



OIJ

ORGANISMO DE INVESTIGACIÓN JUDICIAL
OIJ, investigación y ciencia a su servicio

UNIDAD DE BUCEO CRIMINALÍSTICO

USO DEL SPR PARA REACTIVAR HUELLAS A SUSTRATOS SUMERGIDOS:

(Reactivo de Partículas Pequeñas)

DERRIBANDO MITOS

“En el entorno subacuático, la evidencia no desaparece por completo: el buceo forense permite recuperar indicios que el tiempo y el agua no lograron borrar.”

Programa de buceo
y alfabetización ciudadana



Por José Edo. Flores García
Colabora Jorge Barrantes Villa

Mayo, 2025

363.25

F634u Flores García, José Eduardo

Uso del SPR para reactivar huellas a sustratos Sumergidos:
(reactivo de partículas pequeñas) / José Eduardo Flores García
– 1ª ed. – Heredia, C.R.: Poder Judicial. Departamento de Artes
Gráficas, 2025.

48 p. 4619 kb (Documento digital en PDF)

ISBN: 978-9930-624-25-8

1. Criminalística 2. Buceo 3. Evidencias 4. Huellas

I. Título

USO DEL SPR PARA REACTIVAR INDICIOS SUBACUÁTICOS

(Reactivo de Partículas Pequeñas)

Organismo de Investigación Judicial

Oficina de Planes y Operaciones

Unidad de Buceo Criminalístico

San José, Costa Rica

Para consultas pueden utilizar estos medios de contacto: (506) 6016-1815

ubuceocriminalistico@poder-judicial.go.cr

efloresga@poder-judicial.go.cr

jflosog@gmail.com

www.poder-judicial.go.cr

Derechos Reservados ®

AUTOR

José Eduardo Flores García

COLABORA

Jorge Barrantes Villa

Diseño

Artes Gráficas



Resumen

Este interesante artículo aborda el uso del reactivo de partículas pequeñas (SPR) en el análisis de indicios recuperados en medios acuáticos. Se trata de un estudio exploratorio realizado por la Unidad de Buceo Criminalístico del Organismo de Investigación Judicial de Costa Rica, el cual desafía el mito de que todos los indicios se pierden o se deterioran irreversiblemente bajo el agua. El objetivo principal es aportar evidencia científica que respalde los beneficios del buceo forense como herramienta eficaz en la investigación criminal, en este caso en particular con las huellas dactilares y el uso del reactivo de partículas pequeñas (SPR).

Palabras clave

Reactivo de partículas pequeñas, evidencias sumergidas, evidencias húmedas, buceo forense, buceo criminalístico, huellas dactilares, en objetos húmedos.

Abstrac

This interesting article addresses the use of small particle reagent (SPR) in the analysis of evidence recovered in aquatic environments. This exploratory study, conducted by the Forensic Diving Unit of the Judicial Investigation Agency of Costa Rica, challenges the myth that all evidence is lost or irreversibly deteriorates underwater. The main objective is to provide scientific evidence supporting the benefits of forensic diving as an effective tool in criminal investigation, in this particular case involving fingerprints and the use of small particle reagent (SPR).

Keyword

Small particle reagent, submerged evidence, wet evidence, forensic diving, criminalistics diving, fingerprints, on wet objects.



Tabla de contenido

1.	Introducción	6
2.	Objetivos.....	7
2.1	Objetivo principal	7
2.2	Objetivos específicos.....	7
3.	Metodología utilizada.....	8
4.	Limitaciones.....	8
5.	Análisis de la Información.....	9
5.1	Elementos seleccionados	9
5.2	Instrumental y equipo esencial para la ejecución de pruebas	10
5.3	Proceso de tratamiento de indicios para análisis de huellas dactilares en medio acuático	11
5.4	Documentación y Registro del Arma de Aire Comprimido	13
5.5	Documentación y Registro del Arma Blanca (Cuchillo)	19
5.6	Documentación y Registro del Teléfono Celular.....	27
5.7	Documentación y Registro de la Botella de Vidrio.....	35
6.	Resultados en AFIS.....	40
7.	Conclusiones	45
8.	Recomendaciones.....	46
9.	Buzos forenses que realizaron el informe (acreditaciones).....	47
9.1	Perito en Lofoscopia responsable de la aplicación y análisis del reactivo de partículas pequeñas (SPR)	49
10.	Anexos.....	50



CORTE SUPREMA DE JUSTICIA
Consejo Superior
Banco de Buenas Prácticas de Gestión Judicial

Ámbito Auxiliar de Justicia
Otorgan el

PRIMER LUGAR

a la

OFICINA DE PLANES Y OPERACIONES
DEL ORGANISMO DE INVESTIGACIÓN JUDICIAL

Por la ejecución de la buena práctica denominada: Creación de la Unidad de Buqueo Criminalístico del Organismo de Investigación Judicial, la cual participó en la IX edición del concurso: "Buenas Prácticas en las Oficinas del Poder Judicial 2023". Esta práctica coadyuva con el mejoramiento continuo y el buen desempeño, en procura de un excelente servicio a la persona usuaria de la administración de justicia.

San José, Costa Rica, 03 de octubre de 2023

LIC. ORLANDO AGUIRRE GÓMEZ
MAGISTRADO PRESIDENTE
CORTE SUPREMA DE JUSTICIA

MAGISTRADO
LUIS GUILLERMO RIVAS LOÁICIGA
COORDINADOR DE LA COMISION DE BUENAS PRACTICAS

JOSE EDUARDO FLORES MARCELA ESPINO
REPRODUCCION FISICA, COPIADO: 2023-10-03
PUNTO DE CONTACTO: 2222-10000 EXT. 2000
BARRIO UNA UNIVERSIDAD, AV. CALLES 100
COSTA RICA, SAN JOSÉ

Atestado por Corte Plena en la sesión del 21 de enero de 2016, artículo XXXII.



1. Introducción

La recuperación de huellas dactilares latentes en objetos que han estado sumergidos en medios acuáticos representa un reto significativo dentro de la investigación criminal. Las condiciones propias del ambiente acuático como la temperatura, el movimiento del agua, la presencia de agentes químicos y biológicos, así como el tiempo de inmersión pueden afectar la integridad de los residuos que conforman una huella, comprometiendo su viabilidad para el análisis forense. No obstante, la evidencia científica ha demostrado que, bajo ciertas condiciones, es posible la revelación exitosa de huellas dactilares incluso tras la inmersión prolongada.

Comprometida con el rigor técnico y la búsqueda constante de herramientas que fortalezcan el quehacer investigativo, la Unidad de Buceo Criminalístico del Organismo de Investigación Judicial de Costa Rica llevó a cabo un estudio exploratorio orientado a evaluar la eficacia del reactivo de partículas pequeñas (Small Particle Reagent, SPR) en la revelación de huellas dactilares en objetos sumergidos. Para este fin, se seleccionaron diversos objetos que fueron manipulados intencionalmente para depositar impresiones dactilares, y posteriormente sumergidos en un entorno controlado.

El estudio contó con la colaboración de personal especializado del Archivo Criminal, expertos en lofoscopia, quienes se encargaron de la fase de revelado posterior a la recuperación de los indicios. Este trabajo tiene como propósito principal desmitificar ciertas creencias arraigadas en el ámbito forense, como la supuesta inutilidad de los indicios recuperados del agua, y aportar evidencia empírica sobre el potencial de las técnicas lofoscópicas aplicadas en contextos subacuáticos.

Conozca el *sitio de suceso subacuático*

Lugar físico acuático o subacuático donde ha ocurrido un hecho delictivo o bien con características importantes para la investigación judicial.

Existen sitios de suceso cerrados, abiertos y mixtos, y en algunos casos mencionan el sitio subacuático como el cuarto tipo de sitio.

