“Nuevas Herramientas Tecnológicas Aplicadas a la Inspección del Sitio del Suceso en Delitos Violentos”

JUAN EDSON SANTOS LOVATÓN
Perito Criminalista
Biólogo Forense

Introducción

La investigación de la escena del crimen, tiene como objetivos, hallar evidencia que nos conduzca hacia la identidad del perpetrador y reconstruir la dinámica de la producción del hecho criminal y las circunstancias de su perpetración. Tarea nada fácil, y que plantean un reto al investigador forense; peor aun si se prescinde de la tecnología, ya sea por falta de recursos logísticos, o por falta de manejo adecuado de la tecnología, lo que ocasiona que muchos casos judiciales queden sin resolver.

En los últimos años se ha visto una sustancial oferta de nuevas tecnologías aplicadas fundamentalmente a la mejora en la capacidad de fijación y perennización de la escena del crimen, sino que además permiten una mayor sensibilidad en la detección de evidencia física, pero también permiten llevar la escena al juicio oral, a fin de permitir generar convicción sobre los hechos investigados a los juzgadores.

Efectos del uso de tecnología en la investigación criminal

1. Mayor credibilidad de la ciudadanía en las investigaciones policiacas.

2. Reducción de la delincuencia al detectar antes a los reincidentes, reduciendo así sus oportunidades de volver a delinquir.

3. Reducción del costo general de una investigación criminal.

Nuevas Herramientas Tecnológicas Aplicadas a la Inspección del Sitio del Suceso en Delitos Violentos

1. Escaneo laser 3D
2. Fotogrametría con drones y fotogrametría de rango corto.
3. Fotografía y video 360°, realidad virtual y metaverso
4. Luces forenses
5. Pruebas inmunocromatográficas rápidas
6. Uso de nanopartículas en revelado de huellas.
7. DNA de contacto.

ESCANEO LASER DE LA ESCENA DEL CRIMEN

VENTAJAS

Los escáneres 3D son, rápidos, precisos y sin contacto, cambian la forma de trabajar de los forenses.

Con el escaneo 3D para investigación forense, se pueden crear fácilmente copias virtuales de escenas de crímenes y accidentes, así como de las pruebas físicas que contienen, tal y como estaban en el momento del escaneo, sin riesgo de que se contaminen o dañen. Los datos 3D obtenidos permiten determinar cómo y cuándo se produjo un suceso. En tan solo unos minutos se pueden capturar pruebas en interiores o exteriores, incluyendo patrones de manchas de sangre, orificios de bala, señales de herramientas, huellas de zapatos y mucho más.

Los escáneres capturan a gran velocidad, ahorrando tiempo y trabajo en la misma escena del crimen, sin tomar contacto con la escena. El escaneo 3D sin contacto garantiza que no haya prácticamente riesgo de daños o contaminación en la escena del crimen, alcanzan una máxima precisión de 0,01 mm. Gracias a su inmejorable precisión, las soluciones de escaneado ayudan a los equipos forenses a reconstruir las escenas con precisión y a construir casos más sólidos.
Permiten revelar pruebas que en otros casos pueden pasar desapercibidas, con la ayuda de escaneos 3D más nítidos y limpios.
Son fáciles de usar y su manejo es fácil de aprender, llevará menos de dos horas, tras la cual se podrán realizar escaneos 3D de gran precisión por cuenta propia.

APLICACIONES

Documentación y reconstrucción de la escena del crimen.- Las soluciones profesionales de escaneo 3D, permiten capturar datos esenciales en cuestión de minutos: examinar y documentar las escenas del crimen en interiores y exteriores, de noche o de día.

Reconstrucción de accidentes.- Permite documentar las pruebas forenses de un grave accidente de tráfico? Con los escáneres 3D, es mucho más rápido, fácil y seguro.

Recogida y digitalización de pruebas.- Se acabaron los datos perdidos, alterados o descolocados: La tecnología de escaneo ayuda a registrar y documentar todas las pruebas esenciales en su sitio, de modo que pueda volver a visitar y analizar cualquier prueba más adelante, incluso ver detalles puedan haber pasado por alto en persona.

Realización de simulaciones para distintos escenarios delictivos.- Reconstruye las pruebas en un entorno digital, utiliza los datos 3D para un amplio análisis forense y exporta para simulaciones de escenas del crimen, para visualizar múltiples escenarios en la pantalla.

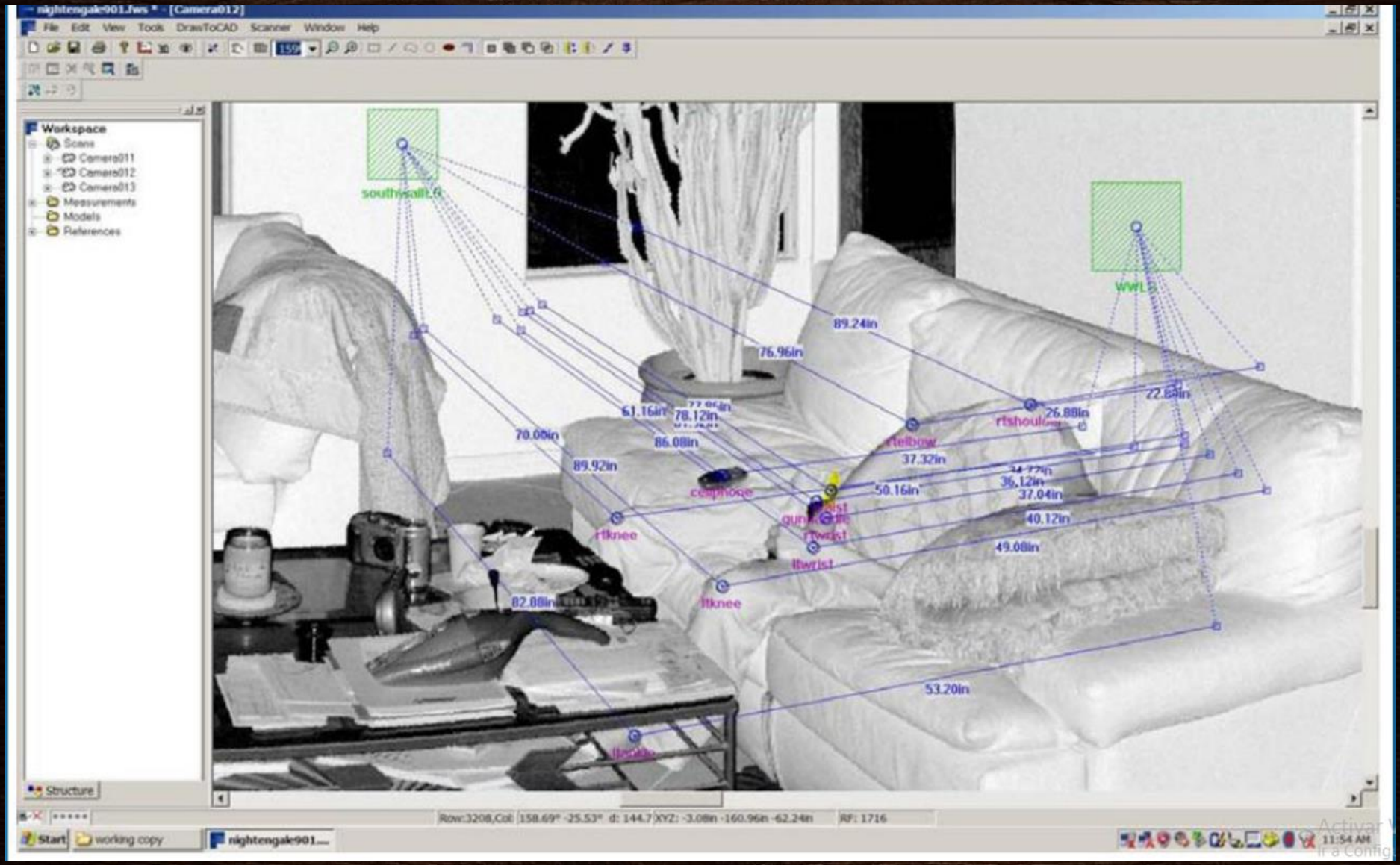
Creación de escenas del crimen virtuales para los tribunales.- Usa el escaneo 3D para capturar minuciosamente los detalles para presentar réplicas virtuales realistas de las pruebas durante las audiencias previas al juicio y en los tribunales.

Antropología forense y odontología.- Escanear en 3D restos óseos humanos y escenas completas donde haya fallecidos para determinar la identidad del difunto, estimar la hora de la muerte e interpretar los posibles signos de traumatismos

"3D bloodstain pattern analysis: Estimation of the area and volume of bloodstains on non-absorbent surfaces, by close range photogrammetry".

