

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA



ANALISIS FORENSE PARA DETERMINAR LA ALTERACION EN
DOCUMENTO UNICO DE IDENTIDAD, CHEQUES BANCARIOS Y
PAPEL MONEDA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
CURSO DE ESPECIALIZACION

PRESENTADO POR:

SENIA MARGARITA ESCOBAR PALACIOS
ERIKA DE LOS ANGELES ROMERO ORELLANA

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN QUIMICA Y FARMACIA

DICIEMBRE DE 2022

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

MAESTRO. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCON SANDOVAL

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

DECANA

LICDA. REINA MARIBEL GALDAMEZ

SECRETARIO INTERINO

MAESTRO. ROBERTO EDUARDO GARCIA ERAZO

DIRECCION DE PROCESOS DE GRADO

DIRECTORA GENERAL

MSc. ENA EDITH HERRERA SALAZAR

TRIBUNAL EVALUADOR

ASESORA DE AREA

MAESTRA. NANCY ZULEIMA GONZALEZ SOSA

LICDA. ANA LUISA CRUZ DE ALEGRIA

TUTORA

LICDA. LORENA MARGARITA RAMIREZ MERCADO

Agradecimientos

A Dios todo poderoso, por darnos la vida, salud, fortaleza y guiar nuestros pasos cada día.

Nuestro agradecimiento a la Universidad de El Salvador, en especial a nuestra Facultad de Química y Farmacia, a sus docentes por sus enseñanzas, orientaciones y consejos profesionales.

Agradecer por su apoyo fundamental, a nuestras asesoras del curso de especialización Maestra. Nancy Zuleyma Gonzales Sosa y Licda. Lorena Margarita Ramírez Mercado por su orientación, tiempo, consejos y conocimiento para poder realizar este proyecto.

A mis hijos Jefferson y Alisson (QEPD), que son mi motor para seguir adelante, a mis padres Antonio y Margarita por su ayuda y apoyo incondicional. A mi compañera del proyecto de investigación Angeles Orellana por su ayuda.

Br. Senia Margarita Escobar Palacios

A Dios, primeramente, por darme la bendición de poder cumplir todos mis sueños, a mi querida familia que me ha permitido con su esfuerzo y valentía poder seguir adelante. A mi compañera del proyecto de investigación Senia Escobar por brindarme su apoyo.

Br. Erika de los Angeles Romero Orellana

INDICE

Resumen	
Capítulo I	
1.0 Introducción	xiv
Capítulo II	
2.0 Objetivos	
2.1 Objetivo General	
2.2 Objetivos Específicos	
Capítulo III	
3.0 Marco Teórico	19
3.1 Documentología Forense: Objetos de Estudio	19
3.1.1 Documentoscopia	19
3.1.2 Grafología	19
3.1.3 La escritura	19
3.1.4 Técnica de Análisis de la Grafoscopia	20
3.2 Análisis Forense del Papel	21
3.2.1 Composición Química del Papel	22
3.2.2 Técnicas Analíticas del Papel	22
3.3 Alteración de documentos y Técnicas de Detección	23
3.3.1 Borrar Texto	23
3.3.2 Cambiar el texto	24
3.3.3 Tachar el Texto	24

3.3.4 Marcas de Presión o Escritura Latente	25
3.3.5 Otros Tipos de Alteraciones	25
3.4 Limitaciones de la Documentoscopia	26
3.4.1 Problemas Especiales Sobre Manuscritos	26
3.5 Peritaje de Documentos	27
3.5.1 Documento	27
3.5.2 Documento Dubitado y Documento Indubitado	27
3.6 Legislación Penal Salvadoreña	28
3.6.1 Falsificación, Tenencia o Alteración de la Moneda	28
3.6.2 Venta o Circulación de la Moneda, Estampilla Falsificadas	29
3.6.3 Valores Equiparados a la Moneda	29
3.6.4 Falsedad Material	29
3.6.5 Falsedad Ideológica	30
3.6.6 Falsedad Documental Agravada	30
3.6.7 Uso y Tenencia de Documentos Falsos	30
3.7 Tipos de Documentos	30
3.8 Clasificación de Documentos de Identidad	31
3.8.1 Según sus Características	31
3.8.2 Documento Único de Identidad (DUI)	32
3.8.3 Métodos de Comprobación de Documento de Identidad	35
3.9 Elementos de Seguridad	36
3.9.1 Medidas de Seguridad del Documento Único de Identidad	36
3.9.2 Medidas de Seguridad de Cheques Bancarios	38
3.9.2.1 Falsificaciones más Frecuentes en Cheques Bancarios	39

3.9.3 Medidas de Seguridad en Papel Moneda	40
3.9.4 Identificación de papel moneda de la Reserva Federal	42
3.9.5 Técnicas de Análisis para Determinar Falsificaciones	44
3.9.6 Por Posiciones de Luces	45
3.9.6.1 Luminiscencia: Fluorescencia y Fosforescencia	46
3.9.6.2 Sistemas de Detección Electrostáticos	46
3.9.7 Métodos Físicos	47
3.9.7.1 Análisis del Documento con Instrumento Óptico	47
3.9.7.2 Estereomicroscopía	47
3.9.7.3 Microscopía de Comparación	48
3.10 Casos de Falsificación de Papel Moneda (dólar)	49
3.11 Casos de Falsificación en El Salvador	54
Capítulo IV	
4.0 Diseño Metodológico	57
4.1 Investigación Bibliográfica y Documental	57
4.2 Procedimiento	57
4.2.1 Búsqueda del material bibliográfico para su selección	58
4.2.2 Análisis y selección de la información consultada	57
4.2.3 Práctica de Laboratorio	58
Capítulo V	
5.0 Práctica de Laboratorio	60

Capítulo VI

6.0 Conclusiones 80

Capítulo VII

7.0 Recomendaciones 82

Bibliografía

Glosario

Anexos

INDICE DE FIGURAS

Figura N°		Pág. N°
1.	Parte frontal del Documento Único de Identidad	34
2.	Reverso del Documento único de Identidad	34
3.	Medidas de Seguridad del Documento Único de Identidad	37
4.	Código de Barra y Código OCR MRZ	38
5.	Cheque Bancario	39
6.	Papel Moneda Autentico	50

INDICE DE TABLAS

Tabla N°	Pág. N°
1. Datos de identificación en el Documento Único de Identidad	33
2. Caracteres que Contiene el OCR MRZ en DUI	37
3. Medidas de Seguridad del Papel Moneda	40
4. Identificadores de Papel Moneda	42
5. Recomendaciones para Análisis de papel moneda	50
6. Comparación del Papel Moneda de \$50	51
7. Características en Falsificaciones	51
8. Comparación de Papel Moneda de \$10	53
9. Comparación de la Impresión	53
10. Comparación en Tinta y Marca de Agua	54

INDICE DE ANEXOS

Anexo N°

1. Detalle del Número de Serie en Billete de \$5.00.
2. Número de Serie en Papel Moneda
3. Letra y Número de Posición del Papel Moneda
4. Lineamientos para el diseño de práctica de laboratorio

Resumen

El uso de documentos juega un papel importante en la vida cotidiana de cada persona, ya que son de gran utilidad para la realización de negocios por medio de los cheques bancarios y papel moneda, así como para la identificación de personas mediante el documento único de identidad (DUI), pero la falsificación de los mismos es un problema que aqueja a todo el mundo y El Salvador no es la excepción, razón por la cual la presente investigación se realizó utilizando una metodología de tipo bibliográfica y documental.

Se recopiló información importante sobre el tema, en base al objetivo principal de proponer el análisis forense para determinar la alteración en Documento Único de Identidad, cheques bancarios y papel moneda. Como resultado principal se obtuvo el diseño de una propuesta de práctica de laboratorio para el análisis forense de los documentos mencionados, utilizando un estereomicroscopio en combinación con una lámpara de luz ultravioleta.

La falta de información nacional referente al tema fue el principal obstáculo que se encontró, aunque a nivel internacional existe la suficiente información para concluir que la práctica de laboratorio diseñada es factible de implementar en la asignatura de Química Forense y Toxicología de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador.

Una vez implementada la práctica de laboratorio se recomienda a la Facultad de Química y Farmacia, la obtención de imágenes de todos los documentos analizados alterados y auténticos para la creación de un banco de datos con el cual se permita comparar diferentes documentos en el futuro.

Capítulo I

INTRODUCCION

1.0 Introducción

Actualmente a nivel mundial se ha enfrentado el problema grave de la falsificación de documentos, siendo El Salvador parte de los países que se ven afectados.

En publicaciones de periódicos locales se evidencian algunos casos de falsedad material como: Creación de falsas incapacidades hospitalarias, falsificación de diversos sellos oficiales, y en mayor cantidad estafas con papel moneda (dólar) falsificado, motivo por el cual el objetivo principal de esta investigación fue proponer un análisis forense con el propósito de determinar alteraciones en Documentos Únicos de Identidad (DUI), cheques bancarios y papel moneda (dólar) con la finalidad de realizar un cotejo en los documentos que permita comprobar su autenticidad.

La metodología utilizada para esta investigación fue de tipo bibliográfica y documental, sin embargo, una de las principales dificultades que se presentó fue la falta de información nacional, por lo tanto, se revisaron solamente documentos internacionales.

Entre uno de los antecedentes internacionales más importantes encontrados, se tiene un manual que describe los análisis de documentos tales como: documentos de identificación, papel moneda y medios de pago, para determinar su autenticidad.

Como resultado de la investigación bibliográfica se diseñó una práctica de laboratorio, utilizando estereomicroscopio en combinación con una lámpara de luz ultravioleta para el análisis forense de la falsificación en un documento único de identidad, cheque bancario y papel moneda con el propósito de que sea implementada con los estudiantes de la asignatura de Química Forense y Toxicología, siendo el producto final del curso de especialización Análisis Químico Aplicado a la Investigación

Criminal, como modalidad de trabajo de grado desarrollado en la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador, bajo modalidad a distancia.

Capítulo II

OBJETIVOS

2. 0 Objetivos

2.1 Objetivo General

Proponer el análisis forense para determinar la alteración en documento único de identidad, cheques bancarios y papel moneda.

2.2 Objetivos Específicos

2.2.1 Buscar fuentes bibliográficas que contengan información acerca del análisis forense de documentos.

2.2.2 Describir los tipos de alteraciones que se puedan realizar a documentos mediante la implementación de técnicas forenses de la documentoscopia.

2.2.3 Detallar las características y medidas de seguridad para el cotejo de papel moneda, Documento Único de identidad (DUI) y cheques bancarios.

2.2.4 Diseñar una práctica de laboratorio, utilizando estereomicroscopio en combinación con lámpara de luz ultravioleta para el análisis forense de la falsificación de documento único de identidad, cheques bancarios y papel moneda.