OIJ Organismo de Investigación Judicial
Arte: Oficina de Información y Prensa OIJ
@oijpolicia @oij_Organismo



2. Objetivos

Las pruebas realizadas persiguen múltiples objetivos y constituyen un valioso aporte al campo de la investigación criminal, al demostrar que es posible recuperar huellas dactilares en objetos que han permanecido sumergidos, siempre que su extracción sea realizada de manera controlada por un buzo especializado. Sin embargo, deben considerarse los diversos factores externos que pueden influir en la conservación y permanencia de dichas huellas, aspecto que será abordado en detalle en este documento. El buceo forense continúa evolucionando, aportando conocimientos relevantes y desmontando mitos previamente aceptados.

2.1 Objetivo principal

Validar la hipótesis de que es posible recuperar huellas dactilares latentes en condiciones aptas para su análisis y cotejo, a partir de objetos que han estado sumergidos en medios acuáticos, con el fin de integrarlas de manera efectiva en los sistemas de información criminal y apoyar los procesos de identificación forense.

2.2 Objetivos específicos

1. Recuperar, mediante técnicas de buceo forense, diversos elementos sumergidos en un medio acuático, con el propósito de someterlos a análisis lofoscópico.
2. Aplicar el reactivo de partículas pequeñas (SPR) en los objetos recuperados, a fin de evaluar su eficacia en la revelación de huellas dactilares latentes post inmersión.
3. Documentar de manera sistemática el procedimiento de aplicación del SPR en indicios extraídos del medio acuático por personal especializado en buceo forense.
4. Ejecutar el proceso de revelado, fijación y levantamiento de las huellas dactilares obtenidas, trasladándolas a soportes lofoscópicos (tarjetas de cartón) para su posterior análisis y comparación en los sistemas automatizados de identificación.



3. Metodología utilizada

Para la elaboración del presente informe, se emplearon diversas técnicas y herramientas criminalísticas especializadas que permitieron llevar a cabo el proceso de aplicación del reactivo de partículas pequeñas (SPR) en elementos recuperados de un medio acuático, con el objetivo de obtener huellas dactilares viables para su posterior análisis y comparación en sistemas de identificación criminal.

En primer lugar, se utilizó la fotografía subacuática como herramienta para la documentación visual de los indicios durante su recuperación y extracción del entorno acuático. Además, se implementaron técnicas de criminalística forense para la correcta manipulación de los objetos sumergidos, minimizando riesgos de alteración o contaminación de las huellas. Embalaje y una vez recuperados los indicios, se continuó con el uso de fotografía y videografía en superficie para registrar todas las acciones pertinentes durante el proceso de revelado y manipulación.

El proceso de revelado de huellas dactilares se realizó conforme a los procedimientos establecidos en los manuales de aplicación del SPR, realizado por Ronald Umaña Segura, garantizando la aplicación adecuada del reactivo en los objetos recuperados. Tras la revelación, las huellas dactilares fueron cuidadosamente transferidas a tarjetas lufoscópicas de cartón utilizando técnicas especializadas para preservar su integridad y asegurar su correcta transferencia para análisis posteriores.

Una vez obtenidas las huellas, se enviaron por correo a los laboratorios especializados para su análisis en los sistemas de información criminal, con el fin de evaluar la viabilidad de las huellas en términos de identificación y comparación y para ellos las huellas colocadas previamente son de los dos funcionarios de la Unidad de Buceo Jorge Barrantes Villas y José Edo. Flores García para conocer si los futuros resultados coinciden con estos.

Finalmente, se recurrió a una revisión bibliográfica exhaustiva, que sirvió como base para sustentar el enfoque metodológico adoptado, garantizando la solidez y validez científica del estudio. Esta revisión bibliográfica incluyó fuentes actualizadas que proporcionaron un marco teórico robusto y respaldaron las decisiones técnicas y metodológicas durante todo el proceso.

4. Limitaciones

En esta fase inicial, no se identificaron limitaciones relevantes, ya que todas las pruebas se realizaron en entornos completamente controlados.





5. Análisis de la Información

5.1 Elementos seleccionados

Los elementos seleccionados para la realización de las pruebas debían cumplir con ciertas características específicas, particularmente en cuanto a su superficie. Se priorizó que fueran superficies lisas, no porosas y con espacio suficiente para permitir el contacto adecuado de un dedo, de manera que se garantizara una correcta deposición de huellas dactilares de forma intencional y controlada. Con base en estos criterios, se seleccionaron los siguientes objetos:

ARMA DE AIRE



ARMA BLANCA TIPO CUCHILLO



TELÉFONO CELULAR



BOTELLA DE VIDRIO





5.2 Instrumental y equipo esencial para la ejecución de pruebas

BUCEO:

Aletas
Máscaras
Trajes de neopreno
Dispositivos de flotabilidad BCD
Tanques de buceo con bota
Reguladores
Faja de plomos
Plomos individuales
Computadoras de buceo
Cámara tipo GoPro
Cámara digital

LOFOSCOPIA:

Equipo de levantamiento huellas
Linterna
Químico Reactivo de Partículas Pequeñas (SPR)
Cinta adhesiva
Tarjetas de cartón
Sticker flechas
Testigos métricos
Trajes blancos de bioseguridad
Guantes de nitrilo
Agua dulce

CRIMINALÍSTICA:

Cámara tipo GoPro
Cámara digital
Equipo de rotulación para agua (flechas y evidenciadores)
Recipientes plásticos
Guantes de nitrilo
Los cuatro objetos para las pruebas



Fuente: Sirchie, 2025.



5.3 Proceso de tratamiento de indicios para análisis de huellas dactilares en medio acuático

Para el manejo y tramitología de los cuatro indicios seleccionados, se siguió un procedimiento técnico estructurado con el objetivo de evaluar la persistencia y recuperación de huellas dactilares latentes en un entorno acuático. A continuación, se detalla el procedimiento aplicado:

5.3.1 Selección de indicios:

Se eligieron cuatro objetos con superficies aptas para la deposición y recuperación de huellas dactilares, considerando su material, textura y capacidad de retención de impresiones latentes.

5.3.2 Aplicación intencional de huellas dactilares:

Sobre cada objeto se depositaron impresiones dactilares reales, de manera controlada y deliberada, pertenecientes a los funcionarios Jorge Isaac Barrantes Villa y José Eduardo Flores García, ambos miembros de la Unidad de Buceo Criminalístico del OIJ.

5.3.3 Inmersión en medio acuático:

Cada objeto fue sumergido por separado, o sea individualmente en agua clorada de piscina, a una profundidad de 1.20 centímetros. La inmersión se realizó por separado para evitar contaminación cruzada entre los indicios y para documentar a cada uno por separado.

5.3.4 Fijación fotográfica bajo el agua:

Tras la inmersión, se efectuó la fijación fotográfica y videográfica de cada objeto in situ, utilizando señaladores (flechas) y evidenciadores. Esta documentación se realizó antes de cualquier manipulación posterior.

5.3.5 Extracción controlada del medio acuático:

Aún bajo el agua, tres objetos (arma, cuchillo y teléfono) fue introducido cuidadosamente en un recipiente plástico de color blanco, con el fin de minimizar la pérdida o alteración de posibles rastros. Posteriormente, se trasladó el recipiente a la superficie. En relación con la botella de vidrio por sus dimensiones se extrajo directamente desde el fondo de la piscina hacia superficie.

5.3.6 Entrega al perito dactiloscópico:

Una vez en la superficie, el contenedor fue abierto y cada objeto fue entregado directamente al perito especializado en huellas dactilares para el análisis correspondiente.





5.3.7 Aplicación del reactivo SPR:

El perito Ronald Umaña Segura aplicó el reactivo Small Particle Reagent (SPR), conforme a los protocolos establecidos y al entrenamiento recibido para el uso de esta técnica, que es la recomendada y adecuada para superficies mojadas o que han estado sumergidas.

5.3.8 Visualización de huellas latentes:

Tras la revelación de las huellas, se utilizó iluminación rasante y diagonal (luz oblicua) para optimizar la visibilidad de las impresiones dactilares reveladas, permitiendo su evaluación preliminar.

5.3.9 Transferencia y registro fotográfico:

Se seleccionaron las huellas más nítidas y se procedió a su levantamiento mediante transferencia controlada a tarjetas de cartón. Finalmente, estas impresiones fueron documentadas fotográficamente para su análisis y comparación posterior.