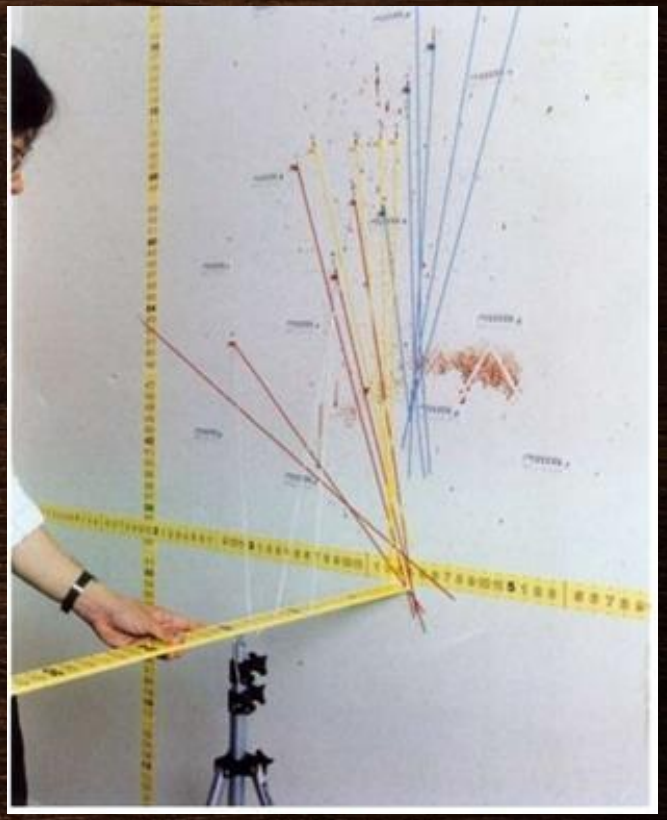
JUAN EDSON SANTOS LOVATÓN // BLAS MARIO HERRERA

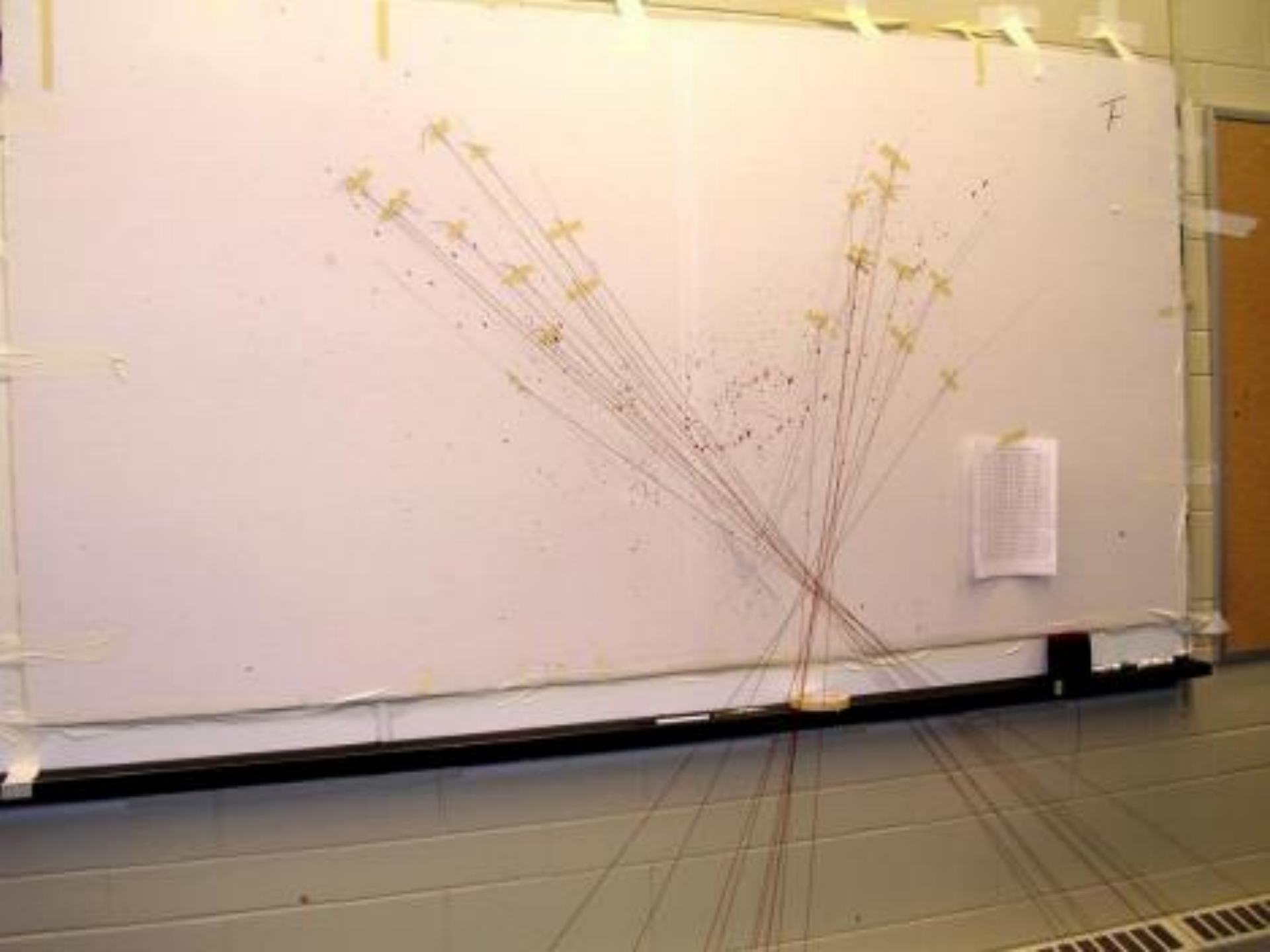
Escáneres 3D de rango amplio



Escáneres de mano 3D

ANALISIS RECONSTRUCTIVO POR PATRONES DE MANCHAS DE SANGRE CON ESCANERES 3D

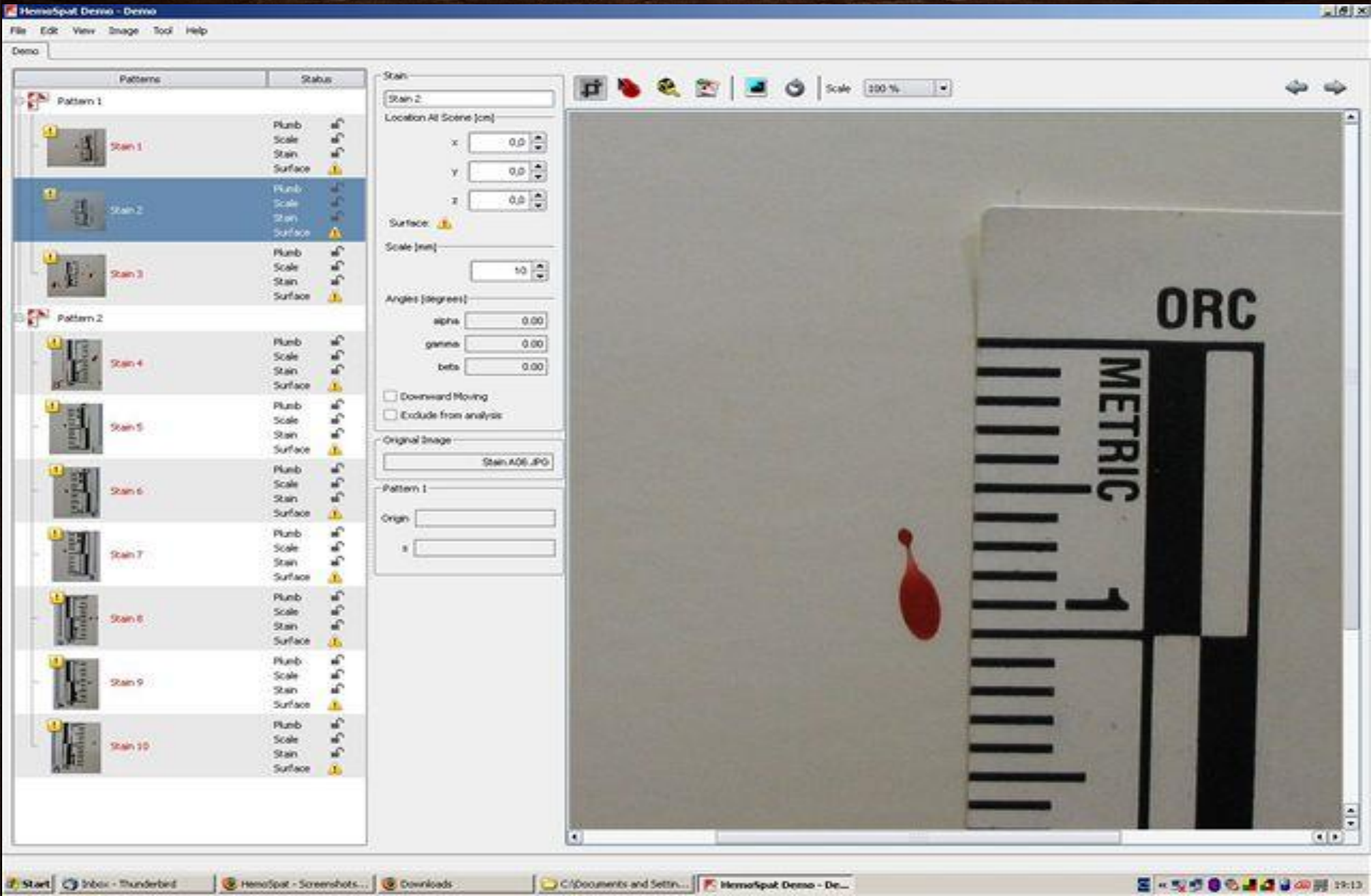


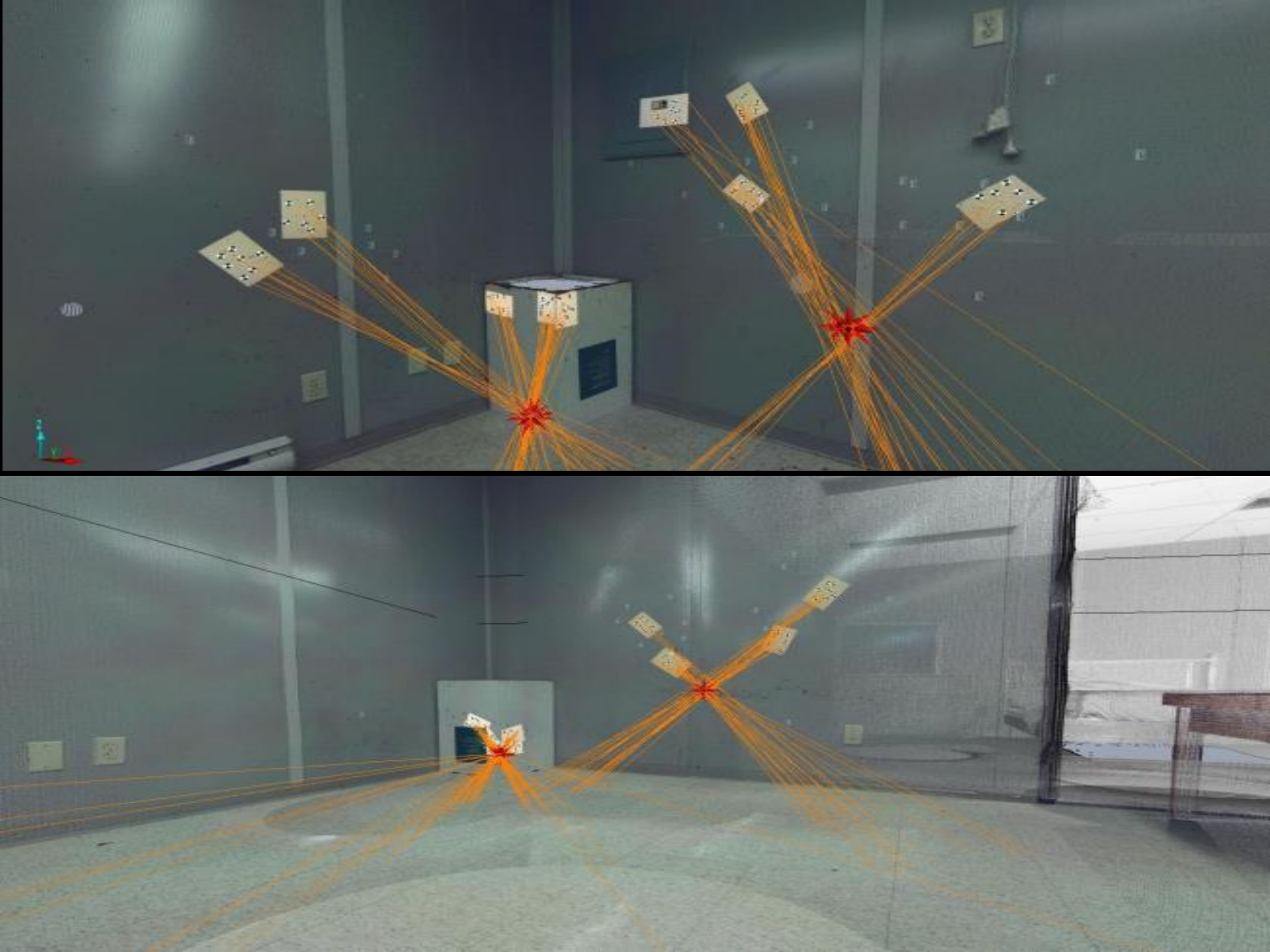


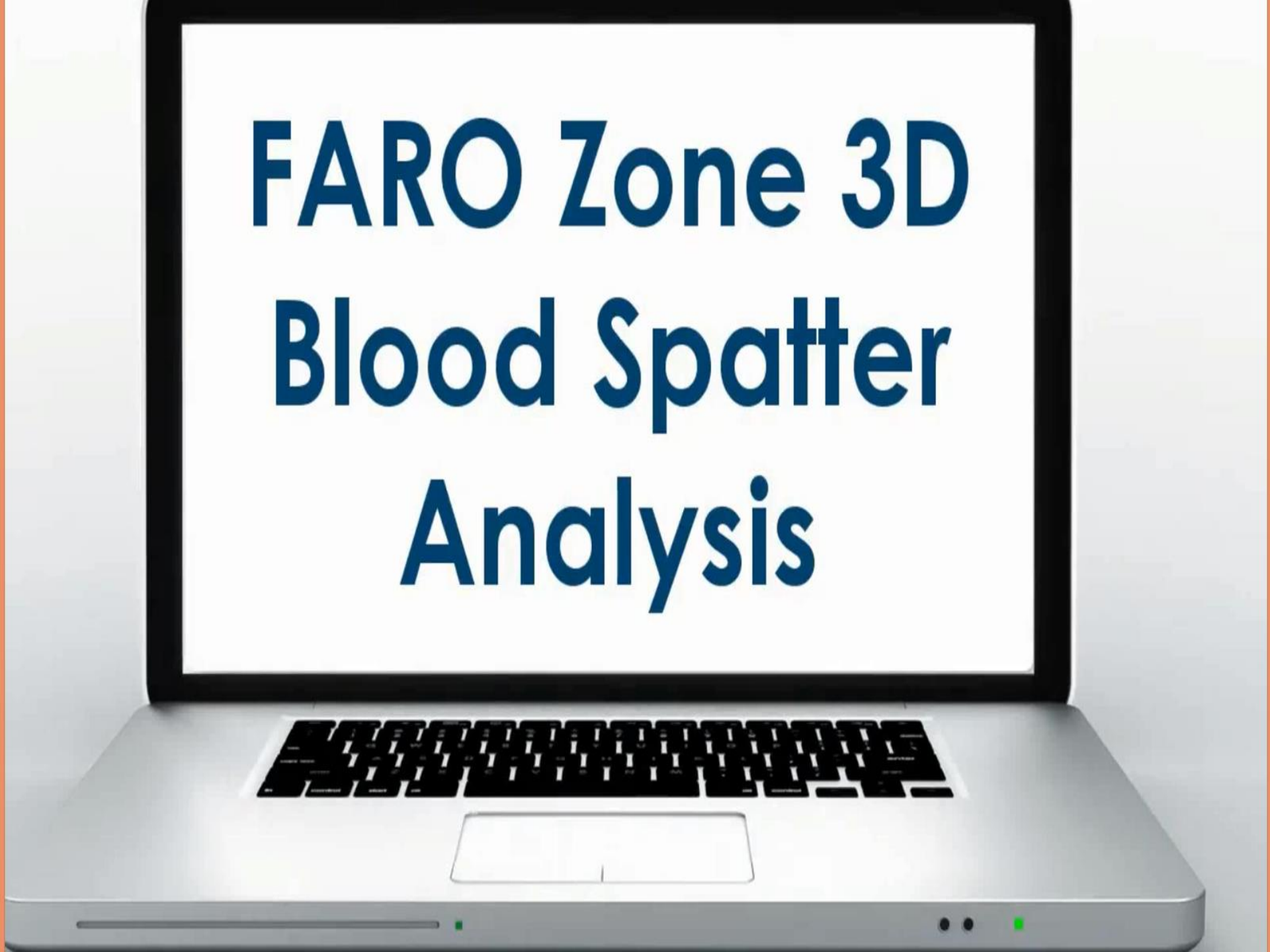
SCANNER LASER 3D

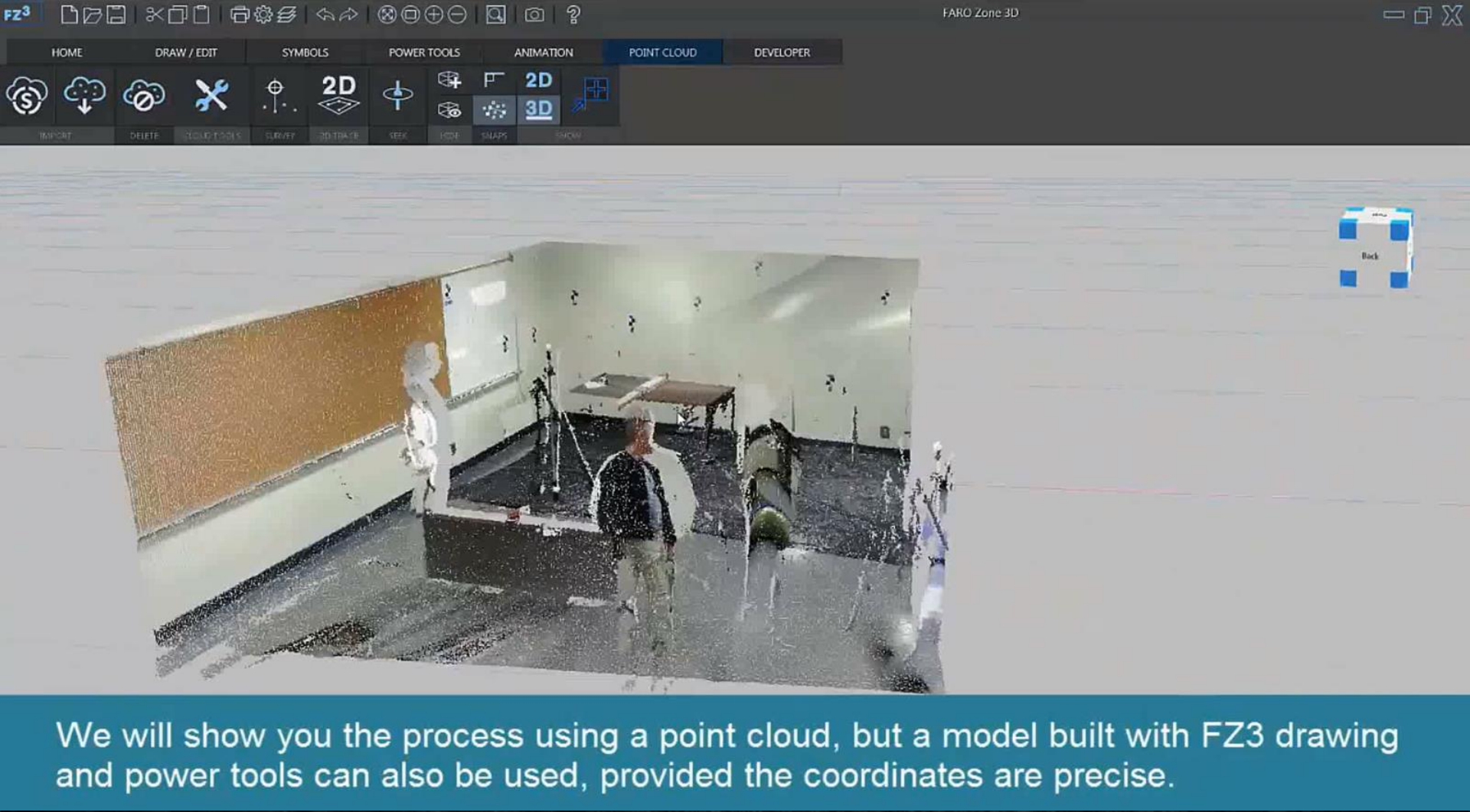
FARO

SOFTWARE DE USO FORENSE

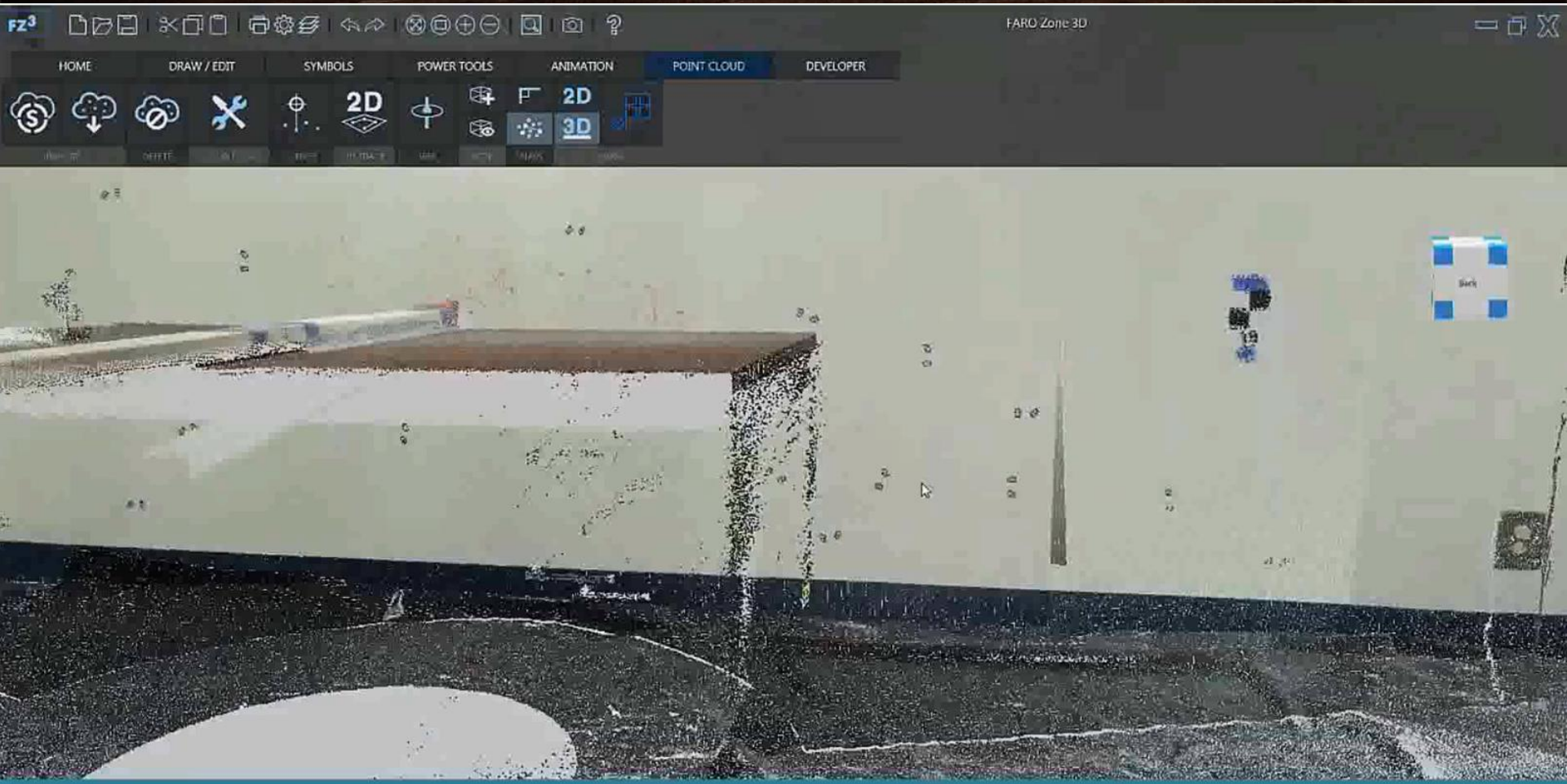





FARO Zone 3D
Blood Spatter
Analysis

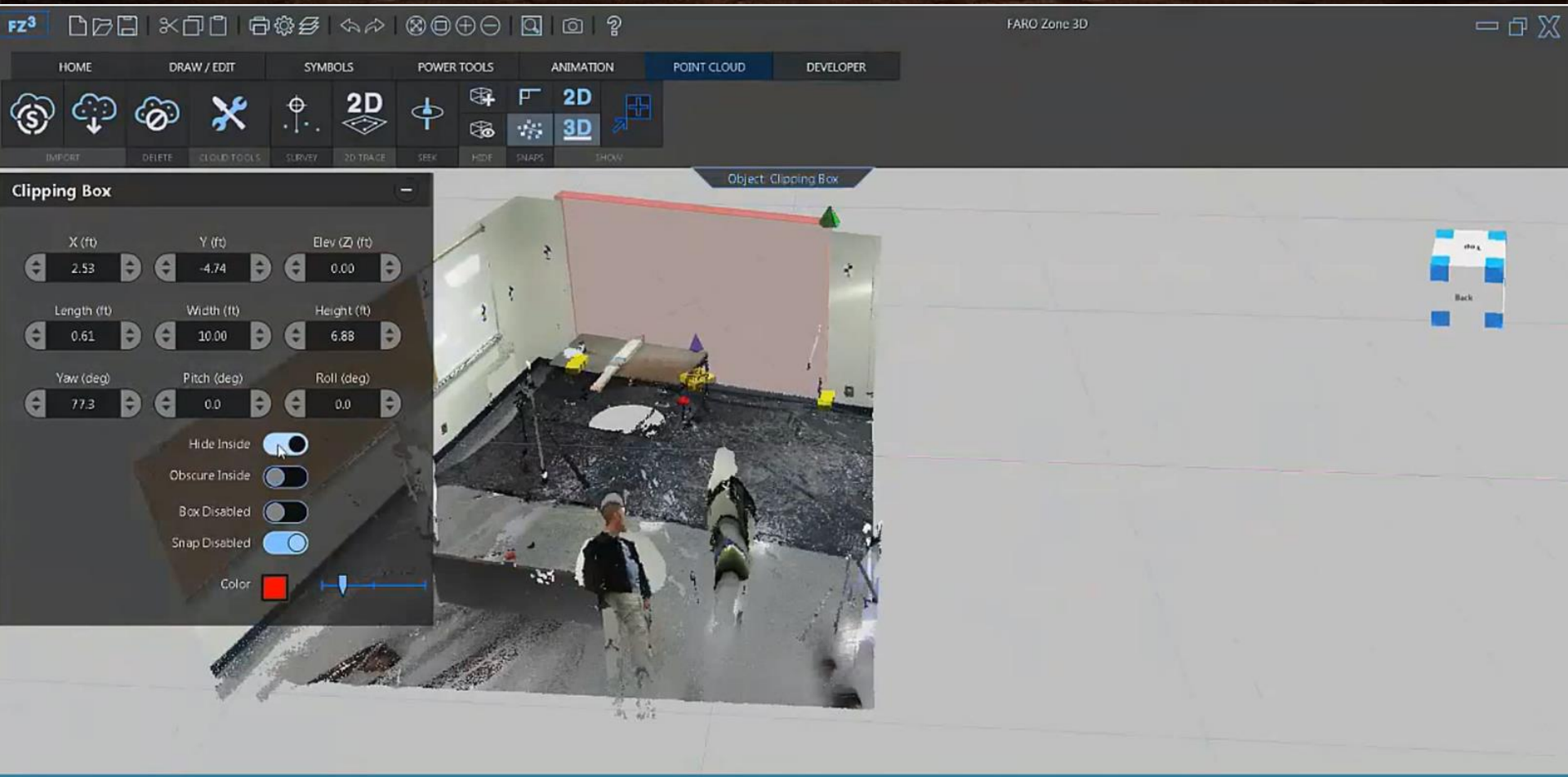


Aislar una pared de nube de puntos para su análisis

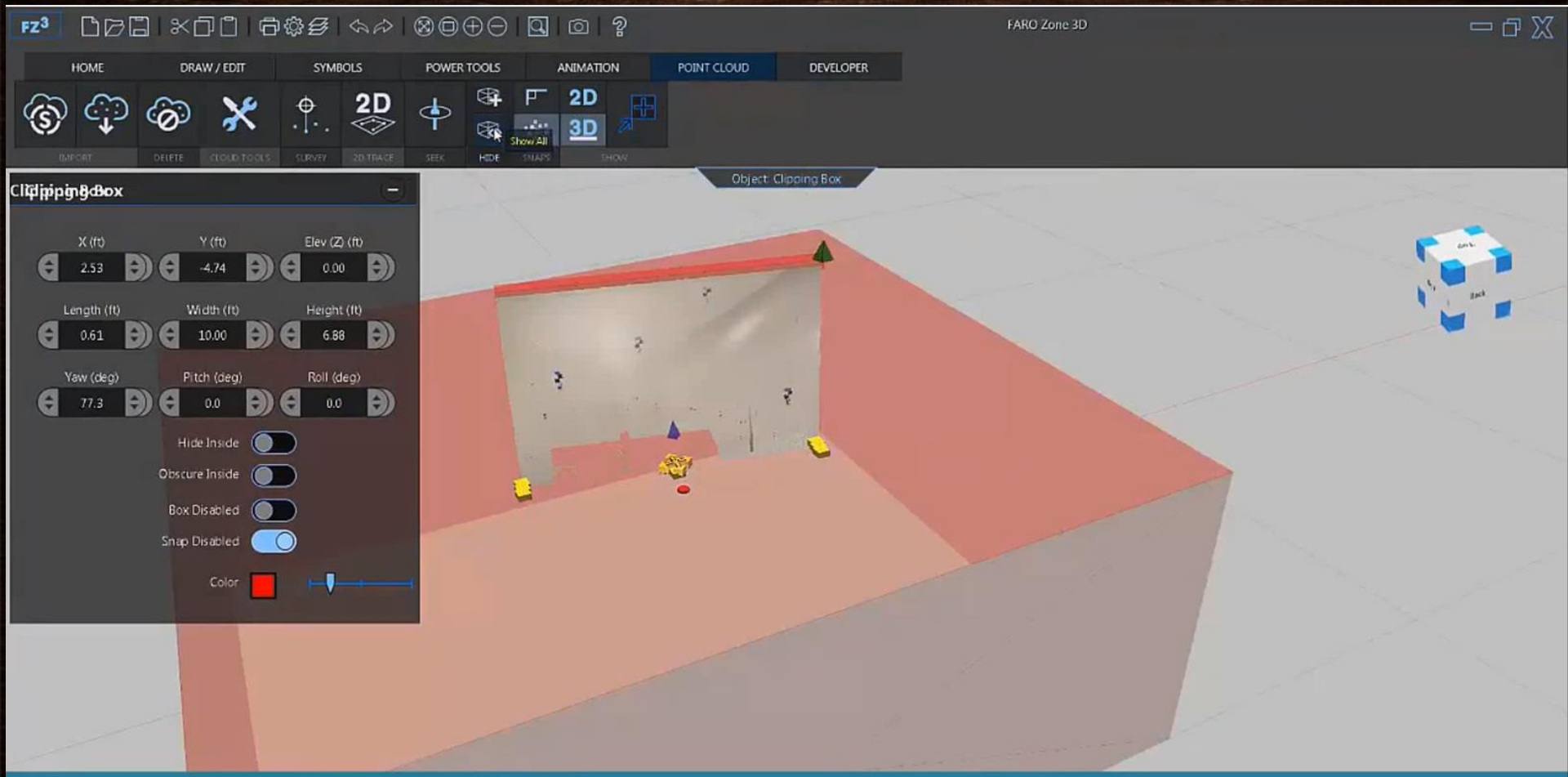


The crime scene investigator placed registration targets on the blood-spattered wall, which will make placing the photo highly accurate. For ease of access, isolate the area with clipping boxes.

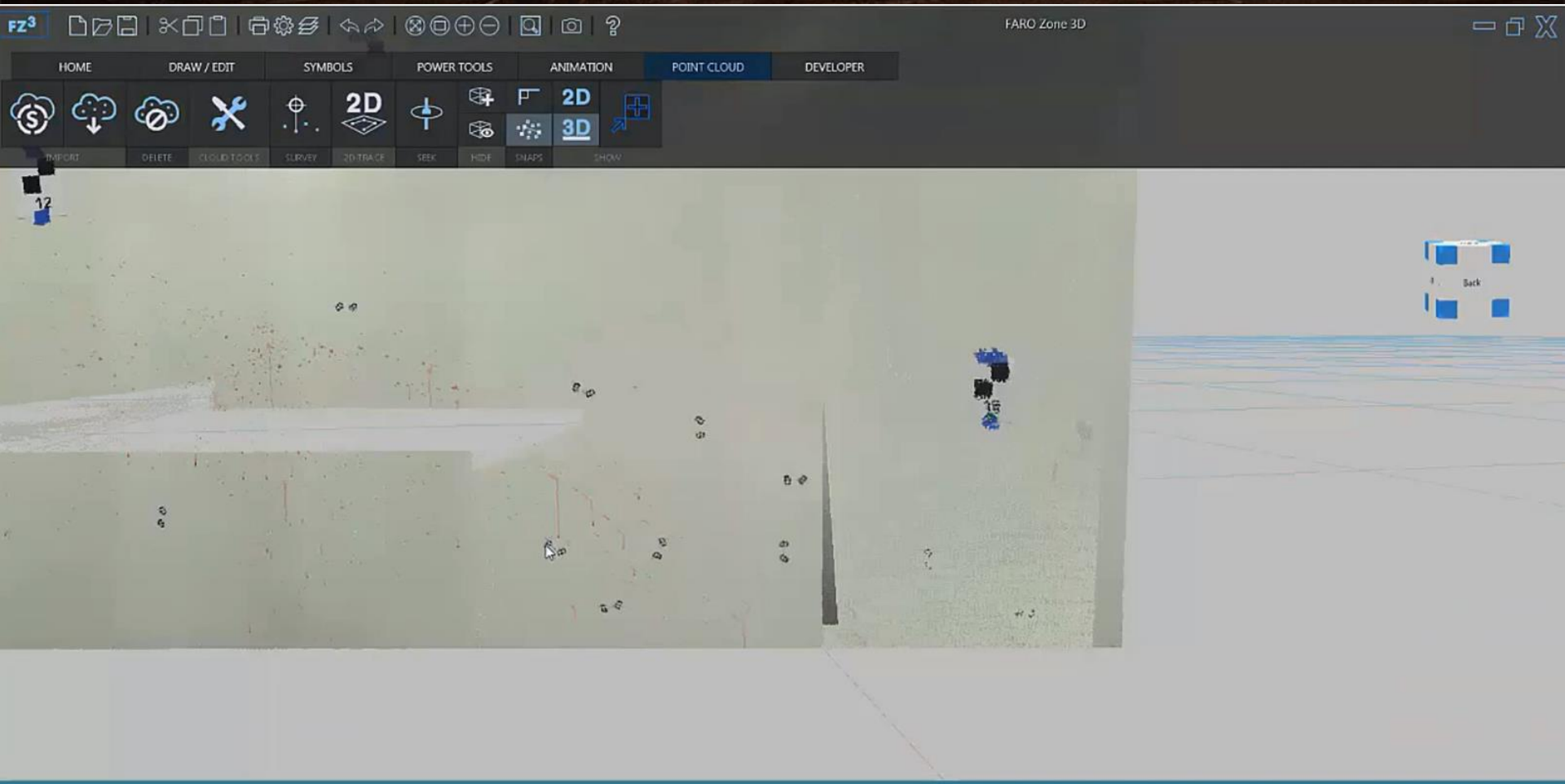
01:48



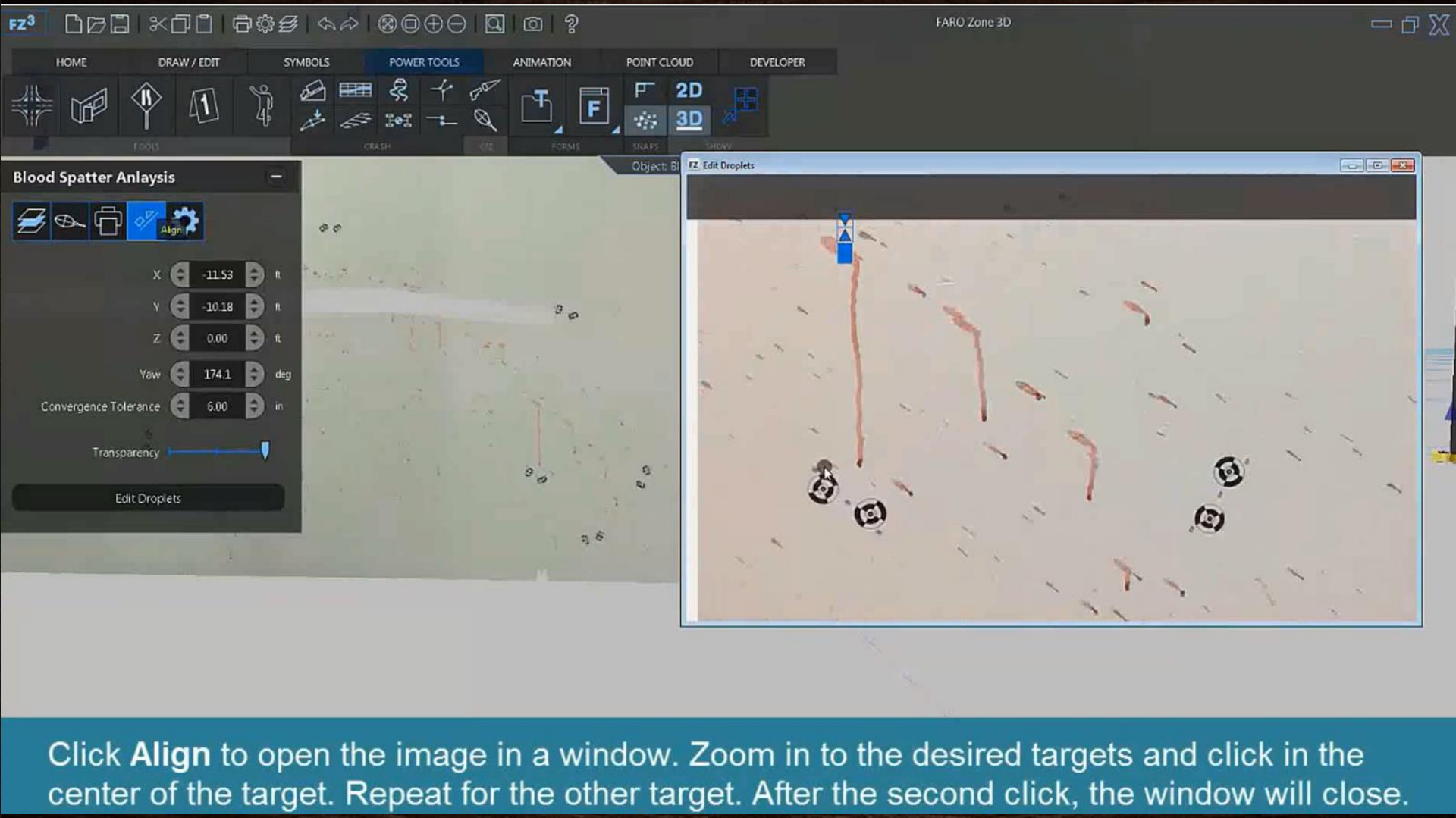
Enclose the wall of interest with a clipping box and deactivate **Hide Inside**, to mask everything outside the clipping box. Toggle the clipping box visibility off so the wall stands alone.



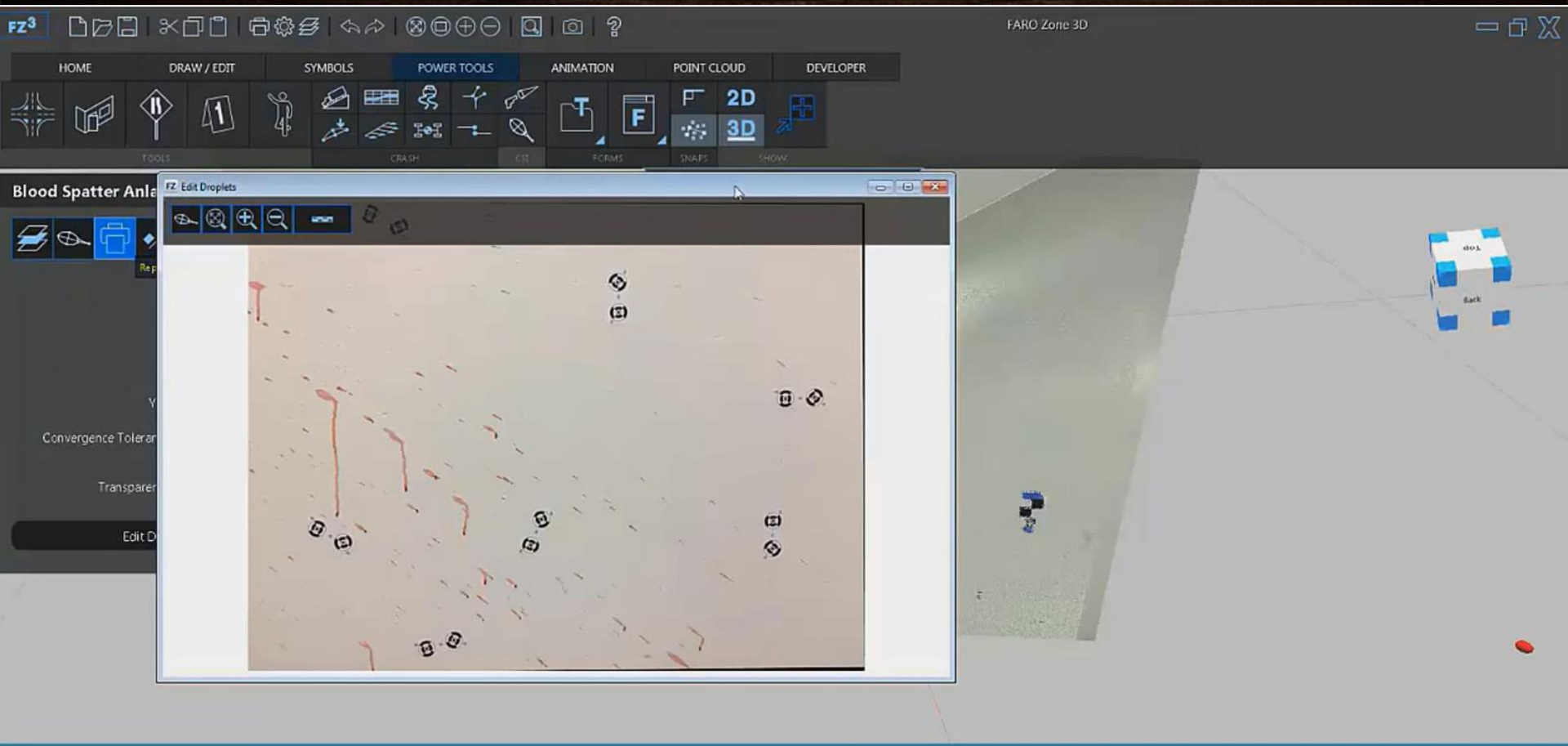
Enclose the wall of interest with a clipping box and deactivate **Hide Inside**, to mask everything outside the clipping box. Toggle the clipping box visibility off so the wall stands alone.



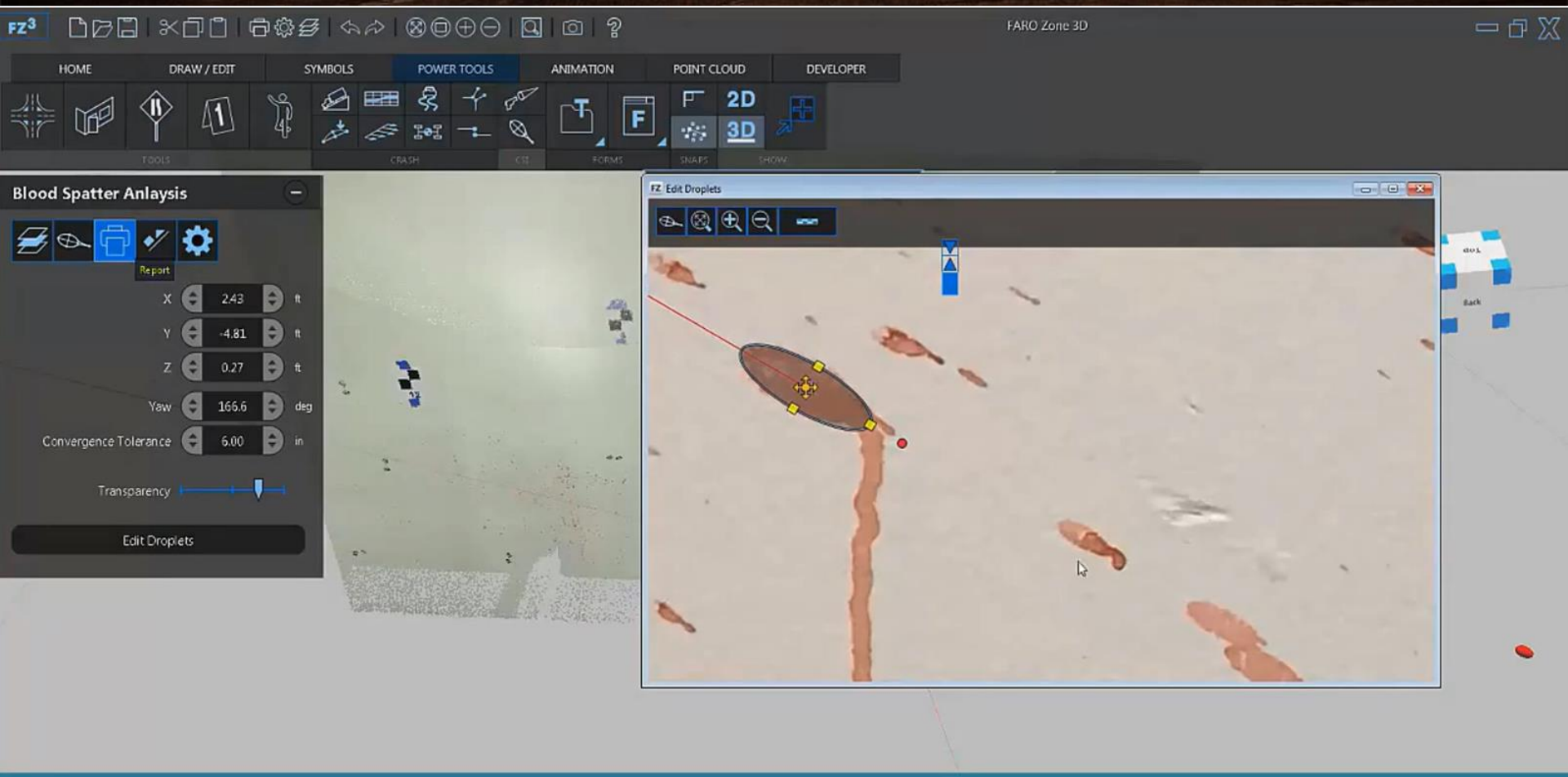
Navigate to a clear view of the targets, then go to the **Power Tools** tab. Click the **Blood Spatter** command. Navigate to the photo of the blood-spattered wall and click **Open**.



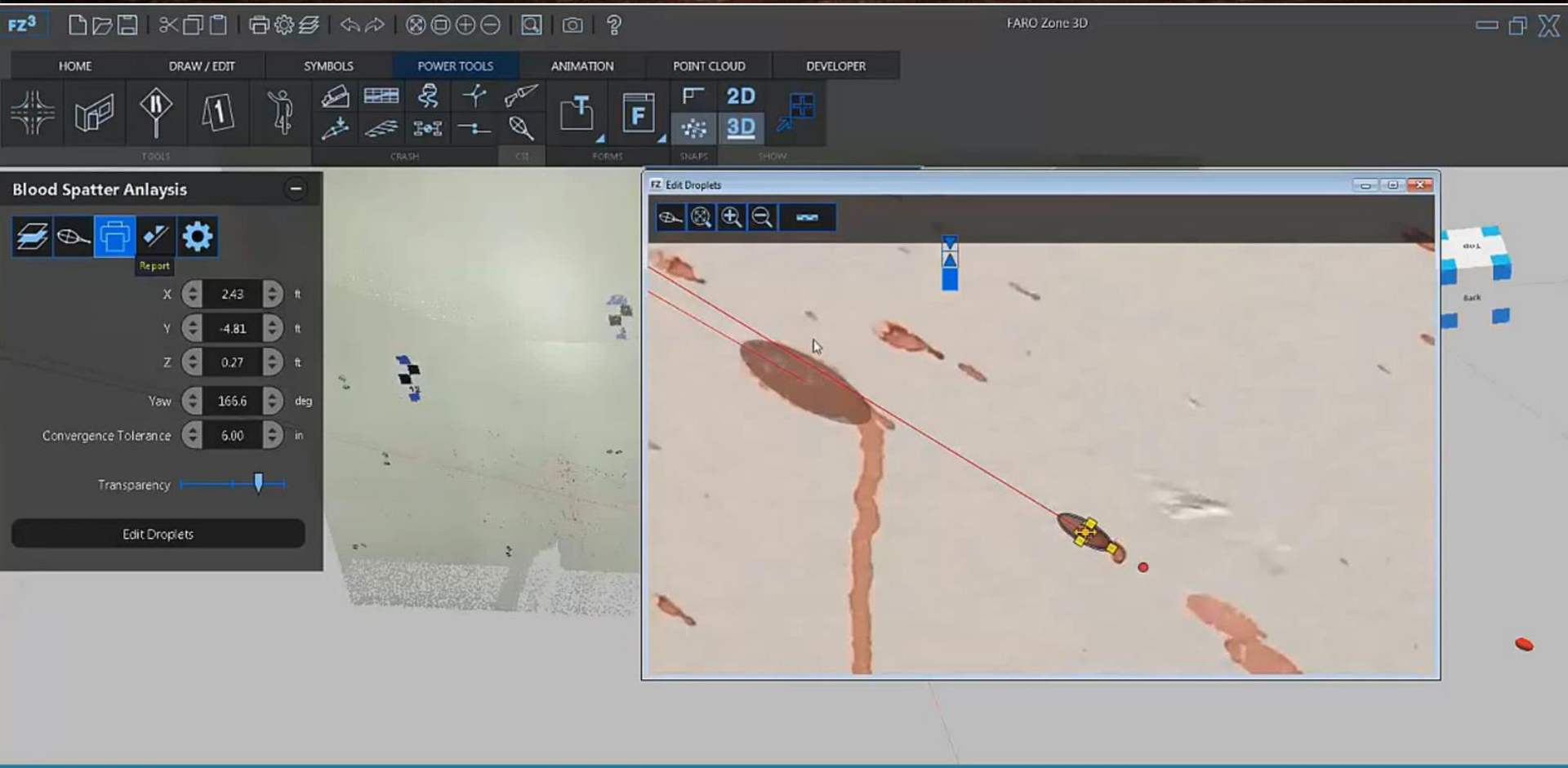
Importar la imagen de la salpicadura de sangre y usar el comando de Alinear, para posicionar la imagen a escala



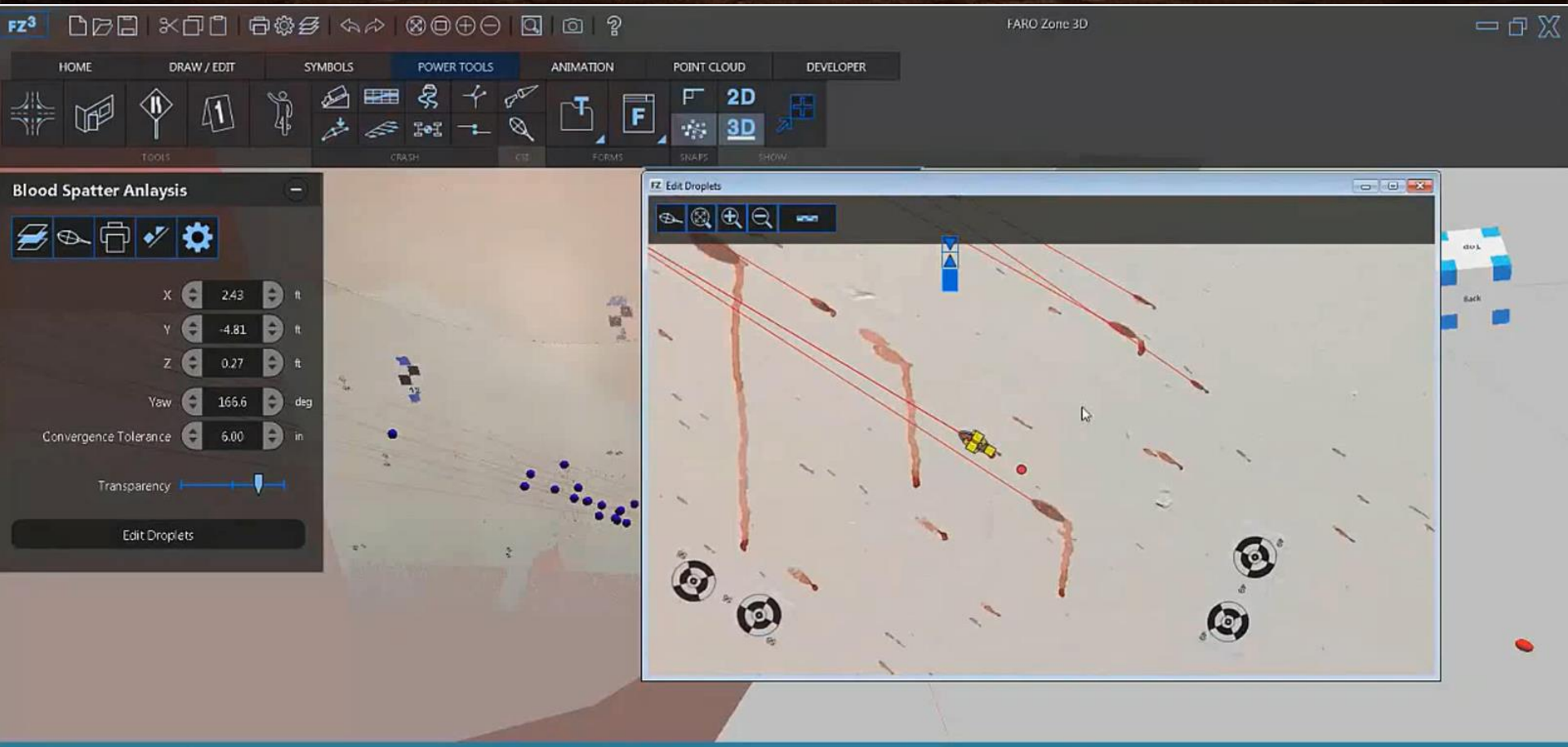
Seleccionar las gotas de salpicadura de sangre con la opción Blood Droplet Editor



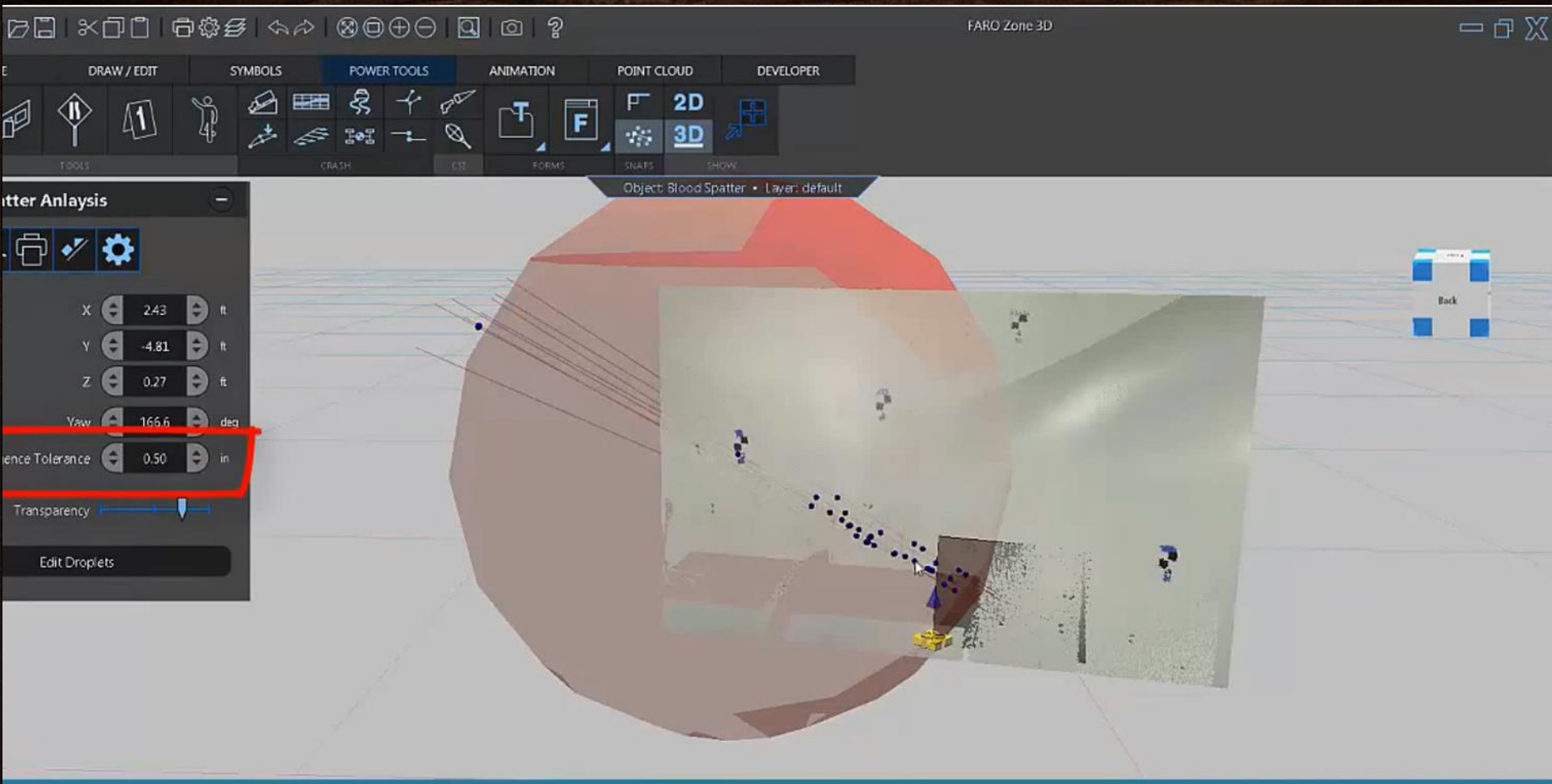
Use the grips to adjust for accuracy. Press the **Spacebar** to repeat the command and work another droplet. Define as many droplets as possible. The more droplets, the more accurate the analysis.



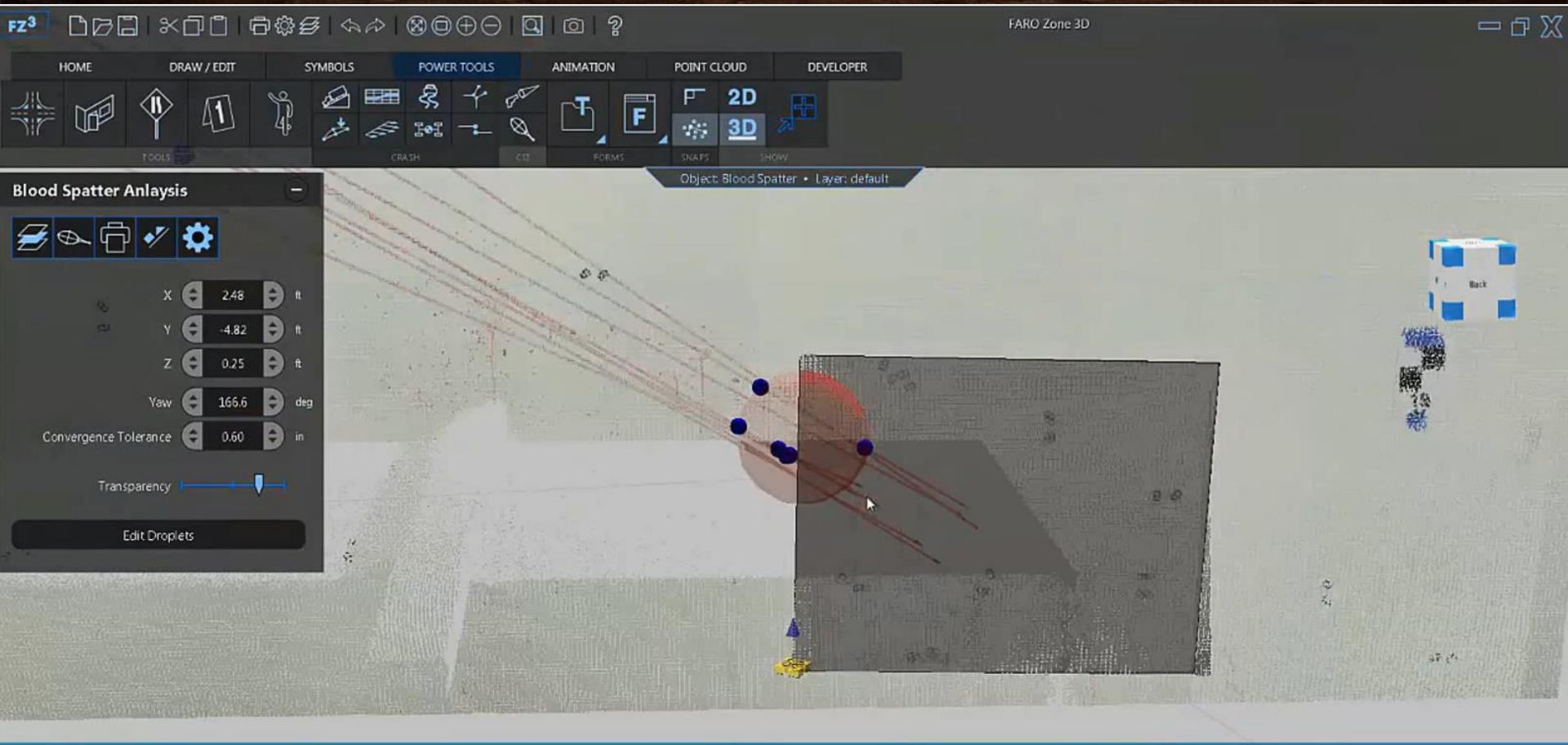
Use the grips to adjust for accuracy. Press the **Spacebar** to repeat the command and work another droplet. Define as many droplets as possible. The more droplets, the more accurate the analysis.



