://www.digifort.com.br/site_digifort_es/
- ⊕ *Digital Video and audio Broadcasting Technology A Practical Engineering Guide* port Walter fischer.
- ⊕ Ediciones EDWAR D PRIMEAU. - *Experto forense de audio y video y análisis de evidencia en audiovisuales en casos judiciales*.
- ⊕ Enlace: <https://twitter.com/TiempoRealEC/status/1577775377950318605>
- ⊕ *Video Forensic techniques for the examination of video evidence* port David A. VELLONEY.

Prueba pericial y sistemas integrados de gestión

- ⊕ Constitución de la República del Ecuador. (2008).
- ⊕ Código Orgánico General de Procesos. (2018).
- ⊕ República del Ecuador Asamblea Nacional. (2021). Código Orgánico Integral Penal.