5.3.10 Resultados de comparación en el AFIS:

La huella seleccionada fue remitida como evidencia al Archivo Criminal, específicamente a la sección encargada del Sistema Automatizado de Identificación de Huellas Dactilares (AFIS), con el propósito de ingresarla en el sistema y obtener los resultados reales de comparación correspondientes.



5.4 Documentación y Registro del Arma de Aire Comprimido

Foto N° 1



Comentario: La fotografía tiene como propósito documentar y presentar el indicio antes de realizar la inmersión en la piscina. Durante la inspección subacuática, se utilizó el rotulador número 4 para señalar el indicio bajo el agua.

Foto N° 2



Comentario: La fijación del indicio bajo el agua se realizó mediante registro fotográfico y videográfico, llevada a cabo por un buzo forense. Adicionalmente, todo el procedimiento fue documentado en video por un colaborador externo ubicado fuera del agua.



Foto N° 3

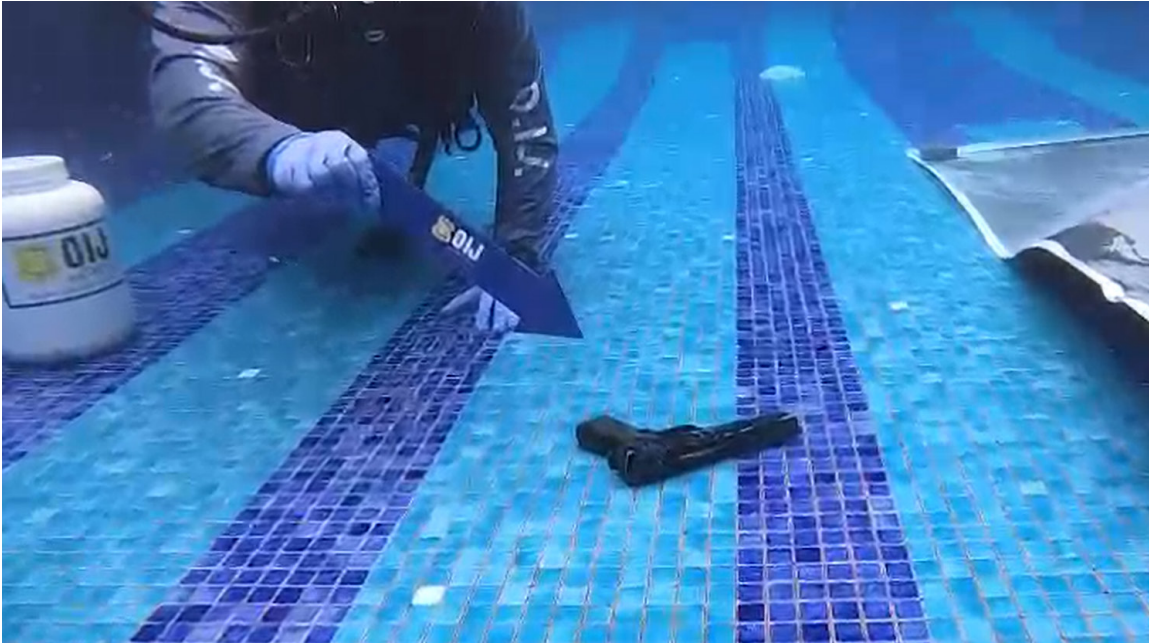


Foto N° 4



Comentario: Ambas fotografías (3 y 4) tienen como objetivo documentar el proceso de fijación y recolección de indicios realizado en el entorno subacuático.



Foto N° 5



Foto N° 6



Comentario: El buzo realiza el embalaje del indicio bajo el agua, lo traslada cuidadosamente a la superficie y lo entrega al técnico en lofoscopia, quien inicia con el procesamiento utilizando el reactivo químico SPR.



Foto N° 7



Comentario: El perito lofoscopista analiza el indicio y evalúa la forma más adecuada de manipular el arma, identificando visualmente posibles marcas o huellas. Con base en esta evaluación, determina las zonas óptimas para la aplicación del reactivo SPR, con el fin de maximizar la recuperación de rastros dactilares.



Foto N° 8



Foto N° 9



Comentario: Ambas fotografías documentan la aplicación del reactivo SPR en forma de spray directamente en el lugar del suceso. Se seleccionó el reactivo de color blanco para lograr un mejor contraste visual, dado que el arma intervenida es de color negro.



Foto N° 10



Comentario: Cada indicio fue debidamente documentado y procesado, con respaldo fotográfico y videográfico tanto en el entorno subacuático como en la superficie.



5.5 Documentación y Registro del Arma Blanca (Cuchillo)

Foto N° 11



Comentario: La fotografía tiene como propósito mostrar el indicio (cuchillo) antes de su inmersión en la piscina. Para su identificación y fijación se utilizó el rotulador número 1.

Foto N° 12



Comentario: Fijación fotográfica del sitio del suceso y del indicio 01, consistente en un cuchillo con empuñadura plástica de color blanco y hoja metálica. Adicionalmente, se documenta en video la labor del buzo durante el proceso de fijación y recuperación.



Foto N° 13



Comentario: Tras la documentación subacuática, el indicio es cuidadosamente colocado en un recipiente y transportado a la superficie. Una vez fuera del agua, se entrega al perito lofoscopista para su posterior análisis y procesamiento.

Foto N° 14



Comentario: La misma actividad ha sido documentada desde diferentes ángulos, lo que permite un registro completo del proceso. Es fundamental capturar tanto a la persona que entrega el indicio como a quien realiza la labor subacuática. Tal como lo señala la PDI de Chile, se trata de una 'foto de la foto', garantizando una documentación integral y transparente del procedimiento.



Foto N° 15



Comentario: La aplicación del SPR se realizó en el mismo sitio del suceso. El indicio, previamente extraído del recipiente en el que fue transportado desde debajo del agua, fue entregado al perito lofoscopista, quien procedió a aplicar el reactivo químico en el lugar. Asimismo, se documentó este proceso mediante la técnica de 'foto de la foto', como parte de una adecuada fijación del procedimiento.



Foto N° 16



Comentario: La aplicación del SPR se llevó a cabo en el mismo sitio del suceso. Cabe destacar que el indicio fue colocado con la punta hacia abajo para permitir que el producto se escurriera y cayera de manera controlada, optimizando el efecto del reactivo. Este mismo procedimiento se aplica al retirar los excesos de SPR con agua dulce.



Foto N° 17



Comentario: Fotografía en primer plano que muestra los resultados inmediatos de la aplicación del SPR sobre el cuchillo. A simple vista, se pueden observar manchas que corresponden a huellas dactilares, evidenciadas por el reactivo aplicado.



Foto N° 18



Comentario: El perito utiliza una lupa de cuenta hilos para examinar con mayor precisión la huella, permitiéndole realizar una evaluación preliminar de los resultados y determinar las características de la impresión.