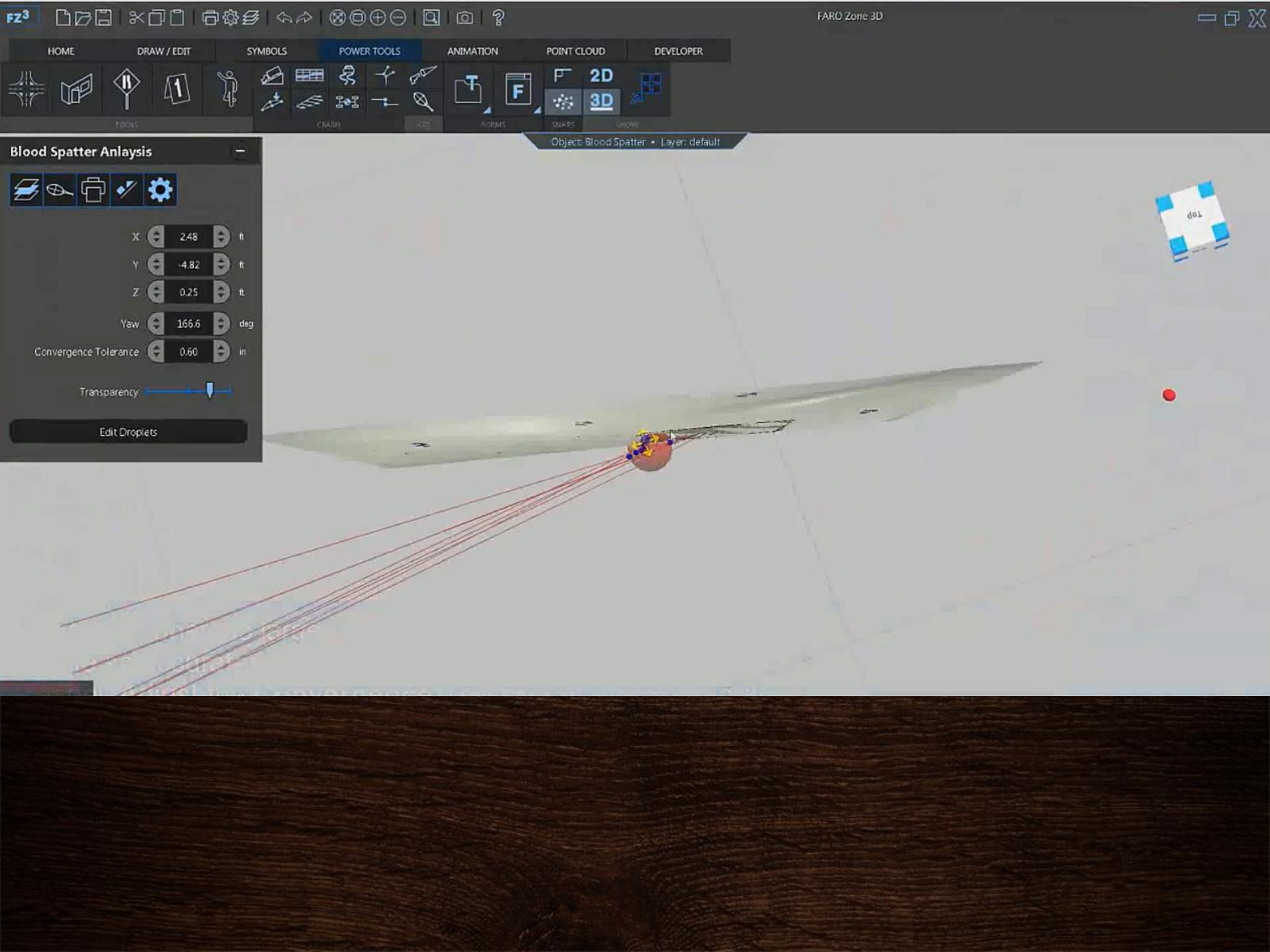
The red sphere is large due to some outliers, perhaps indicating that some of the droplets weren't quite as accurate as they could be. This is to be expected and can be compensated for in the tool panel. Adjust the **Convergence Tolerance** to exclude outliers.

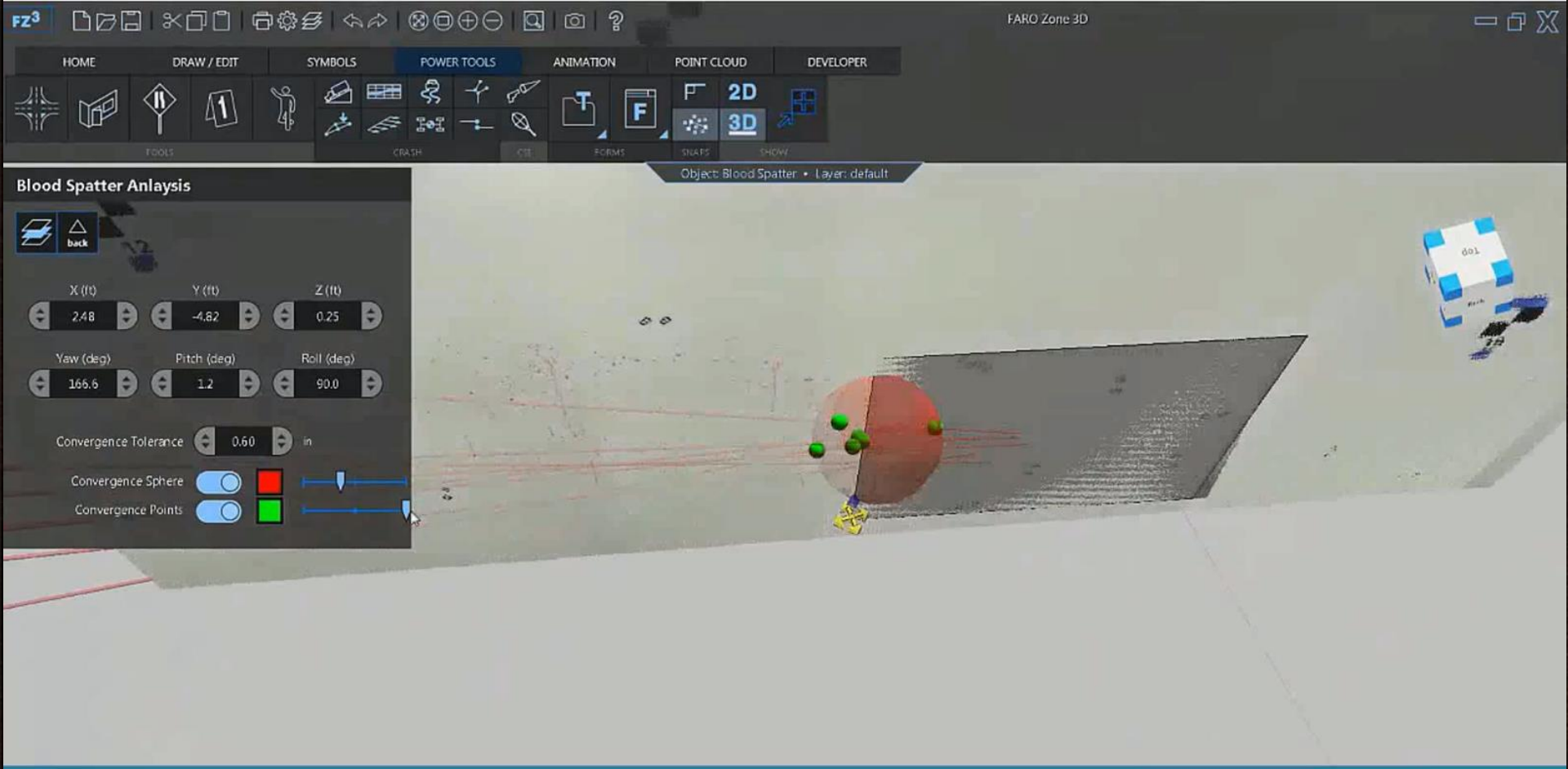


e red sphere is large due to some outliers, perhaps indicating that some of the droplets weren't ite as accurate as they could be. This is to be expected and can be compensated for in the tool nel. Adjust the **Convergence Tolerance** to exclude outliers.

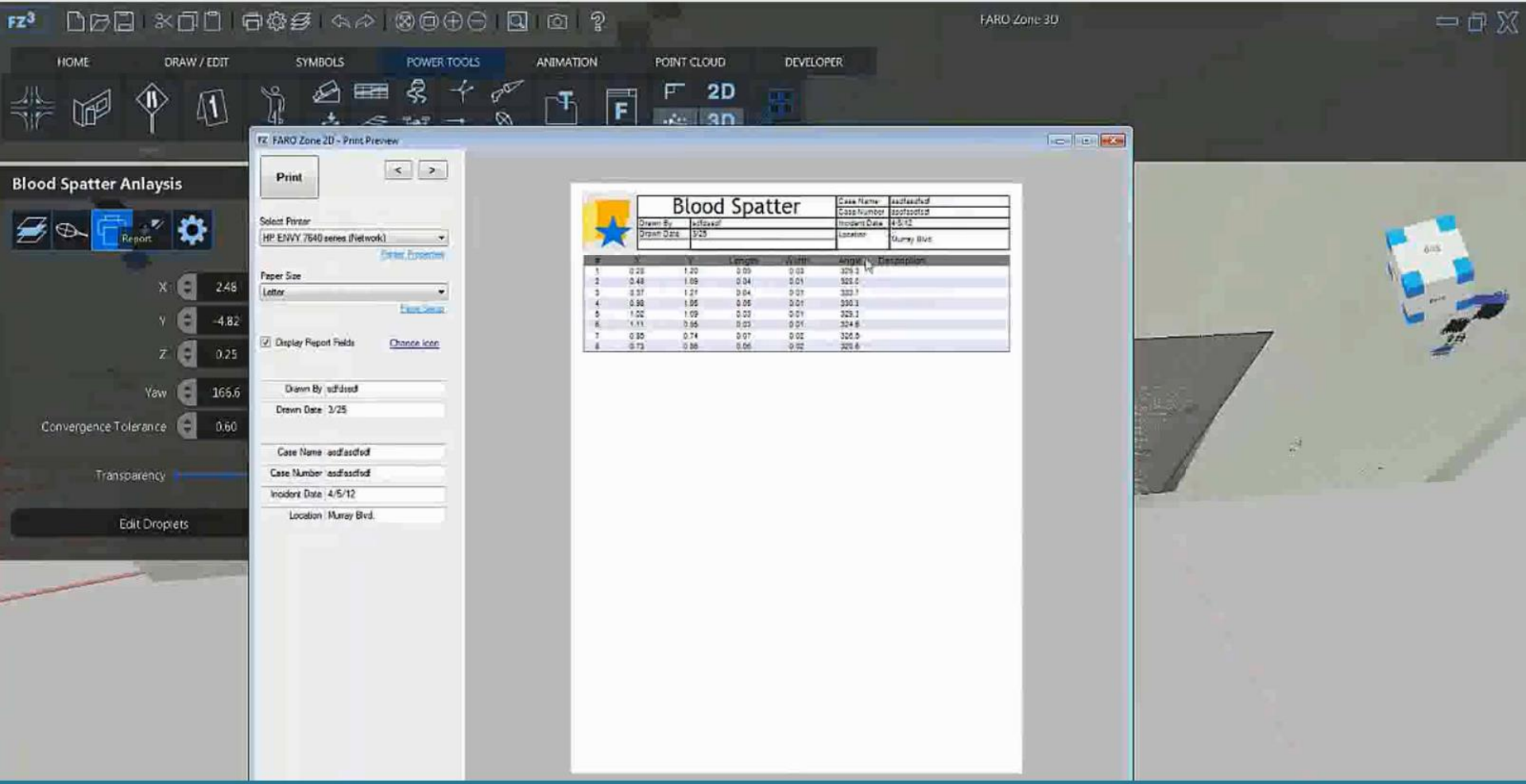


The red sphere is large due to some outliers, perhaps indicating that some of the droplets weren't quite as accurate as they could be. This is to be expected and can be compensated for in the tool panel. Adjust the **Convergence Tolerance** to exclude outliers.


FARO Zone 3D
HOME
DRAW / EDIT
SYMBOLS
POWER TOOLS
ANIMATION
POINT CLOUD
DEVELOPER
2D
3D
Blood Spatter Anlaysis
X 2.48 ft
Y -4.82 ft
Z 0.25 ft
Yaw 166.6 deg
Convergence Tolerance 0.60 in
Transparency
Edit Droplets
Object: Blood Spatter • Layer: default

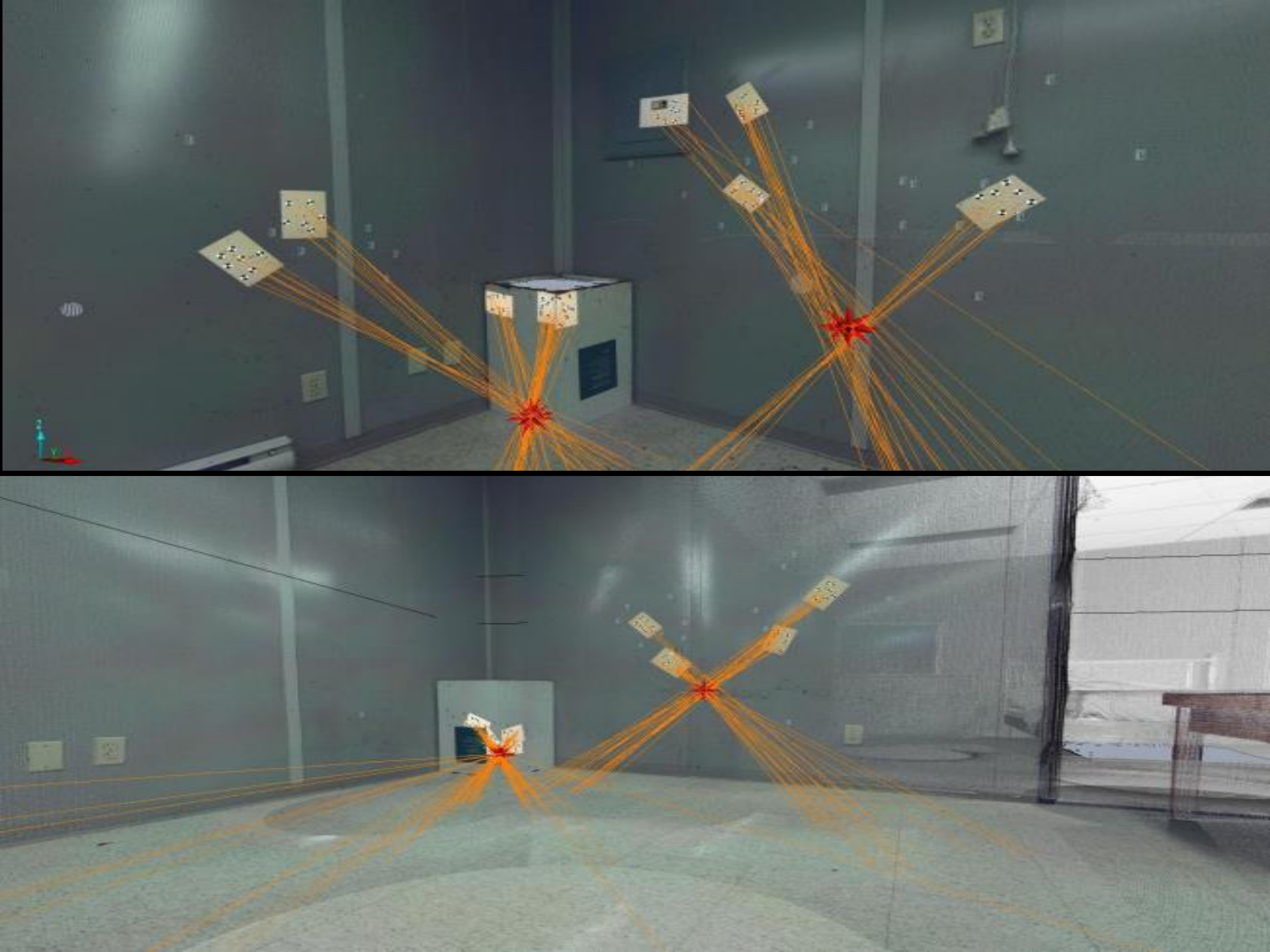


Under **Settings** on the tool panel, you can change the appearance of convergence spheres, show or hide them, or adjust tolerance here.

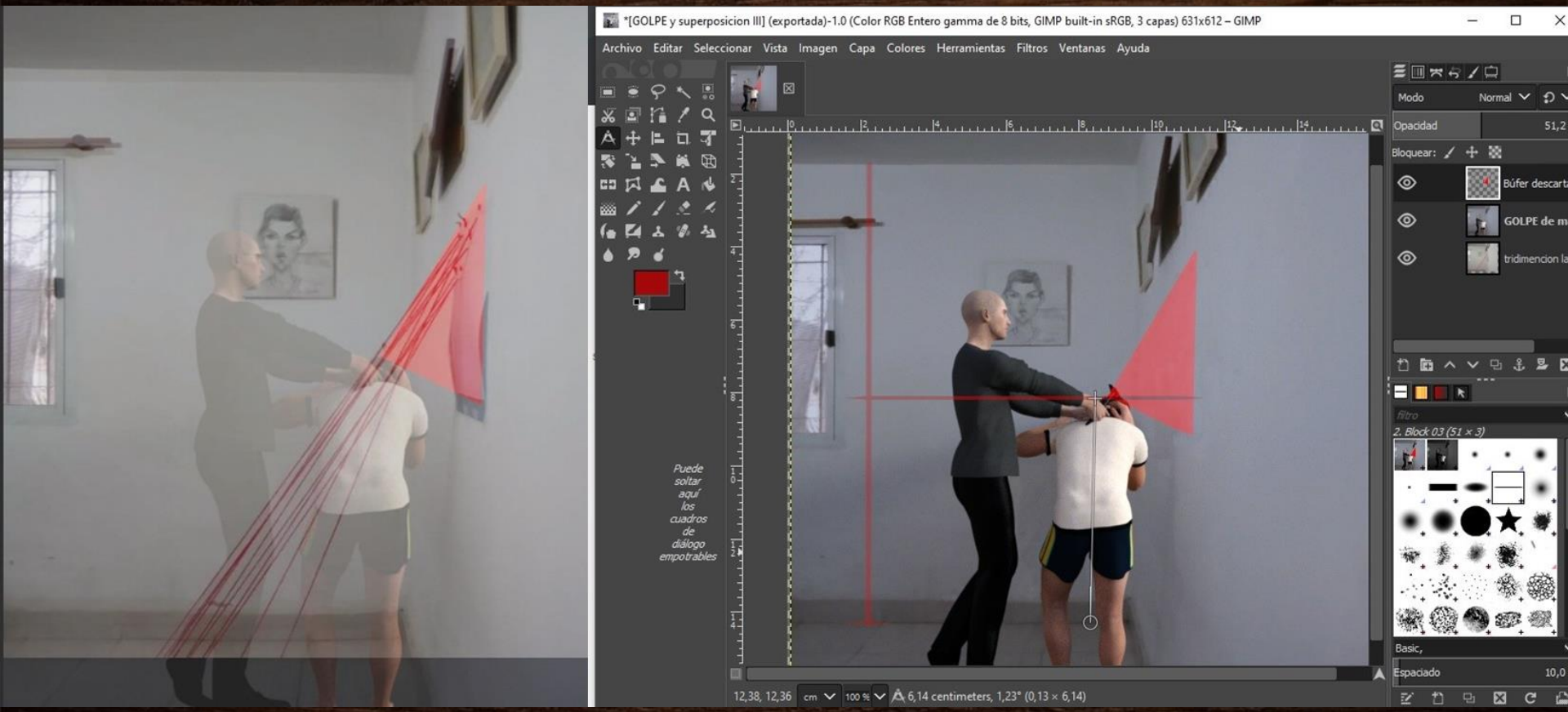


A report can be generated from the tools panel, detailing individual droplet positions.

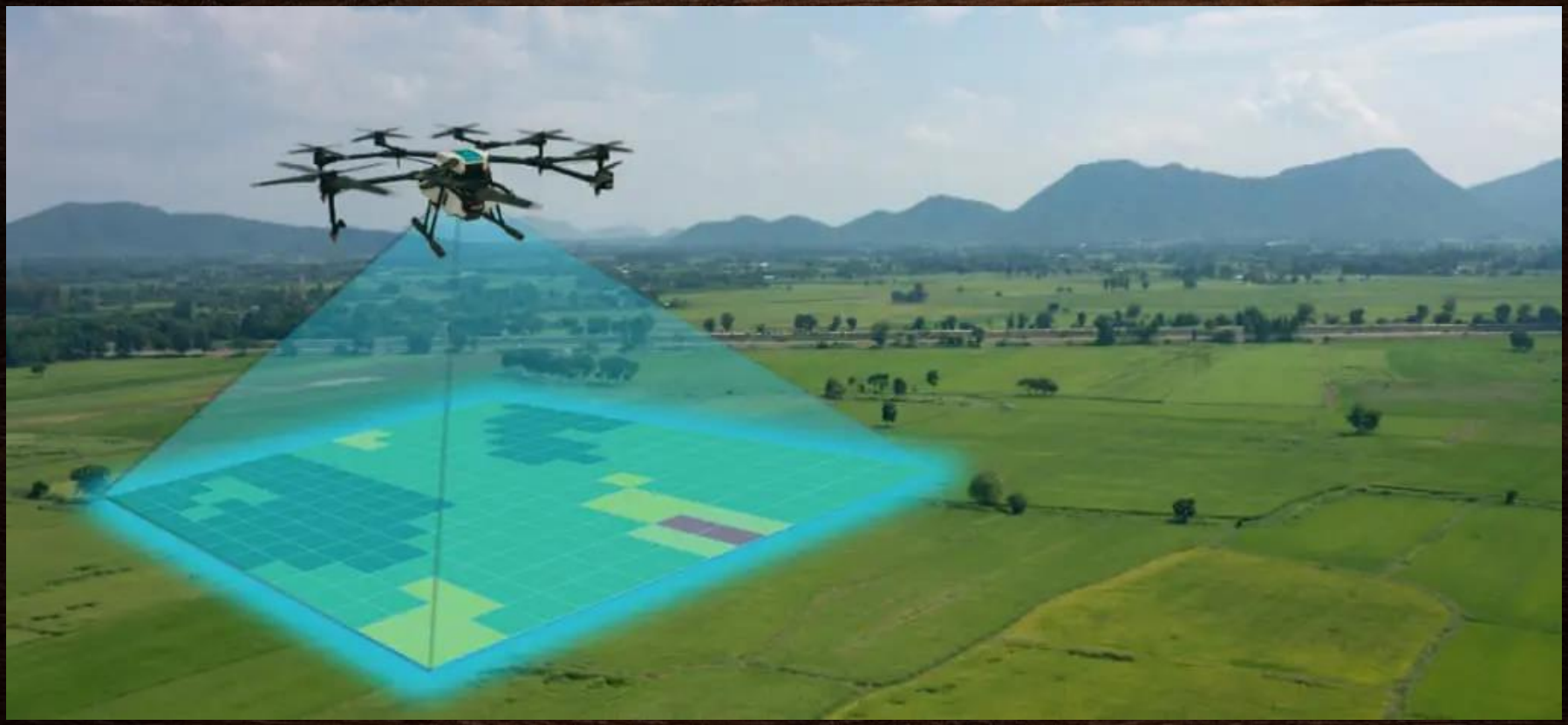
Generar el reporte análisis de salpicadura de sangre



RECONSTRUCCION VIRTUAL



FOTOGRAMETRIA CON DRONES



¿Qué es fotogrametría y para qué sirve?

La fotogrametría es una técnica que sirve para obtener medidas precisas y modelos tridimensionales de terrenos mediante el análisis de fotografías aéreas o terrestres. Estas fotografías se toman con aviones o drones, desde diferentes puntos y ángulos para obtener diferentes perspectivas. Una vez tomadas, se procesan y se comparan para determinar las distancias entre los diferentes puntos del terreno para así obtener medidas precisas y modelos 3D.

Esta técnica es ampliamente utilizada en múltiples sectores tales como la topografía, la arqueología, la ingeniería civil, la cartografía, la agricultura e incluso para industrias como la de los videojuegos o el cine.

¿Qué es la fotogrametría con drones?

Tal y como hemos explicado en el punto anterior, la fotogrametría con drones implica tomar múltiples fotografías aéreas de un objeto o terreno, y usarlas para crear modelos 2D o 3D digitalizados de alta resolución a partir de los cuales se pueden derivar mediciones precisas. Esto se puede hacer con un software de mapeo especializado que busca similitudes en las imágenes, y las usa para combinar sus fotos de una manera que proporcione una representación precisa del espacio.

Para garantizar la precisión en la fotogrametría con drones, es necesario hacer tomas desde múltiples ángulos, ya que una sola fotografía aérea no puede utilizarse como mapa fotogramétrico, debido a que no se han resuelto problemas como la perspectiva y la distorsión.

Dependiendo de la escala del proyecto, la creación de un modelo fotogramétrico puede requerir de un par de cientos a varios miles de imágenes individuales. Es por ello que los drones suelen ser la forma más económica de tomar todas las fotografías aéreas que necesitas para crear este tipo de mediciones.

El uso de los drones en la investigación criminal

Por Federico Baudino

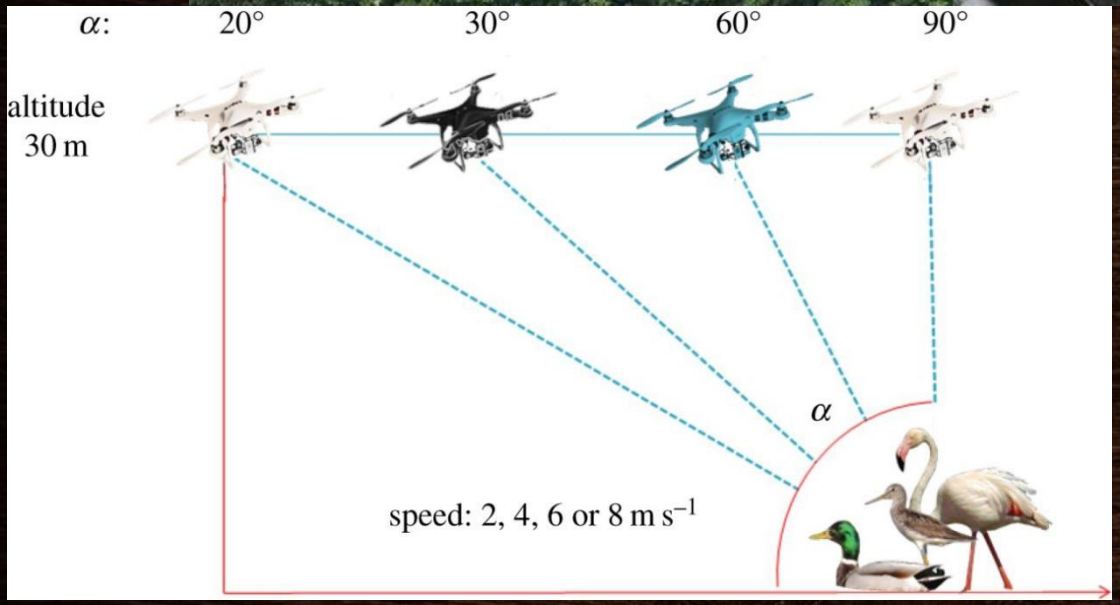
Los «drones» (zángano en ingles), conocidos como vehículos aéreos no tripulados (VANT), es una tecnología de constante crecimiento en los últimos años. El ejemplo más antiguo fue desarrollado después de la primera guerra mundial, sin embargo, no es hasta finales del siglo XX, cuando operan los VANT mediante radio control con todas las características de autonomía. En el ámbito de la observación de la tierra estos androides tienen múltiples aplicaciones como, cartografía, agricultura, planificación urbanística, geología, etc.

Como en otros casos, el avance de la tecnología repercute directamente en las ciencias forenses y por consiguiente en la Criminalística. En efecto, los vehículos aéreos no tripulados son utilizados con gran éxito como complemento de los Sistemas de Identificación Geográfica (G.I.S.) y en la fotogrametría mediante topografía con ortofotos.

Estos permiten obtener imágenes con resolución espacial centimétrica; permiten tomar imágenes, datos, incluso muestras, en zonas inaccesibles sin poner en riesgo a personas; se pueden realizar con ellos series temporales a la escala que se desee; y finalmente, suponen un coste muy razonable para escalas de trabajo .

USO DE DRONES

Drag points to adjust polygon

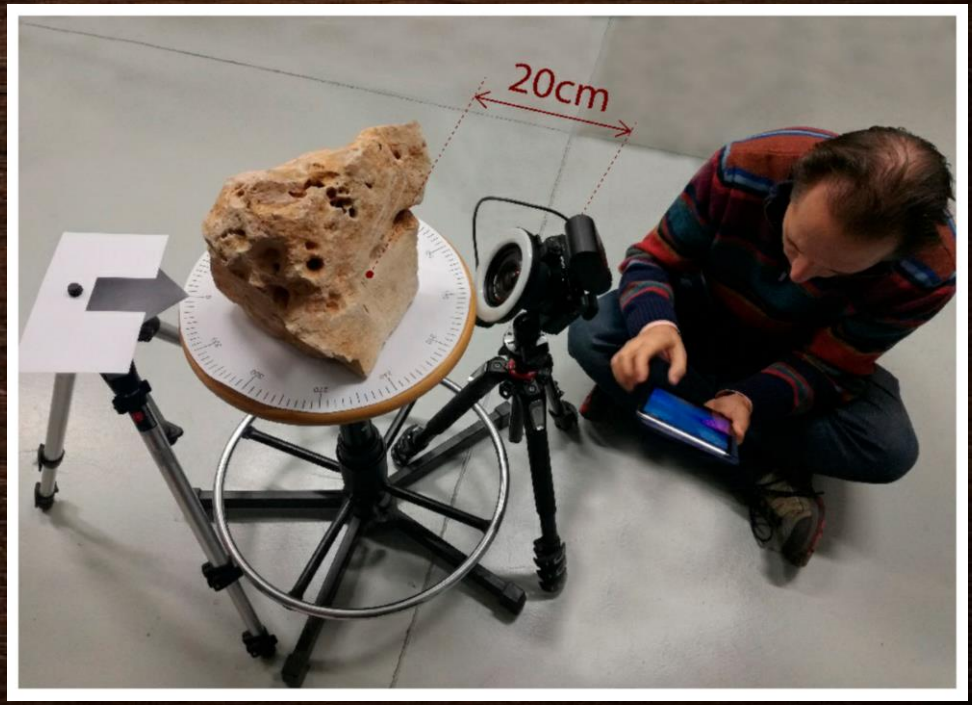

α:
20°
30°
60°
90°
altitude
30 m
α
speed: 2, 4, 6 or 8 m s−1

Satélites GPS
Satélite de corrector
Señal de corrección diferencial
Estación señalización
de radio y GPS
Gráfico del funcionamiento de un GPS

Fotografía panorámica

FOTOGRAMETRIA DE RANGO CORTO

En la fotogrametría de corto alcance, el sensor suele estar cerca del objeto de interés y no es normalmente una visualización del nadir, sino horizontal, oblicua o incluso hacia arriba en el caso de la representación cartográfica de las estructuras de ingeniería de los puentes.



"3D bloodstain pattern analysis: Estimation of the area and volume of bloodstains on non-absorbent surfaces, by close range photogrammetry".

Estimación de área y volumen de sangre en superficies no absorbentes con fotogrametría de rango corto.

JUAN EDSON SANTOS LOVATÓN // BLAS MARIO HERRERA

"3D bloodstain pattern analysis: Estimation of the area and volume of bloodstains on non-absorbent surfaces, by close range photogrammetry".

Registro 3D

JUAN EDSON SANTOS LOVATÓN // BLAS MARIO HERRERA

"3D bloodstain pattern analysis: Estimation of the area and volume of bloodstains on non-absorbent surfaces, by close range photogrammetry".

Registro Representación Recreación

Registro.
Registro es un término que se origina en el vocablo latino regestum. Se trata del accionar y de las consecuencias de registrar, un verbo que refiere a observar o inspeccionar algo con atención. Registrar también es anotar o consignar un cierto dato en un documento o papel.
El registro es siempre In situ

Representación.
Del latín representatïo, representación es la acción y efecto de representar (hacer presente algo con figuras o palabras, referir, sustituir a alguien, ejecutar una obra en público). La representación, por lo tanto, puede tratarse de la idea o imagen que sustituye a la realidad.

Recreación.
Con origen en el término latino recreatïo, la palabra recreación define a la acción y efecto de recrear. Por lo tanto, puede hacer referencia a crear o producir de nuevo algo.

JUAN EDSON SANTOS LOVATÓN // BLAS MARIO HERRERA

"3D bloodstain pattern analysis: Estimation of the area and volume of bloodstains on non-absorbent surfaces, by close range photogrammetry".

Precisión

1. loc. adj. Dicho de un aparato, de una máquina, de un instrumento, etc.: Construido con singular esmero para obtener los mejores resultados posibles. Báscula, rifle de precisión.

JUAN EDSON SANTOS LOVATÓN // BLAS MARIO HERRERA

"3D bloodstain pattern analysis: Estimation of the area and volume of bloodstains on non-absorbent surfaces, by close range photogrammetry".