Capítulo III

MARCO TEORICO

3.0 Marco Teórico

3.1 Documentología Forense: Objetos de Estudio

Tradicionalmente denominada pericia caligráfica, es la rama de la criminalística que se preocupa de determinar la autenticidad o falsedad de los documentos y de establecer su autoría, esta se divide en dos áreas que podemos mencionar: documentoscopia y grafología.

3.1.1 Documentoscopia

Su objetivo es el análisis de documentos en su integridad. Analiza el soporte (papel) y los distintos elementos fijos que se encuentran en este, como los sistemas de impresión, dispositivos de seguridad y tintas empleadas, para determinar si el documento es auténtico o se encuentra adulterado.¹

3.1.2 Grafología

Se encarga de verificar la autenticidad o determinar la autoría de los grafismos en un soporte. Se analizan grafías y firmas, cada elemento por separado y también en conjunto, pudiendo ser cotejados con la muestra indubitada. (grafoscopia forense prueba de confianza en la investigación criminal).¹

3.1.3 La escritura

Es una manifestación real y visible desarrollada desde la mente consciente y subconsciente, ejerciendo actos como los movimientos musculares y nerviosas del cuerpo, que en su ejecución involuntaria o automática plasman una cantidad de características individuales que permiten la identificación de un determinado resultado conocido como signos o símbolos que dentro de un lenguaje universal identifica un

pensamiento, palabra o simplemente un acto autónomo de la persona (letras, números, símbolos y firmas) que se le identifica como escritor.

Su valor como método de identificación humana radica en el proceso de aprendizaje del acto escritural, a las personas aprenden formas o convencionalismos de cómo hacer las letras ya sean en letra tipo cursiva o en letra tipo imprenta.

Sin embargo, estas formas no son mantenidas por mucho tiempo, sino que las mismas son variadas por influencias como: la escritura de personas cercanas, el hábito motor de cada uno.

De esta manera se gesta en nuestro interior una personalidad gráfica que queda archivada en nuestra memoria prácticamente irreproducible en forma espontánea y exacta por un escritor distinto al original.

Las formas o convencionalismos son denominados en criminalística como características de clase.¹

3.1.4 Técnica de Análisis de la Grafoscopia

Factores:

- La forma particular de hacer caracteres de escritura: adornos o trazos agregados en letras, símbolos o números.
- Los trazos iniciales y finales en los caracteres de escritura: de estos se observa su orientación, forma y tipo de presión ejercida en su construcción.
- Las acentuaciones, signos de puntuación, admiración, e interrogación: los aspectos a detallar son su posición, forma y tamaño.

- Las márgenes: relación de distancia establecida con respecto de la parte superior, inferior, izquierda y derecha del documento donde se escribe.¹
- Las distancias en la escritura: específicamente la relación existente entre letras, sílabas, palabras, símbolos, números y párrafos.¹
- Posición de la escritura en la línea base: ascendente, descendente, elevada, irregular o ajustada a la línea imaginaria o real que le sirve de base.
- Calidad de línea: juegos de presión y velocidad manifestados en la escritura enferma rítmica.
- Inclinación de la escritura: en relación con un eje perpendicular al plano, hacia la izquierda, a la derecha, irregular, o perpendicular.
- Ortografía: omisiones espontáneas de reglas ortográficas.
- Enlodamiento: tamaño, orientación y volumen de los enlodamientos en las letras como la g, f, z, q, 1.
- Observación: la escritura es estudiada por muchas técnicas, entre ellas la grafología, que se encarga de estudiar aspectos del carácter personal reflejados en la escritura.
- Firmas ilegibles: son aquellas que no tienen escritura legible, observar principalmente las siguientes características, trayectoria, inclinación, tamaño y velocidad. El imitador de firmas no podrá reproducir en su totalidad el conjunto de características antes mencionadas.¹

3.2 Análisis Forense del Papel

Aunque en el estudio de documentos cuestionados tiene el mayor protagonismo en análisis de tintas, el del papel aporta frecuentemente

importantes datos. Para determinar métodos de análisis del papel es necesario saber que es el papel desde el punto de vista químico.²

3.2.1 Composición Química del Papel

Es un material constituido fundamentalmente por celulosa, polímero natural con glucosa como monómero. Es obtenido de una pasta de fibras vegetales, molidas y suspendidas en agua (pulpa de celulosa), generalmente blanqueada después secada y endurecida.

Actualmente se parte en general de la madera de ciertos árboles, aunque también de las fibras recuperadas de ciertos árboles, aunque también de las fibras recuperadas de restos de papel, de ropa, y de otros productos como el papel reciclado.

Las fibras de celulosa se mantienen unidas entre sí por enlaces de hidrógeno, aunque normalmente se le añaden sustancias para aglutinarlas más. Asimismo, se agregan determinados productos o aditivos, para conseguir una serie de propiedades especiales, tales como colorantes (tintes o pigmentos), ceras y aceites, resinas sintéticas para aumentar su resistencia a la penetración de la tinta y del agua, productos para mejorar su brillo y consistencia como lo son el yeso, talco, carbonato de calcio, y almidón entre otros. Esta amplia gama de aditivos tan diferentes proporciona pistas útiles para el investigador forense.

3.2.2 Técnicas Analíticas del Papel

Los aspectos más estudiados en el examen de papel son, normalmente su rasgo morfológico y propiedades físicas.²

Pero además hay que averiguar su composición química, analizando las fibras, así como los colorantes y aditivos que contiene, todo lo cual daría lugar a obtener su huella química.

Por otra parte, es muy importante la imagen, escudo, logotipo, palabras etc., y aparece en muchos papeles con el aspecto de sombra más clara y oscura y que generalmente puede verse al trasluz, es lo que se conoce como marca de agua y son debidas a variaciones en el espesor o en la densidad de la hoja de papel, buen número de fabricantes las introducen en el papel durante su proceso de elaboración y suelen cambiarlas de forma periódica.

Como esto normalmente queda en los registros de fábrica, las marcas de agua ayudarán a determinar si un papel, en su análisis comparativo, resulta o no del mismo origen que otro y además a calcular su antigüedad.

3.3 Alteración de documentos y Técnicas de Detección

Un documento puede alterarse, bien totalmente o solo en parte, para cambiar su contenido y significado.

En este sentido se borran o se tachan ciertas frases o palabras del documento y, a veces, en documentos manuscritos, se sobrescriben o se disimulan cuidadosamente algunas letras o cifras para que parezcan otras.

3.3.1 Borrar Texto

- Borrado por métodos físicos: se emplea una goma, una cuchilla, arena, etc.

En estos casos se borran las letras, palabras o cifras, pero la fibra es dañada, aunque no se percibe a simple vista, si se consigue observando a través de un microscopio.

- Borrado por métodos químicos: mediante la acción de un agente oxidante fuerte, que al reaccionar con la tinta da lugar al producto

oxidado e incoloro. se necesita microscopio para observar basta iluminar con luz UV o IR.

3.3.2 Cambiar el texto

Se altera el texto cambiando ciertas letras o cifras con una tinta que, generalmente no es la original.²

- Luminiscencia IR: muchas tintas tienen la propiedad de absorber las radiaciones visibles de la región verde-azul e irradian después luz IR. si se ha producido alteración con una tinta de este tipo es fácil percibirlo añadiendo al sistema de detección una película sensible al IR.
- Absorción de luz IR: otras tintas absorben luz IIR en distinto grado, después la reflejan. Así esta puede ser detectada en una película sensible al infrarrojo.²

3.3.3 Tachar el Texto

Se pueden tachar palabras o cifras del texto, bien emborronando las con una tinta espesa o con un fluido corrector, de tal manera que queden ocultas a simple vista. Si la tinta fuese la misma, es casi imposible poder leer el escrito que queda debajo.

Sin embargo, si se ha tachado con una tinta diferente, es posible visualizar lo tachado, si la tinta con la que se tachó es transparente a la luz IR, pero no la tinta del escrito oculto.

Entonces, iluminando el documento con una luz de radiación IR, dicha radiación atraviesa la capa de tinta transparente, pero sería absorbida por la tinta del escrito oculto.²

3.3.4 Marcas de Presión o Escritura Latente

Cuando se escribe a mano en una hoja de papel bajo la cual existe otra, en esta última quedan impresiones de lo que se haya escrito en la primera. Algunas veces, si estas marcas son muy fuertes, pueden detectarse dirigiendo luz hacia la hoja que las contiene bajo un ángulo oblicuo.

El equipo especializado para esta técnica se llama ESDA (Electro-Static Detection Apparatus) que permite visualizar impresiones no solo en la página inmediatamente inferior a la que se escribe, sino en otras que están aún más abajo.

La sensibilidad de esta técnica es tan grande que incluso detecta deformaciones en las fibras de papel.²

3.3.5 Otros Tipos de Alteraciones

- Perforaciones en los documentos: pequeñas arrugas o dobleces que demuestran que la secuencia de páginas no es la que debería corresponder al escrito original. Se debe observar todo el documento a través del microscopio o bien fotografiarlo y observar atentamente las fotografías.
- Quemaduras en el documento: a fin de ocultar algunos fragmentos.

En este caso las fotografías IR o la observación del documento mediante una luz reflectora dirigida a la superficie del papel desde distintos ángulos, puede revelar parte del escrito en el papel chamuscado.

Una vez obtenidas las imágenes digitales, se hacen los ajustes en un programa (ejemplo: Adobe Photoshop), así se puede aumentar el

tamaño, la iluminación, la oscuridad, el contraste, para mejorar la visualización del documento.²

3.4 Limitaciones de la Documentoscopia

La documentoscopia no es infalible, debido al tiempo y los materiales de los que se dispone, es posible que haya situaciones en las que se tengan que definir prioridades. A continuación, se presentan algunos:

- Datación de documentos: pese a los avances tecnológicos y los estudios realizados, todavía es imposible datar con exactitud de manera precisa y concluyente la fecha de creación de un documento, sea a través del propio papel o de las tintas empleadas.
- Cruce de trazos: referido al ordenamiento de la sucesión en la que los dos contenidos fueron llevados a cabo dentro de un mismo documento (manuscrito y estampillado, manuscrito y mecanografiado, entre otros).³
- Las fotocopias: sigue siendo objeto de discusión el tipo de máquina empleada, la calidad de la fotocopidora.

3.4.1 Problemas Especiales Sobre Manuscritos

El cotejo de firmas abreviadas (medias firmas o vises), con contexto o firmas completas.