Foto N° 19



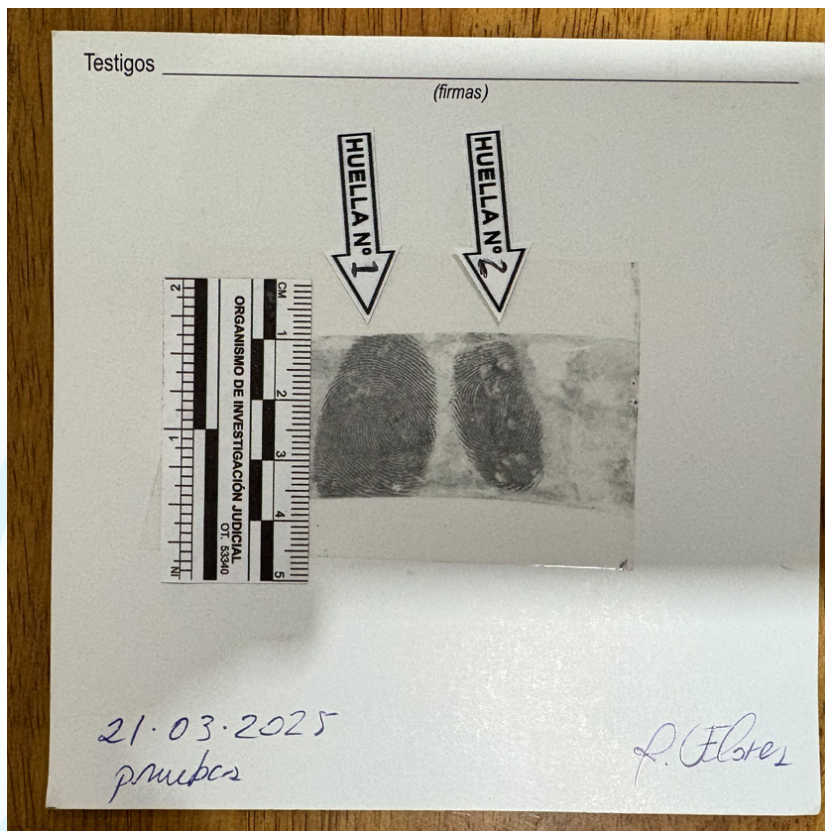
Foto N° 20



Comentario: Ambas fotografías documentan el proceso posterior a la aplicación del SPR y el revelado de huellas. A continuación, se procede a transferir la huella a un soporte de mayor permanencia. Utilizando cinta adhesiva, la huella es transferida cuidadosamente a una tarjeta de cartón destinada para la recolección de huellas dactilares.



Foto N° 21



Comentario: Fotografía final que muestra la tarjeta con las dos huellas obtenidas mediante la aplicación de SPR al cuchillo, el cual estuvo previamente sumergido.

Foto N° 22



Comentario: Fotografía en primer plano que muestra las huellas obtenidas, permitiendo una visualización más detallada de sus características.



5.6 Documentación y Registro del Teléfono Celular

Foto N° 23



Comentario: La fotografía tiene como objetivo mostrar el indicio (teléfono móvil) antes de su inmersión en la piscina. Para su identificación y fijación, se utilizó el rotulador número 3.



Foto N° 24



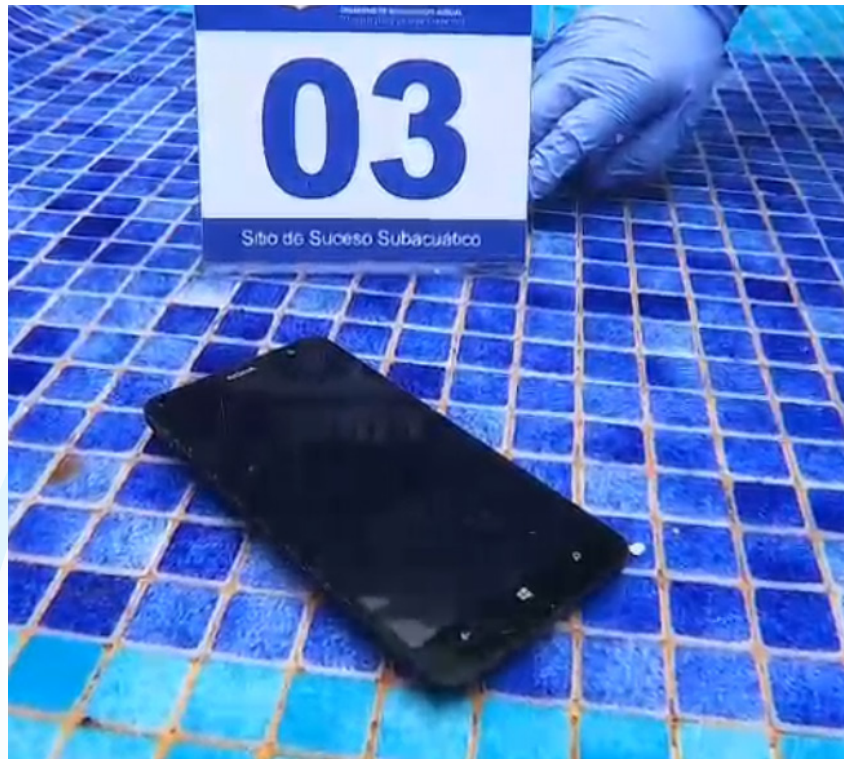
Foto N° 25



Comentario: Ambas fotografías documentan el proceso de fijación del indicio, un teléfono celular de color negro. Para su identificación, se utilizó el rotulador número 3.



Foto N° 26



Comentario: Fotografía en primer plano del indicio (acercamiento), en la cual se utilizó el rotulador número 3 para su identificación.

Foto N° 27



Comentario: Bajo el agua, se lleva a cabo el levantamiento y la colocación del indicio dentro de un recipiente, asegurando su traslado controlado hacia la superficie. Para su identificación, se utilizó el rotulador número 3.



Foto N° 28



Comentario: El buzo forense, tras haber transportado el indicio en un recipiente plástico hasta la superficie, lo abre y lo entrega al perito lofoscopista, quien procede a realizar la aplicación del SPR in situ para el revelado de huellas.



Foto N° 29



Comentario: Es fundamental realizar grabaciones y fotografías desde diversos puntos y ángulos, garantizando una documentación completa y detallada de la labor del personal en el lugar del suceso.



Foto N° 30



Comentario: La aplicación del SPR al teléfono celular se lleva a cabo en el mismo sitio del suceso, bajo la supervisión del perito lofoscopista. Este procedimiento es debidamente documentado por el personal de la Unidad de Buceo Criminalístico.



Foto N° 31



Comentario: La aplicación del SPR al teléfono celular se realiza en el mismo sitio del suceso, utilizando luz artificial para optimizar la visualización de los resultados y asegurar una adecuada revelación de huellas.



Foto N° 32



Comentario: Se utiliza una linterna con luz dirigida a una inclinación específica (luz oblicua) para mejorar la visualización de los resultados del SPR en el teléfono celular. Además, se documenta el procedimiento mediante la grabación realizada por un buzo que registra todo el proceso.



5.7 Documentación y Registro de la Botella de Vidrio

Foto N° 33



Comentario: La fotografía tiene como objetivo mostrar el indicio (botella de vidrio) antes de su inmersión en la piscina. Para su identificación, se utilizó el rotulador número 4.



Foto N° 34



Foto N° 35



Comentario: Ambas fotografías documentan la fijación fotográfica y videográfica del sitio del suceso y del indicio encontrado, una botella de vidrio. Para su fijación e identificación, se utilizó el rotulador número 4.



Foto N° 36



Comentario: El levantamiento de la botella bajo el agua se realizó con cuidado, debido a la falta de un recipiente adecuado para su manejo. Se utilizó una técnica de sujeción manual, tomando la botella por los extremos con los dedos para evitar daños al indicio.

Foto N° 37



Comentario: Entrega de la botella de vidrio al perito lofoscopista una vez alcanzada la superficie, para su posterior análisis y procesamiento.



Foto N° 38



Comentario: Entrega de la botella de vidrio al perito lofoscopista en la superficie, quien procede a aplicar el SPR, en este caso de color blanco, para el revelado de huellas.

Foto N° 39





Foto N° 40



Comentario: Fotografía en primer plano (acercamiento) que muestra el proceso de aplicación del SPR, en este caso de color blanco, sobre el indicio para el revelado de huellas.