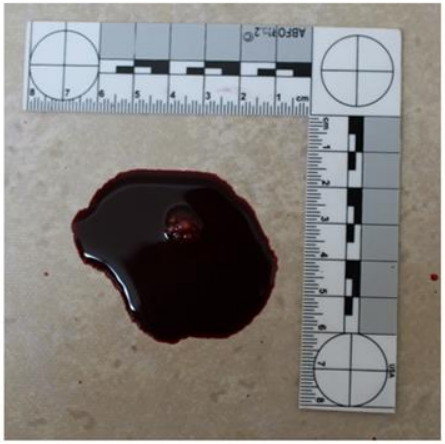
Fotogrametría de rango corto

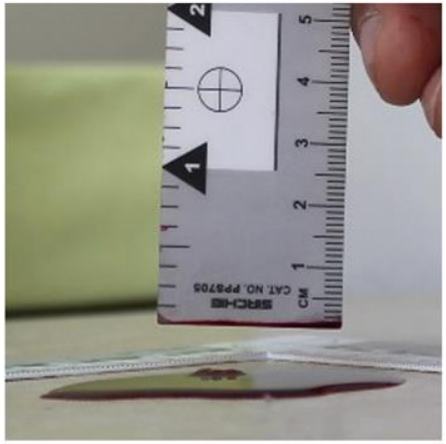
JUAN EDSON SANTOS LOVATÓN // BLAS MARIO HERRERA

"3D bloodstain pattern analysis: Estimation of the area and volume of bloodstains on non-absorbent surfaces, by close range photogrammetry".

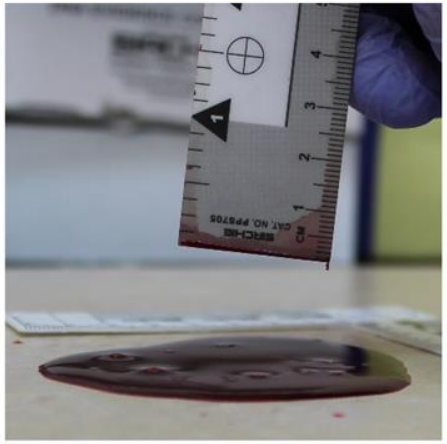
Fotogrametría

JUAN EDSON SANTOS LOVATÓN // BLAS MARIO HERRERA

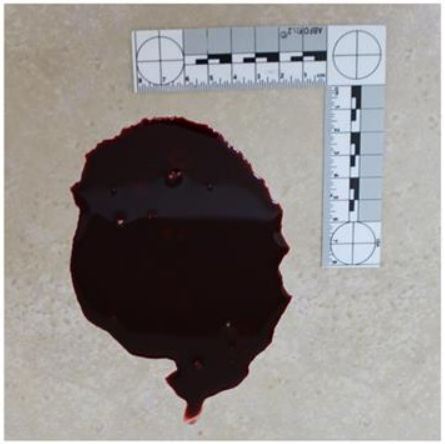


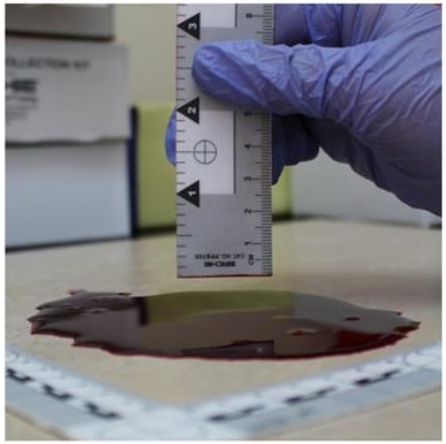


Altura de mancha de 5 ml de sangre humana

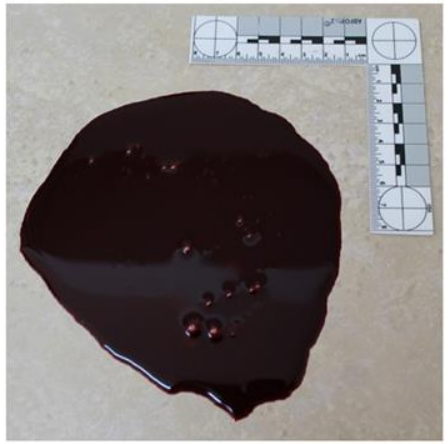


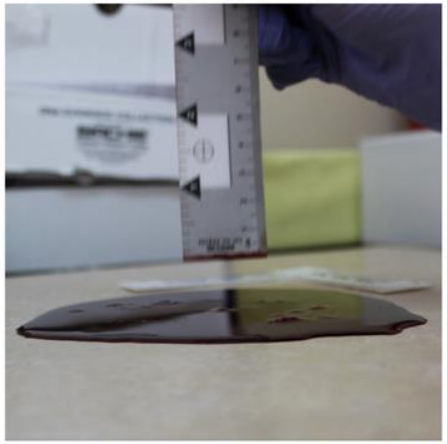
Altura de mancha de 10 ml de sangre humana





Altura de mancha de 20 ml de sangre humana

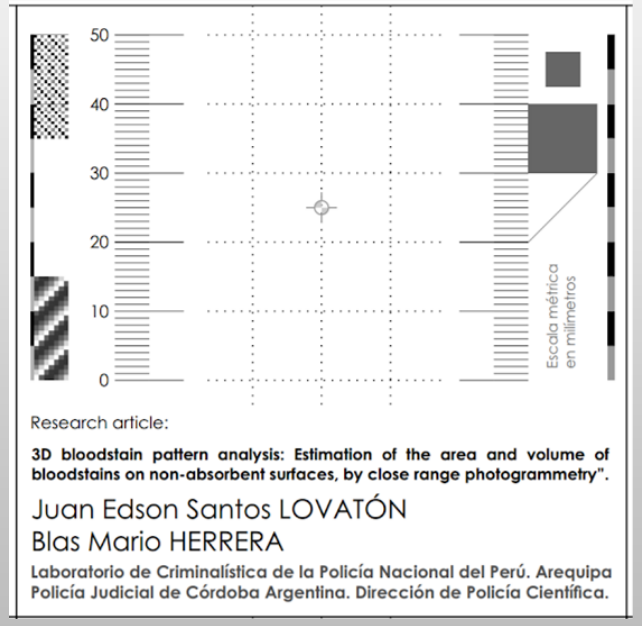




Altura de mancha de 50 ml de sangre humana

"3D bloodstain pattern analysis: Estimation of the area and volume of bloodstains on non-absorbent surfaces, by close range photogrammetry".

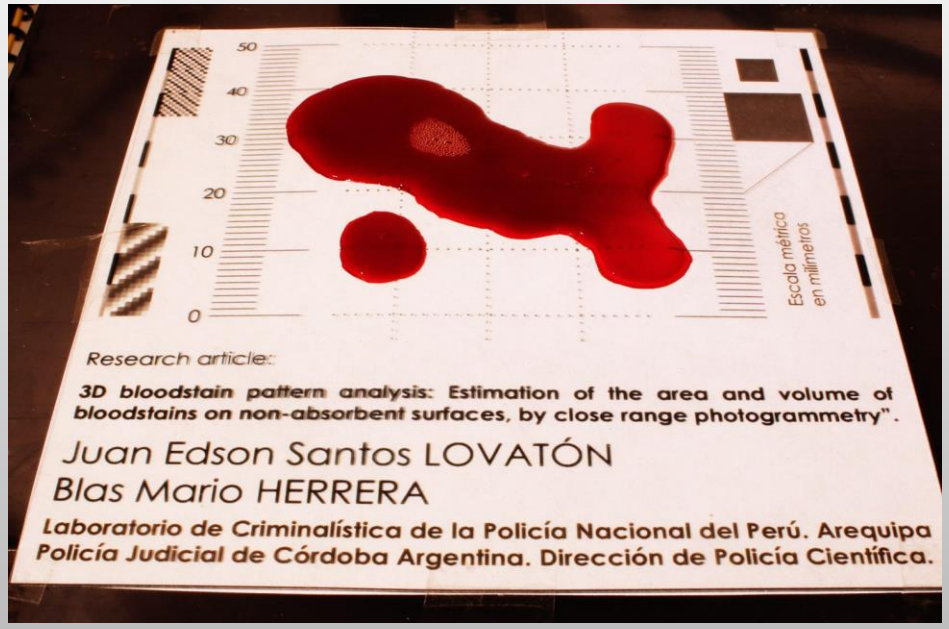
Fotogrametría



JUAN EDSON SANTOS LOVATÓN // BLAS MARIO HERRERA

"3D bloodstain pattern analysis: Estimation of the area and volume of bloodstains on non-absorbent surfaces, by close range photogrammetry".

Fotogrametría



JUAN EDSON SANTOS LOVATÓN // BLAS MARIO HERRERA

"3D bloodstain pattern analysis: Estimation of the area and volume of bloodstains on non-absorbent surfaces, by close range photogrammetry".

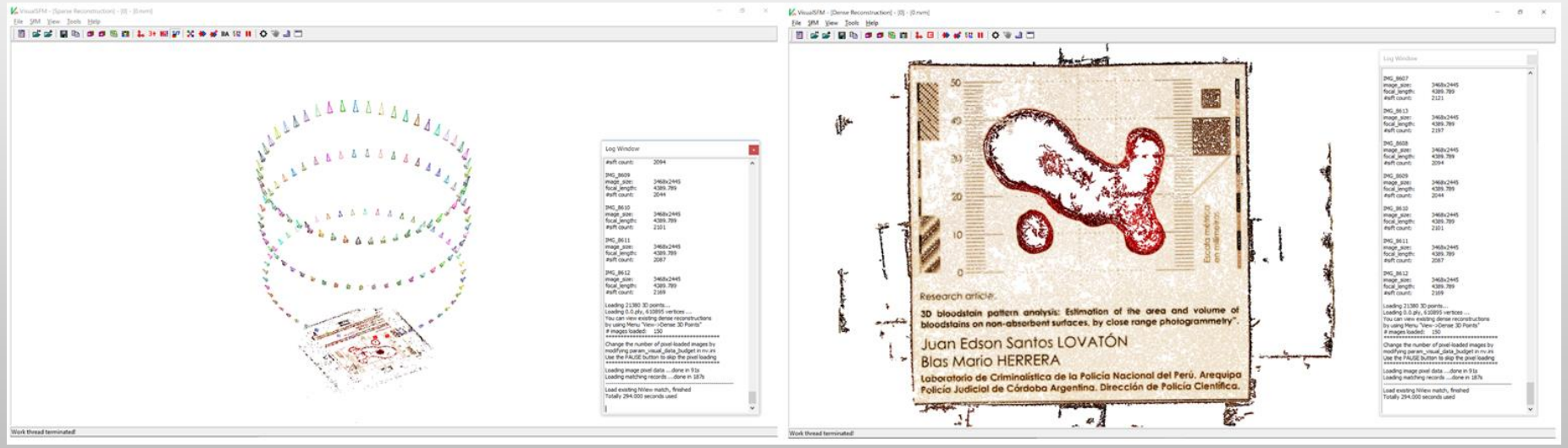
Fotogrametría

JUAN EDSON SANTOS LOVATÓN // BLAS MARIO HERRERA

VisualSFM - [Thumbnails] - [0]
File SfM View Tools Help
BA
#60: IMG_8697 [4812x3368] [4253]

"3D bloodstain pattern analysis: Estimation of the area and volume of bloodstains on non-absorbent surfaces, by close range photogrammetry".

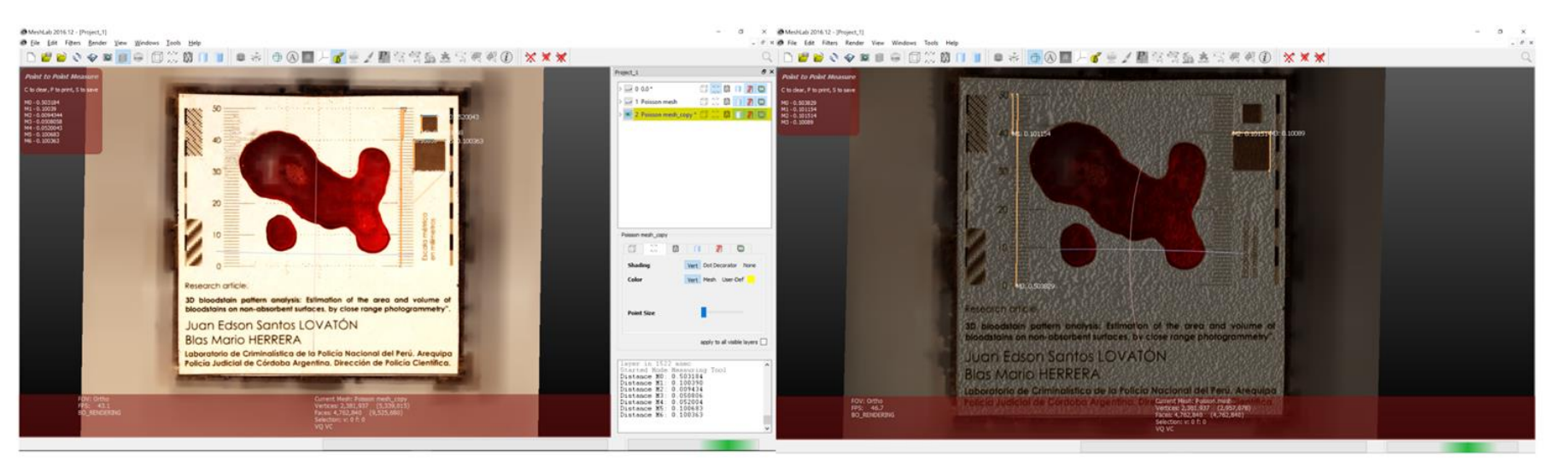
Fotogrametría



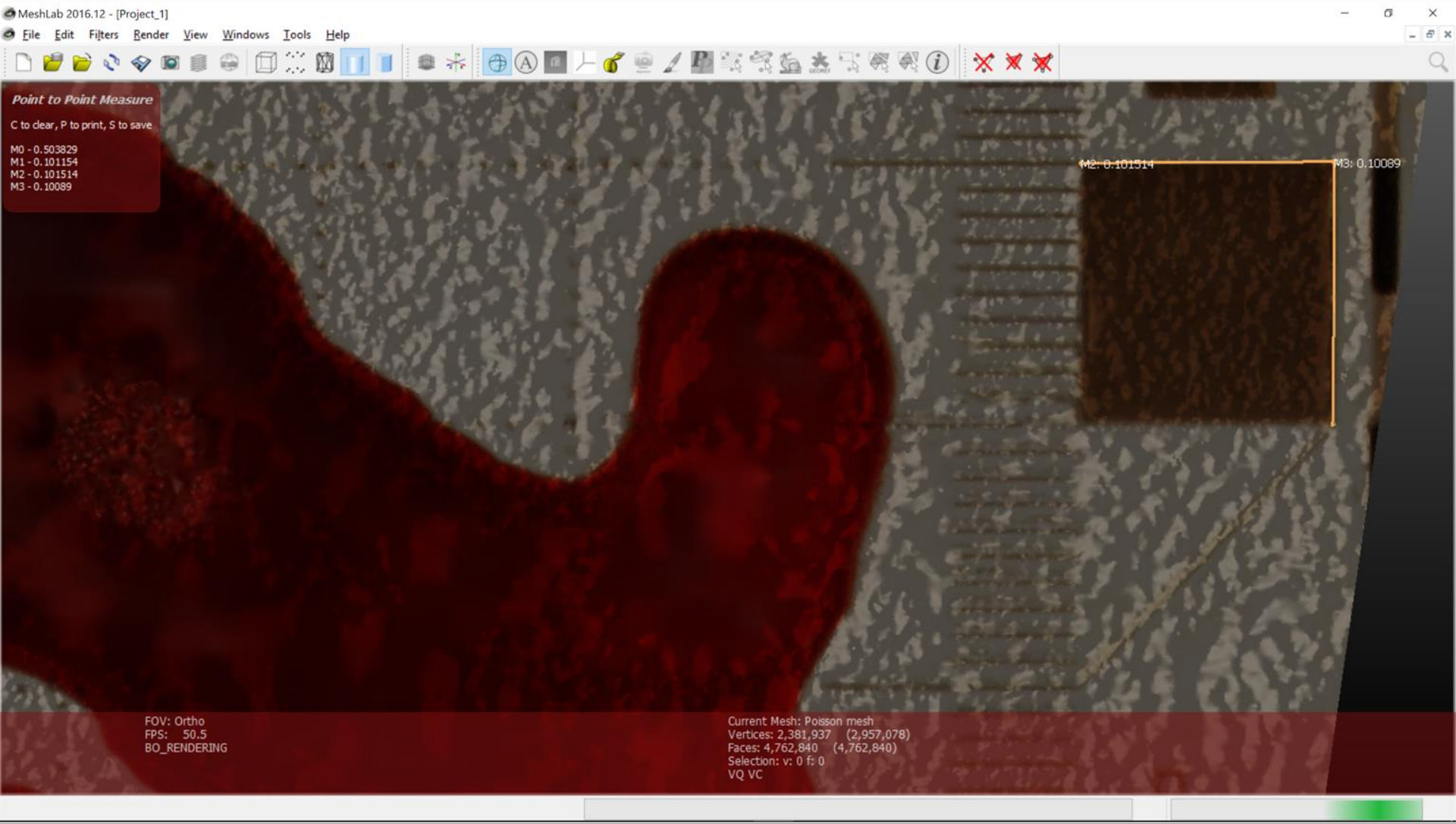
JUAN EDSON SANTOS LOVATÓN // BLAS MARIO HERRERA

"3D bloodstain pattern analysis: Estimation of the area and volume of bloodstains on non-absorbent surfaces, by close range photogrammetry".

Fotogrametría

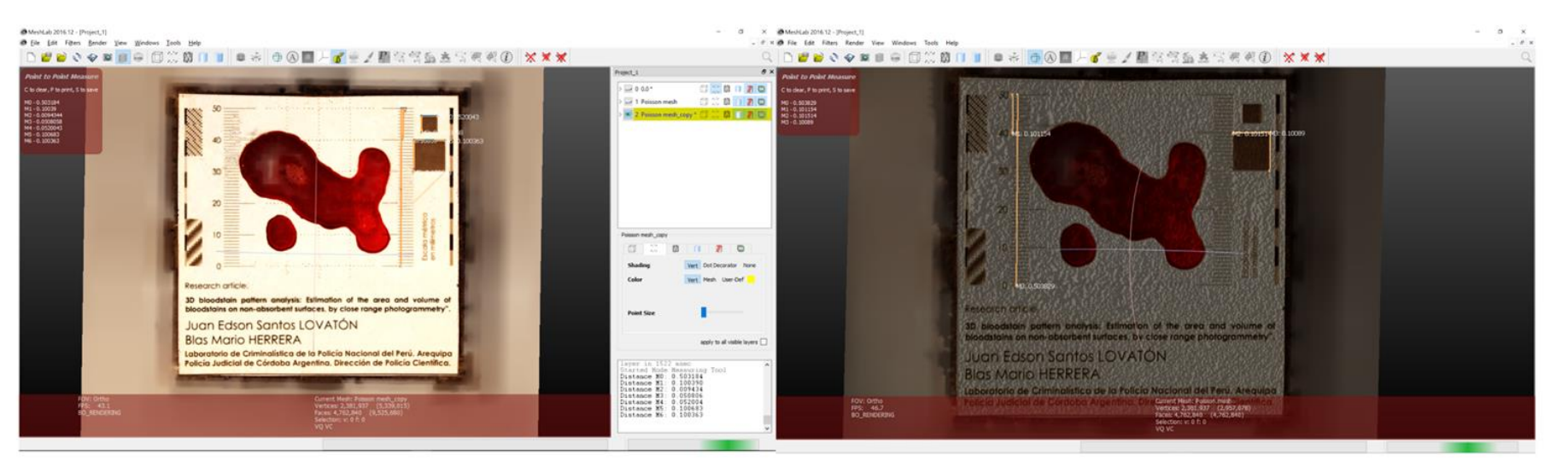


JUAN EDSON SANTOS LOVATÓN // BLAS MARIO HERRERA

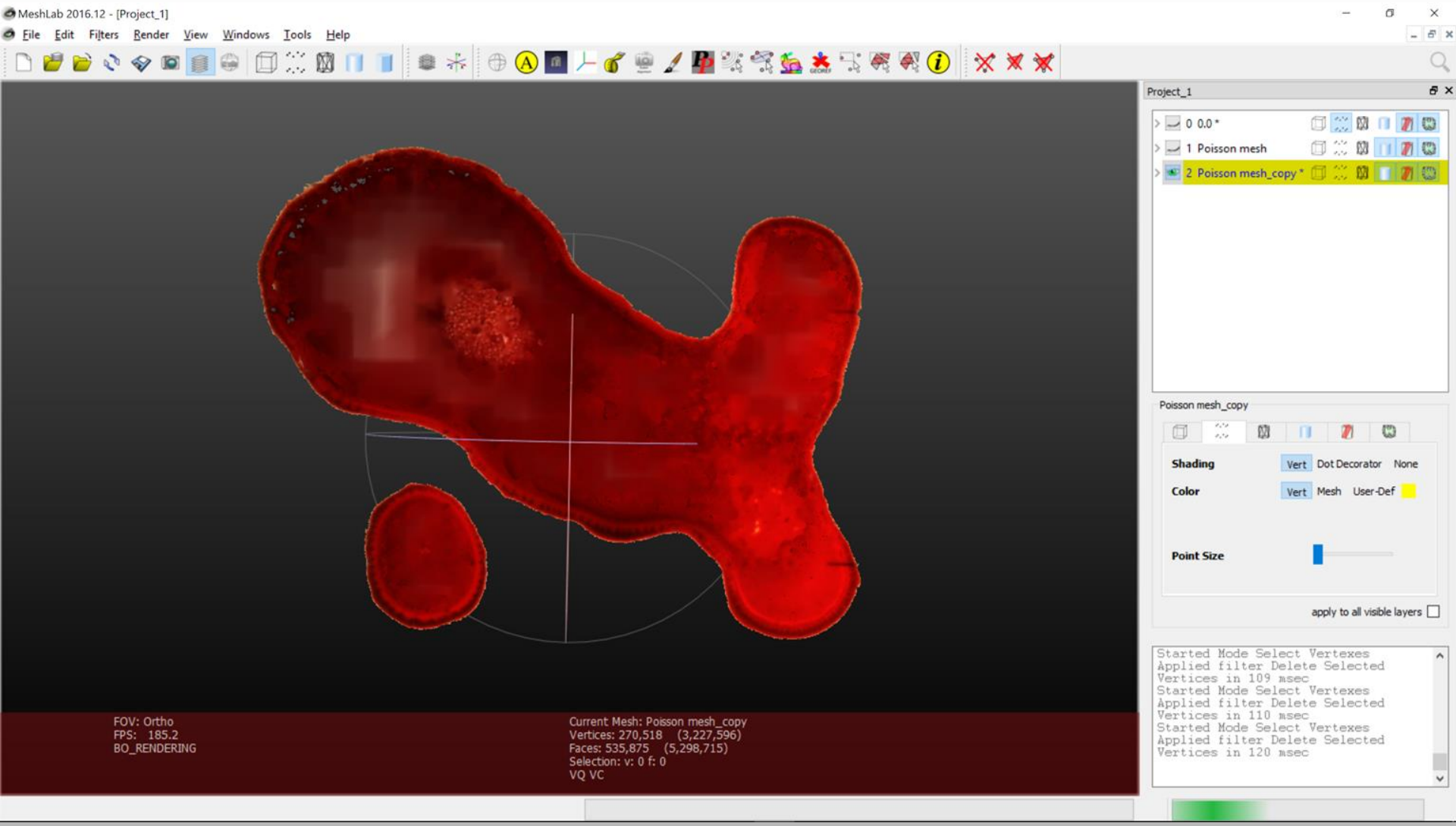

MeshLab 2016.12 - [Project_1]
File Edit Filters Render View Windows Tools Help
Point to Point Measure
C to clear, P to print, S to save
M0 - 0.503829
M1 - 0.101154
M2 - 0.101514
M3 - 0.10089
M2: 0.101514
M3: 0.10089
FOV: Ortho
FPS: 50.5
BO_RENDERING
Current Mesh: Poisson mesh
Vertices: 2,381,937 (2,957,078)
Faces: 4,762,840 (4,762,840)
Selection: v: 0 f: 0
VQ VC

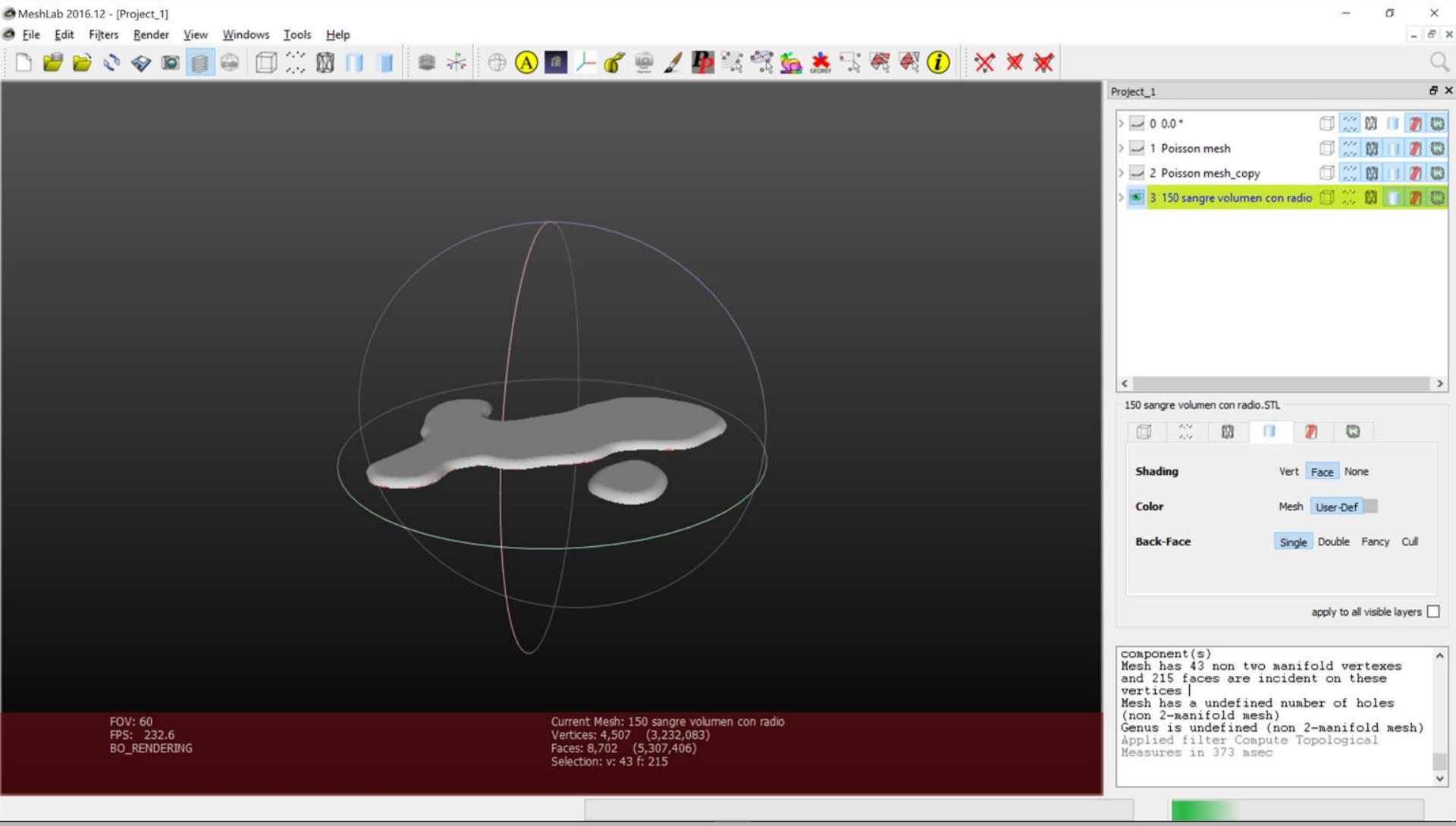
"3D bloodstain pattern analysis: Estimation of the area and volume of bloodstains on non-absorbent surfaces, by close range photogrammetry".

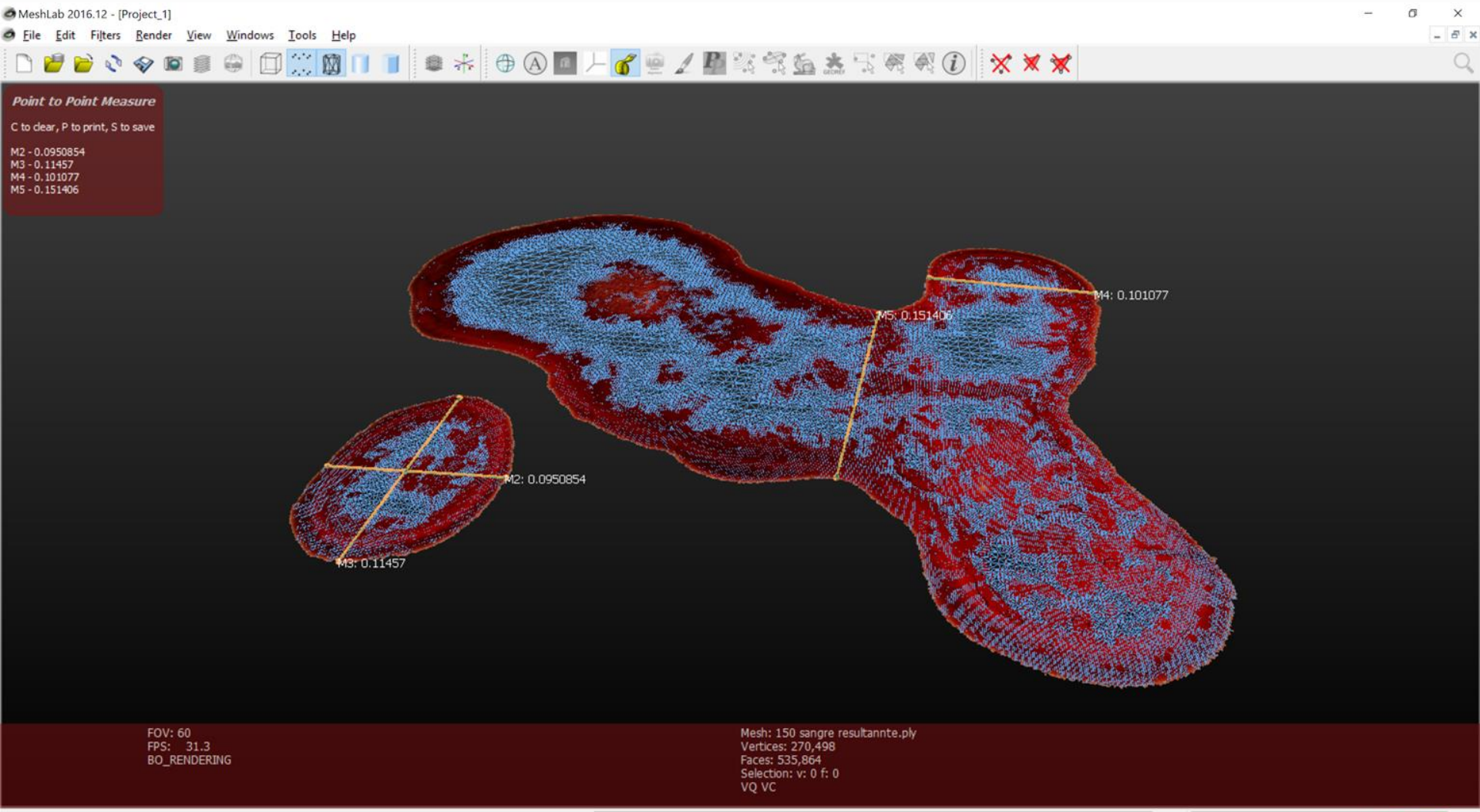
Fotogrametría

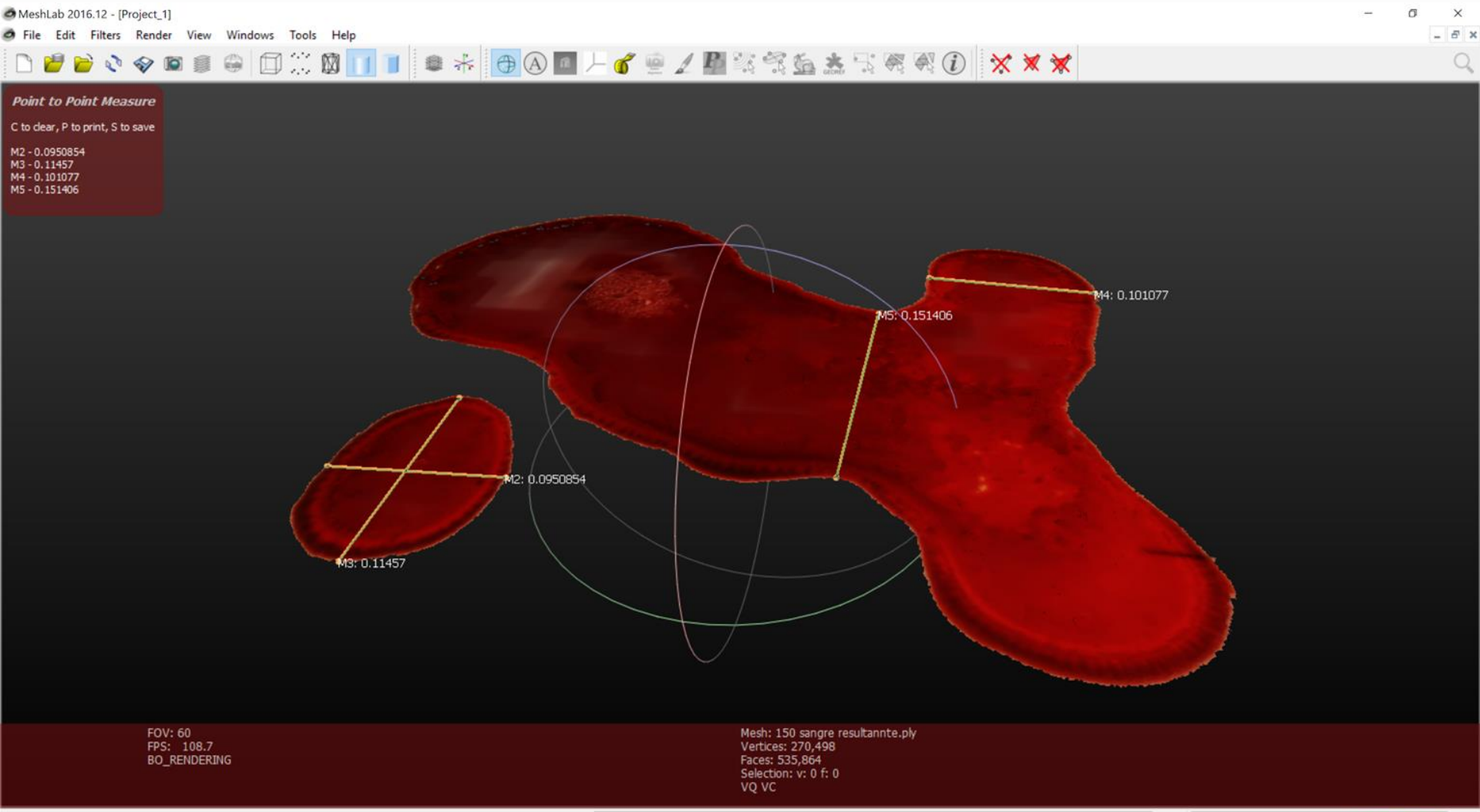


JUAN EDSON SANTOS LOVATÓN // BLAS MARIO HERRERA


MeshLab 2016.12 - [Project_1]
File Edit Filters Render View Windows Tools Help
Project_1
0 0.0 *
1 Poisson mesh
2 Poisson mesh_copy *
Poisson mesh_copy
Shading
Vert
Dot Decorator
None
Color
Vert
Mesh
User-Def
Point Size
apply to all visible layers
Started Mode Select Vertexes
Applied filter Delete Selected
Vertices in 109 msec
Started Mode Select Vertexes
Applied filter Delete Selected
Vertices in 110 msec
Started Mode Select Vertexes
Applied filter Delete Selected
Vertices in 120 msec
FOV: Ortho
FPS: 185.2
BO_RENDERING
Current Mesh: Poisson mesh_copy
Vertices: 270,518 (3,227,596)
Faces: 535,875 (5,298,715)
Selection: v: 0 f: 0
VQ VC


MeshLab 2016.12 - [Project_1]
File Edit Filters Render View Windows Tools Help
Project_1
0 0.0 *
1 Poisson mesh
2 Poisson mesh_copy
3 150 sangre volumen con radio
150 sangre volumen con radio.STL
Shading Vert Face None
Color Mesh User-Def
Back-Face Single Double Fancy Cull
apply to all visible layers
component(s)
Mesh has 43 non two manifold vertexes and 215 faces are incident on these vertices
Mesh has a undefined number of holes (non 2-manifold mesh)
Genus is undefined (non 2-manifold mesh)
Applied filter Compute Topological Measures in 373 msec
FOV: 60
FPS: 232.6
BO_RENDERING
Current Mesh: 150 sangre volumen con radio
Vertices: 4,507 (3,232,083)
Faces: 8,702 (5,307,406)
Selection: v: 43 f: 215


MeshLab 2016.12 - [Project_1]
File Edit Filters Render View Windows Tools Help
Point to Point Measure
C to clear, P to print, S to save
M2 - 0.0950854
M3 - 0.11457
M4 - 0.101077
M5 - 0.151406
M4: 0.101077
M5: 0.151406
M2: 0.0950854
M3: 0.11457
FOV: 60
FPS: 31.3
BO_RENDERING
Mesh: 150 sangre resultannte.ply
Vertices: 270,498
Faces: 535,864
Selection: v: 0 f: 0
VQ VC


MeshLab 2016.12 - [Project_1]
File Edit Filters Render View Windows Tools Help
Point to Point Measure
C to clear, P to print, S to save
M2 - 0.0950854
M3 - 0.11457
M4 - 0.101077
M5 - 0.151406
M4: 0.101077
M5: 0.151406
M2: 0.0950854
M3: 0.11457
FOV: 60
FPS: 108.7
BO_RENDERING
Mesh: 150 sangre resultannte.ply
Vertices: 270,498
Faces: 535,864
Selection: v: 0 f: 0
VQ VC

"3D bloodstain pattern analysis: Estimation of the area and volume of bloodstains on non-absorbent surfaces, by close range photogrammetry".