- El peritaje de escrituras en otras lenguas de carácter no latino: cirílico, griego, árabe, hebreo, chino...
- La determinación de la autoría de escritos en diferentes alfabetos correspondientes a la misma persona.
- Los anónimos realizados con la mano no habitual.
- El estudio de escrituras muy deformadas por efecto de

- Intoxicaciones: alcohol, drogas, metales pesados, fármacos.
- La investigación de manuscritos y firmas con alteraciones de naturaleza emocional (ansiedad, inquietud) o que se suponen realizados bajo coacción o amenaza.
- El análisis de escritos muy distantes en el tiempo, teniendo algunos de ellos anomalías debido a la ancianidad o enfermedad que afecta severamente el pulso del escrito.
- Minúsculas añadidas en textos o cifras.
- El establecimiento de posible zurdera los textos o firmas.³

3.5 Peritaje de Documentos

Para llevar a cabo la investigación bibliográfica se debe de tener en claro los diferentes términos:

3.5.1 Documento

Un documento de acuerdo con la RAE se define como un escrito en el que consta de datos fidedignos o susceptibles de ser empleados como tales para probar algo.⁴

3.5.2 Documento Dubitado y Documento Indubitado

Documento dubitado es un documento dudoso cuya identificación, cronología, alteración o falsificación fraudulenta es susceptible de investigación. Constituye el objeto mismo del delito a investigar.

Mientras que un documento indubitado es aquel que acompañado de datos precisos, ciertos y evidentes impide la existencia de dudas sobre su autor.⁵

Un documento auténtico o legítimo es aquel que está considerado como real y único, es decir un documento en el cual no ha sufrido

alteraciones o modificación alguna y que fue confeccionado libremente por la autoridad pública competente.

Es auténtico un documento cuando existe certeza sobre la persona que lo ha elaborado.⁶

Desde el punto de vista forense un documento cuestionado puede ser cualquier documento escrito cuya fuente o autenticidad sea dudosa, por ejemplo, cartas, cheques, documentos de identidad, pasaportes, contratos, cartas amenazantes, notas de suicidio entre otros.⁴

El examen de documentos cuestionados, del inglés Questioned Documents Examination (QDE), constituye una disciplina dentro de la ciencia forense dirigida al estudio, análisis y dictamen de ciertos documentos que pueden estar relacionados con hechos presuntamente delictivos y en muchos litigios de nuestra vida social.²

3.6 Legislación Penal Salvadoreña

En el Título XII del código penal del Capítulo I de la falsificación de moneda, sellos oficiales y especies fiscales tenemos:

3.6.1 Falsificación, Tenencia o Alteración de la Moneda

De acuerdo al artículo 279, el que falsificare o alterare moneda, nacional o extranjera de curso legal, será sancionado con prisión de tres a diez años.

En la misma sanción incurrirá quien, a sabiendas de su falsedad y sin haber participado en la, introdujere al país, expidiere o pusiere en circulación moneda falsificada o la tuviere en una cuantía o cantidad de billetes considerables, y en condiciones que permitan inferir su ánimo o se establecieron indicios de su intención de ponerla en circulación.

3.6.2 Venta o Circulación de la Moneda, Estampilla Falsificadas

Según el art. 281 el que, habiendo recibido de buena fe, enterándose con posterioridad de su falsedad, expidiere o pusiere en circulación moneda falsa o alterada o estampillas o billetes de lotería o especies fiscales cuya expedición estuviere reservada al estado o a los municipios, será sancionado con multa de treinta a sesenta días multa.⁷

3.6.3 Valores Equiparados a la Moneda

Para efectos de la ley penal en el art. 282, se considera moneda a:

- La Moneda metálica y los billetes de banco de curso legal, nacionales o extranjeros;
- Los títulos o cupones de la deuda nacional o municipal;
- Los bonos, letras o cédulas de los tesoros nacional o municipal o de las instituciones autónomas de interés público: y
- Los títulos, cédulas o acciones al portador emitido por el gobierno, que fueren negociables y sus bonos y letras emitidos por un gobierno extranjero.⁷

En el capítulo II de la Falsificación de documentos se menciona lo siguiente:

3.6.4 Falsedad Material

En el Art. 283, se establece lo siguiente: El que hiciere un documento público o auténtico, total o parcialmente falso o alterar uno verdadero, será sancionado con prisión de tres a seis años.

Si la conducta descrita en el inciso anterior se realizare en documento privado, se impondrá la misma pena si el agente actuare con ánimo de causar perjuicio a un tercero.⁷

3.6.5 Falsedad Ideológica

Se menciona en el Art. 284: El que, con motivo del otorgamiento o formalización de documento público o auténtico, insertare o hiciere insertar declaración falsa concerniente a un hecho que el documento debiere probar, será sancionado con prisión de tres a seis años.

3.6.6 Falsedad Documental Agravada

Si el autor fuere funcionario o empleado público o notario y ejecutare el hecho en razón de sus funciones, según la pena establecida en el art.285, puede aumentar hasta en una tercera parte del máximo y se impondrá, además, inhabilitación especial para el ejercicio del cargo, empleo o función por igual tiempo.⁷

3.6.7 Uso y Tenencia de Documentos Falsos

El que con conocimiento de la falsedad y sin haber intervenido en ella, hiciere uso o tuviere en su poder un documento falsificado o alterado, sea público, auténtico o privado, será sancionado de acuerdo al art. 287 con prisión de tres a cinco años.

Por último, tenemos en el capítulo III según en el art. 288. El que usare como propio, pasaporte, o cualquier documento de identidad que no le correspondiere legalmente o el que cediere el propio, para que otro lo utilizare indebidamente, será sancionado con prisión de seis meses a un año.⁷

3.7 Tipos de Documentos

Un documento de identidad es un documento emitido por la administración que sirve para identificar a las personas por su nombre, nacimiento, nacionalidad y domicilio.

Entre los documentos que pueden ser de identidad a una persona, se pueden encontrar partida de nacimiento, pasaporte, licencia de conducir, y Documentos Único de Identidad (DUI).

La partida de nacimiento es el documento que acredita los datos del nacimiento de una persona.

Según la ley de expedición y revalidación de pasaportes y autorizaciones de entrada a la República, el pasaporte es el medio de prueba de la nacionalidad e identidad de las personas salvadoreñas.

La licencia de conducir es otro documento de identidad que consiste en un permiso formal otorgado por el estado que faculta a una persona para conducir un vehículo en un periodo determinado de tiempo.

Entre las alteraciones más comunes que se dan en estos documentos están la sustitución de la fotografía del titular en el documento auténtico, modificaciones en los datos personales como nombre, apellido y fecha de nacimiento, dejando una edad de acuerdo con la apariencia que quiere aparentar.⁸

3.8. Clasificación de Documentos de Identidad

3.8.1. Según sus Características

- Documento auténtico

Es el que posee todas las medidas de seguridad específicas de este tipo de documento. Además, debe de ser portado por el titular.

- Documentos auténticos deteriorados:

Son documentos auténticos en mal estado que puede haber quedado de alguno de sus elementos, es decir que puede tener defectos debido a su manipulación.

- Documento falsificado:

Es un documento ya emitido y auténtico pero manipulado parcialmente con intención fraudulenta, puede tener uno o varios datos.

- Documento falso o falso integral:

Son reproducciones íntegras de un documento auténtico pero las características de autenticidad que presenta el documento son de imitación.

- Documento ilícito:

Es un documento auténtico emitido por la autoridad competente pero que proviene de actos ilícitos.⁸

3.8.2 Documento Único de Identidad (DUI)

El documento único de identidad es el documento oficial, suficiente y necesario para identificar fehacientemente a toda persona natural, salvadoreña en todo acto público privado, tanto dentro del país, como en el extranjero, cuando dichos actos surtan en El Salvador.

Se emite por el Registro Nacional de las Personas Naturales (RNPN) que es el órgano encargado de su elaboración.

Este estudio está enfocado en el documento único de identidad (DUI) que es un documento de identificación que posee un número único de identidad, que no se puede modificar ni resignarse, además es obligatorio para todas las personas naturales de nacionalidad de El Salvador, que son mayores de 18 años.

El DUI es de uso obligatorio en todo el territorio nacional.⁹

Tabla N°1. Datos de identificación en el Documento Único de Identidad¹⁰

Datos
República de El Salvador
Documento Único de Identidad
Número Único de Identidad / Unique Id Number: 02022202-6
Apellidos / Surname: López
Nombre / Given Names: José
Conocido por / Known by
Género / Gender: M / F
Salvadoreño por / Salvadorean by: Nacimiento
Fecha y Lugar de Nacimiento / Date and Place of Birth
Fecha y lugar de expedición / Date and place of issuance
Fecha de expiración / Date of expiration
Firma o Huella del Titular / Holder's Signature
Firma Registrador Nacional de las Personas Naturales
Residencia/ Address
Municipio / City: Mejicanos
Departamento / State: San Salvador
Nombre de la Madre / Mother's Name
Nombre del Padre / Father's Name
Cónyuge / Spouse's Name
Trámite / Procedure Type: RN-1
NIT: 0616-XXXXXX-129-4

Tabla N°1. Continuación¹⁰

Datos
Código de Zona / Zip Code:SV – 101030550
Estado Familiar / Marital Status: Soltero o Soltera
Tipo de Sangre / Blood Type: A RH+
Profesión Oficio / Profession Trade: Estudiante y Comerciante

Figura N°1. Parte frontal del Documento Único de Identidad¹¹Figura N ° 2. Reverso del Documento único de Identidad¹¹

El DUI tiene elementos de alta seguridad y es elaborado con materiales que ofrecen gran durabilidad, confiabilidad y excluyan toda posible alteración.

El registro Nacional de las Personas Naturales (RNPN) entidad encargada de emitir y aprobar el documento Único de Identidad con sus mejoras, de modo que garanticen la calidad del material de plástico que es utilizado en la elaboración.⁹

3.8.3 Métodos de Comprobación de Documento de Identidad

Para la comprobación de un documento se necesita averiguar el tipo de documento presenta y si este tiene correspondencia entre los datos del titular, haciendo una serie de pasos:

- Similitud de rasgos fisonómicos: entre ellas se pueden mencionar las facciones de la cara, los ojos, la nariz, las orejas.
- Análisis de la edad aparente que tiene el portador.
- Verificar la fecha de nacimiento
- Ver color de piel y raza si coincide con la foto del titular del documento.
- Observar si el idioma que habla corresponde es el mismo al de país de origen.

Realizar posteriormente preguntas como modo de confirmar que sea el verdadero titular, esto con el fin de evitar uso de documentos falsarios. Las preguntas que se pueden realizar están relacionadas al país donde pertenece, y demás datos personales como nombre de sus padres entre otros. Además, se puede verificar la veracidad de la información proporcionada, solicitando otros documentos que estén a su nombre.