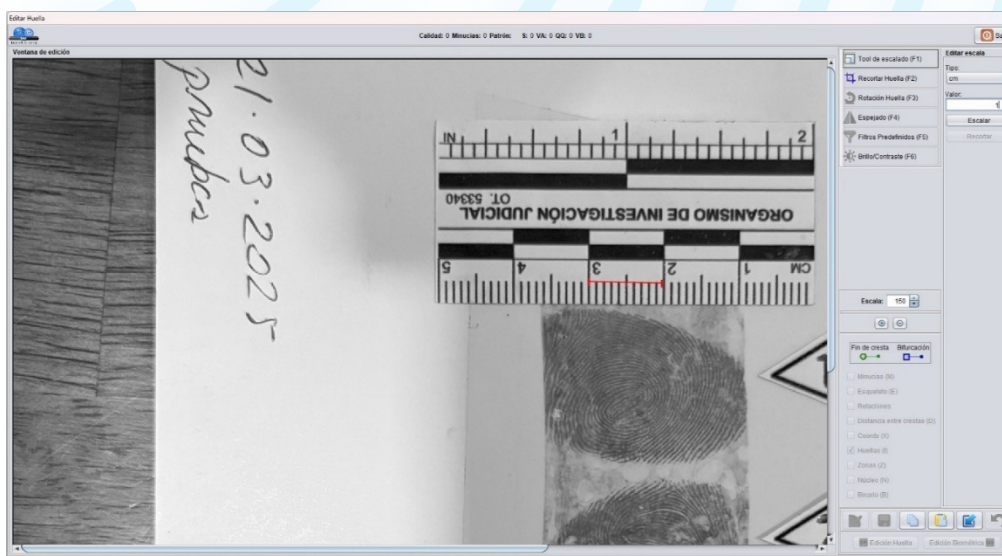
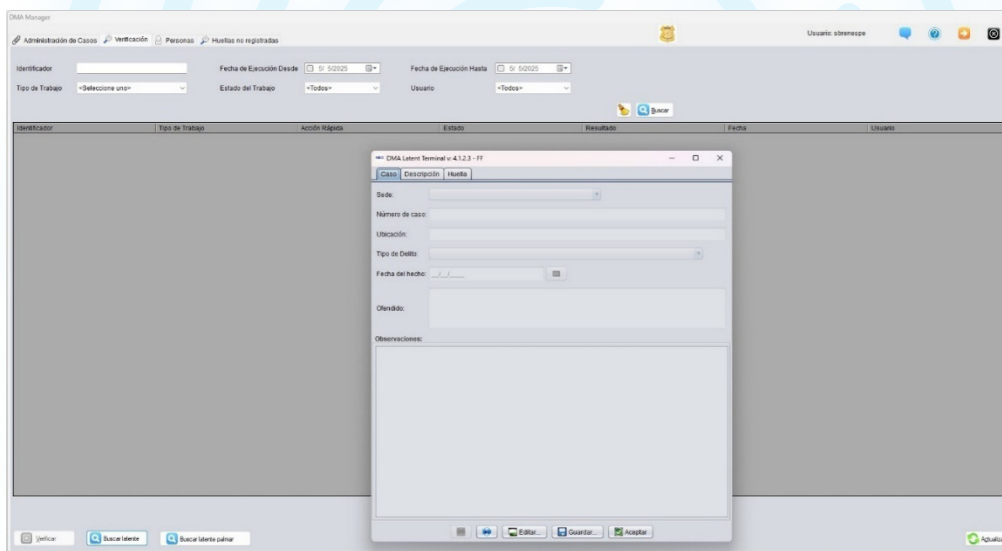


6. Resultados en AFIS

Se remitió por correo electrónico la tarjeta dactilar con ambas huellas, solicitando formalmente al Archivo Criminal la realización de un análisis en el sistema AFIS. Posteriormente, se recibió respuesta a dicho correo, en la cual se informan los siguientes resultados:

6.1 Ingreso y Registro de la Huella en el Sistema AFIS para su Análisis y Comparación.

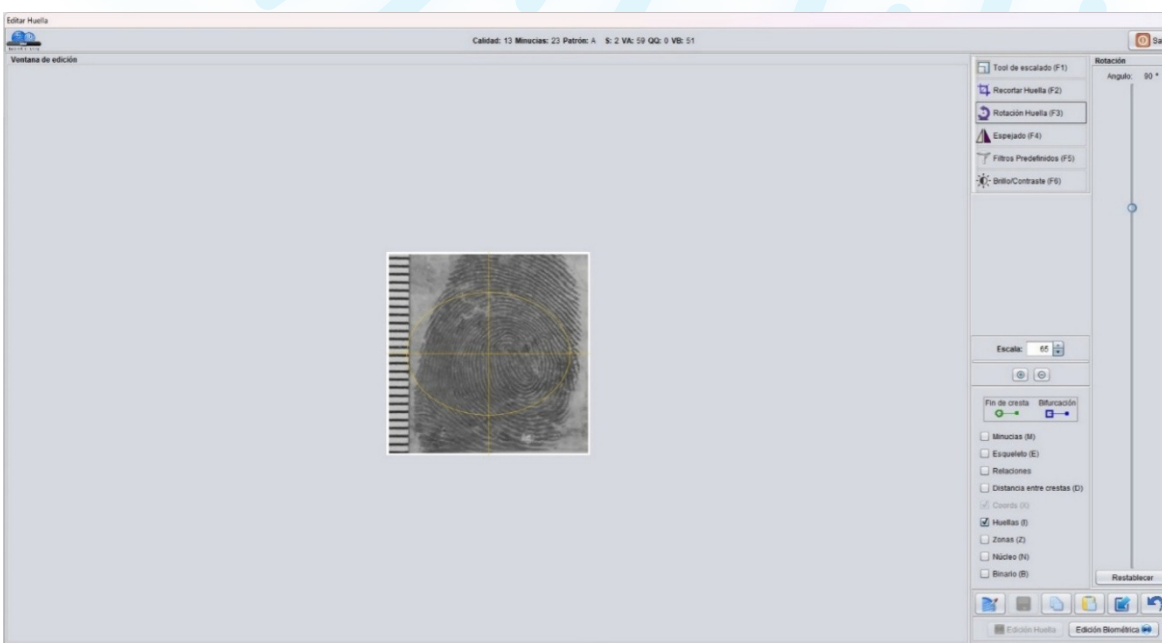
El proceso de ingreso de la huella recibida al sistema AFIS (Sistema Automatizado de Identificación de Huellas Dactilares) implica la digitalización de la huella obtenida, su incorporación al sistema para su análisis y comparación con las bases de datos disponibles, lo que permitirá la identificación automática de huellas dactilares, facilitando la búsqueda de coincidencias en registros previos.





6.2 Delimitación de la Zona de Interés para la Huella en el Sistema AFIS

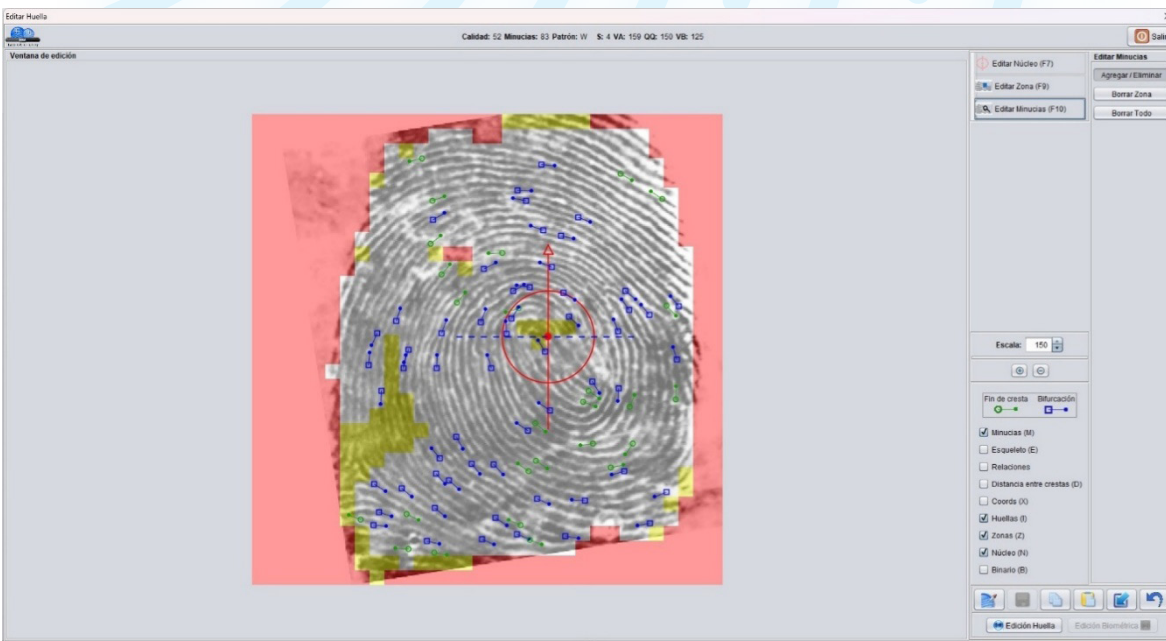
La delimitación de la zona de interés útil en una huella dentro del sistema AFIS es un paso crucial para maximizar la precisión en el proceso de identificación. Esta fase consiste en identificar y resaltar las áreas de la huella que contienen las características más significativas. Una vez que estas áreas son delimitadas, el sistema puede realizar un análisis más eficiente y preciso, centrado en las partes más relevantes de la huella para facilitar la comparación con otras huellas en la base de datos.