Debate

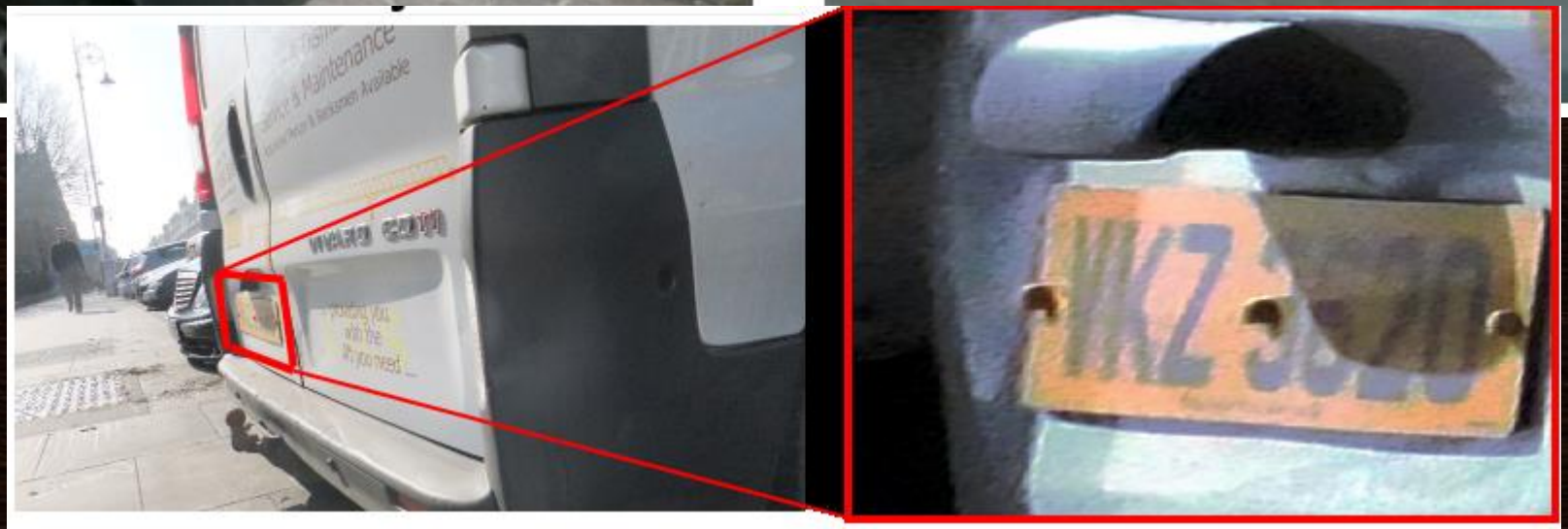
Existen diferentes elementos que pueden hacer variar la altura de la mancha de sangre, la superficie y su porosidad como así también la composición química y orgánica de la sangre la cual podría verse afectada por distintas causas como coagulación, enfermedades entre otras. Es importante considerar que el estudio de laboratorio minimiza los problemas que se pueden encontrar en el lugar del hecho, los cuales inciden directamente sobre la precisión del resultado.

JUAN EDSON SANTOS LOVATÓN // BLAS MARIO HERRERA

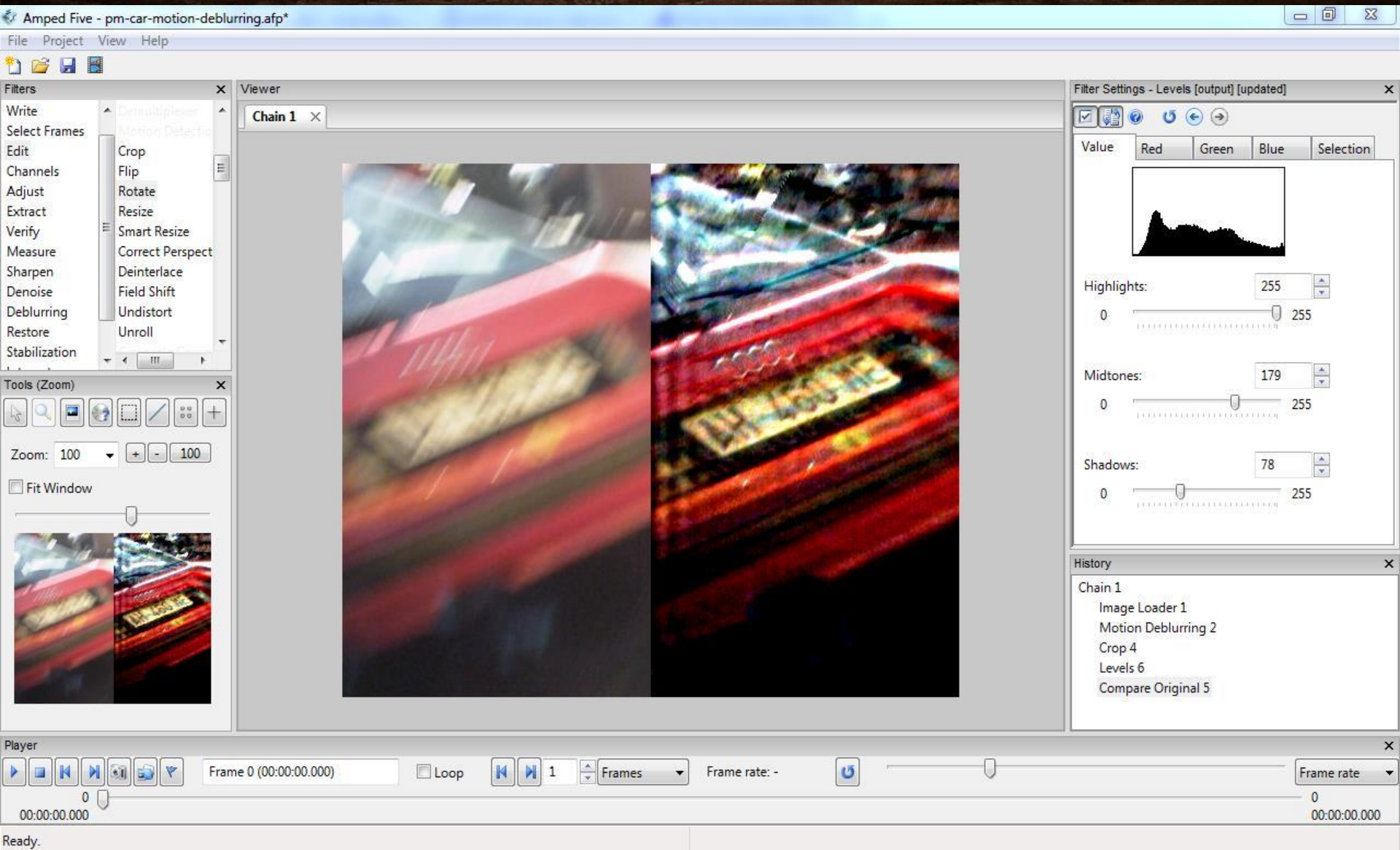
Amped Five - Image and Video Forensics

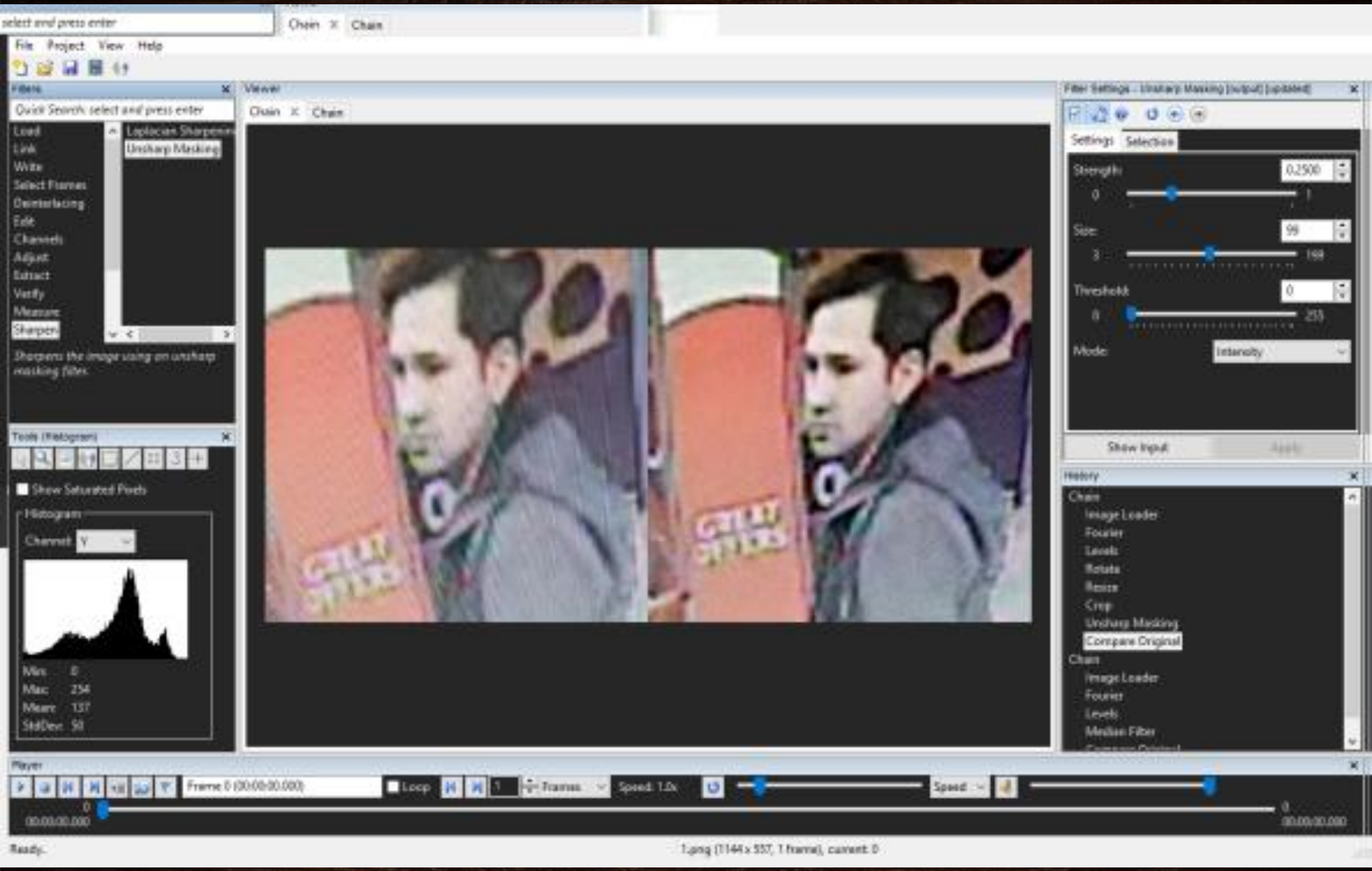
Soluciones para el análisis y mejora de imágenes y vídeos para aplicaciones forenses, de seguridad y de investigación.

ANÁLISIS DIGITAL DE IMÁGENES



AMPED FIVE: FORENSIC VIDEO ENHANCEMENT SOFTWARE



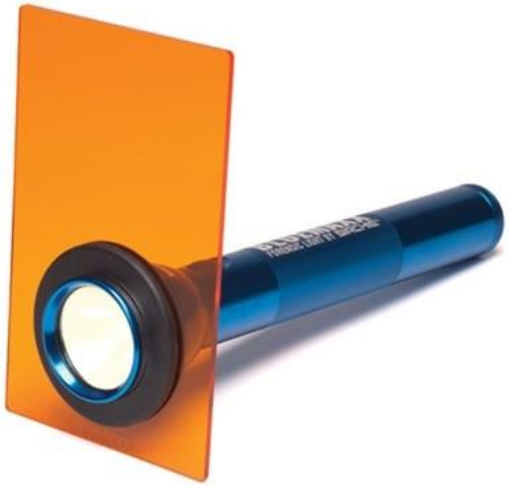

File Project View Help
Filters
Quick Search: select and press enter
Load
Link
Write
Select Frames
Deinterlacing
Edit
Channels
Adjust
Extract
Verify
Measure
Sharpen
Laplacian Sharpener
Unsharp Masking
Sharpens the image using an unsharp masking filter.
Viewer
Chain
Chain
Tools (Histogram)
Show Saturated Pixels
Histogram
Channel: Y
Min: 0
Max: 254
Mean: 137
StdDev: 50
Filter Settings - Unsharp Masking [output] [updated]
Settings
Selection
Strength: 0.2500
Size: 99
Threshold: 0
Mode: Intensity
Show Input
Apply
History
Chain
Image Loader
Fourier
Levels
Rotate
Resize
Crop
Unsharp Masking
Compare Original
Chain
Image Loader
Fourier
Levels
Median Filter
Player
Frame 0 (00:00:00.000)
Loop
Frames
Speed: 1.0x
Speed
Ready.
1.png (1144 x 557, 1 frame), current: 0

LUCES FORENSES

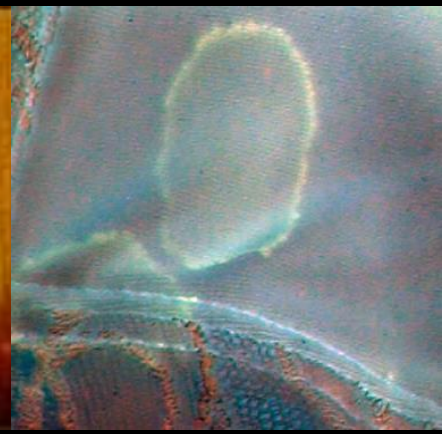
DETECCIÓN DE SEMEN POR UV

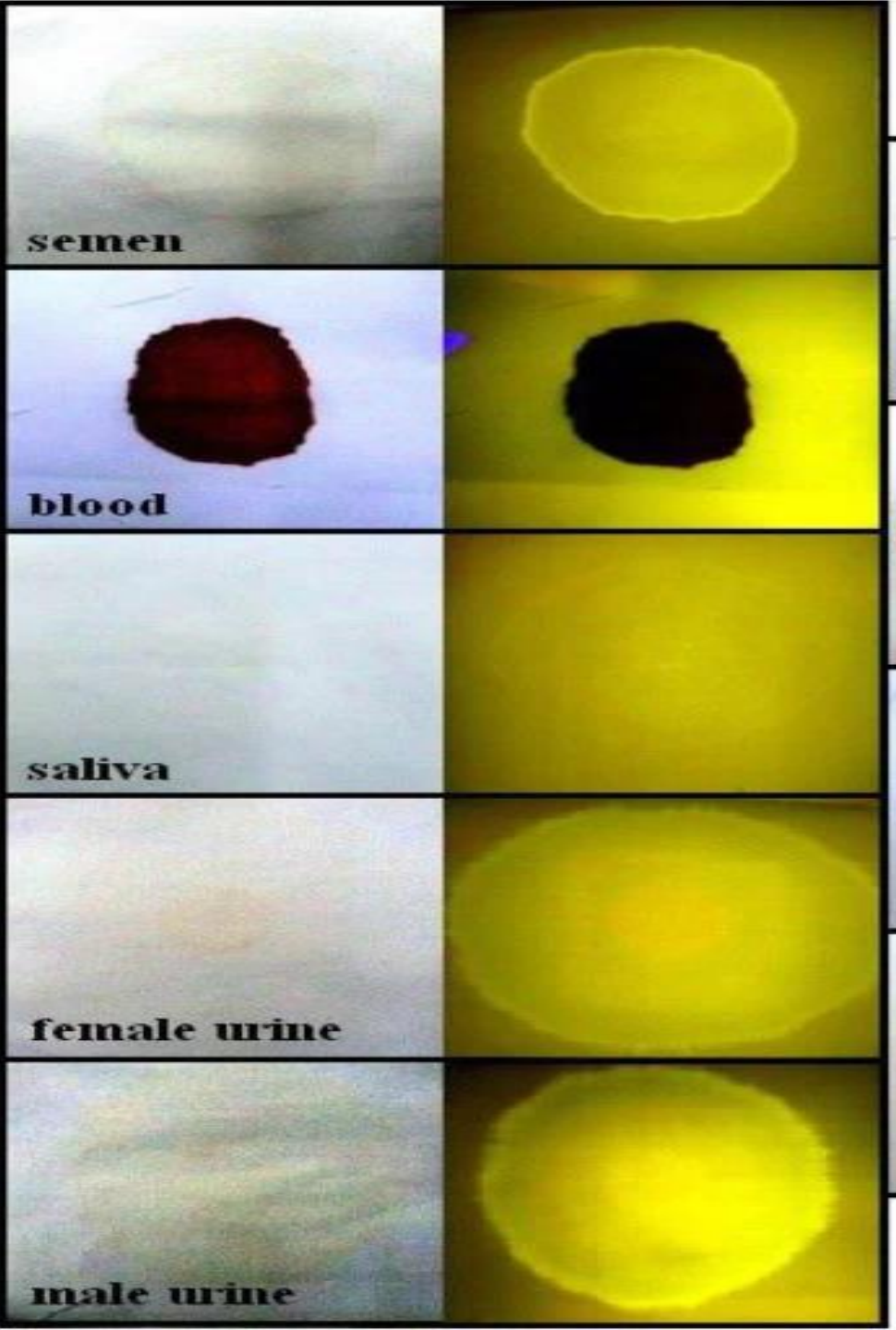
- *La finalidad es la búsqueda, cuando no puede precisarse el lugar donde se cometió el hecho o cuando el soporte mimetiza la mancha.*
- *Se observan amarillentas en fondos no fluorescentes y opacas en fondos fluorescentes.*

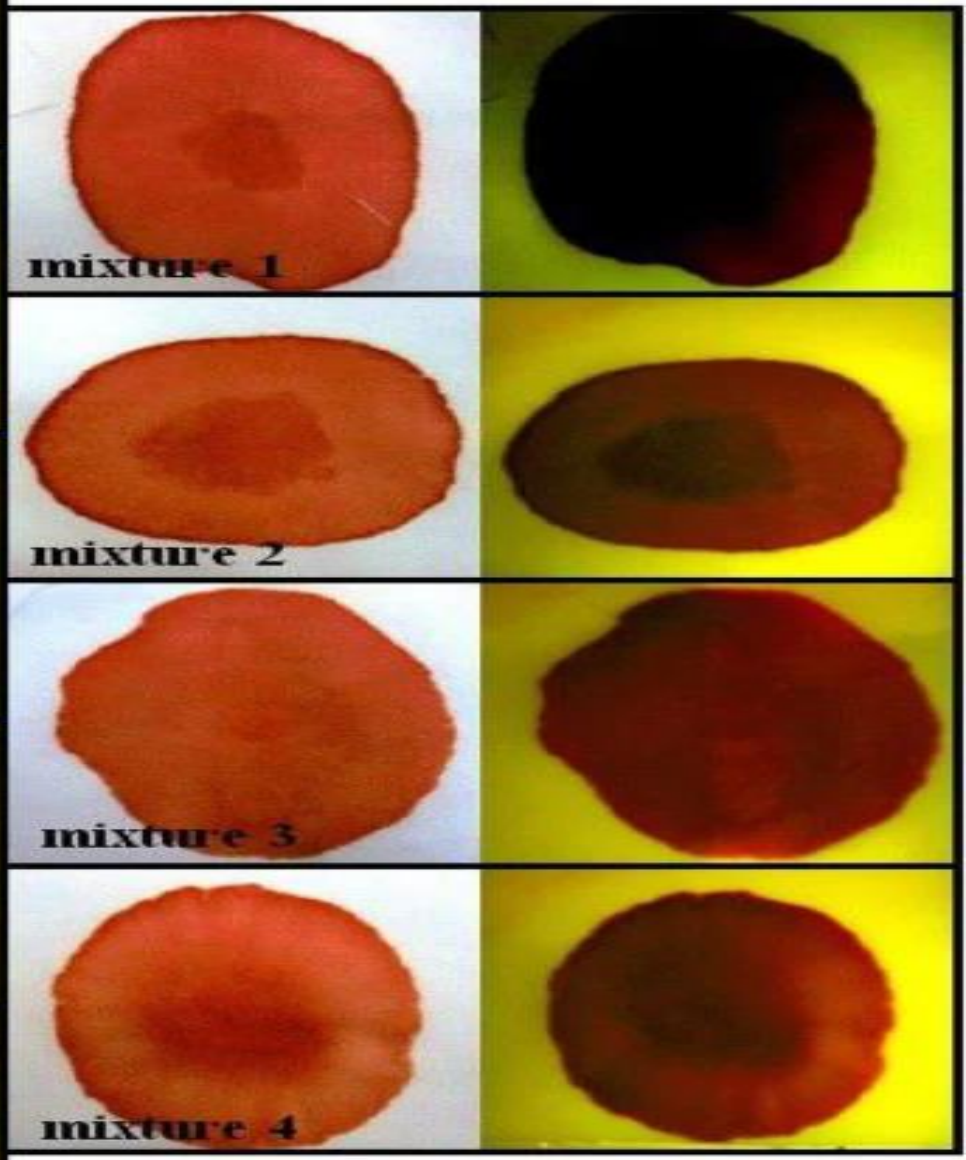
Rango entre 254 y 360 nm

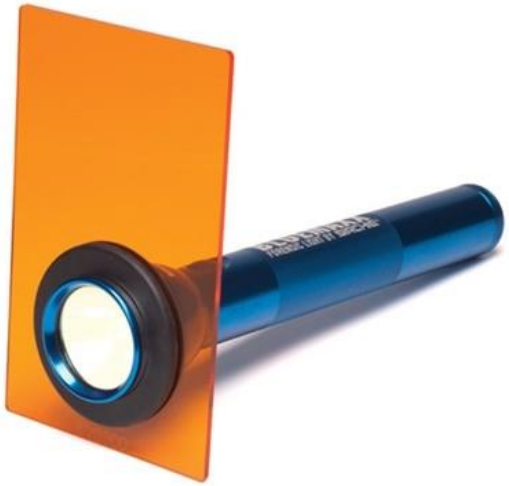


POLYLIGHT

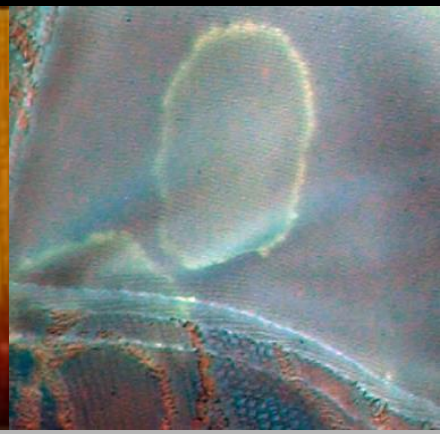



semen
blood
saliva
female urine
male urine


mixture 1
mixture 2
mixture 3
mixture 4



POLYLIGHT



Crime- lite® 82SPRO

La iluminación de alta intensidad, probada en el campo, mejora la visualización de marcas dactilares latentes, espolvoreadas y procesadas químicamente.

Utilizadas y confiables por examinadores forenses de todo el mundo, se puede confiar en que las fuentes de luz Crime-lite 82S proporcionarán la iluminación de banda estrecha de alta intensidad necesaria para mejorar la visualización de las marcas dactilares.
Para ayudar al examinador y proporcionar resultados superiores al buscar y obtener imágenes de huellas dactilares, los kits de fuente de luz Crime-lite 82S PRO incluyen los siguientes componentes específicos de la aplicación:

Fuentes de luz Crime-lite 82S PRO
Gafas de visualización de pruebas PRO VISION
Precisión Crime-lite : Juego de filtros de banda estrecha.

Crime-lite® Range
Forensic Light Sources

El dispositivo forense todo en uno de búsqueda, detección e imágenes Crime-lite AUTO es la tecnología imprescindible para los profesionales forenses y de la escena del crimen en todo el mundo.

Busque en todo el espectro visible para detectar, examinar y registrar más evidencia que nunca. Crime-lite AUTO combina 3 tecnologías esenciales en un solo dispositivo portátil, que se sostiene y opera como una cámara típica, pero con la adición de iluminación forense de alta intensidad y ajustes preestablecidos de examen verificados por la ciencia.

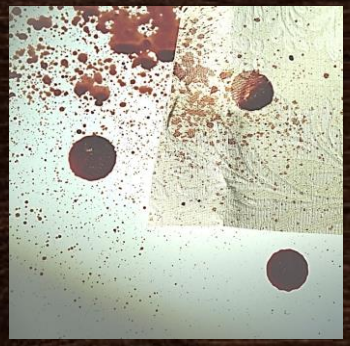
Para ayudar al examinador y mejorar la detección y la obtención de imágenes de huellas dactilares en la escena del crimen, Crime-lite AUTO incluye las siguientes funciones específicas de la aplicación:

Imágenes multiespectrales UV-Vis-IR

Al brindar total portabilidad y facilidad de uso para el operador, Crime-lite, es una herramienta esencial para investigadores criminales y socorristas e incluye toda la tecnología necesaria para revelar evidencia, incluidos fluidos corporales (semen, saliva, orina, etc.); sangre en telas oscuras; huellas dactilares; residuos de disparos; y rastros de evidencia física (vidrio, fibras, pelos, etc.).

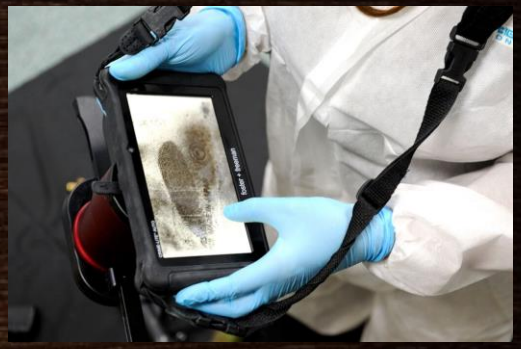
Módulo de iluminación coaxial

Accesorio con clip para obtener imágenes de evidencia en superficies espejadas y altamente reflectantes.



Módulo de iluminación oblicua

El accesorio con clip mejora el detalle de las crestas al capturar
huellas dactilares en 3D.



Láser ligero contra el crimen
Iluminación LÁSER de banda ultraestrecha azul (447 nm) y verde (520 nm)

Disponible en dos longitudes de onda, el LÁSER Crime-lite proporciona una iluminación quirúrgicamente precisa diseñada para excitar la fluorescencia dentro de un ancho de banda estrecho de 2 nm, iluminando solo la evidencia del objetivo deseado sin excitar ninguna fluorescencia de fondo no deseada.

Diseñado específicamente para las aplicaciones forenses más exigentes, Crime-lite LASER incluye las siguientes características específicas de la aplicación:

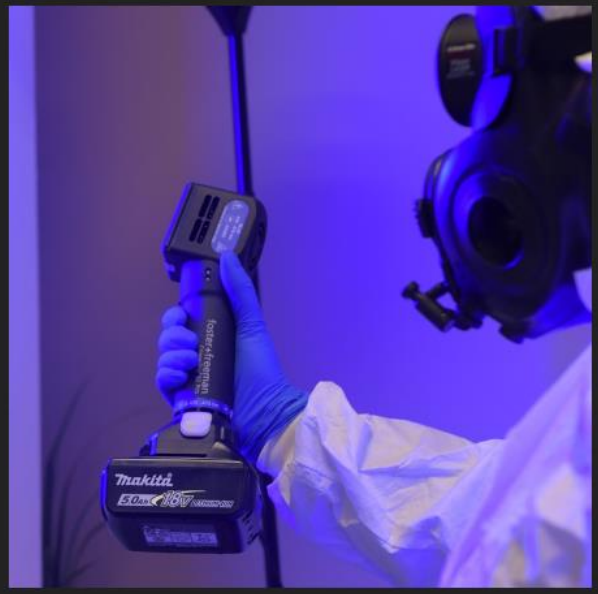
- Marcas dactilares latentes y tratadas
- Fluidos corporales (incluida sangre, saliva, semen, etc.)
- Acelerantes y trazas de GSR.
- Residuos de drogas ilícitas
- Otros rastros minúsculos de evidencia

3/3Tecnología Crime-lite para una amplia gama de aplicaciones

La potencia, la intensidad y el alto grado de precisión de la longitud de onda hacen que las fuentes de luz forense Crime-lite sean la opción ideal para una amplia gama de aplicaciones, incluidas CBRNe/Militar/Defensa; Garantía de Calidad de Fabricación; Conservadurismo del Arte y Patrimonio Cultural; Ciencias Ambientales y demás...

Aplicaciones CBRNe, militares y de defensa

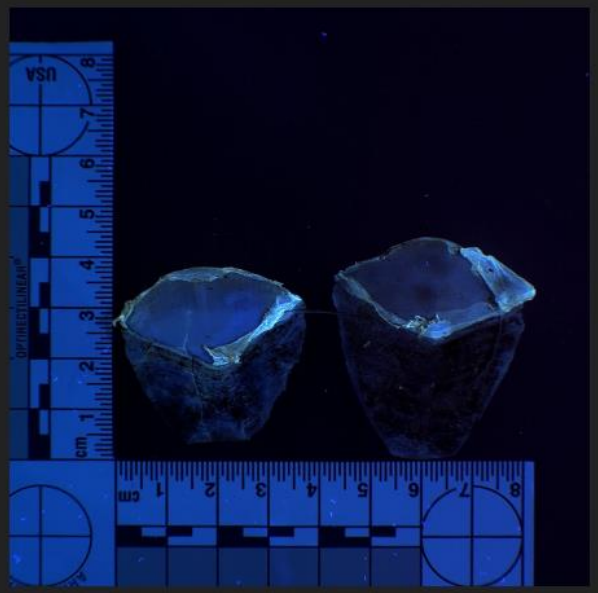
Enfermería forense y exámenes médicos



Contramedidas de vigilancia táctica

Arte y patrimonio cultural

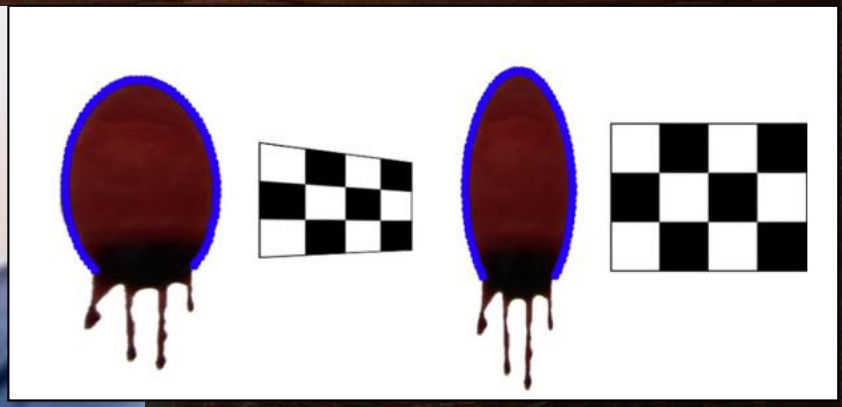
Ciencia medioambiental

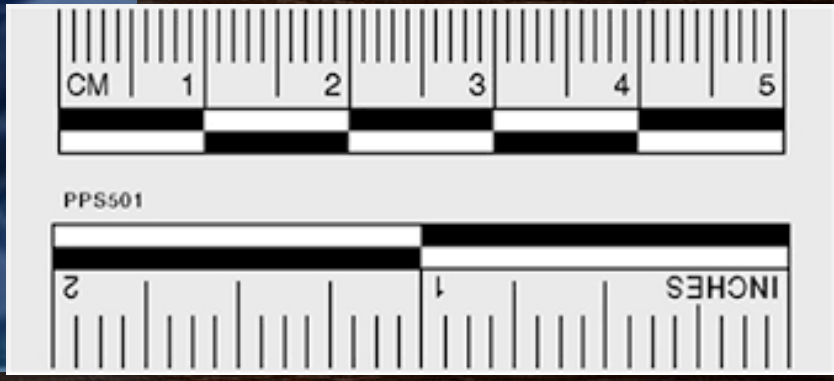


Análisis forense de vida silvestre

FOTOGRAFÍA 360° Y REALIDAD VIRTUAL

Fotografiado de la Evidencia





Fotografía Aérea

¿Cómo utiliza la policía la fotografía 360 y la realidad virtual en las escenas del crimen?