Por último, se hace verificación de medidas de seguridad, tomando en cuenta que los documentos de seguridad y billetes de banco son confeccionados por fábricas de otros países.¹²

3.9 Elementos de Seguridad

Los elementos de seguridad que contiene los documentos oficiales se categorizan en dos partes:

- Los Contrastes de Seguridad: Son aquellos elementos de seguridad que son introducidos en la fase de fabricación e impresión original del soporte del documento como, por ejemplo: marca de agua, fibras de seguridad, entre otros.
- Los Signos de Autenticidad: Son aquellos elementos de seguridad que singularizan el documento, es decir, permiten diferenciarlo de otro de su misma clase como, por ejemplo: la fotografía del titular, el número de serie, entre otros.¹³

3.9.1 Medidas de Seguridad del Documento Único de Identidad:

- a) Fotografía a color con tecnología ALFRESCO
- b) Recubrimiento líquido táctil personalizado
- c) Holograma de seguridad transparente incorporado con el escudo de El Salvador
- d) Personalización con tecnología de grabado láser incluyendo la fotografía
- e) Foto fantasma en ventana transparente
- f) Relieve táctil en la personalización de lugar y fecha de nacimiento.
- g) Foto fantasma y fecha de nacimiento en imagen láser cambiante.¹⁴



Figura N ° 3. Medidas de Seguridad del Documento Único de Identidad¹⁴

Además, los documentos únicos de identidad cuentan con código impreso OCR MRZ que son 3 cadenas de caracteres y números de control, y código de barra para su lectura se utiliza tecnología de carácter óptico.

Tabla N° 2. Caracteres que Contiene el OCR MRZ en DUI¹⁰

Caracteres
(ID): Tipo de Documento, (SLV): Nación
(xxxxxxx): Número Único de Identidad
(50): Dígito de control de campo
(<<<<<<<): Relleno
(861205): Fecha de nacimiento [AAMMDD]
(M): Género
(181202): Fecha de expiración
(SLV): Nacionalidad
(<<<<<<<): Relleno
(6): Dígito de control de campo
(xxxx<xxxx<xx<x): Nombres

- Fibrillas luminiscentes
- Imagen latente
- Películas que son de material plástico que generalmente van adheridas en la parte de la cantidad del cheque con el fin de evitar alteración.
- Uso de papeles entramados para que la tinta tenga mayor impregnación y evitar que se borre fácilmente.
- Reactivos de seguridad, estos permiten que por medio de su reacción comprobar la autenticidad del cheque.¹⁶



Figura N ° 5. Cheque Bancario¹⁷

3.9.2.1 Falsificaciones más Frecuentes en Cheques Bancarios

- Imitación de letra o firma
- Borrados, raspados o por medio de lavados químicos
- Adiciones o retoques.¹⁶

Para la comprobación de las medidas de seguridad es recomendable cotejar escritura y firma dubitada con uno indubitada.

Se debe examinar detalladamente buscando todo tipo de alteración como:

- Borraduras
- Lavados
- Raspados
- Adiciones
- Retoques ¹⁶

3.9.3 Medidas de Seguridad en Papel Moneda

La junta de la Reserva Federal emite billetes de \$1, \$2, \$5, \$10, \$20, \$50 y \$100. El gobierno de los EEUU rediseña periódicamente los billetes de la Reserva Federal para que sean más fáciles de usar, pero más difíciles de falsificar.¹⁸

Para comprobar las características de seguridad de la moneda de los EE. UU, se hace de la siguiente forma:

Tabla N°3. Medidas de Seguridad del Papel Moneda¹⁸



Medidas de Seguridad del Papel Moneda	Figura
<ul style="list-style-type: none"> - Pasar los dedos sobre el billete: Se debe sentir que es algo áspero al tacto como resultado del proceso de impresión intaglio y la composición única del papel. El papel de la moneda de los EE.UU. es una mezcla de 75 por ciento de algodón y 25 por ciento de lino. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Observar que la Tinta que cambia de color: Incline el papel moneda para ver cómo la tinta de los números en la esquina inferior derecha cambia de cobre a verde en las denominaciones de \$10 en adelante 	

Tabla N°3. Continuación ¹⁸






Medidas de Seguridad del Papel Moneda	Figura
<p>- Banda de seguridad en 3-D:</p> <p>El papel moneda de \$100 presenta una banda de seguridad en 3-D de color azul con imágenes de campanas y números 100. Cuando se inclina el papel moneda hacia adelante y atrás, las campanas y los números 100 de la banda se mueven de un lado a otro. Si se inclina el papel moneda de un lado a otro, las campanas y los números 100 se mueven hacia arriba y abajo. La banda de seguridad en 3-D está tejida en papel, no impresa.</p>	
<p>- Ver a contraluz el Hilo que posee de seguridad:</p> <p>Sostener el papel moneda a contraluz para ver un hilo de seguridad incrustado verticalmente en las denominaciones de \$5 en adelante (Ver anexo N°1). El hilo está incrustado en una posición diferente en cada denominación y se ilumina de un color diferente cuando se sostiene ante la luz ultravioleta (UV). El hilo de seguridad es visible desde ambos lados del papel moneda.</p>	
<p>- Marca de agua:</p> <p>Sostener el papel moneda a contraluz para ver una imagen tenue a la derecha del retrato en las denominaciones de \$5 en adelante. Las marcas de agua son visibles desde ambos lados del papel moneda. En las denominaciones de \$10 en adelante, la marca de agua coincide con el retrato.</p>	

Tabla N°3. Continuación¹⁸

Medidas de Seguridad del Papel Moneda	Figura
<p>- Buscar Microimpresión:</p> <p>La microimpresión puede ayudar en la autenticación y se ofrece en varios lugares en las denominaciones de \$5 en adelante. Estas pequeñas palabras impresas deben ser claras, aunque pueden requerir la ampliación para poder verse. La microimpresión o corresponde a la denominación o contiene frases como “THE UNITED STATES OF AMERICA”, “USA” o “E PLURIBUS UNUM” (Ver Anexo N°1, Figura N°7).</p>	
<p>- Fibras rojas y azules:</p> <p>El papel de la moneda de los EE.UU. tiene pequeñas fibras de seguridad de color rojo y azul que están incrustadas por todo el papel moneda.</p>	

3.9.4 Identificadores de Papel Moneda de la Reserva Federal

Sirven para una variedad de propósitos, como para designar cuándo se imprimió un papel moneda y qué placa se utilizó para imprimirlo. Cada papel moneda de la Reserva Federal incluye identificadores, los cuales se indican a continuación.¹⁹

Tabla N° 4. Identificadores de Papel Moneda¹⁹


Identificadores de Papel Moneda de la Reserva Federal	Figura
<p>- Número de Serie:</p> <p>Cada papel moneda tiene un número de serie único. La primera letra del número de serie corresponde al año de la serie. (Ver Anexo N° 2, Cuadro N°5).</p>	

Tabla N° 4. Continuación¹⁹



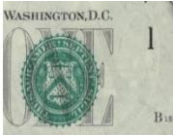

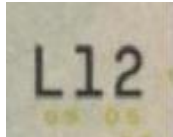


Identificadores de Papel Moneda de la Reserva Federal	Figura
<p>- Sufijo Estrella: Se utiliza un sufijo “estrella” para identificar los billetes sustitutorios durante el proceso de producción.</p>	
<p>- Indicadores de la Reserva Federal: Cada papel moneda tiene una designación de letra y número que corresponde a uno de los 12 Bancos de la Reserva Federal. Por ejemplo: A1 = Boston, B2 = Nueva York. La letra de cada indicador de la Reserva Federal coincide con la segunda letra del número de serie del papel moneda.</p>	
<p>- Número de Placa del Anverso y Reverso: Los números de la placa del anverso y los del reverso identifican las placas de impresión específicas utilizadas para imprimir el anverso y el reverso del papel moneda. El número de la placa del anverso se encuentra en el anverso del papel moneda y el número de la placa del reverso se encuentra en el reverso.</p>	 
<p>- Letra y Número de Posición del Papel Moneda: La letra y el número de posición del papel moneda indican la posición en que se imprimió el billete sobre la placa. Es una combinación de una letra y un número y se puede encontrar en el anverso del billete. La letra de cada indicador coincide con la segunda letra del número de serie del billete. (Ver Anexo N°3, Cuadro N°6).</p>	

Tabla N° 4. Continuación¹⁹

Identificadores de Papel Moneda de la Reserva Federal	Figura
<p>- Sello del Tesoro:</p> <p>El sello verde representa al Departamento del Tesoro de los EE.UU. El diseño del sello cambió para incorporar una inscripción en inglés, y aparece en todos los billetes de la Reserva Federal del año de la serie 1969 o posteriores.</p>	
<p>- Año de la Serie:</p> <p>El año de la serie indica el año en el que el secretario del Tesoro aprobó un nuevo diseño de papel moneda, o el año en el que se incorporó al diseño la firma de un nuevo secretario.</p> <p>Las letras mayúsculas que siguen al año de la serie aparecen cuando hay un cambio significativo en la apariencia del papel moneda, un cambio en las firmas del secretario del Tesoro o el Tesorero, o cuando se ha pasado un periodo de tiempo significativo entre la producción de un papel moneda.</p>	

3.9.5 Técnicas de Análisis para Determinar Falsificaciones

- Técnica de análisis de imágenes multiespectrales: utilizan una cámara, fuentes luminosas especiales y filtros para las regiones visibles, ultravioleta e infrarroja cercana del espectro electromagnético. Es útil, pues permite observar y captar sus características sin destruir los documentos. Al usar iluminación oblicua se detectan impresiones indentadas, borraduras mecánicas o distinguir procesos de impresión.²⁰

- El examen del espectro infrarrojo cercano: permite diferenciar las tintas, reconociendo adulteraciones (sellos, firmas, etc.), así como borraduras químicas. Los elementos de seguridad pueden analizarse utilizando luz transmitida, ultravioleta, visible o infrarroja, con o sin aumento.

Los elementos de seguridad avanzados, como capas holográficas superpuestas, tintas ópticamente variables y fibras de seguridad embebidas en papel pueden detectarse mediante lentes de aumento y una combinación de fuentes luminosas y filtros especiales.

Programas informáticos de resaltado de imágenes, donde se puede girar digitalmente imágenes del documento, rotar, pasar a negativo, superponer imágenes y compararlas entre sí.

3.9.6 Por Posiciones de Luces

- Por reflexión o periscópica: La luz incide sobre el documento en diferentes ángulos, especialmente de arriba hacia abajo y desde una posición casi vertical, permitiendo la observación de particularidades que están en un solo plano sobre la superficie del documento.
- Por transparencia o diascópica: la luz atraviesa el documento de abajo hacia arriba, y permite la observación de particularidades inmersas en la superficie del documento o el análisis de la sobreposición de dos o más particularidades.
- Por difusión rasante u oblicua: la luz se proyecta sobre la superficie del documento, permitiendo la observación en un mismo plano de particularidades llamativas.

- Luz infrarroja: permite la observación de partículas que no se detectan por apreciación simple, ni con luz natural ni fría, especialmente en el espectro comprendido entre 400 nm y 750 nm aproximadamente.²⁰
- Luz ultravioleta: permite la observación de particularidades que no se detectan por apreciación simple, ni con luz natural ni fría, especialmente en el espectro comprendido entre 254 nm y 365 nm principalmente.