6.3 Selección y Preparación de la Huella Útil para el Análisis Forense en el Sistema AFIS

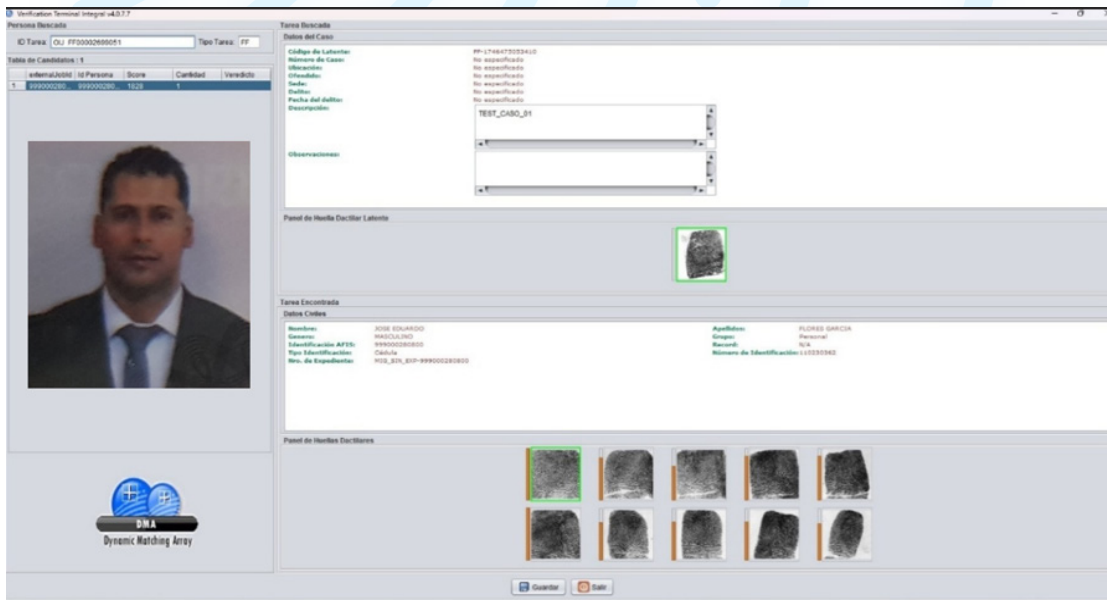
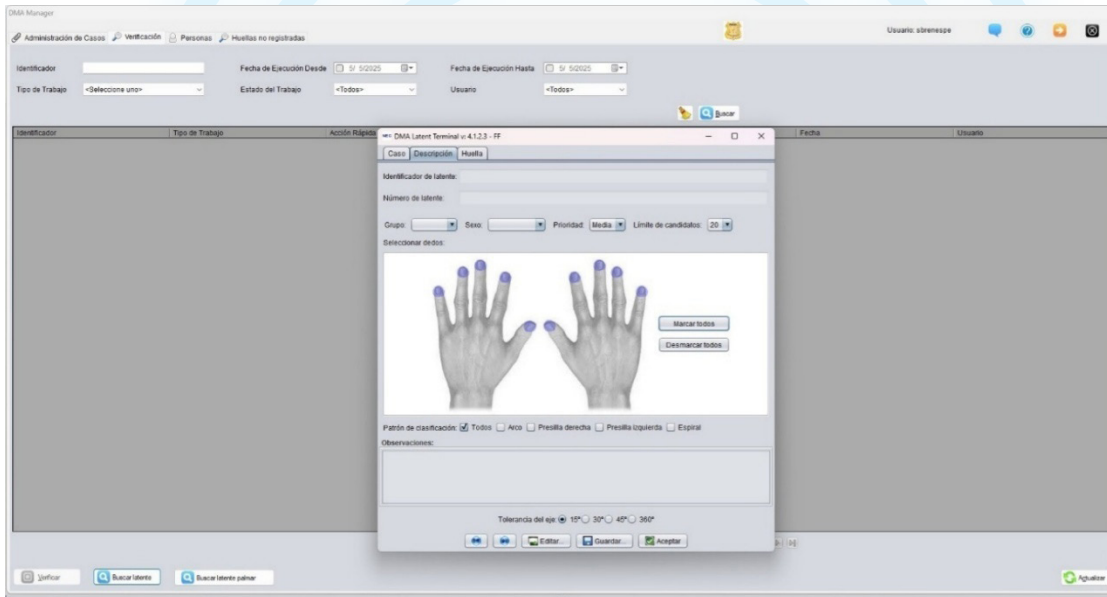
La selección de la huella útil para el análisis en el sistema AFIS es un paso crítico en el proceso de identificación forense. Este procedimiento implica la revisión y evaluación de todas las huellas disponibles para determinar cuál presenta las características más claras y únicas. Una vez seleccionada, la huella se somete a un proceso de preparación que incluye su digitalización de alta resolución, centrado y limpieza de artefactos y la mejora de la calidad de la imagen, si es necesario.





6.4 Consulta al Sistema AFIS para Identificación de la Huella y Obtención de Coincidencia Positiva.

Una vez que la huella útil ha sido preparada y registrada en el sistema AFIS, se realiza una consulta para su comparación con las bases de datos de huellas dactilares almacenadas. Este proceso automatizado permite al sistema identificar características únicas de la huella y buscar coincidencias con huellas previamente registradas. Si el sistema encuentra una correspondencia, se genera un resultado positivo, lo que indica que la huella consultada pertenece a una persona ya registrada en la base de datos, como lo fue en este caso.