En el pasado, la fotografía y los bocetos de la escena del crimen se usaban para recrear representaciones de la escena que se usarían en la corte. Pero a pesar de lo útiles que han sido estas representaciones bidimensionales durante décadas, su precisión para evaluar una escena completa ha sido limitada. Sin embargo, con el uso de la fotografía 360, se pueden analizar superficies 3D complejas en un espacio inmersivo que brinda una representación completa de la escena.

Precisión y objetividad

- Se puede mapear un edificio completo y/o un área circundante en la representación de realidad virtual, permite vincular habitaciones dentro de un recorrido virtual. Por lo tanto, es posible documentar no solo el área específica donde se cometió el crimen en sí, sino todas las áreas cercanas, creando una imagen detallada de cómo todas las partes: perpetrador, víctima, policía y testigos, interactuaron dentro del espacio sobre el período del incidente.
- Ser capaz de recopilar una representación utilizando fotografías de 360° de manera tan rápida y sencilla es solo una de las formas en que la precisión de la documentación de la escena del crimen puede mejorarse enormemente mediante el uso de la tecnología. Otra es la capacidad que ofrece la tecnología para acercarse y ver la escena desde puntos de vista que pueden ser inaccesibles en el mundo real. Estas diferentes perspectivas pueden brindar más información valiosa sobre el curso de los acontecimientos en la escena del crimen para informar las teorías de los investigadores.
- Una vez que se ha grabado la fotografía de 360° de la escena del crimen, se puede convertir en un recorrido virtual para que los miembros del jurado experimenten usando un casco de realidad virtual.
- En el sistema actual, los abogados pueden elegir qué fotos de la escena del crimen se muestran al jurado. Esta forma de presentación del caso es muy subjetiva: se convierte en un ejercicio narrativo por parte del abogado, lo que lleva a los miembros del jurado a una perspectiva del delito que dista mucho de ser objetiva. Con una representación de realidad virtual utilizando fotografía de 360°, no hay creatividad, ni presentación selectiva por parte del abogado: lo que ves es, literalmente, lo que obtienes.

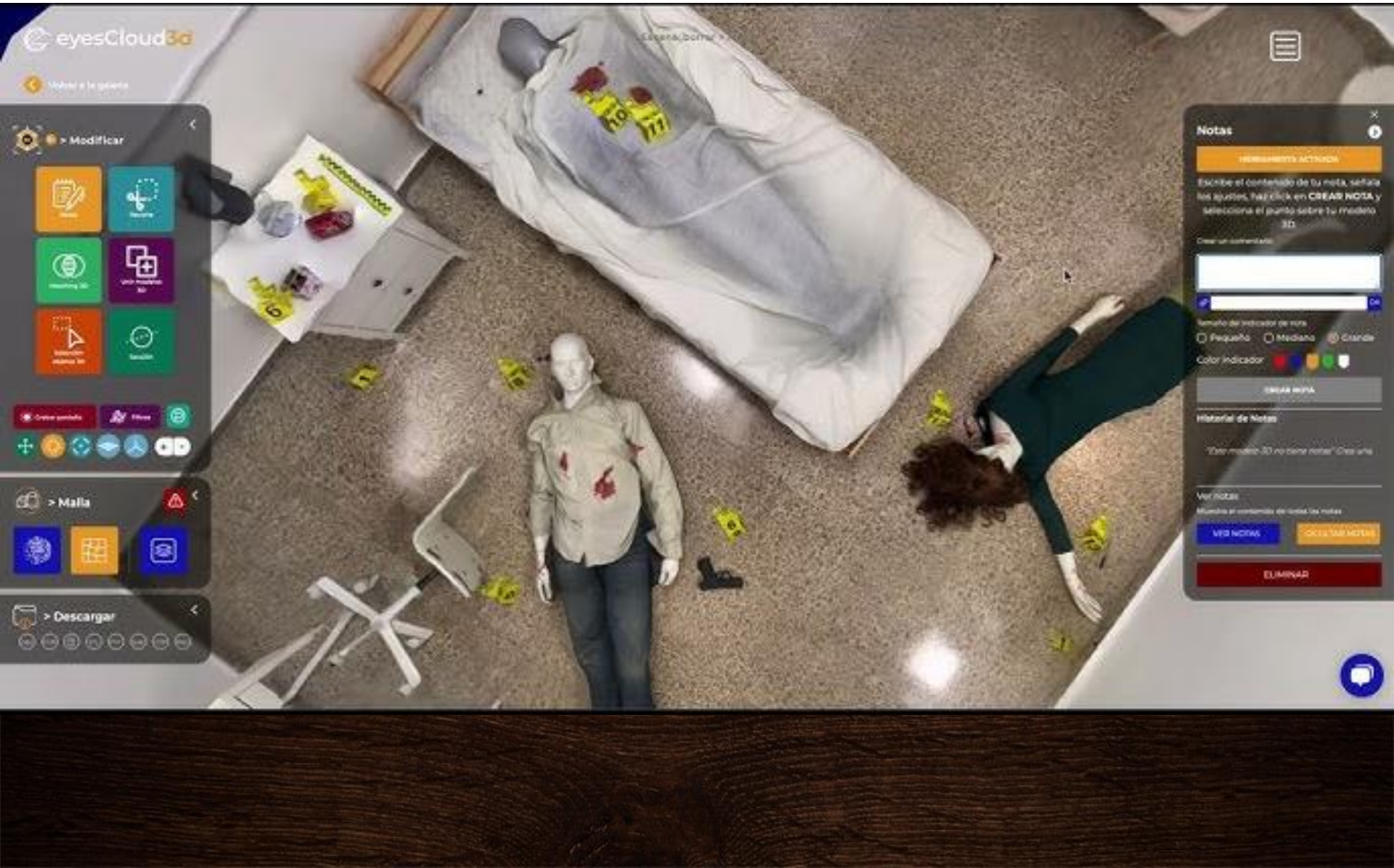
¿Cómo utiliza la policía la fotografía 360 y la realidad virtual en las escenas del crimen?

Estos videos se componen de varias fotografías desde diferentes ángulos, de modo que puedas ver cada rincón de una habitación a través del visor de realidad virtual, en realidad las fotos están unidas creando un efecto esférico o 3D.

Utilizar la tecnología 360°, permite acelerar el análisis, en lugar de mirara varias fotografías diferentes, existe una mínima alteración de la escena, haciendo que esta se mantenga intacta y los analistas forenses o peritos en reconstrucción u operadores de justicia, jurados, permite ver la escena de forma remota la escena en condiciones muy reales.

eyesCloud3d

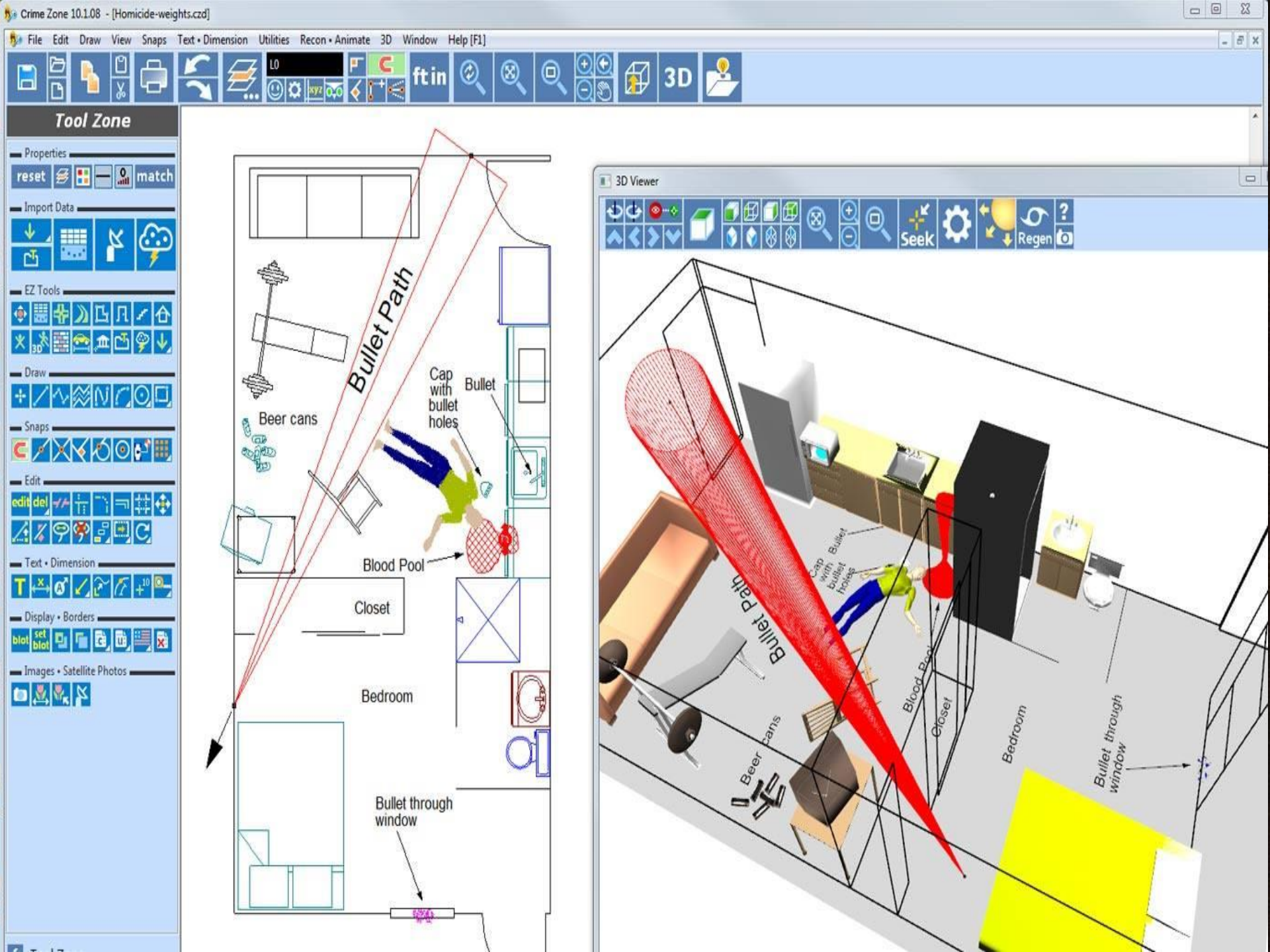
CAPTURE THE SPIRIT



METAVERSO Y REALIDAD VIRTUAL

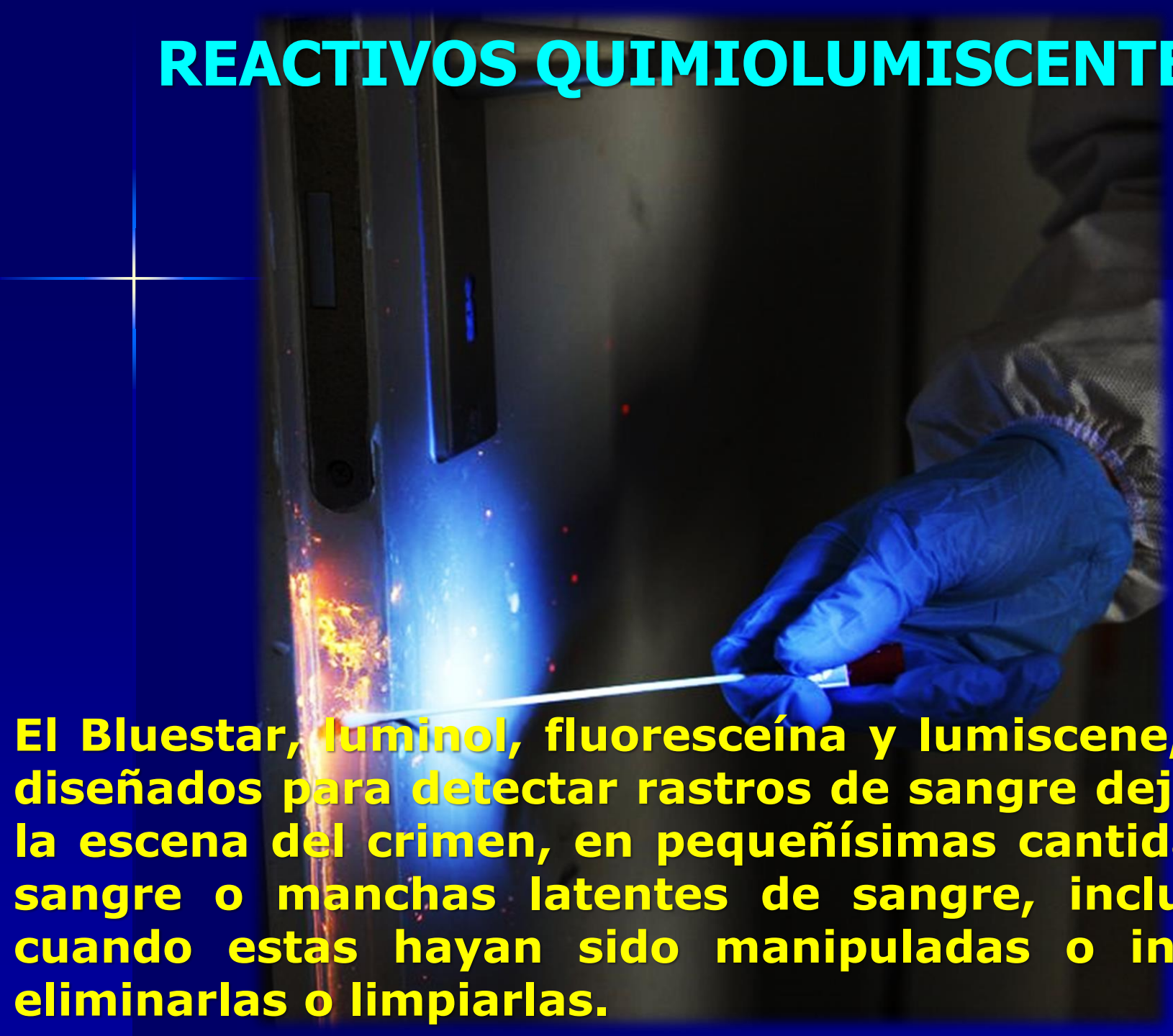
www.directorioforense.com

Realidad Virtual en el Sistema Penal Acusatorio


Crime Zone 10.1.08 - [Homicide-weights.czd]
File Edit Draw View Snaps Text • Dimension Utilities Recon • Animate 3D Window Help [F1]
Tool Zone
Properties
reset match
Import Data
EZ Tools
Draw
Snaps
Edit
Text • Dimension
Display • Borders
Images • Satellite Photos
Bullet Path
Cap with bullet holes
Bullet
Beer cans
Blood Pool
Closet
Bedroom
Bullet through window
3D Viewer
Seek
Regen

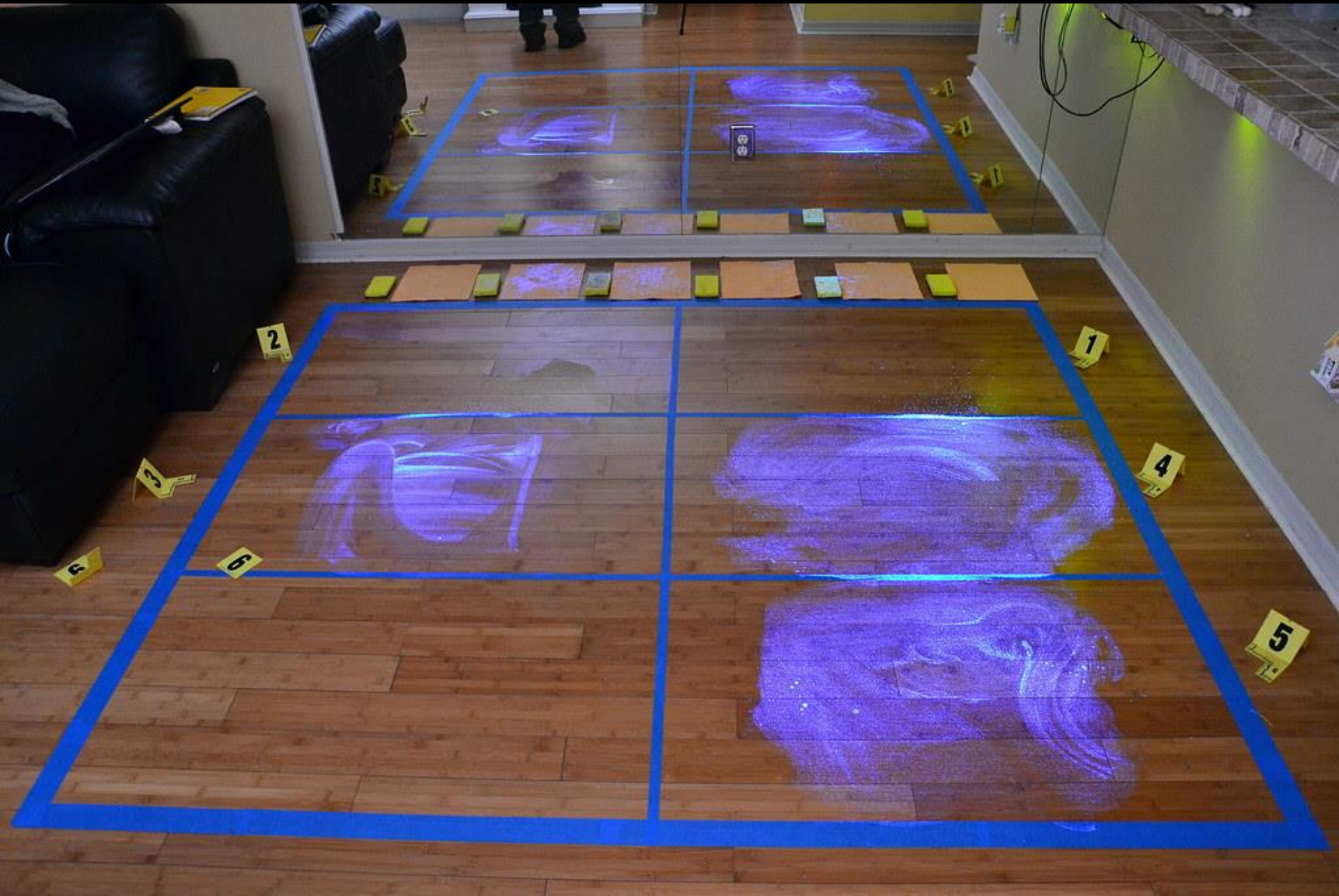
Visitar la escena del crimen gracias a la realidad virtual: la nueva herramienta de los jurados

REACTIVOS QUIMIOLUMISCENTES



El Bluestar, luminol, fluoresceína y lumiscene, fueron diseñados para detectar rastros de sangre dejadas en la escena del crimen, en pequeñísimas cantidades de sangre o manchas latentes de sangre, incluso aún cuando estas hayan sido manipuladas o intentado eliminarlas o limpiarlas.

MANCHAS DE SANGRE



TEST DEL LUMINOL

3-aminoftalhidrazina

El luminol (3-Aminoftalhidracida) fue sintetizado por primera vez en 1853. Su propiedad de producir una reacción quimioluminiscente en solución alcalina en presencia de un agente oxidante al contacto con la sangre fue observada por primera vez por H. O Albrecht en 1928. Walter Specht en 1938 también de origen alemán, aplicó por primera vez el reactivo quimioluminiscente luminol como test presuntivo para detección de sangre.

En el año 2000, el Bioquímico francés Loic Blum conjuntamente con el Biólogo, también francés Philippe Esperança, desarrollaron el producto Bluestar Forensic.

***Fig. N° 33. Walter Specht**, (**1907-1977**), científico forense de origen alemán, hizo extensos estudios de **luminol** y su aplicación a la detección de sangre en la escena del crimen.*

En 1951, Grodsky propuso una mezcla de polvos compuesta de luminol, carbonato de socio y perborato de sodio con agua destilada. Es una fórmula que está todavía comercializada y utilizada por los investigadores para detectar las manchas de sangre en las escenas de crimen.

Sin embargo, el uso de carbonato de sodio produce una reacción lenta en el proceso de oxidación de la hemoglobina. Más aún, una vez que los agentes reactivos son disueltos en el agua, la vida útil de la solución es muy corta. Esta fórmula es muy inestable y es tóxica, debido a la presencia del perborato de sodio.

En 1966, Weber propuso una composición hecha de luminol, hidróxido de sodio o hidróxido de potasio, peróxido de hidrógeno diluido en agua destilada. La solución así obtenida se debe guardar en un lugar fresco, protegida de la luz directa. Su vida útil es corta. La reacción luminosa obtenida por esta composición se puede fotografiar en oscuridad total, o ser filmada con cámara de visión nocturna.

QUIMIOLUMINISCENCIA

Emisión de luz por una reacción química a baja temperatura (ambiente)

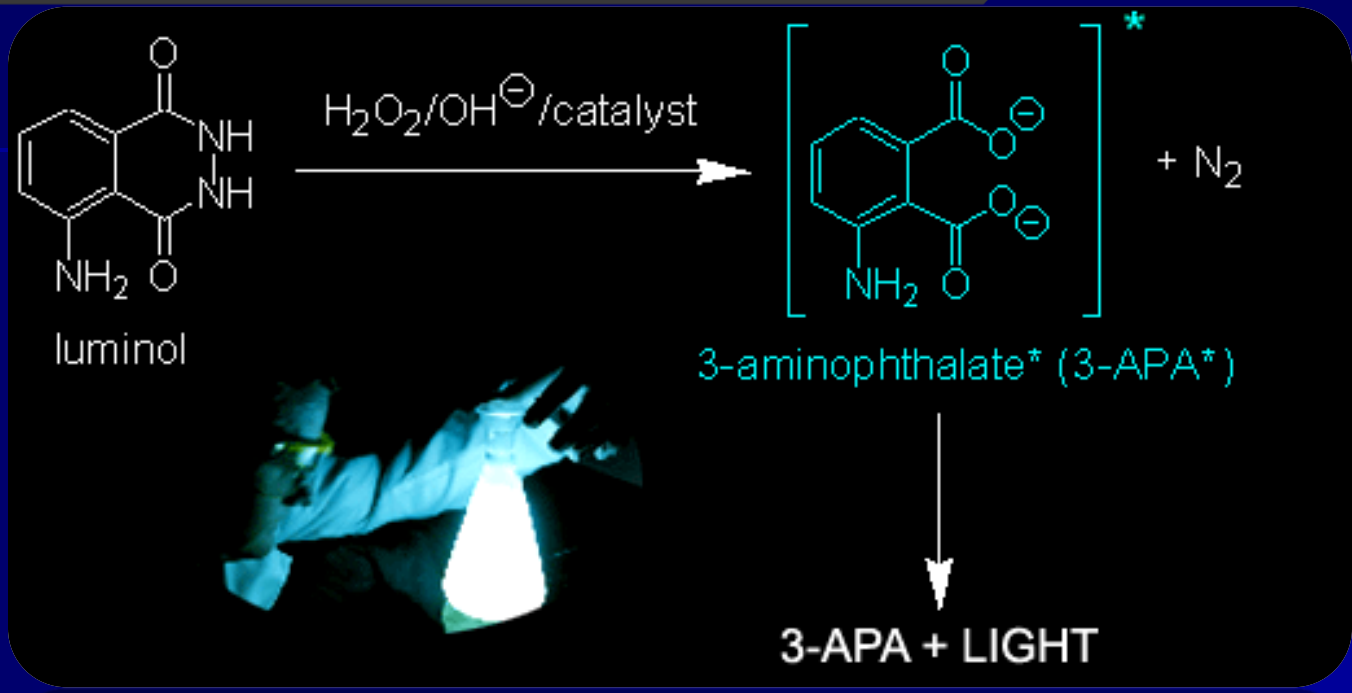
En una reacción química quimioluminiscente se originan intermediarios en estado electrónicamente excitado que emiten fotones.

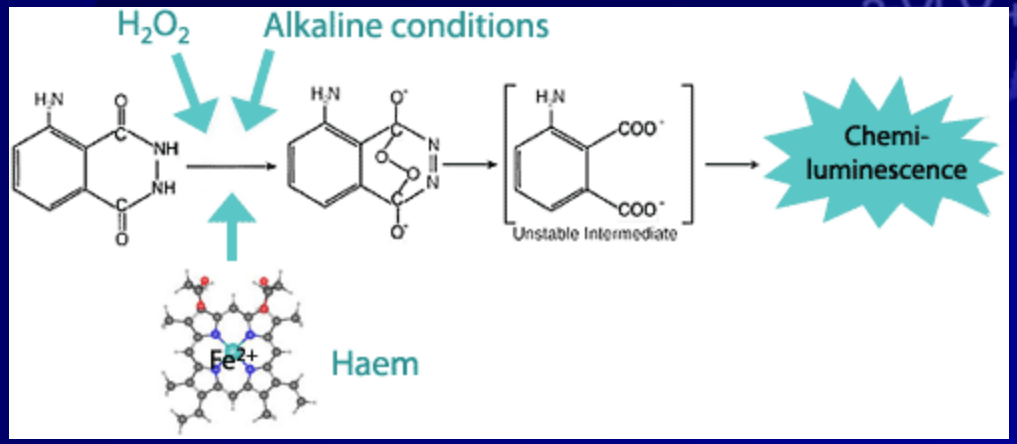
Reactivos

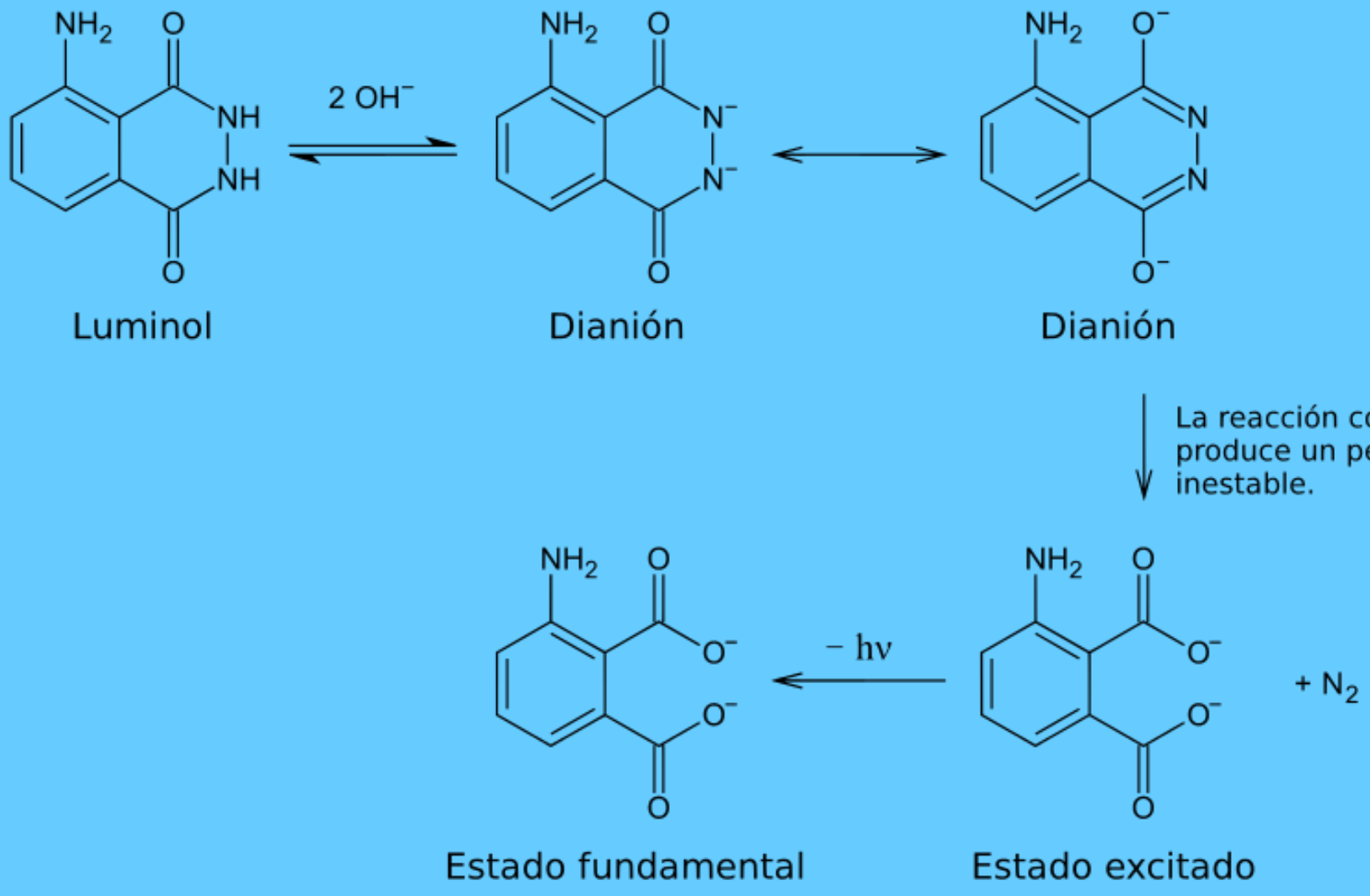
Intermediario electrónicamente excitado

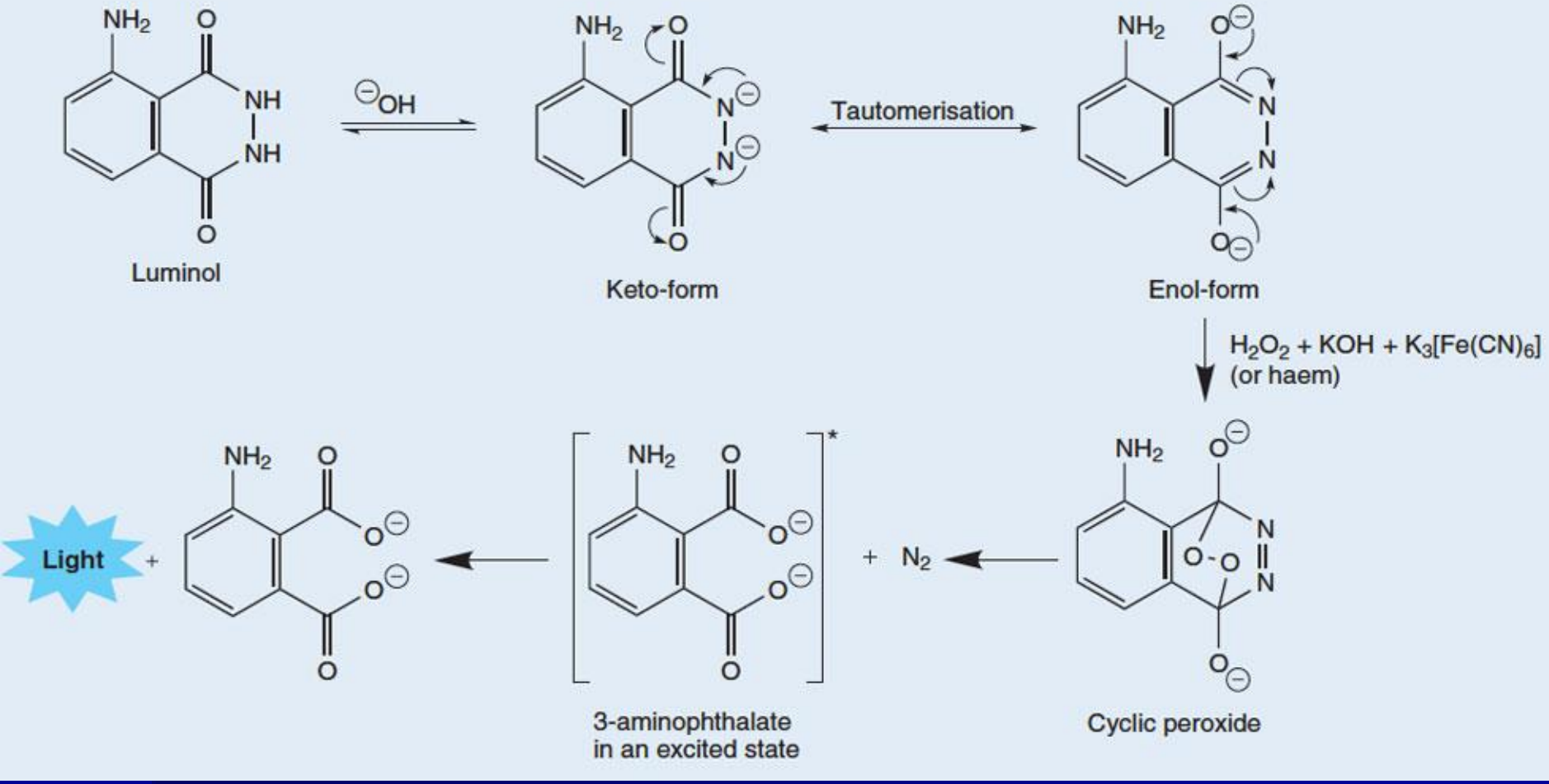
LUMINOL

El luminol es una solución alcalina de 3-amino-ftalhidrazida, que se prepara disolviendo 0,5 g. de carbonato de sodio y 0,01 g. de luminol en 10 ml. de agua destilada, etanol y agua oxigenada de 20 volúmenes.