3.9.6.1 Luminiscencia: Fluorescencia y Fosforescencia

Cuando se coloca un documento, el cual es iluminado con una luz, este emite radiaciones luminosas de longitud de onda superiores a la luz que recibe, si la emisión permanece luego de retirar la luz directa, este fenómeno recibe el nombre de fosforescencia. Si el caso es contrario, es decir, cuando se retira la luz, esta deja de emitir las radiaciones, se conoce como fluorescencia. El fenómeno de la luminiscencia es bastante utilizado para análisis y estudio a documentos de seguridad, los cuales poseen fondos de seguridad, textos, imágenes elaboradas con tintas invisibles, las cuales son reveladas con luz ultravioleta, emitiendo emisiones visibles.²⁰

3.9.6.2 Sistemas de Detección Electroestáticos

Se usa para visualizar las depresiones en papel u otro sustrato. producidas mediante la transmisión de la superficie del papel al sustrato inferior. En los sistemas de detección electrostático se utiliza un humidificador, tóner, película plástica y hojas de archivo para captar los resultados. Conocer condiciones de humedad (óptima y destructiva).²¹

3.9.7 Métodos Físicos

- Fotografía

Permite captar detalles que sirven para apoyar y explicar las características observadas en una caligrafía, impresión o dispositivos de seguridad.²¹

- Microfotografía:

Se combina la fotografía y la microscopía, para captar detalles pequeños de un documento, como dispositivos de seguridad, el papel, procesos de impresión.²¹

3.9.7.1 Análisis del Documento con Instrumento Óptico

El mejor equipo que han diseñado para los laboratorios de documentología y grafotecnia es el Video Comparador Espectral (VSC), este equipo está dotado con todos los tipos de luces, directas e indirectas para observación, aumentos magnificados, puede usar diferentes longitudes de onda, fijación de imágenes con la ficha técnica de las funciones utilizadas.²¹

3.9.7.2 Estereomicroscopía

Los estereomicroscopios tienen una capacidad de aumento inferior a los microscopios, pero tienen la ventaja que producen una imagen tridimensional del objeto observado. Al usarlo en combinación con condiciones de iluminación se pueden observar detalles sutiles en el documento (texto microimpreso, fibras de seguridad, anomalías de impresión). Otras características que se pueden examinar: marcas de agua, el papel, la caligrafía.

3.9.7.3 Microscopía de Comparación

Se utilizan dos microscopios compuestos con pantalla dividida para visualizar imágenes yuxtapuestas, en la que se pueden superponer dos imágenes. Es útil para documentos mecanografiados (defectos y zonas no impresas), superponer imágenes, visualizar marcas de agua, elementos de seguridad.²¹

- Cromatografía en capa delgada

Se emplea para comparar tintas dudosas con los tipos de tinta conocidos. Para determinar si se han usado las mismas tintas en la preparación de dos o más documentos.²¹

- Cromatografía en fase líquida de alto rendimiento

Las aplicaciones de esta técnica son el análisis de tinturas en las tintas de escribir y las que se utilizan en las impresoras de inyección.

- Espectrometría de masas para cromatografía de gases (GC-MS)

Los componentes de la muestra (tinta, papel, tóner) se separan en la columna. Se usa para identificación y cuantificación fiable de los componentes del tóner y tintas para impresoras de inyección.

- Espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR)

Cuando una radiación infrarroja de energía correcta impacta en una molécula, se produce absorción y comienzan a vibrar los enlaces químicos en el interior de la molécula. La fuente de energía con la que se provocan esas vibraciones es el haz infrarrojo irradiado. Se mide la absorción de las longitudes de onda características. Esta técnica es útil para comparar e identificar tóner.²¹

- Espectroscopía Raman

Es una técnica espectrométrica de vibración que completa el análisis infrarrojo.

Es útil para comparar e identificar tintas de escribir, tintas para impresora de inyección. Además, es útil como técnica complementaria de la espectroscopia infrarroja (FTIR y XRF).

- Espectroscopía de fluorescencia de rayos X (XRF): Los análisis no son destructivos y en la mayoría de los casos es posible observar una concentración de partes por millón (ppm). Esta técnica resulta útil en el examen forense de tipos de papel.²¹

Además, complementa a la espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier y espectroscopia Raman para comparar e identificar tipos de tóner.

- Microscopio electrónico de barrido y espectrometría de fluorescencia de rayos X por energía dispersiva (SEM-EDX). Se utiliza para obtener el perfil elemental de una muestra mediante la detección de las radiaciones características de los rayos X que emite la muestra tras su excitación mediante un haz de luz de electrones de alta energía. Esta técnica es utilizada para elementos livianos: papel y marcas de lápiz.²¹

3.10 Casos de Falsificación de Papel Moneda (dólar)

3.10.1 Caso N°1

- Características:

El papel moneda falsificado está compuesto generalmente por tres partes de diferente papel moneda auténtico.

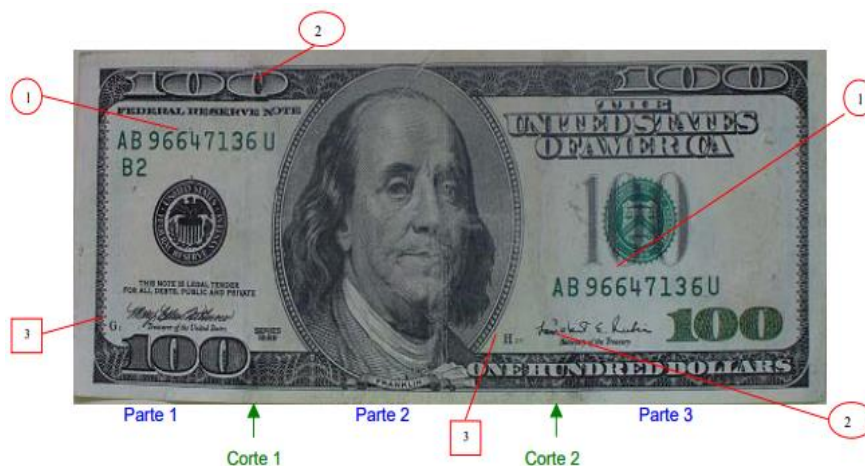


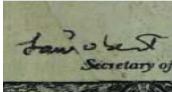


Figura N ° 6. Papel Moneda Autentico ²²

Tabla N° 5. Recomendaciones para Análisis de papel moneda²²

Recomendaciones para Análisis	Figura
<p>Se recomienda verificar la uniformidad del tamaño que deben tener los dígitos de cada numeración en ambos lados, además de observar la integridad del papel moneda como un solo cuerpo.</p>	
<p>También se ha detectado falta de coincidencia en las imágenes en las zonas de corte, se recomienda observar la integridad del papel moneda como un solo cuerpo.</p>	
<p>Asimismo, se han detectado diferentes letras en el cuadrante, por lo que se recomienda verificar que las letras de los dos cuadrantes sean las mismas.</p>	

3.10.2 Caso N°2

Características:

Papel Moneda falsificado que imita la tinta que cambia de color. Es una imitación burda utilizando equipos e insumos de uso común.

Tabla N ° 6. Comparación del Papel Moneda de \$50²²

Genuino	Falso
	
	

Tabla N° 7. Características en Falsificaciones²²









Comparación del Cambio de color en la tinta	Genuino	Falso
En el papel moneda falso la tinta cambia de color, no obstante que en el genuino el cambio de color es más intenso y brillante, por lo que se recomienda que además se revise los otros elementos de seguridad que contienen el papel moneda auténtico.		
		

Tabla N° 7. Continuación²²



Comparación de Marca de Agua en trazos burdos	Genuino	Falso
<p>En la misma falsificación la marca de agua está impresa mediante trazos burdos, mientras que la genuina se forma con las propias fibras del papel en diferentes tonos claros y oscuros, se recomienda se observe con detenimiento este detalle, así como las demás características de seguridad del papel moneda auténtico.</p>		
Comparación de Impresión del personaje principal	Genuino	Falso
<p>En la impresión del personaje principal es de baja calidad, mientras que en el genuino la expresión del personaje es clara, con mayor intensidad de color y sensación de un retrato vivaz, siendo evidente la diferencia con el falso, por lo que se sugiere se observen estas características.</p>		

3.10.3 Caso N ° 3

Características:

Papel moneda falsificado que ha sido impreso mediante equipos con tecnología de matriz de puntos. Es una imitación burda utilizando equipos e insumos de uso común.

Tabla N° 8. Comparación de Papel Moneda de \$10²²

Genuino	Falso
 <p data-bbox="480 783 802 804">Hilo de seguridad Tinta OVI Marca de agua</p>	

En esta falsificación la impresión es de baja calidad, el color es notoriamente diferente, la expresión del retrato del personaje es mala, siendo evidente la diferencia con el genuino, por lo que se sugiere observar estas características.

Tabla N° 9. Comparación de la Impresión²²




Genuino	Falso
	

Tabla N ° 10. Comparación en Tinta y Marca de Agua²²

Comparación de Cambio de Tinta	Genuino	Falso
El papel moneda falso no tiene la tinta que cambia de color, a diferencia del genuino que al girar el ángulo de observación cambia de color cobre a color verde		
Comparación de Marca de Agua	Genuino	Falso
En esta misma falsificación la marca de agua está impresa mediante trazos burdos, mientras que la genuina se forma con las propias fibras del papel en diferentes tonos claros y oscuros, asimismo bajo la luz ultravioleta la marca de agua falsa resalta, a diferencia de la genuina que no se ve, recomendando se observen con detenimiento estos detalles.		

3.11 Casos de Falsificación en El Salvador.

- FGR logra que acusados de estafa agravada y uso y tenencia de documentos (cheques) falsos se declaren culpables y se reintegre lo estafado. (Pérez O.,02-2022)
- Propietario de imprentas enfrenta juicio por falsificación de documentos (c. J 06-2021)
- Delincuentes compran con billetes falsos en panaderías, tiendas, mercados, y farmacias, utilizan papel moneda de denominaciones pequeñas \$10, para hacer compras.

Capitulo IV

DISEÑO METODOLOGICO

4.0 Diseño Metodológico

El tipo de estudio realizado es: bibliográfico y documental.

- Bibliográfico: se hizo uso de fuentes bibliográficas primarias, que brindaron información adecuada para poder elegir y recopilar técnicas, métodos y características que se emplean para poder identificar la alteración de documentos. Además, se utilizó como bibliografía de consulta el sistema bibliotecario en línea de la Universidad de El Salvador, así también de bases de datos de internet.
- Documental: debido a que se realizó a través de la consulta de documentos tales como: libros, tesis, artículos científicos y revistas.