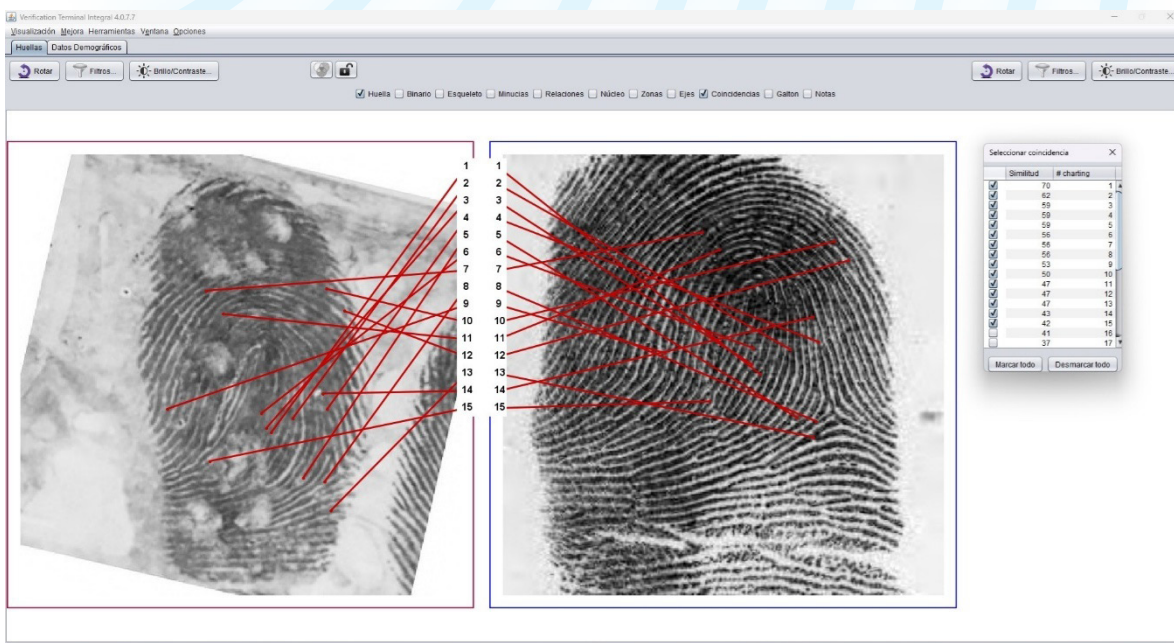
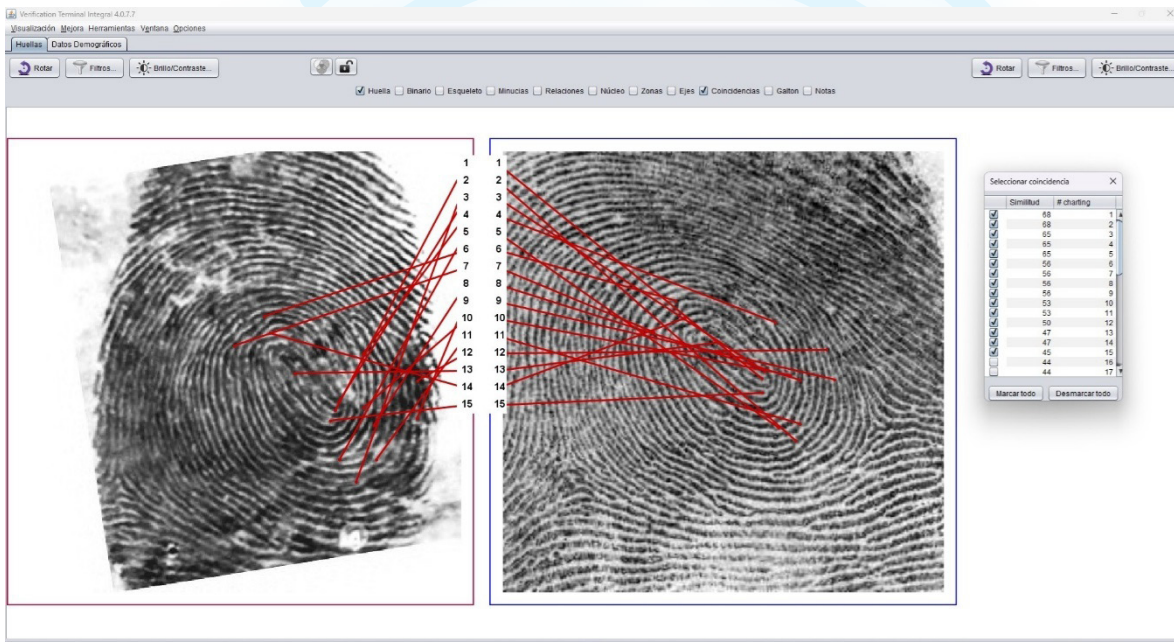
Nombre: JOSE EDUARDO
Genero: MASCULINO
Identificación AFIS: 999000280800
Tipo Identificación: Cédula
Nro. de Expediente: MIG_SIN_EXP-999000280800

Apellidos: FLORES GARCIA
Grupo: Personal
Record: N/A
Número de Identificación: 110230362



6.5 Identificación de Puntos Característicos y Cotejo entre Elemento Dubitado e Indubitado.

Como se puede observar, se lograron identificar 15 puntos de coincidencia entre ambas huellas. Según los criterios establecidos por el sistema utilizado en Costa Rica, 11 características son el número mínimo requerido para acreditar de manera oficial que una huella dactilar corresponde a una persona, pero como vemos el sistema muestra todas las posibles.



7. Conclusiones

El presente estudio superó ampliamente las expectativas planteadas desde su fase de formulación, demostrando una ejecución rigurosa en un entorno controlado, propio de una etapa exploratoria inicial. Se logró el cumplimiento íntegro de los objetivos específicos establecidos, validando tanto la viabilidad técnica como operativa del uso del reactivo de partículas pequeñas (Small Particle Reagent, SPR) para la revelación de huellas dactilares latentes en objetos sumergidos, y evidenciando el valor del buceo forense como una herramienta robusta dentro del ámbito de la criminalística aplicada.

En relación con el objetivo específico número uno, se efectuó con éxito la recuperación de los cuatro elementos materiales de prueba seleccionados, sin que se observara alteración estructural ni contaminación cruzada de los indicios. La manipulación, fijación, embalaje y preservación de cada uno de los objetos se realizó conforme a los protocolos técnico - normativos vigentes, asegurando su cadena de custodia y la integridad probatoria de los mismos.

Respecto al objetivo específico número dos, la aplicación del reactivo SPR en sus variantes cromáticas (negra y blanca) se realizó con base en el principio de contraste forense, seleccionando la formulación más adecuada según la naturaleza del sustrato. La revelación dactilar se reforzó mediante técnicas de iluminación oblicua con linterna forense de alta intensidad, y la verificación morfológica se efectuó utilizando lupa cuenta hilos por parte de un perito en lofoscopia, garantizando así la validez y confiabilidad del proceso de visualización.

En cuanto al objetivo específico número tres, se logró una documentación exhaustiva y sistemática de todo el procedimiento, tanto en el medio subacuático como en superficie. Esto incluyó registros fotográficos y videográficos de cada fase operativa: recuperación de los objetos, aplicación del reactivo SPR, revelado in situ y resultados obtenidos. Dicha documentación permite la trazabilidad forense del experimento y posibilita su replicabilidad bajo condiciones similares.



Finalmente, en cumplimiento del objetivo específico número cuatro, se ejecutó la fijación y el levantamiento lofoscópico de las huellas dactilares reveladas directamente sobre los objetos. Estas impresiones fueron trasladadas a soportes estandarizados (tarjetas de cartón tratadas), conservando su morfología original. Las huellas obtenidas fueron ingresadas al Sistema Automatizado de Identificación Dactilar (AFIS), obteniéndose resultados positivos que permitieron la identificación inequívoca de los impresores: Jorge Isaac Barrantes Villa y José Eduardo Flores García.

En conclusión, los resultados de esta investigación no solo respaldan la aplicabilidad del reactivo SPR en contextos acuáticos, sino que también consolidan al buceo criminalístico como una disciplina emergente de alto valor estratégico en escenarios de recuperación subacuática. Se recomienda profundizar en investigaciones futuras que consideren variables más complejas (como aguas turbias, corrientes fuertes y distintos tiempos de inmersión) para robustecer el marco técnico y operativo de la intervención forense en ambientes acuáticos.

8. Recomendaciones

- 8.1 Fomentar una cultura analítica y de pensamiento crítico orientada a la valoración forense de evidencias en entornos acuáticos, evitando prejuicios que asocien automáticamente la presencia de un indicio en medio subacuático con su inutilidad probatoria. Se debe instruir al personal forense en la importancia de considerar variables hidrodinámicas y ambientales tales como el tiempo de inmersión, las características fisicoquímicas del agua (salinidad, temperatura, pH), la dinámica de las corrientes, la profundidad, el tipo de sustrato (arenoso, fangoso, rocoso) y la exposición a factores biológicos o químicos. Todo ello con el fin de valorar la viabilidad de los análisis periciales (biológicos, balísticos, dactiloscópicos, documentológicos, etc.) y preservar el contexto original del hallazgo.
- 8.2 Institucionalizar el Buceo Forense como una disciplina operativa altamente especializada, integrada formalmente en los protocolos de criminalística de campo, con personal capacitado en técnicas de búsqueda sistemática subacuá-



tica, mapeo forense, documentación fotogramétrica y recuperación controlada de indicios. Se debe asegurar que todas las fases del procedimiento inspección ocular, localización, registro, recolección, embalaje y transporte se realicen conforme a los principios de individualización, preservación y trazabilidad, garantizando la cadena de custodia desde el medio acuático hasta el laboratorio forense.