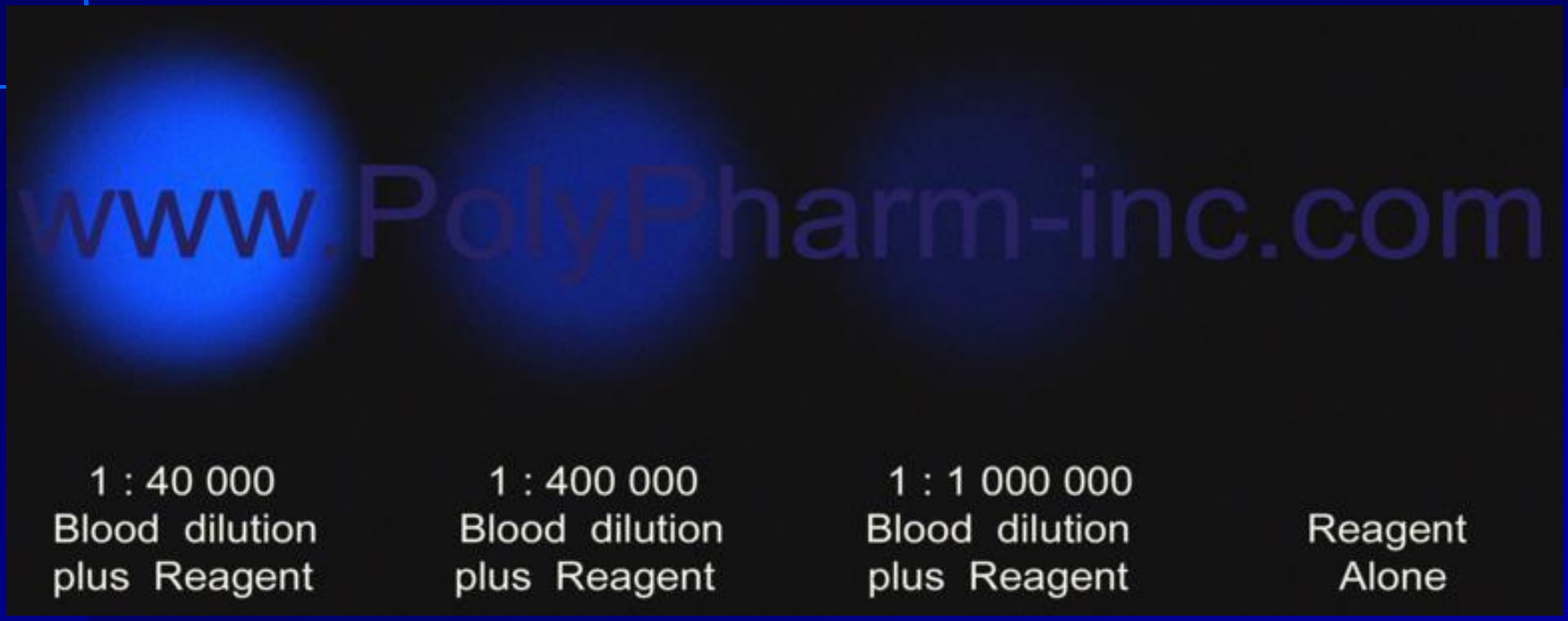

NH2
O
NH
NH
O
2 OH⁻
NH2
O
N⁻
N⁻
O
NH2
O⁻
N
N
O⁻
La reacción con el O2 produce un peróxido inestable.
NH2
O
O⁻
O⁻
O
− hν
NH2
O
O⁻
O⁻
O
+ N2
Luminol
Dianión
Dianión
Estado fundamental
Estado excitado


NH2
O
NH
NH
O
Luminol
⊖OH
NH2
O
N⊖
N⊖
O
Keto-form
Tautomerisation
NH2
O⊖
N
N
O⊖
Enol-form
H2O2 + KOH + K3[Fe(CN)6]
(or haem)
NH2
O⊖
N
O-O
N
O⊖
Cyclic peroxide
+ N2
NH2
O
O⊖
O⊖
O
3-aminophthalate
in an excited state
*
Light
+
NH2
O
O⊖
O⊖
O

Luminol

BLUESTAR

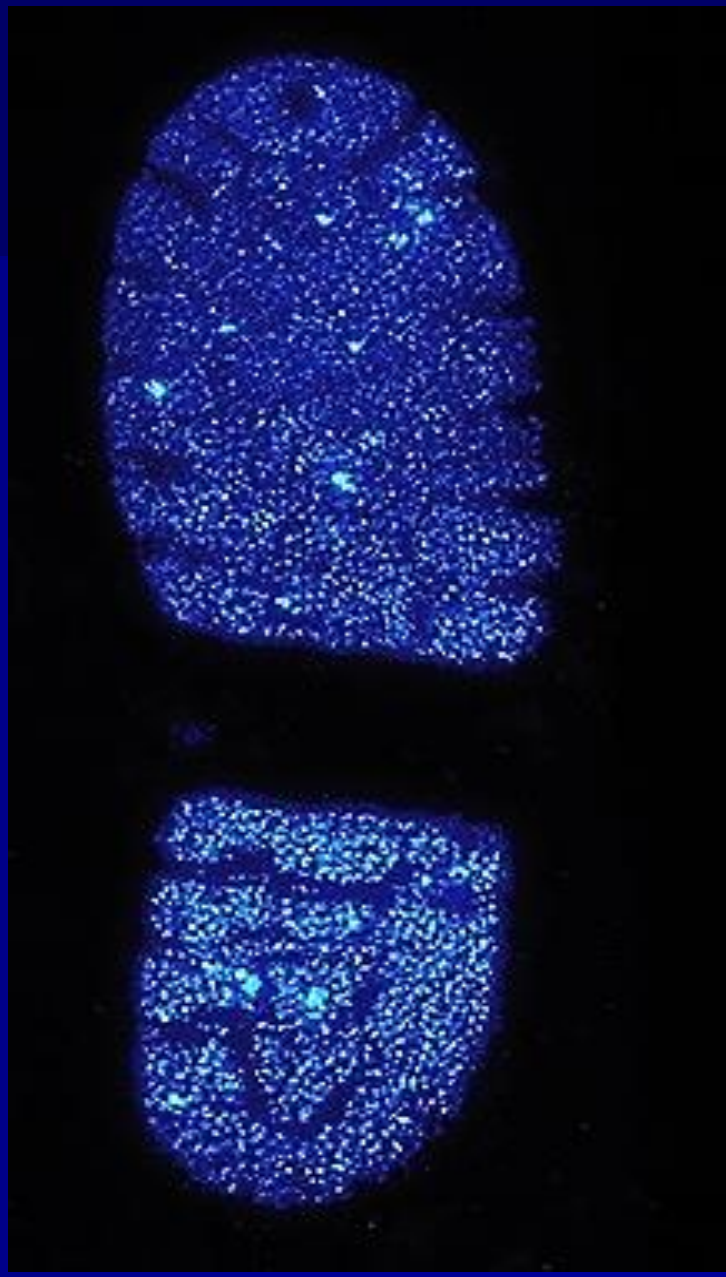
SENSIBILIDAD DEL LUMINOL y BLUESTAR

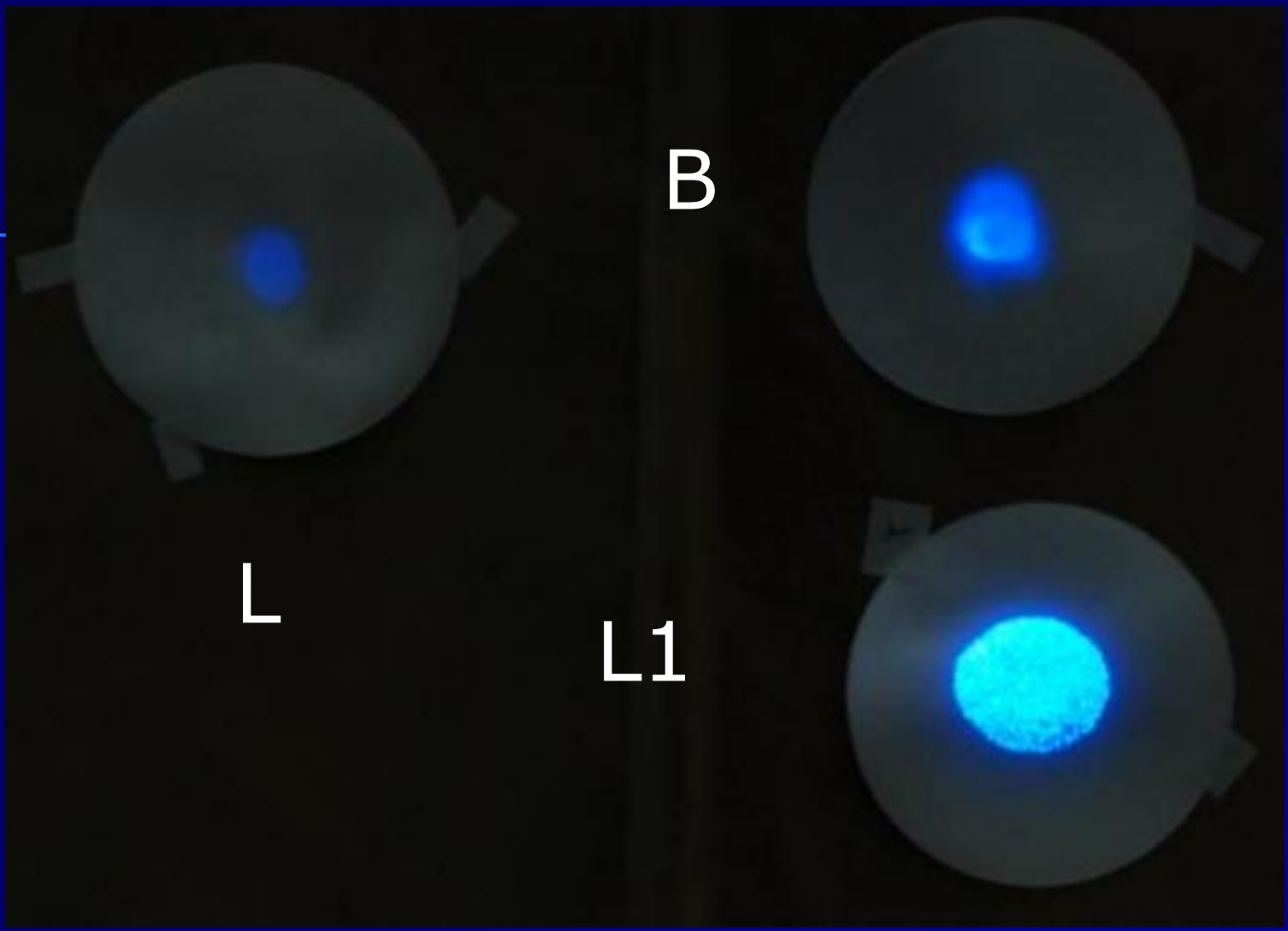


La sensibilidad de ambos tiene un rango máximo de 1 :100000 de sangre, siendo solo perceptible por el ojo humano ojo desnudo hasta 1:10000 de sangre.

LUMISCENE

- ***Lumiscene*** *tiene un pico de luminiscencia a 525nm, lo que le permite ser visto más fácilmente que el luminol estándar, y con una reacción mucho más brillante.*
- *Se puede utilizar en un ambiente oscuro o de penumbra. La sensibilidad es 2 - 5 veces mayor que el luminol. Puede reaccionar con fuentes de cobre, hierro, lejía, dando falsos positivos puede haber catalizado la reacción.*
- *Después de la aplicación del producto puede usarse polvos para las proteínas de la sangre para realzar huellas dactilares.*





Blodlösning 1:10 000
Marie Brigantini, 2011

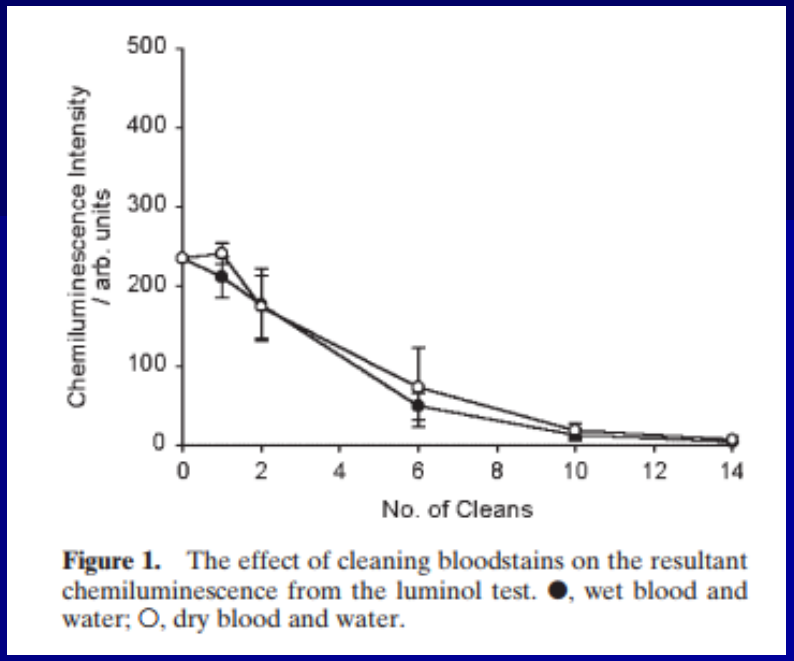
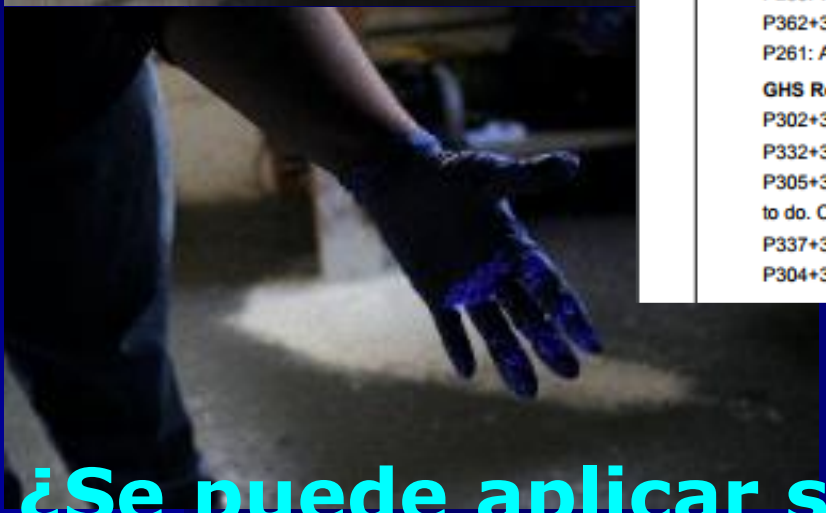


Figure 1. The effect of cleaning bloodstains on the resultant chemiluminescence from the luminol test. ●, wet blood and water; ○, dry blood and water.

Después de 14 veces limpiada la superficie no absorbente ya no es posible detector la mancha de sangre por luminol.

Jonathan I. Creamer, et al. Attempted cleaning of bloodstains and its effect on the forensic luminol test Chemistry. School of Biomedical and Chemical Sciences, Centre for Forensic Science, University of Western Australia. 2005. DOI: 10.1002/bio.865. Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com)

CRIMINAL INVESTIGATION
BLUESTAR
FORENSIC
Latent bloodstain reagent
LUMISCENE
ADVANCED LATENT BLOOD SEARCH SOLUTION
16 oz. (500ml) Stock Solution; Lot#0512007
No. LSCENE01
SIRCHIE
Products • Vehicles • Training
100 HUNTER PLACE, YOUNGSVILLE, NC 27596 USA
919-554-2244 • 800-356-7311 • www.sirchie.com
WARNING: NOT FOR HUMAN CONSUMPTION
LUMINOL16B
16 fl. oz. (473ml) volume, Lot#0112068
WARNING: After mixing Luminol16A with Luminol16B, this mixture becomes a toxic mixture/irritant.
PRECAUTIONS: Use with adequate ventilation.
Avoid contact with eyes.
Avoid prolonged and repeated contact with skin.
Avoid breathing vapor or spray mist.
CONTAINS: Sodium Perborate Tetrahydrate, 3-Aminophthalhydrazide, Sodium Carbonate.
MANUFACTURED BY
SIRCHIE
Products • Vehicles • Training
100 HUNTER PLACE, YOUNGSVILLE, NC 27596 USA
919-554-2244 • 800-356-7311 • www.sirchie.com



Cayman CHEMICAL

SAFETY DATA SHEET
Luminol

Revision: 02/27/2015

Section 2. Hazards Identification

2.1 Classification of the Substance or Mixture:

2.1.1 Classification according to Regulation (EC) No 1272/2008 [CLP]:

Skin Corrosion/Irritation, Category 2

Serious Eye Damage/Eye Irritation, Category 2

Target Organ Systemic Toxicity (single exposure), Category 3

2.2 Label Elements:

2.2.1 Labeling according to Regulation (EC) No 1272/2008 [CLP]:

GHS Signal Word: **Warning**

GHS Hazard Phrases:

H315: Causes skin irritation.

H319: Causes serious eye irritation.

H335: May cause respiratory irritation.

GHS Precaution Phrases:

P264: Wash {hands} thoroughly after handling.

P280: Wear {protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection}.

P362+364: Take off contaminated clothing and wash it before reuse.

P261: Avoid breathing {dust/fume/gas/mist/vapours/spray}.

GHS Response Phrases:

P302+352: IF ON SKIN: Wash with plenty of soap and water.

P332+313: If skin irritation occurs, get medical advice/attention.

P305+351+338: IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing.

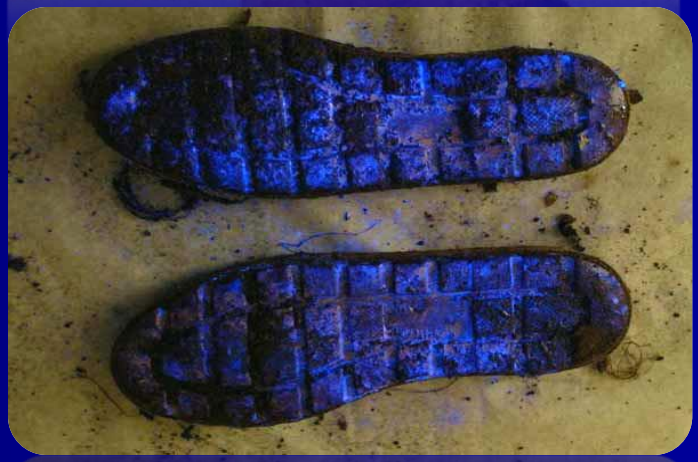
P337+313: If eye irritation persists, get medical advice/attention.

P304+340: IF INHALED: Remove victim to fresh air and keep at rest in a position comfortable for breathing.

¿Se puede aplicar sobre la piel humana?

Si se puede, pero no es permitido por normas internacionales de bioseguridad.

LUMINOL



LUMINOL

BLUESTAR

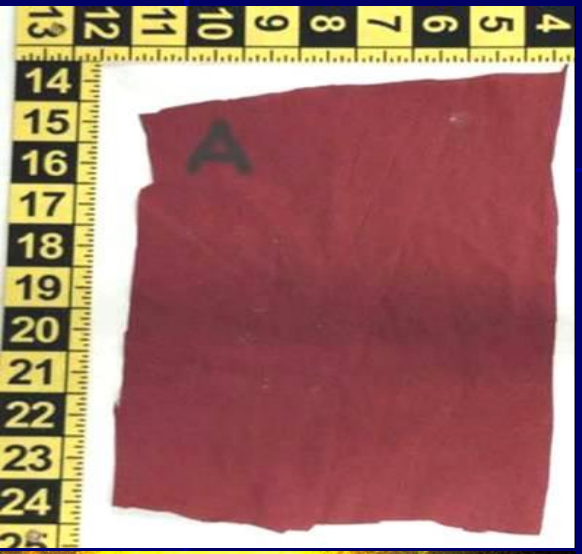
CRIMINAL INVESTIGATION
INVESTIGATION CRIMINELLE
BLUESTAR
FORENSIC
Kit
Latent bloodstain reagent
Révélateur de trace de sang
BLUESTAR
FORENSIC

CON BLUESTAR NO SE REQUIERE DE TOTAL OSCURIDAD

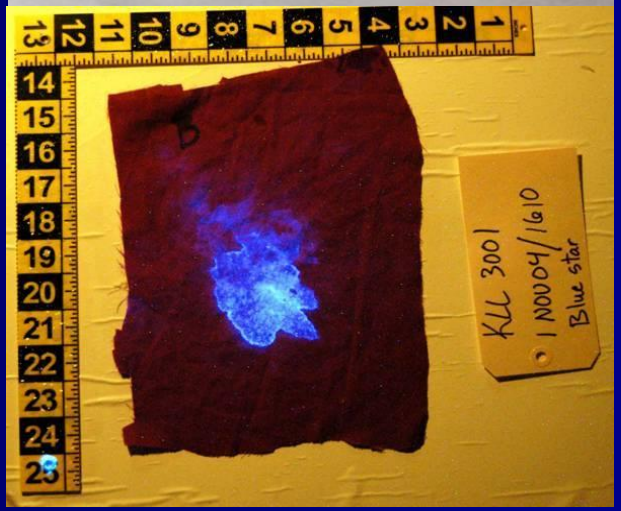
LUMINOL

DIFERENTES SOPORTES CON MANCHAS DE SANGRE

La sangre ha sido lavada con detergente

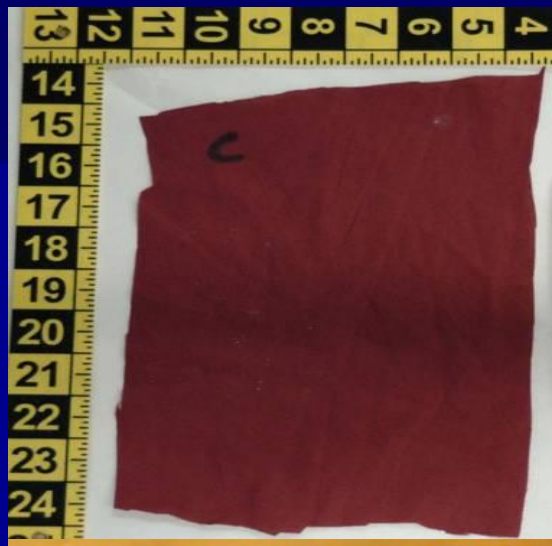


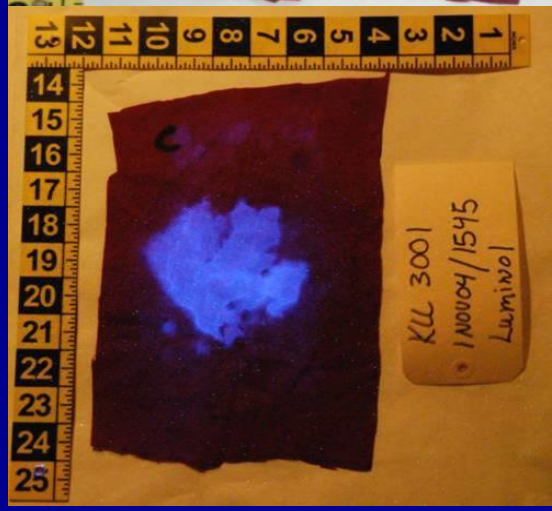
FLUORESCEINA



BLUESTAR

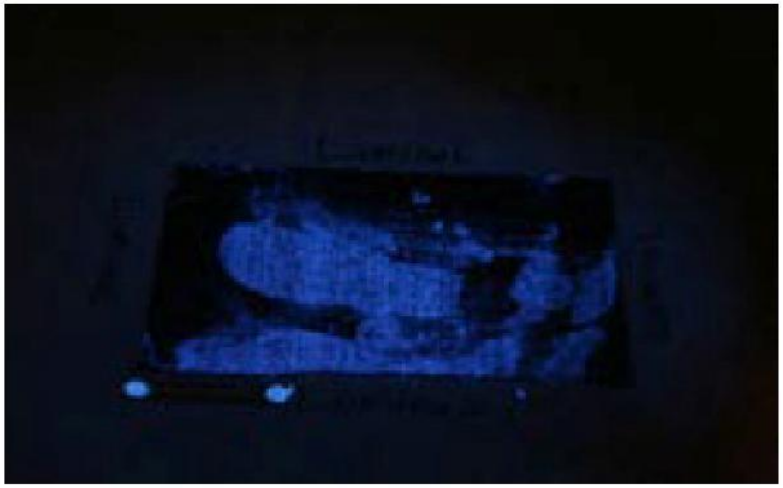
20 s.





LUMINOL

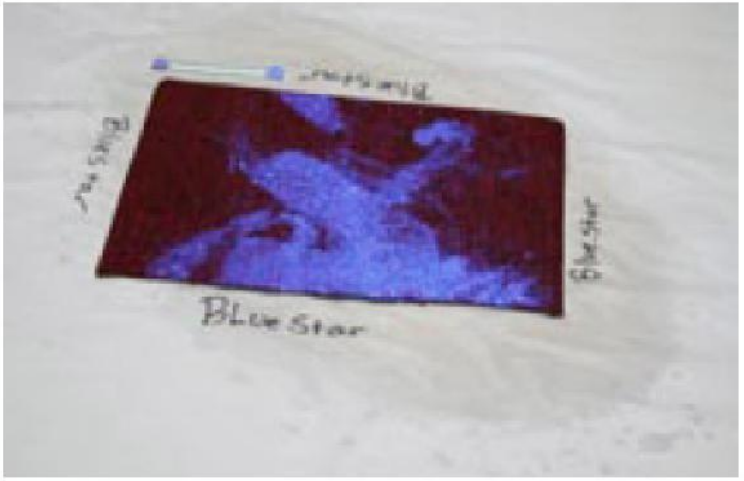
1 mn 15 s



1. Luminol, sin flash

2. Luminol, con flash

3. Bluestar, sin flash

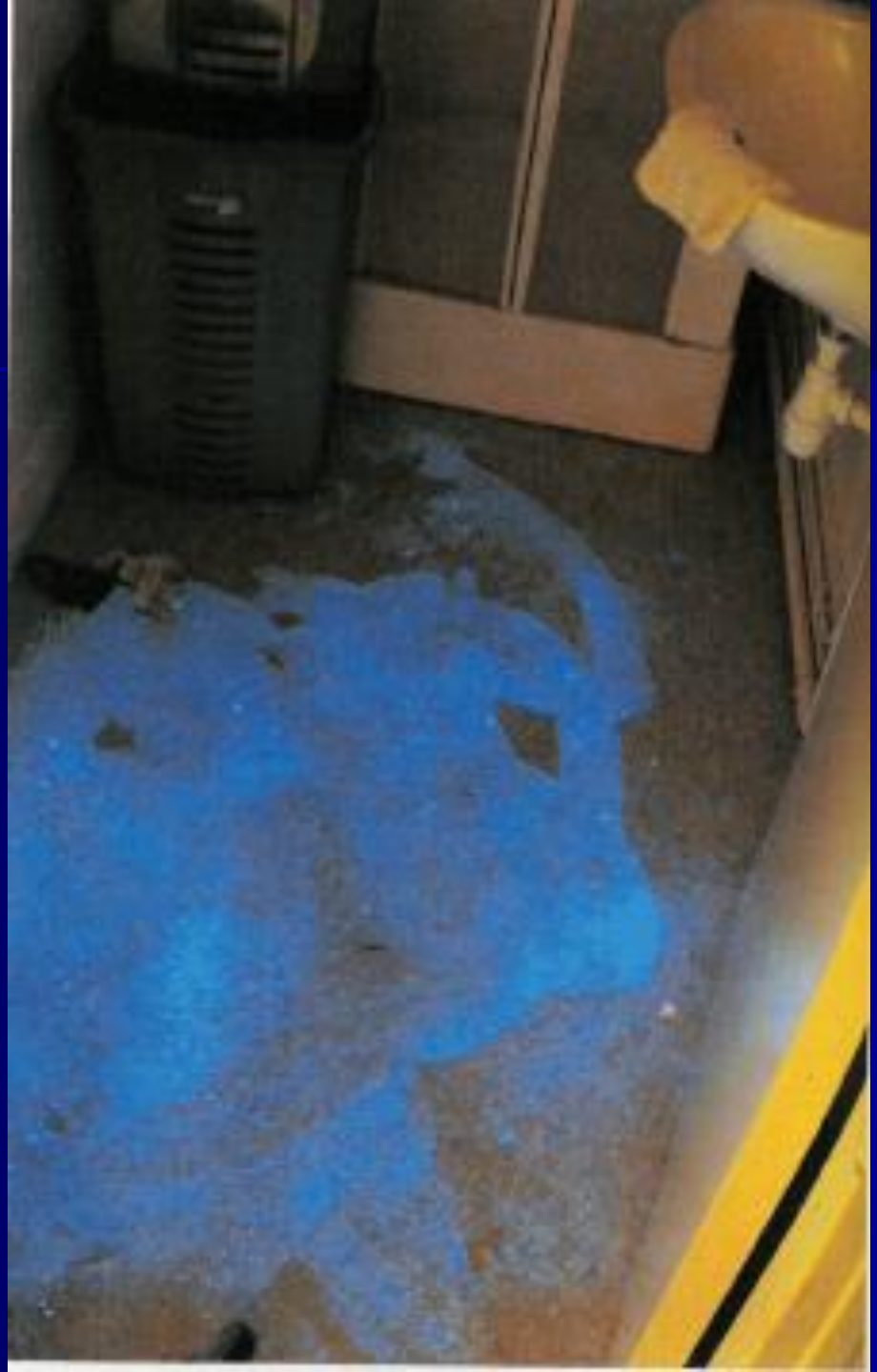


4. Bluestar, con flash

FOTOGRAFIA FORENSE DE MANCHAS DE SANGRE CON LUMINOL

- Lente de 24 mm
- Película ASA 400
- Cámara sobre un trípode
- Abertura de 2.8
- Exposición de 30 segundos

Fotografía infrarroja



A

B

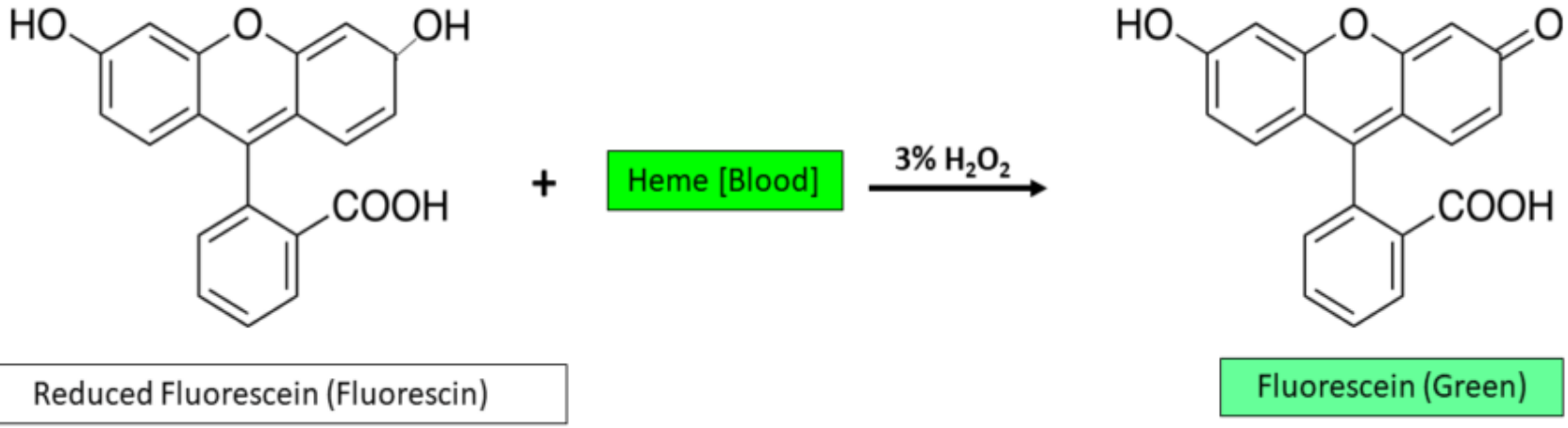
C

5F

Fluoresceína

ForensicReader.com

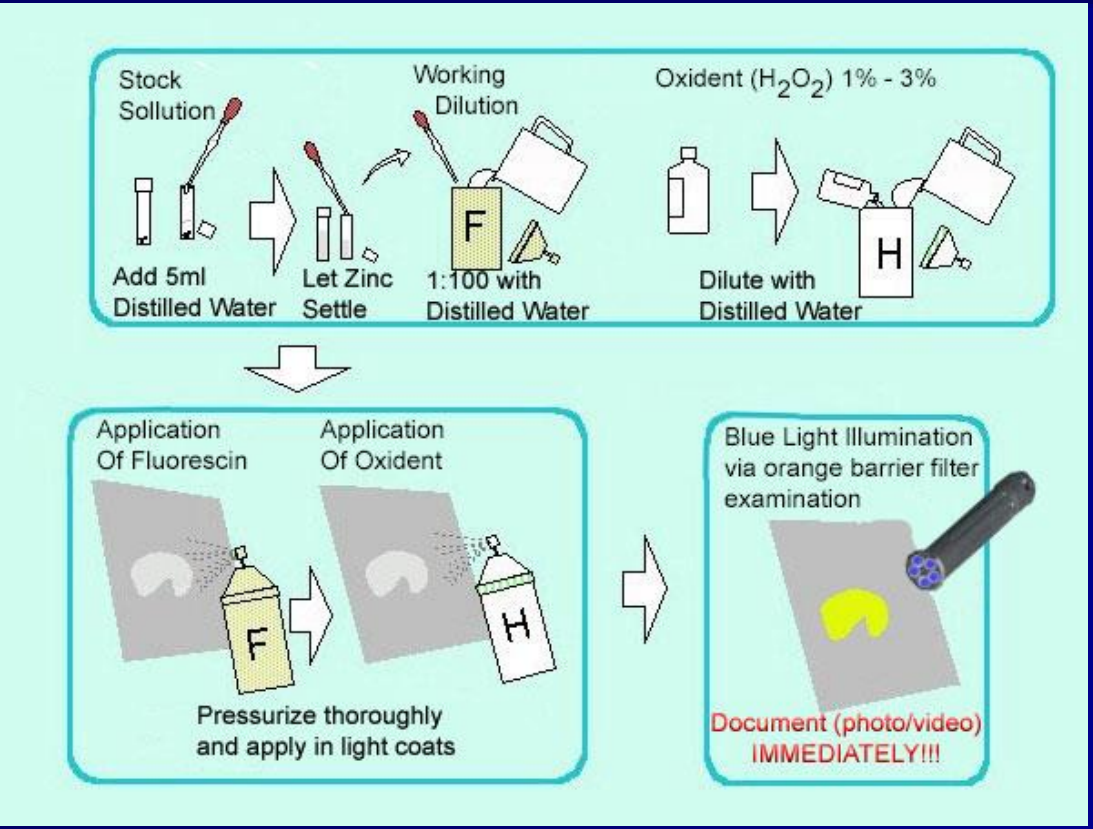
Fluorescein Test For Blood

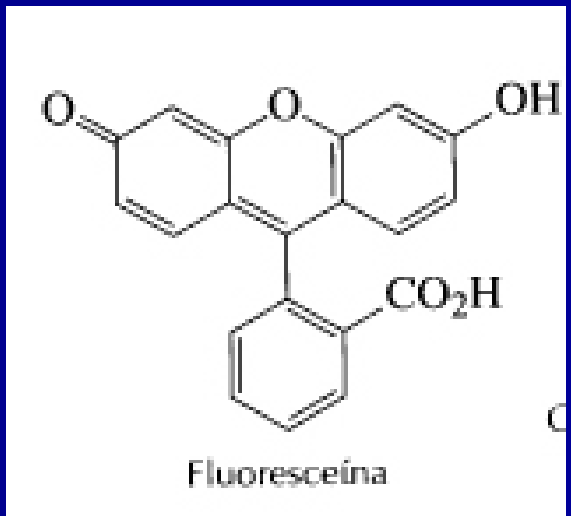


Reduced Fluorescein (Fluorescin)