Esta investigación se desarrolló de la siguiente forma:

4.1 Investigación Bibliográfica y Documental

Esta se llevó a cabo utilizando material bibliográfico obtenido de:

- Biblioteca Central de la Universidad de El Salvador campus central.
- Biblioteca "Dr. Benjamín Orozco" Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador.
- Biblioteca digital de la Universidad de El Salvador y bases de datos pertenecientes al sistema bibliotecario universitario.
- Artículos y revistas científicas.
- Bases de datos encontradas en internet. (EBSCO, Google académico, NIST, entre otros)

4.2 Procedimiento:

Debido a que la investigación desarrollada es de carácter bibliográfico, se ejecutó en etapas, con la finalidad de poder seleccionar el material bibliográfico de mayor utilidad para los fines de la investigación. Cada etapa se detalla a continuación:

4.2.1 Búsqueda del material bibliográfico para su selección

Búsqueda general de bibliografía relacionada al tema de Análisis Forense de Documento Único de Identidad, cheque bancario y papel moneda, con palabras claves como documentoscopia, alteraciones de documentos.

4.2.2 Análisis y selección de la información consultada

- De toda la información encontrada en la búsqueda general del tema de análisis forense de Documento Único de Identidad, cheque bancario y papel moneda, se realizó una lectura y análisis de esta, para seleccionar la información coherente y pertinente al tema investigado.
- Selección de la Información: después de la lectura y análisis general, se seleccionó solo aquella información que detallaba las características y medidas de seguridad para el cotejo de papel moneda, DUI y cheque bancario, donde describía los tipos de alteraciones con el fin de determinar mediante comparación, la existencia de alteración en los documentos.

4.2.3 Práctica de Laboratorio

Una vez finalizada la lectura, análisis y selección de los recursos bibliográficos, se reunió la información más relevante para obtener fundamentos del tema y los métodos, técnicas y características que se han aplicado para el diseño de la práctica de laboratorio, que consiste en el análisis forense de la falsificación en un Documento Único de Identidad, cheque bancario y papel moneda, utilizando estereomicroscopio en combinación con una lámpara de luz ultravioleta. (ver Anexos N°1, N°2, N°3, N°4).

La práctica fue diseñada con base en los lineamientos provistos durante el curso de especialización (Ver Anexo N° 4).

Capítulo V

PRACTICA DE LABORATORIO

5.0 Práctica de Laboratorio



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA
ANALISIS FORENSE DE LA FALSIFICACION
EN DOCUMENTO UNICO DE IDENTIDAD,
CHEQUE BANCARIO Y PAPEL MONEDA (DOLAR).**



Objetivos

1. Analizar los elementos y las medidas de seguridad que contiene el Documento Único de Identidad por medio de estereomicroscopio en combinación con una lámpara ultravioleta.
2. Describir las medidas de seguridad que presentan los cheques bancarios y tipos de alteraciones más frecuentes, cotejando este documento con la ayuda de un estereomicroscopio.
3. Comparar las características de seguridad del papel moneda de los EE. UU (dólar).

Introducción

Un documento puede alterarse, parcial o totalmente, cambiando su contenido y significado, se tiende a borrar dígitos, realizar tachaduras de nombres, cifras y demás palabras que contiene un documento. En el caso de los documentos manuscritos, en la mayoría de las situaciones es común la sobre escritura de letras y cifras.

Utilizando un estereomicroscopio y una lámpara de luz ultravioleta el estudiante podrá realizar un cotejo de cada uno de los respectivos documentos a investigar y encontrar la autenticidad o alteración de:

1. Documento Único de Identidad.
2. Cheque bancario.
3. Papel moneda (dólar).

Marco Teórico

La química en la investigación forense de documentos implica el examen de documentos tanto impresos como manuscritos, donde se hace un cotejo en los rasgos de las letras, redacción, medidas de seguridad que algunos documentos poseen para poder determinar su autenticidad.

Debido a que los documentos pueden constituir importantes evidencias en sucesos, como los: falsificaciones, secuestros, homicidios, chantajes, aunque generalmente no se encuentran en la escena del suceso, como otros tipos de evidencia, pero muchos de ellos forman parte de nuestra vida diaria, tanto en aspectos sociales como en los negocios.

Es así como la química, una rama de la criminalística se auxilia del uso de estereomicroscopios para proceder en la investigación forense, estos son utilizados para examinar muestras tanto bajo luz reflejada

como transmitida, con frecuencia se combinan las fuentes de luz reflejada y transmitida para tener ventaja de las características particulares de la muestra en análisis y revelar mejor sus características. Sin embargo, los estereomicroscopios tienen una capacidad de aumento inferior a la de los microscopios convencionales, pero a la vez tienen la ventaja de que producen una imagen tridimensional del objeto observado.²

Además, usan dos trayectorias ópticas separadas para producir una imagen diferente en cada ojo, con lo que permite una visión tridimensional del objeto de interés, con acercamiento de 10 a 40 veces la distancia real y sin necesitar de algún tipo de medio especial. Asimismo, cuando se utiliza en combinación con determinadas condiciones de iluminación, en este caso con lámpara de UV, es posible observar detalles sutiles de un documento en los que se pueden mencionar: los textos microimpresos, fibras de seguridad y anomalías de impresión, entre otros.

Otras características que pueden examinarse son las de los procesos de impresión, las tintas, las marcas de agua, el papel, la caligrafía y los dispositivos de seguridad. Además, para captar y almacenar imágenes es posible montar una cámara en el estereomicroscopio.

Las lámparas UV son muy útiles para detectar alteraciones de documentos que contienen medidas de seguridad, emitiendo de esta forma fluorescencia bajo luz UV y con ello exponiendo cualquier tipo de alteración del documento que se esté examinando. Las lámparas UV permiten utilizarse a una longitud de onda entre 190nm-400nm, aunque su luz no es visible a simple vista, generalmente bajo esos rangos de longitud de onda se vuelven visibles los detalles que estén ocultos o latentes.³

Equipos y Materiales

- Gafas de protección, especiales para UV
- Estereomicroscopio
- Lámpara de luz ultravioleta
- Pinzas
- Guantes
- Documento Único de Identidad (DUI)
- Cheque bancario
- Papel moneda (\$5)

Procedimiento:

Recolección, embalaje y transporte de documentos a analizar:

- Tener cuidado al recoger un documento a fin de no deteriorarlo.
- Cada hoja del documento se guarda separadamente de las otras, para evitar se contaminen entre sí.
- Introducir las hojas en una carpeta de cartón, individualmente para posteriormente guardarlas en una bolsa plástica con el propósito de aislar las muestras del medio ambiente.
- Transportarlas con cuidado para evitar deterioro. ²

Después del embalaje realizar lo siguiente:

1. Revisar y llenar los documentos de la cadena de custodia.
2. Retirar con cuidado el documento del envoltorio evitando cualquier daño que pueda sufrir.
3. Hacer inspección macroscópica del documento, en donde se revisará los daños o deterioros, quebraduras (en el caso del DUI), papel roto (papel moneda, cheque).
4. Anotar en el siguiente cuadro las características macroscópicas que presenta el documento.

Tabla N° 1. Características Macroscópicas del Documento¹








Tipo de Documento:	
Características Macroscópicas	Resultados
- Cumple con la cadena de custodia	
- Posee el embalaje correcto	
- Presenta algún tipo de daño macroscópico	
- Describir daños macroscópicos que presenta el documento	

Fecha del Análisis	Hora:	Analista:

Análisis de Documento Único de Identidad:

1. Colocar el documento sobre la platina y asegurarlo con los sujetadores.
2. Encender el interruptor del equipo.
3. Regular la intensidad y dirección de la luz a su preferencia.
4. Disminuya el uso de la lámpara del estereomicroscopio bajando al mínimo la luz.
5. Colocar la lámpara de luz ultravioleta sobre la imagen del documento.
6. Enfocar la muestra con ayuda del tornillo macroscópico hasta tener una imagen clara.
7. Girar el tornillo micrométrico para definir mucho mejor y enfocar la imagen.
8. Completar cuadro comparativo con las medidas de seguridad requeridas.⁴

Tabla N° 2. Medidas de Seguridad de DUI^{1,5}

Medidas de Seguridad del Documento Único de Identidad	Especificaciones Por Comparar	Resultados
- Fotografía a color con tecnología ALFRESCO		
- Recubrimiento líquido táctil personalizado		
- Holograma de seguridad transparente incorporado con el escudo de El Salvador.		
- Personalización con tecnología de grabado láser incluyendo la fotografía.		
- Foto fantasma en ventana transparente.		
- Relieve táctil en la personalización de lugar y fecha de nacimiento.		
- Foto fantasma y fecha de nacimiento en imagen láser cambiante.		

Fecha del Análisis	Hora:	Analista:

Análisis de Cheque Bancario:

1. Colocar el Cheque bancario sobre la platina.
2. Asegurar el cheque bancario con los sujetadores.
3. Encender el interruptor del equipo.
4. Regular la intensidad y dirección de la luz a su preferencia.
5. Disminuya el uso de la lámpara del estereomicroscopio bajando al mínimo la luz.
6. Colocar la lámpara de luz ultravioleta sobre la imagen del documento
7. Enfocar la muestra con ayuda del tornillo macroscópico hasta tener una imagen clara.
8. Girar el tornillo micrométrico para mejorar y enfocar la imagen del cheque bancario. ⁴

Especificaciones Por Comparar en un Cheque Bancario



Figura N° 1 y 2. Parte Frontal de un Cheque Bancario. ⁶



Figura N° 3. Reverso de un Cheque Bancario⁶

El cuerpo de los Cheques Bancarios se divide por lo general en 11 zonas o espacios para efecto de demarcar la ubicación de los datos, de la siguiente forma:

1 Personalización	2 Código de la institución	3 N° de Cuenta
		4 Cheque, Serie y N°
5 Lugar y fecha de emisión		6 Importe
7 Páguese a la Orden de		
8 La suma de	10 Firmas	
9 Nombre de la Institución librada		
11 Banda o Franja MICR		

Figura N° 4. Espacios para ubicar datos en un Cheque Bancario⁷

Tabla N° 3. Espacios para ubicar datos en un Cheque Bancario⁷

Zona	Denominación	Resultado
1	Personalización: lleva el nombre del o los cuentacorrentistas o su logotipo.	
2	Código de la institución librada: Consta de 2 dígitos, identificando a la institución librada, proporcionada por el Banco Central de Reserva.	
3	N° de Cuenta: consta del número asignado a la cuenta.	
4	Cheque, Serie y Número: Consta de la palabra "Cheque" su identificación de serie y la identificación de N° de cheque, la cual puede tener hasta dígitos numéricos.	
5	Lugar y fecha de emisión: consta del lugar y fecha en la cual se emite el cheque.	
6	Importe: en esta zona deberá estar impresos los caracteres US\$ seguido de un espacio para el valor, por el cual es girado el cheque.	
7	Páguese a la Orden de: se establece el nombre el beneficiario.	
8	La suma de: aparece escrito en letras el valor por el cual es emitido el Cheque.	
9	Nombre de la Institución librada: consta del nombre, domicilio de la institución emisora del Cheque. También pueden contar con eslogan, logotipo y código de barra dependiendo del criterio de la misma.	
10	Firmas: consta de espacio donde firman los libradores de la cuenta.	
11	Banda o Franja MICR: Debe contener banda de impresión MICR. Esta franja no debe ser invadida por firmas, ni por otra información que no sea una impresión con tinta magnética.	