8.3 Dotar a la Unidad de Buceo Criminalístico con equipamiento de tecnología avanzada, que permita optimizar los procedimientos de exploración y recuperación forense en cuerpos de agua. Esto incluye, pero no se limita a:

- Sistemas de sonar de barrido lateral y multihaz, para la generación de imágenes tridimensionales del fondo acuático y detección de anomalías.
- Vehículos Remotamente Operados (ROV) con brazos manipuladores, cámaras de alta resolución y sistemas de navegación inercial, para operaciones en condiciones de riesgo o profundidad extrema.
- Contenedores herméticos y esterilizados, diseñados específicamente para el transporte de evidencia biológica o frágil bajo condiciones controladas de humedad y temperatura.

8.4 Fomentar investigaciones forenses de carácter multidisciplinario, que integren conocimientos de criminalística, biología forense, química, hidrología, arqueología subacuática y tecnología aplicada. Es recomendable establecer alianzas con instituciones académicas, laboratorios forenses, unidades especializadas (como el Archivo Criminal) y centros de investigación científica. Dichas colaboraciones deben estar orientadas al diseño y validación de protocolos técnicos estandarizados, así como al análisis empírico de casos reales que permitan mejorar las metodologías existentes y la toma de decisiones en campo.

8.5 Promover la divulgación del Buceo Forense, mediante la participación continua en foros nacionales e internacionales, publicaciones, congresos de criminalística, simposios especializados y redes de cooperación académica e institucional. Es esencial visibilizar los resultados obtenidos en intervenciones reales, compartir experiencias operativas y contribuir al posicionamiento del buceo forense como una herramienta indispensable en la investigación de delitos, especialmente aquellos relacionados con desapariciones forzadas, homicidios, ocultamiento de evidencia o tráfico ilícito a través de vías acuáticas.

8.6 Fortalecer la colaboración mutua con el Complejo de Ciencias Forenses para el desarrollo y estandarización de técnicas y protocolos especializados en el tratamiento de evidencias que hayan estado sumergidas, estableciendo procedimientos para la búsqueda, recolección, conservación, análisis y peritaje de estos indicios, garantizando su integridad y valor probatorio.





9. Buzos forenses que realizaron el informe (acreditaciones)

Los buzos participantes de la actividad subacuática pertenecen al Equipo de Buceo Itinerante Criminalístico (EBIC), requisito básico para poder ejecutar estas labores, además se encuentran debidamente acreditados con licencias Internacionales de Buceo y algunos cuentan con especialidades y capacitación en:

- Buceo Básico y Avanzado.
- Buceo Criminalístico.
- Cursos de Divers Alert Network (DAN)
- Buceo en Altitud.
- Aire Enriquecido (NITROX).
- Buceo de Rescate.
- Respuesta Primaria de Emergencias (EFR).
- Buceo de Emergencias, Investigación y Seguridad (PSD).
- Buceo de Búsqueda y Recuperación.
- Legislación Marítima y Ambiental.
- Mantenimiento de equipos de buceo.
- Sistema de Comando de Incidentes.
- Fenómenos cadavéricos en medios acuáticos.
- Nudos y amarres en entornos subacuáticos.
- Primeros Auxilios y RCP.
- Máscara de Cara Completa (fullface mask)
- Proveedor de Oxígeno de Emergencias.
- Divemaster.
- Máster Scuba Diver.
- Buceo Profundo.
- Instructor de Buceo (Open Water Scuba Instructor).
- Instructor de especialidades en Buceo Profundo, Buceo en Barcos Hundidos, Dominio de la Flotabilidad, Aire Enriquecido, Emergency First Response, Proveedor de Oxígeno de Emergencias, Conservación y protección ambiental.





Todos poseen la Bitácora OIJ de Registro de Inmersiones donde se registran las actividades de buceo como inmersiones, entrenamiento teórico y práctico de diferente índole. Lo anterior se encuentra archivado en el expediente digital de cada una de las personas del Equipo de Buceo, así como de manera física y personal con cada integrante.



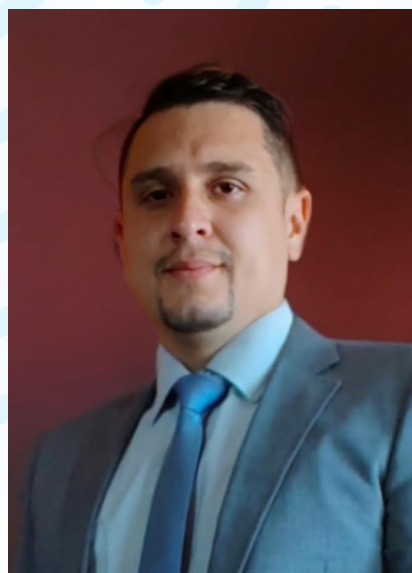
MSc. José Edo. Flores García
Jefe Unidad de Buceo Criminalístico
Organismo de Investigación Judicial



Bach. Jorge Barrantes Villa
Subjefe Unidad de Buceo Criminalístico
Organismo de Investigación Judicial

9.1 Perito en Lofoscopia responsable de la aplicación y análisis del reactivo de partículas pequeñas (SPR)

El perito lofoscópico Lic. Ronald Umaña Segura es licenciado en Criminología, trabaja para el Organismo de Investigación Judicial específicamente en la Unidad de Lofoscopia del Archivo Criminal y cuenta con diez años de experiencia como en lofoscopia y 4 como técnico en Archivo Criminal.



Lic. Ronald Umaña Segura
Perito Judicial en Lofoscopia
Organismo de Investigación Judicial



10. Anexos

10.1 CORREO DE RESPUESTA

RE: Colaboración SPR agradecimiento AFIS

RE: Colaboración SPR agradecimiento AFIS

Paso 1 (2).jpg thumbnail_P_3.jpg thumbnail_P_5.jpg thumbnail_P_6.jpg thumbnail_P_7.jpg thumbnail_P_8.jpg thumbnail_P_9.jpg thumbnail_10.jpg thumbnail_12.jpg thumbnail_13.jpg thumbnail_14.jpg

Karla Ramírez Muñoz
Para: Ronald David Umaña Segura; AFIS - Archivo Criminal
CC: Jose Eduardo Flores García; Rolando Mora Zúñiga
Lun 5/5/2025 14:27

Respondió el Lun 5/5/2025 14:31.

11 archivos adjuntos (5 MB) Guardar todo en OneDrive - Poder Judicial CR Guardar todos los datos adjuntos

Buenas tardes
Se remiten las imágenes de los resultados obtenidos en el sistema AFIS de la búsqueda de la tarjeta de registro que contiene dos huellas latentes obtenidas de las pruebas de campo a solicitud de colaboración .
Cualquier consulta con mucho gusto.

Karla Ramírez Muñoz
Perita Judicial 1
2295-3040 / 2295-3041
kramirezmu@poder-judicial.go.cr
San José, I Circuito Judicial
Archivo Criminal

Nuestra Misión: Investigar delitos con probidad y excelencia para servir y proteger a Costa Rica.
Nuestra Visión: Ser una policía líder, transparente y confiable, que aplique técnicas de investigación criminal modernas para enfrentar las nuevas tendencias delictivas.
Nuestros Valores: Mística, objetividad, disciplina, efectividad, lealtad, excelencia, honradez.

"Este correo electrónico, incluidos los archivos adjuntos, puede contener información confidencial y/o sensible, es para uso exclusivo de la(s) persona(s) o entidad (es) a quien(es) se dirige. Si usted no es la parte destinataria, absténgase de realizar cualquier revisión, distribución o copia y comuníquela situación de manera inmediata a la persona remitente, posteriormente proceda a borrar el mensaje de manera definitiva de su correo y de sus dispositivos"



10.2 PERSONAL TÉCNICO Y PROFESIONAL PARTICIPANTE



Te estamos esperando !!



Si eres investigador y deseas ser parte del Equipo de Buceo del OIJ esta es tu oportunidad

La Unidad de Buceo Criminalístico quiere reclutar a investigadores, que estén dispuestos a ir un paso adelante en la investigación.

Equipo de Buceo Criminalístico del OIJ

ubuceocriminalistico@poder-judicial.go.cr
efloresga@poder-judicial.go.cr

Tel.: (506) 2528-9790 / Ext.: 01-8588 / 01-8590