Tabla N° 3. Continuación⁷

Zona	Denominación	Resultado
12	Espacio endoso del Cheque: los cheques deben tener en el reverso del cheque un área reservada de uso exclusivo del tenedor del mismo, con el fin de realizar el endoso para su cobro.	
13	Espacio para sello o certificación de Caja: es el espacio restante reservado para los sellos o certificaciones de cajas pertinentes.	

<p style="text-align: center;">12</p> <p style="text-align: center;">Espacio endoso del Cheque</p>	<p style="text-align: center;">13</p> <p style="text-align: center;">Espacio para sello o certificación de Caja</p>
--	---

Figura N° 11. Parte posterior o reverso del Cheque⁷

Tabla N° 4. Medidas de Seguridad de Cheque Bancario^{1,6}



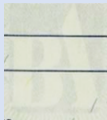

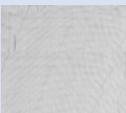
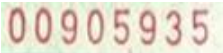





Medidas de Seguridad de Cheque Bancario	Especificaciones Por Comparar	Resultados
<ul style="list-style-type: none"> - Fibras de seguridad en diferentes partes del Cheque. 		
<ul style="list-style-type: none"> - Tinta offset básica o tinta PMS (Pantone). 		
<ul style="list-style-type: none"> - Marca de agua e imagen UV bitonal (marca clara y oscura integrada en una misma figura). 		
<ul style="list-style-type: none"> - Banda o Franja MIRC: - Son caracteres con tinta de reconocimiento magnético E-13B. 		
<ul style="list-style-type: none"> - Papel de seguridad: - Debe ser 100% fibra química de madera. El papel debe poseer fondo de tono claro, sin contener tintas que contengan base de partículas metálicas. 		
<ul style="list-style-type: none"> - Tinta sangrante: la tinta se ancla en el papel. 		
<ul style="list-style-type: none"> - Símbolo de N° de tránsito: indica al lector donde empieza y termina el n° de tránsito. 		
<ul style="list-style-type: none"> - Información variable: - Dependiendo de la institución se pueden agregar otras medidas de seguridad, como leyendas en micro líneas. 		

Tabla N° 4 Continuación^{1,6}




Medidas de Seguridad de Cheque Bancario	Especificaciones Por Comparar	Resultados
- Símbolo “a nuestro cargo”: indica los límites de los campos destinados al uso interno de cada banco.		
- Número de Cheque: Debe contener dígitos que identifican el documento y son codificados en la etapa de premarcaje, este campo está delimitado por el símbolo “a nuestro cargo”,		
- Número de la Cuenta: Debe contener 15 dígitos.		

Fecha del Análisis	Hora:	Analista:

Análisis de Papel Moneda (dólar), Billete de \$5 dólares:

1. Colocar el papel moneda sobre la platina.
2. Asegurar el papel moneda con sujetadores.
3. Encender el interruptor del equipo.
4. Regular la intensidad y dirección de la luz a su preferencia.
5. Disminuya el uso de la lámpara del estereomicroscopio bajando al mínimo la luz.
6. Colocar la lámpara de luz ultravioleta sobre la imagen del documento.
7. Enfocar la muestra con ayuda del tornillo macroscópico hasta tener una imagen clara.
8. Girar el tornillo micrométrico para mejorar y enfocar la imagen del papel moneda. ⁴

Tabla N° 5. Medidas de Seguridad del Papel Moneda \$5.00^{1,8}

Medidas de Seguridad del Papel Moneda	Especificaciones Por Comparar	Resultado
A. Pasar los dedos sobre el billete, y observar el alto relieve presente en el cuello del traje del personaje.	 <p>Impresión en relieve</p>	
B. Marca de agua, sostener el billete a contraluz para ver una imagen tenue a la derecha del retrato. El billete actual tiene dos marcas de agua y ambas son del número 5.		
C. Sostener el papel moneda a contraluz para ver un hilo de seguridad, incrustado verticalmente en las denominaciones de \$5 en adelante. El hilo está incrustado en una posición diferente en cada denominación y se ilumina de un color diferente cuando se sostiene ante la luz ultravioleta (UV), (VER ANEXOS N°1, N°2, N°3 y N°4). El hilo de seguridad es visible desde ambos lados del papel moneda.	 <p>Hilo de seguridad Hilo de seguridad con la luz UV</p>	

Fecha del Análisis	Hora:	Analista:





Bibliografía

1. Elaboración Propia, Basada en: Maldonado J. Estos son los siete puntos de seguridad del nuevo DUI [En línea]; Edu.sv. Instructivo para la Estandarización del Cheque en el Sistema Financiero [En Línea]. Gob.sv.; U.S. Currency Education Program. DÓLARES AL DETALLE, GUÍA SOBRE LA MONEDA DE LOS EE.UU. [En línea]; [Elaborado 15 de junio de 2022].
2. ESTEBAN SANTOS, S.; CORNAGO RAMÍREZ, M. D. P. Química forense. [En Línea] ed. Madrid: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2016. [consultado 17 May 2022] pp. 96,391,107
3. Goeggel, D. (2007). The history of stereo microscopy. Parte I. [En Línea]. Tutorial. Disponible en: <http://www.leica-microsystems.com/science-lab/the-history-of-stereo-microscopy-part-i/> [Consultado 10 de junio de 2022].
4. Pérez A. Manejo del estereomicroscopio [Internet]. Edu.co. 2016 [citado el 14 de junio de 2022]. Disponible en: <https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tdea/1472/Manejo%20del%20estereomicroscopio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Maldonado J. Estos son los siete puntos de seguridad del nuevo DUI [En línea]. Diario El Mundo. 2022 [consultado 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://diario.elmundo.sv/politica/estos-son-los-siete-puntos-de-seguridad-del-nuevo-dui>
6. Edu.sv. [citado el 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/11824/1/O-77li.pdf>
7. Instructivo para la Estandarización del Cheque en el Sistema Financiero [En Línea]. Gob.sv. [citado el 28 julio de 2022]. Disponible en: <https://www.bcr.gob.sv/regulaciones/upload/GOF-STNDCHE.pdf?v=1645831671>.

8. U.S. Currency Education Program. DÓLARES AL DETALLE, GUÍA SOBRE LA MONEDA DE LOS EE.UU. [En línea] 2018 [consultado 22 de mayo de 2022].

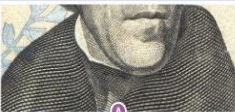


Anexo N° 1

Cuadro N°1. Medida de Seguridad de Billeto de \$10 dólares⁸

Toque	Billete \$10	Incline
 <p>Impresión en relieve</p>	<p>Emitido 2006</p> <ol style="list-style-type: none"> Número de Serie Indicador de la Reserva Federal Número de placa del anverso Año de la serie Letra y número de la posición del billete. 	 <p>Número que cambia de color</p>
<p>Mire a contraluz</p>		
 <p>Hilo de seguridad (C) Hilo de seguridad con la luz UV (E) Marca de agua de Alexander Hamilton (D)</p>		






Anexo N° 2

Cuadro N°2. Medida de Seguridad de Billete de \$20 dólares⁸

Toque	Billete \$20	Incline
 <p data-bbox="353 1052 449 1071">Impresión en relieve</p>	<p data-bbox="739 842 896 867">Emitido 2003</p> <ol data-bbox="601 905 1085 1083" style="list-style-type: none"> 1. Número de Serie 2. Indicador de la Reserva Federal 3. Número de placa del anverso 4. Año de la serie 5. Letra y número de la posición del billete. 	 <p data-bbox="1180 1045 1310 1064">Número que cambia de color</p>
<p data-bbox="293 1108 500 1140">Mire a contraluz</p>		<p data-bbox="1161 1098 1306 1157">Mire con Ampliación</p>
 <p data-bbox="273 1409 329 1434">Hilo de seguridad</p> <p data-bbox="353 1409 424 1446">Hilo de seguridad con la luz UV</p> <p data-bbox="449 1409 518 1446">Marca de agua de Andrew Jackson</p>		 <p data-bbox="1200 1425 1271 1444">Microimpresión</p>

Anexo N° 3


Cuadro N°3. Medida de Seguridad de Billete de \$50 dólares⁸

Toque	Billete \$50	Incline
 <p>Impresión en relieve</p>	<p>Emitido 2004</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Número de Serie 2. Indicador de la Reserva Federal 3. Número de placa del anverso 4. Año de la serie 5. Letra y número de la posición del billete. 	 <p>Número que cambia de color</p>
<p>Mire a contraluz</p>		<p>Mire con Ampliación</p>
 <p>Hilo de seguridad (C) Hilo de seguridad con la luz UV (C) Marca de agua de Ulysses S. Grant (D)</p>	 <p>1, 2, 3, 4, 5</p>	 <p>Microimpresión (E)</p>

Anexo N° 4

Cuadro N°4. Medida de Seguridad de Billete de \$100 dólares⁸

Billete \$100



MIRE A CONTRALUZ
Hilo de seguridad
El hilo de seguridad se encuentra a la izquierda del retrato y se lee USA 100.
Es visible desde ambos lados del billete. Se ve de color rosa ante la luz ultravioleta.

TOQUE EL PAPEL
Impresión en relieve
El papel tiene una textura áspera al tacto como resultado de la impresión en relieve y la composición única del papel.

INCLINE EL BILLETE
Banda de seguridad en 3-D
Incline el billete hacia adelante y hacia atrás para ver las campanas y los números 100 moverse de un lado a otro.
Incline el billete de un lado a otro para ver las campanas y los números 100 moverse hacia arriba y hacia abajo.

INCLINE EL BILLETE
Campana en el tintero
La campana en el tintero cambia de cobre a verde.

INCLINE EL BILLETE
Número que cambia de color
El número 100 cambia de cobre a verde.

MIRE A CONTRALUZ
Marca de agua
Hay una imagen tenue de Benjamin Franklin a la derecha del retrato.
La marca de agua es visible desde ambos lados del billete.

Capítulo VI
CONCLUSIONES

6.0 Conclusiones

1. Se encontró solamente información nacional en el ámbito jurídico respecto al tema de estudio, razón por lo cual la investigación está fundamentada en la información científica más reciente a nivel internacional.
2. La implementación de la práctica de laboratorio es de suma importancia en el área de la investigación de Química y Forense ya que la alteración de documentos es común y afecta la economía y el desarrollo de la sociedad.
3. La práctica de laboratorio diseñada es accesible y rápida para ser implementada con los estudiantes, en el desarrollo de laboratorios que se pueden brindar por parte de asignatura de Química Forense y Toxicología de la Universidad de El Salvador, considerando que en la Facultad de Química y Farmacia se cuenta con un estereomicroscopio, y solamente sería de hacer la adquisición de la lámpara de luz ultravioleta, que son de menor costo económico.
4. En la documentoscopia se compara un documento del cual se tiene dudas en cuanto a su veracidad con otro documento que no presenta duda alguna de su autenticidad, todo esto mediante técnicas adecuadas que buscan cotejar las medidas de seguridad, las características que presentan algunos documentos, para posteriormente dar un informe final.

Capítulo VII
RECOMENDACIONES

7.0 Recomendaciones

1. A la Universidad de El Salvador, invertir en los laboratorios de la Facultad de Química y Farmacia para que se puedan realizar diversas pericias en el área de la documentoscopia, pues cada día es muy común la presencia de alteraciones o falsificación de documentos y esto repercute en el desarrollo de la sociedad.
2. A la Facultad de Química y Farmacia, obtener documentos o imágenes de documentos falsificados, para poder realizar el cotejo de documentos y ver la diferencia entre un documento autentico y uno falsificado.
3. A la Facultad de Química y Farmacia, coordinar interinstitucionalmente, para que los estudiantes de la Asignatura de Química forense y toxicología puedan conocer cómo se lleva a cabo la pericia documental en el país, ya que la información publicada a nivel nacional es muy escasa.
4. A los coordinadores de la asignatura de Química Forense y Toxicología, gestionar ante las autoridades de la Facultad de Química y Farmacia la compra de una lámpara ultravioleta, con el objetivo de poder implementar la práctica diseñada en este proyecto de investigación y que permita a los estudiantes ampliar sus conocimientos y ser capaces de determinar diferentes alteraciones en documentos.

Bibliografía

1. BELLOSO SARMIENTO AV., PINZON CASTELLANOS FA., TORRES BENITO JM., La grafoscopia forense prueba de confianza en la investigación criminal. [En Línea] Universidad la gran Colombia, Bogotá; 2014. [consultado 17 May 2022] p.18
2. ESTEBAN SANTOS, S.; CORNAGO RAMÍREZ, M. D. P. Química forense. [En Línea] ed. Madrid: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2016. [consultado 17 May 2022] pp. 96,391,107
3. González SM. Documentoscopia. [En Línea] Universidad del País Vasco.2018 [consultado 18 May 2022] p.42
4. GARCÍA RUIZ, C. Introducción a la Química Forense. [En Línea]. ed. Barcelona: J.M. BOSCH EDITOR, 2020 [consultado 18 May 2022] pp. 595,595.
5. Álvarez Saavedra FJ. Diccionario de criminalística. [En Línea] 1ª ed. Barcelona, España. Grupo planeta. 2008, [consultado 19 May 2022] p. 218
6. Bonilla Carlos, Enrique. Investigación documentológica, [En Línea] Buenos Aires, Ediciones la Rocca, 2005 [consultado 19 May 2022] p. 317
7. Asamblea Legislativa de la Republica de El Salvador. CODIGO PENAL [En línea]. Oas.org.1998 [consultado 15 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.oas.org/dil/esp/codigo_penal_el_salvador.pdf.
8. Grafística U. Documento de identidad y de viaje: protocolo básico de análisis. [En línea] 2015 [consultado 16 de mayo de 2022].

9. Registracional.com [En línea]. [consultado 15 de mayo de 2022].
Disponible en: <https://registracional.com/elsalvador/dui.htm>.
10. Alemán M. Documento Único de Identidad (DUI) [En Línea].
Elsalvadormipais.com. 2013 [citado el 22 de mayo de 2022].
Disponible en: <https://www.elsalvadormipais.com/documento-unico-de-identidad-dui>.
11. Wikipedia contributors. Archive: Unique Identity Document (DUI by its acronym in Spanish), official identification in El Salvador for natural persons.jpg [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia.
Disponible en:
[https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Unique_Identity_Document_\(DUI_by_its_acronym_in_Spanish\),_official_identification_in_El_Salvador_for_natural_persons.jpg](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Unique_Identity_Document_(DUI_by_its_acronym_in_Spanish),_official_identification_in_El_Salvador_for_natural_persons.jpg)
12. Salas IM. El Análisis de los documentos y perspectiva criminológica. [En línea]. Lejona, España: Universidad del País Vasco. Euskal Herriko Unibertsitatea; 2016 [consultado 16 de mayo de 2022].
13. Magaña Rufino J.M. Análisis forense de escrituras y documentos [En Línea]. Madrid, España: Editorial Reus, 2019 [consultado 17 May 2022]. Disponible en:
<https://elibro.net/es/ereader/biblioues/185086?p.9>
14. Duicentro de El Salvador inicio [En Línea]. www.dui-sv.com. [citado el 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://dui-sv.com/inicio/>
15. Maldonado J. Estos son los siete puntos de seguridad del nuevo DUI [En línea]. Diario El Mundo. 2022 [consultado 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://diario.elmundo.sv/politica/estos-son-los-siete-puntos-de-seguridad-del-nuevo-dui>

16. López, M. C., & Puerto, L. M. Manual básico de documentoscopia para Policía Local. [En línea] 2015 [consultado 21 de mayo de 2022].
17. Edu.sv. [citado el 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/11824/1/O-77li.pdf>
18. U.S. Currency Education Program. DÓLARES AL DETALLE, GUÍA SOBRE LA MONEDA DE LOS EE.UU. [En línea] 2018 [consultado 22 de mayo de 2022].
19. Identificadores de billetes de la Reserva Federal [En línea]. [consultado 19 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.uscurrency.gov/es/denominaciones/identificadores-de-billetes>.
20. Moreno González S., Documentoscopia: una aproximación a través de la criminalística. [Tesis de grado]. Euskal Herriko Unibertsitatea/ Universidad del País Vasco: 2017-2019. [consultado 17 May 2022]. Disponible en: <https://addi.ehu.es/bitstream/10810/29989/2/Moreno%20Gonzalez%20Sergio.pdf>
21. UNODC. Naciones Unidas. Guía para el desarrollo de la capacidad de examen forense de documentos. [En Línea] Viena; 2010. [consultado 20 de mayo de 2022] p.29
22. OCN. Oficina central de la lucha contra la falsificación de numerario. [En Línea] dólares falsos o alterados. [consultado 20 de mayo de 2022].

Glosario

- Falsificación: Es un acto consistente en la creación o modificación de ciertos documentos, efectos, productos (bienes o servicios), con el fin de hacerlos parecer como verdaderos o para alterar o simular la verdad. Es considerada un crimen de guantes blancos, ya que carece de violencia y en general implica transacciones comerciales.
- Adulteración: Se refiere a alterar, modificar, transformar algo ya existente. Esta transformación debe ser material, ya sea suprimiendo, reemplazando o agregando. Ejemplo de adulteraciones pueden ser: retirar un escrito o texto a través de maniobras de borrado, raspado, o erradicación química.
- Alteración: Es la modificación, o simulación de un documento real en parte o en un todo. Esto implica que existe falsificación, tanto cuando se crea por completo el documento, de igual manera que cuando se modifica solo algunos de sus elementos esenciales
- Autenticidad: Persistencia a lo largo del tiempo de las características originales del documento respecto al contexto, la escritura y el contenido.
- Cotejar: Implica confrontar o comparar un documento con otro, dando fe de que el mismo es copia fiel del original que el funcionario ha tenido a la vista.
- Documento indubitado: Es aquel sobre cuya veracidad no existe ninguna duda, es decir, los que son reconocidos por todas las partes. No solo nos referimos a que se acepte su autoría, sino también su contenido, su fecha o cualquier otro detalle.

ANEXOS

Anexo N° 1



Figura N °7. Detalle del Número de Serie en Billeto de \$5.00¹⁸

Anexo N°2

Cuadro N°5. Número de Serie en Papel Moneda¹⁸

Year	Series Letter	Year	Series Letter	Year	Series Letter
1996	A	2003A	F	2009	J
1999	B	2004A	G	2009A	L
2001	C	2006	H	2013	M
2003	D	2006	I	2017	N
2004	E	2006A	K	2017A	P

Anexo N°3

Cuadro N°6. Letra y Número de Posición del Papel Moneda¹⁸

Indicator	Bank	Indicator	Bank	Indicator	Bank
A1	Boston	E5	Richmond	I9	Minneapolis
B2	New York City	F6	Atlanta	J10	Kansas City, MO
C3	Philadelphia	G7	Chicago	K11	Dallas
D4	Cleveland	H8	St. Louis	L12	San Francisco

Anexo N°4

Lineamientos para el diseño de la práctica de laboratorio

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN
“ANÁLISIS QUÍMICO APLICADO A LA INVESTIGACIÓN CRIMINAL”
ESTRUCTURA DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO

El presente documento establece el contenido a ser considerado para la estructuración de la propuesta de práctica de laboratorio, que presentarán los egresados al concluir el Curso de Especialización y contendrá los siguientes apartados:

Portada:

Nombre de la Facultad (Centrado)

Nombre de la Práctica (Centrado)

Imagen alusiva a la temática (Centrado)

Objetivos: Establecer un mínimo de tres Objetivos, no es necesario diferenciar entre objetivo general y específicos.

Fundamento Teórico: Deberá incluirse el fundamento químico, puede incluirse reacciones químicas que ayuden a la comprensión del tema.

Equipo, Materiales y Reactivos: Debe desglosarse cada uno de estos requerimientos para el desarrollo de la práctica.

En cuanto del equipo deben ser incluidas las especificaciones.

Los materiales deben ser detallados, de igual manera se deberán incluir las especificaciones. Los reactivos, deben detallarse los que se utilizarán en estado puro y los preparados, incluyendo información como concentraciones, en caso de ser necesario.

Conocimientos Previos: Plasmar cualquier conocimiento previo que sea necesario para que el estudiante comprenda de manera íntegra la práctica que va a desarrollar y que no se contempla en el fundamento teórico.

Procedimiento: Deberá ser presentado paso a paso de manera secuencial, podrá incluir un esquema que permita visualizar mejor el proceso.

Referencias Bibliográficas: de acuerdo a Normas VANCOUVER

Anexos: Principalmente los que complementen al apartado de Equipo, Materiales y Reactivos; para este último se deberá incluir la forma de preparación de aquellos que no se utilicen en forma pura.

La práctica diseñada, constituirá un capítulo del informe final, como producto de haber concluido el Curso de Especialización, como modalidad de trabajo de grado.