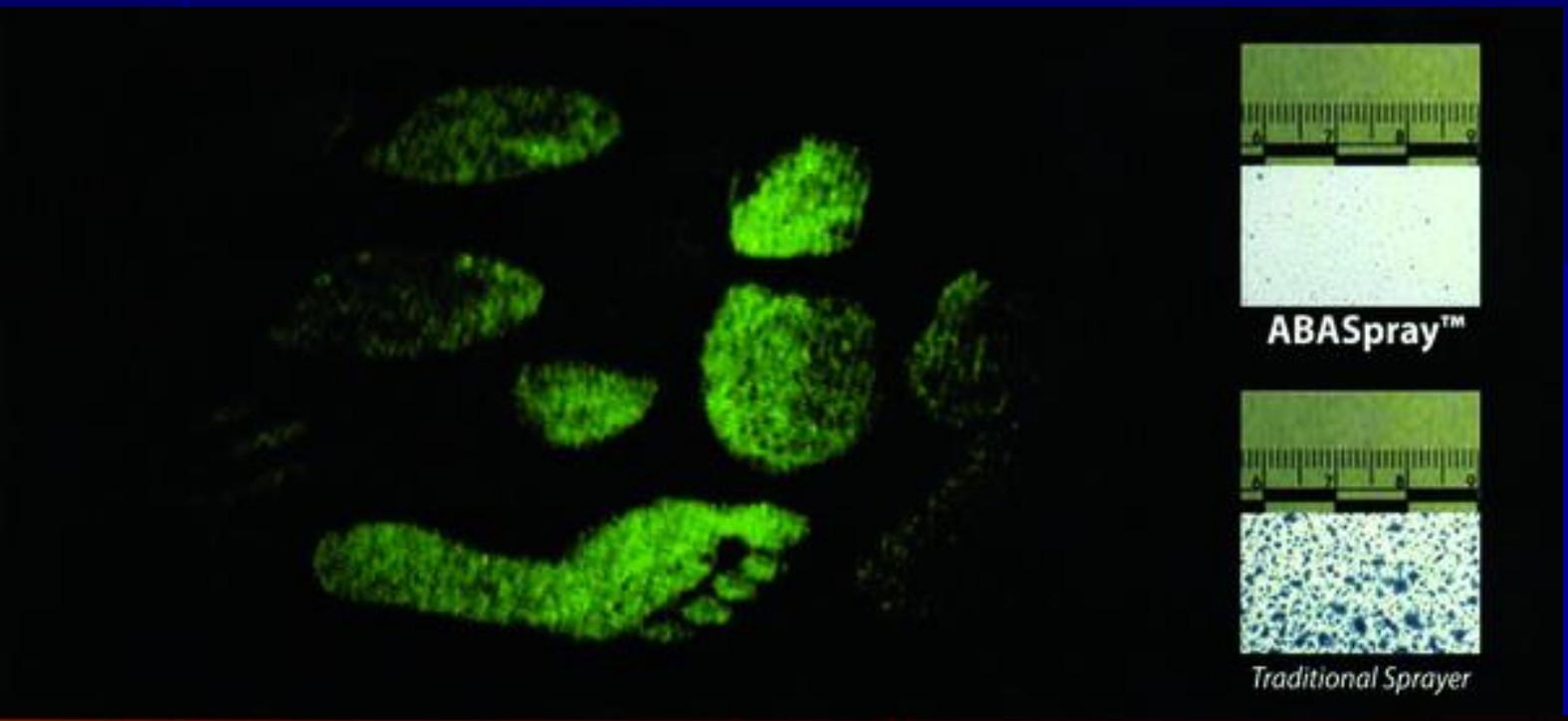
Fluorescein (Green)

FLUORESCEINA



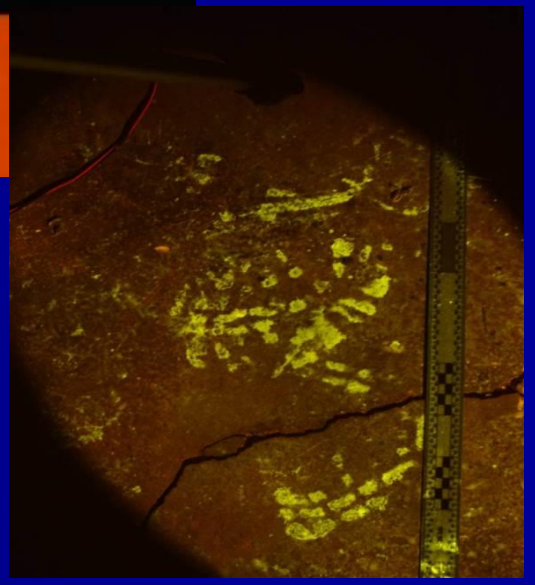


Fluoresceína



Hemascein™

Luz Uv entre 415 y 480 nm



FALSOS POSITIVOS

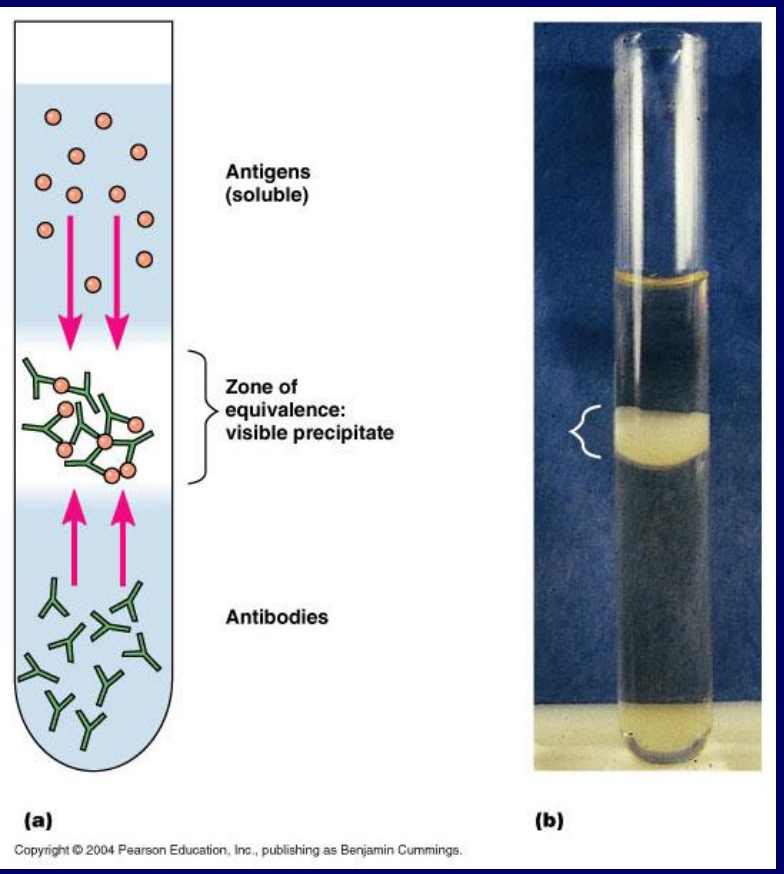
LUMINOL puede reaccionar con sulfato cúprico, sulfato férrico y cloruro de níquel, pero no con lejía al 5%, saliva, ni patata.

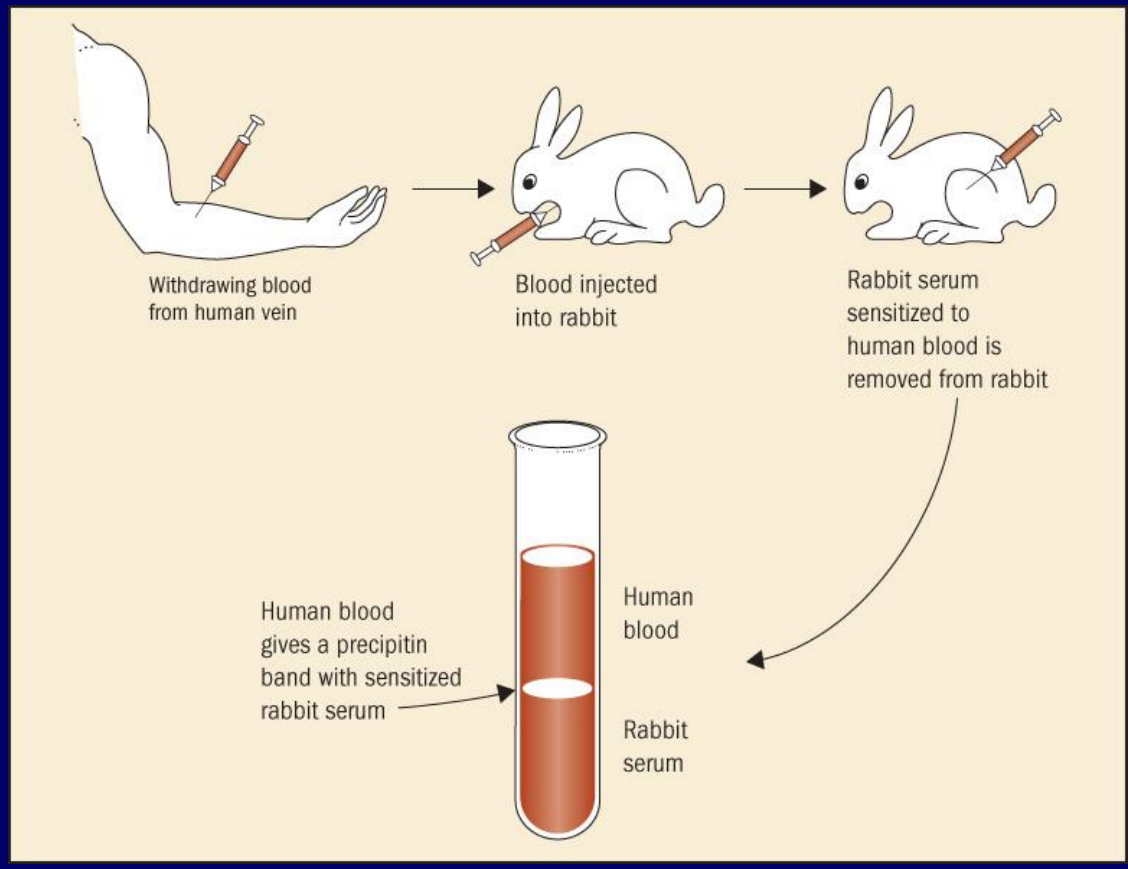
BLUESTAR®FORENSIC puede reaccionar puede reaccionar con la patata, tomate, cebolla roja, frijol, rábano picante, ácido ascórbico, lejía al 5%, sulfato cúprico, sulfato férrico, y cloruro de níquel.

FLUORESCEÍNA puede reaccionar con la patata, sangre no humana y algunos aceites.

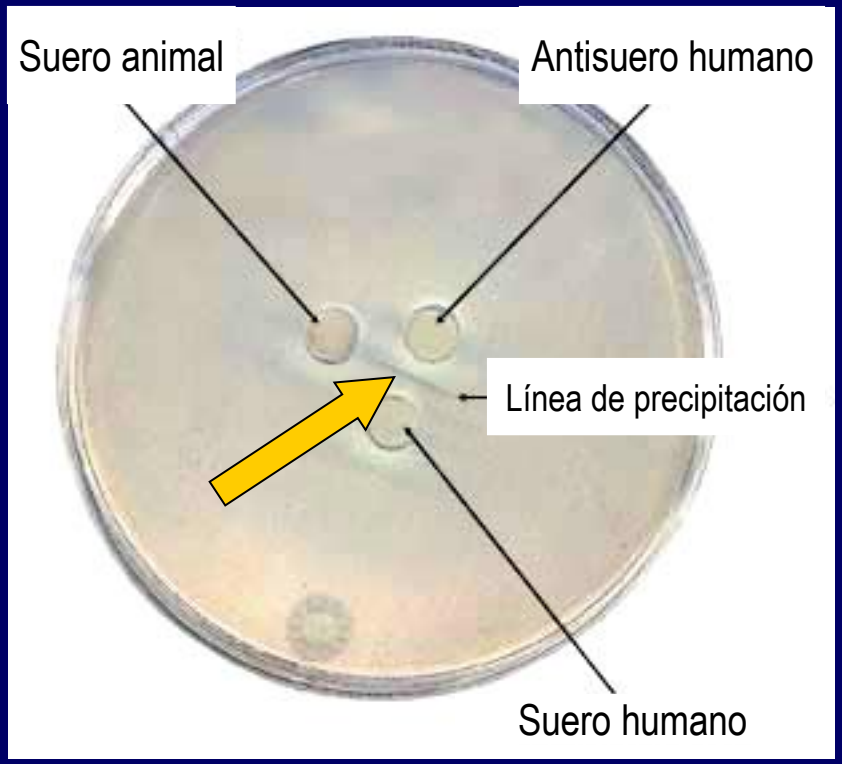
PRUEBAS INMUNOCROMATOGRÁFICAS

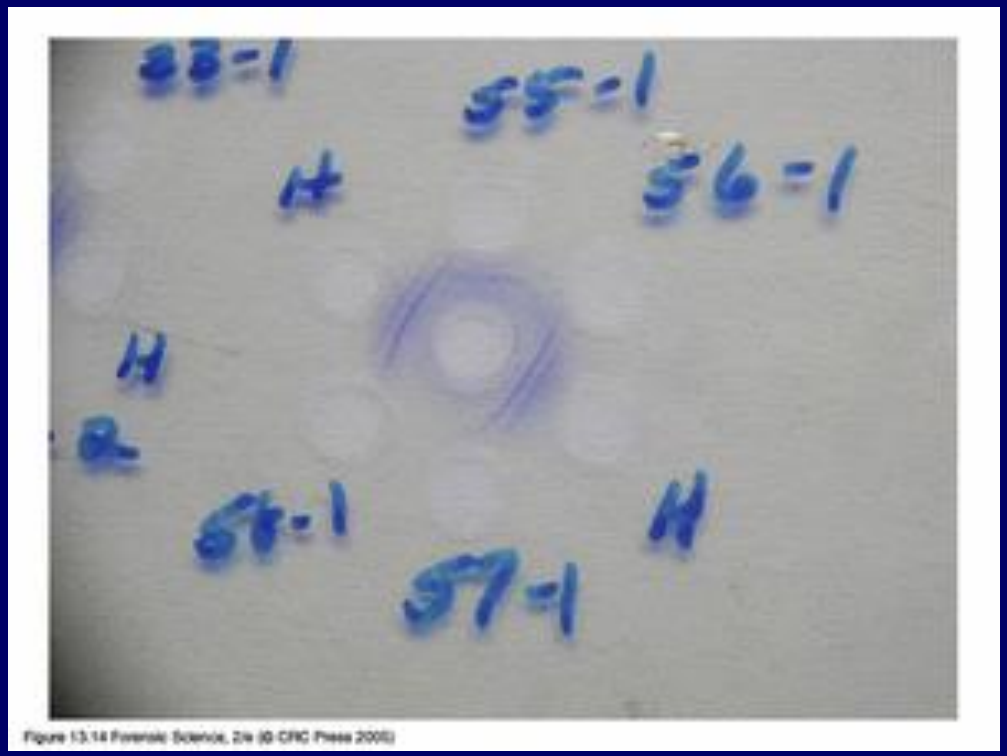
DETERMINACION DE ESPECIE POR PRUEBAS SEROLOGICAS



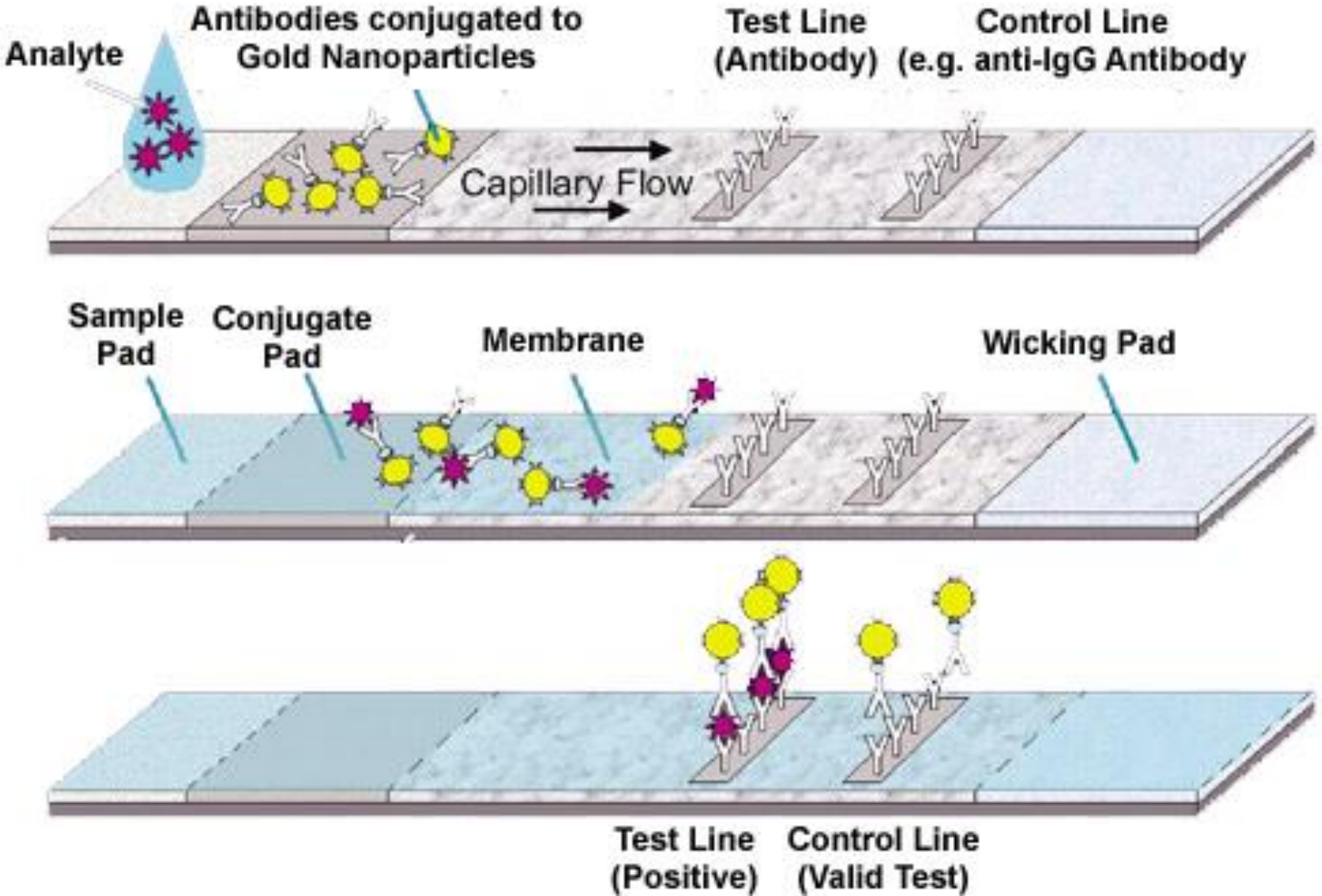


DETERMINACION DE ESPECIE POR INMUNODIFUSION





Lateral Flow Assay Architecture



KIT ANTIHUMANO

- Kit utilizado para detectar hemoglobina humana a través de anticuerpos monoclonales contra la hemoglobina humana, la doble línea azul indica reacción positiva para sangre humana.

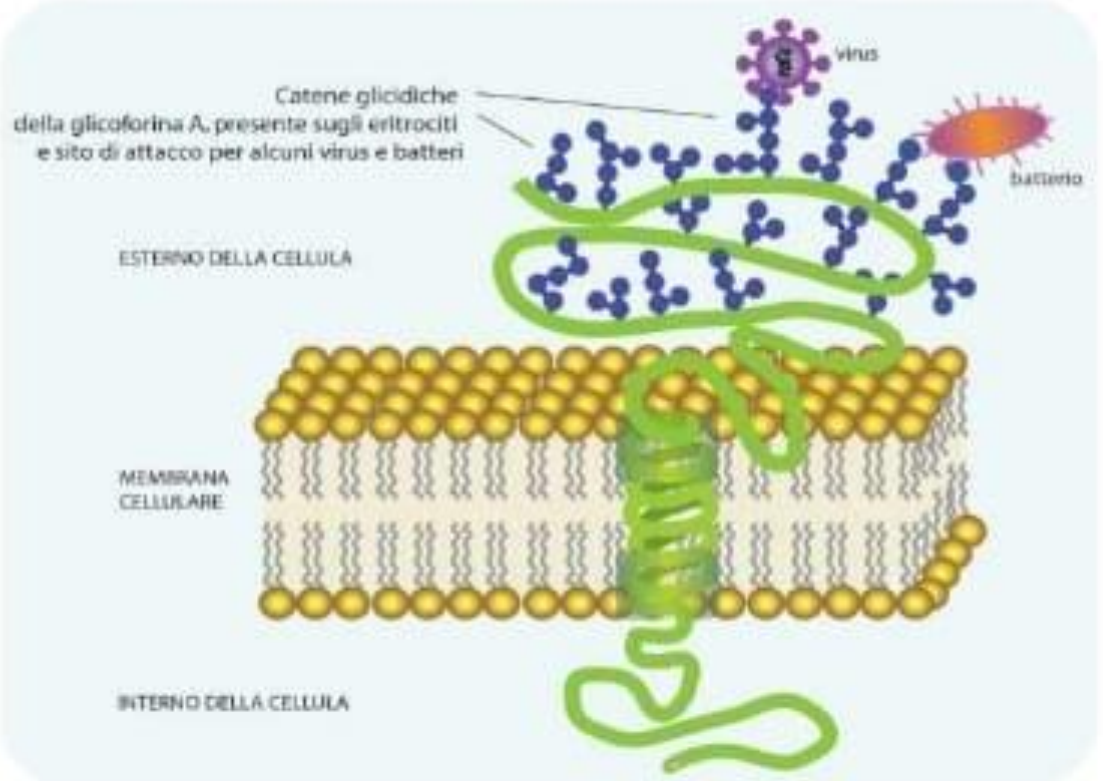
Test RSID-BLOOD (Rapid Stain Identification Blood)

Este test inmunocromatográfico usa dos anticuerpos monoclonales contra la **GLICOFORINA A**, una proteína de la membrana de los eritrocitos. Posee una sensibilidad de hasta 1 µl., de sangre humana, por lo que es un eficaz y útil método para la detección de sangre humana en muestras forenses, y ofrece una mejor detección de sangre en comparación con otros métodos actualmente en uso.

Glucoforina a

La A es la principal glucoforina; consta de 131 a.a, y esta densamente glucosilada (60%).

- Su extremo amino terminal, contiene 16 cadenas de oligosacaridos (15 son O-glucanos), sobresale desde la superficie del eritrocito. 90% del acido siálico con gran cantidad de cargas negativas
- Su segmento transmembrana (23 a.a) es α-helicoidal.
- El extremo carboxilo terminal se extiende hacia el citosol y se une a la proteina 4.1, que a su vez se une a la espectrina.

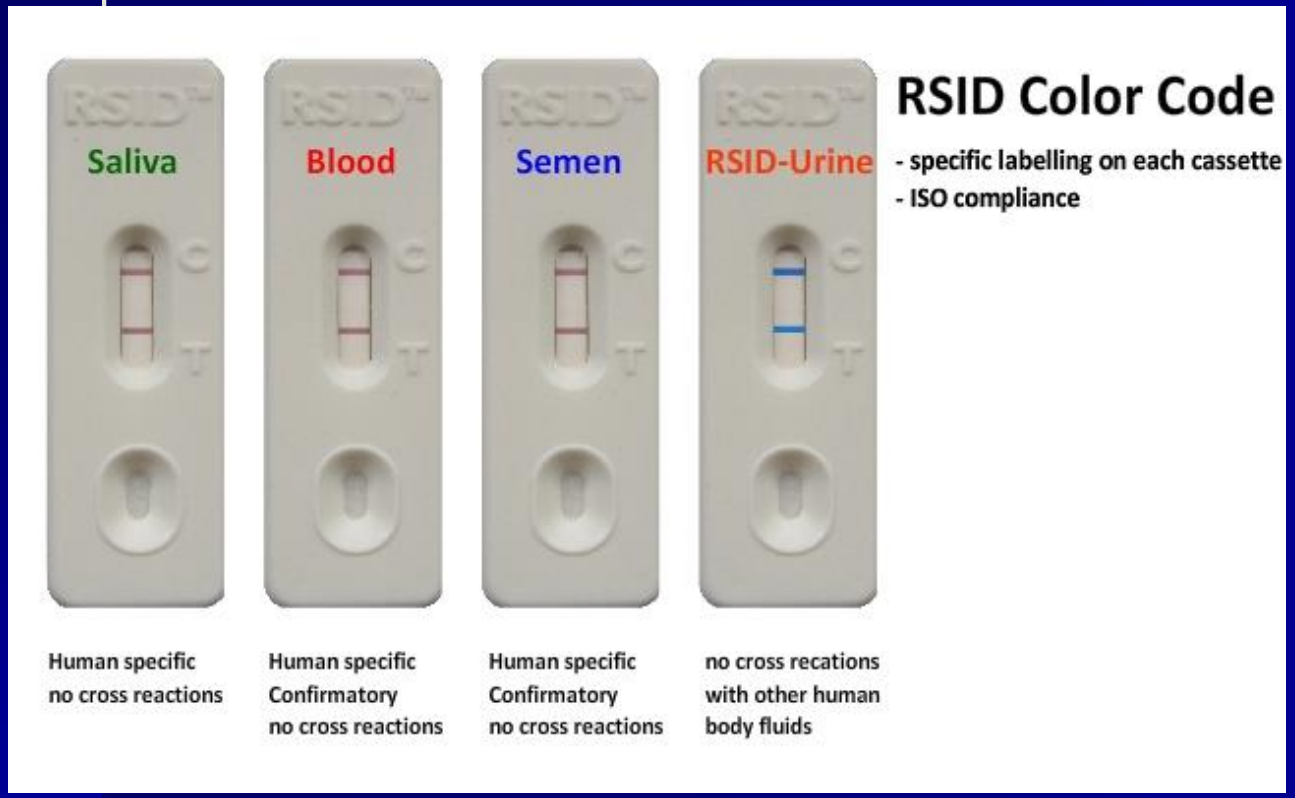


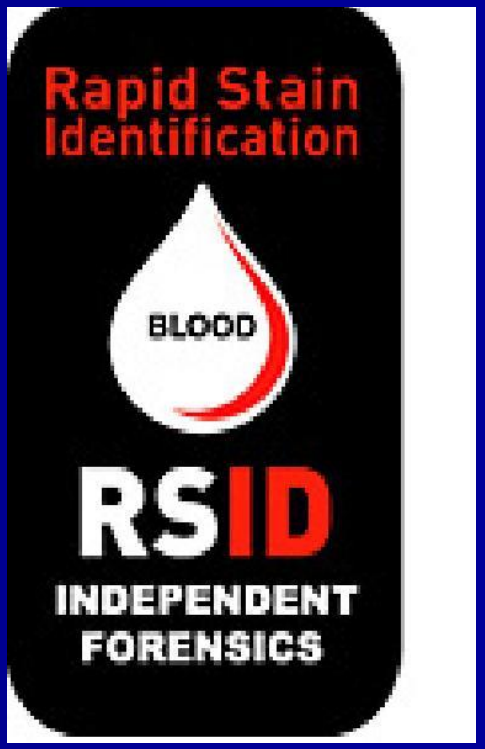
Contiene sitios de unión para virus de la gripe.
Receptor utilizado por protozoarios causantes de paludismo

Karp G.(2010) Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments. Mc Graw Hill

Murray, R. K. (2009). Red & white blood cells. In *HARPER'S ILLUSTRATED BIOCHEMISTRY. 28 th Ed.* McGraw-Hill.

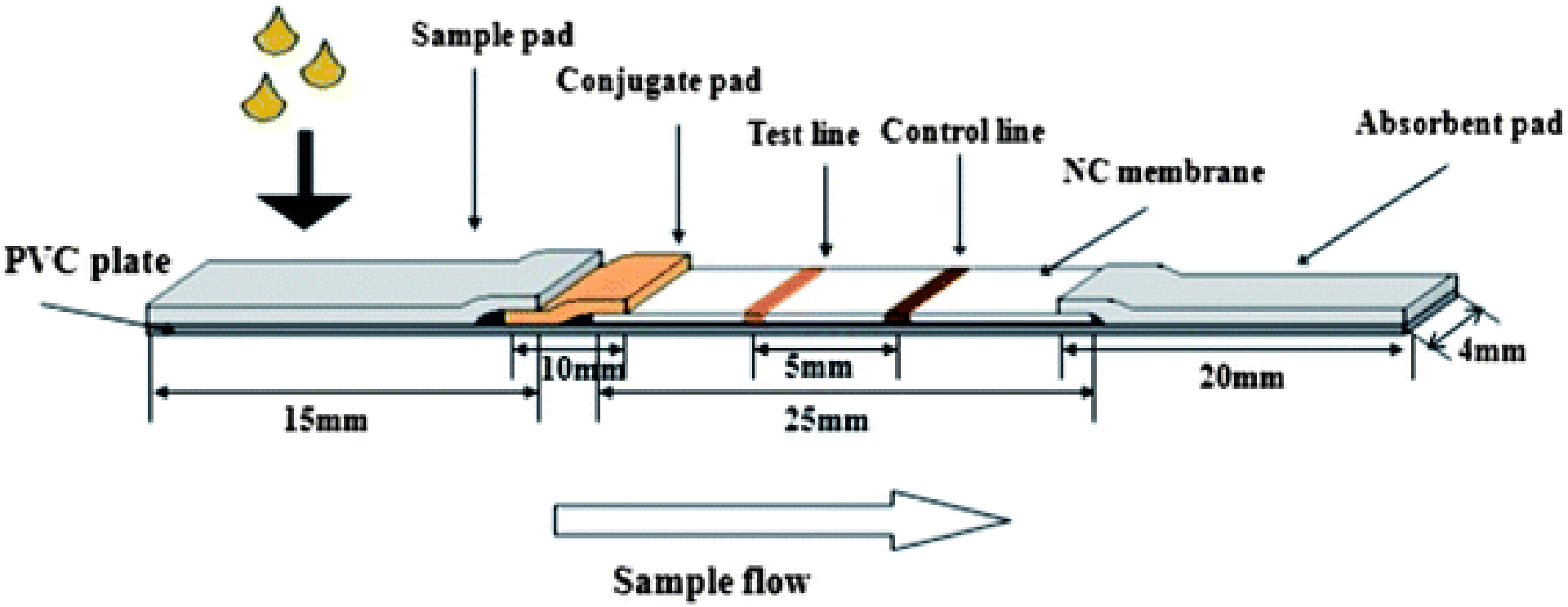
RSID





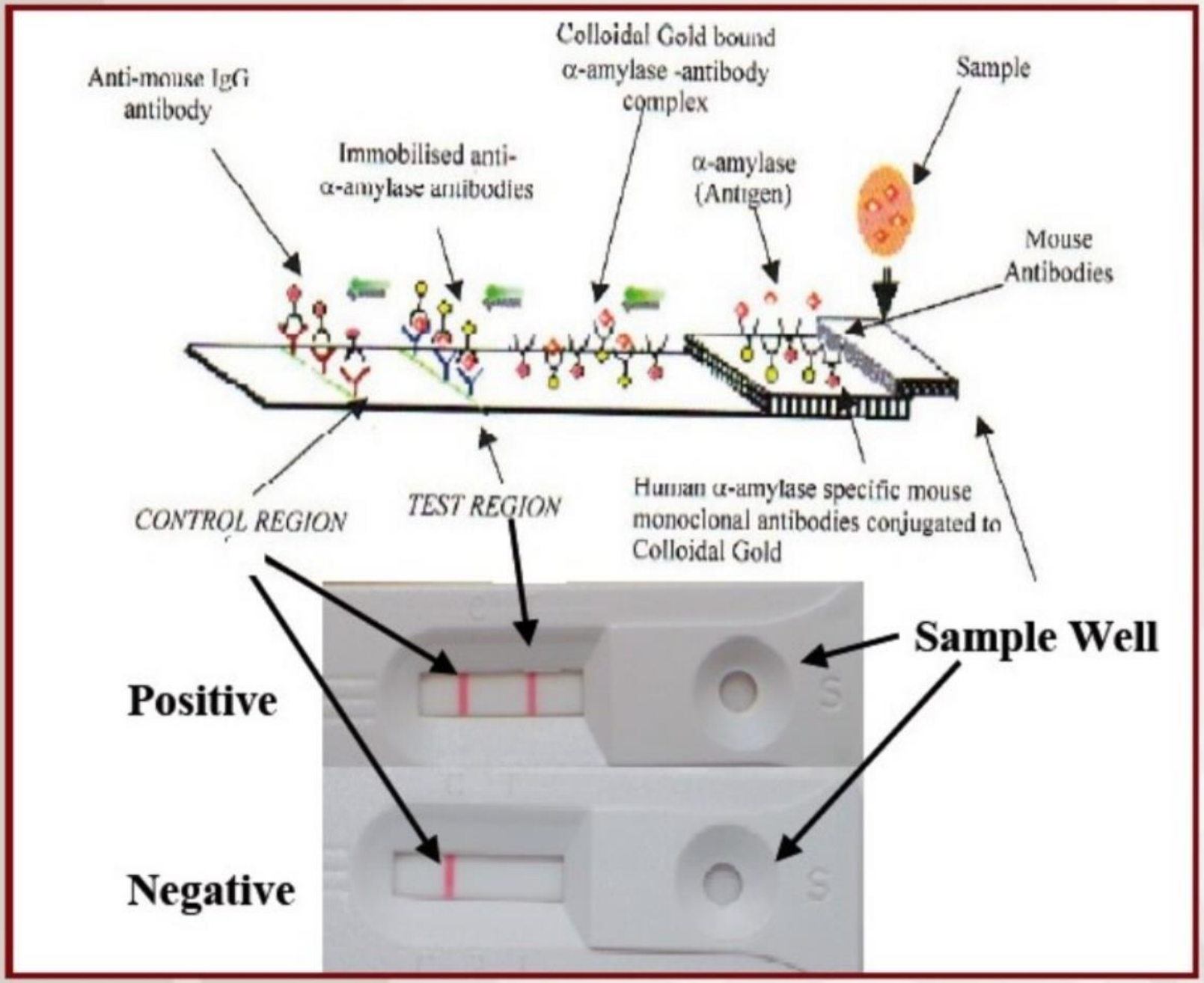
Anticuerpos monoclonales contra Glicoforina A

Inmunocromatografía



DETECCIÓN DE SALIVA

Anticuerpos contra α Amilasa humana
Sensibilidad 50 ul


Anti-mouse IgG antibody
Colloidal Gold bound α-amylase -antibody complex
Sample
Immobilised anti-α-amylase antibodies
α-amylase (Antigen)
Mouse Antibodies
CONTROL REGION
TEST REGION
Human α-amylase specific mouse monoclonal antibodies conjugated to Colloidal Gold
Sample Well
Positive
Negative

PRUEBA DE CONFIRMACIÓN

- ✓ Test rápido: 10 minutos
- ✓ La saliva de animales NO reacciona con este procedimiento de prueba.
- ✓ Evita resultados de falsos negativos.
- ✓ Resultados de saliva, correlativos con resultados STR.
- ✓ Específicos para antígenos amilasa salivares de humanos.
- ✓ No se han observado reacciones cruzadas con sangre, semen , orina, secreciones vaginales o sangre menstrual.

Rapid Stain IDentification

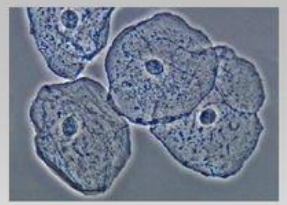
SALIVA Y ORINA

Identificación de SALIVA en M4

35/71 laboratorios (49 %)

AMILASA
33 laboratorios
NEGATIVO

OTROS
3 laboratorios
(*COBAS, Analisa, Enzymatic*)
NEGATIVO

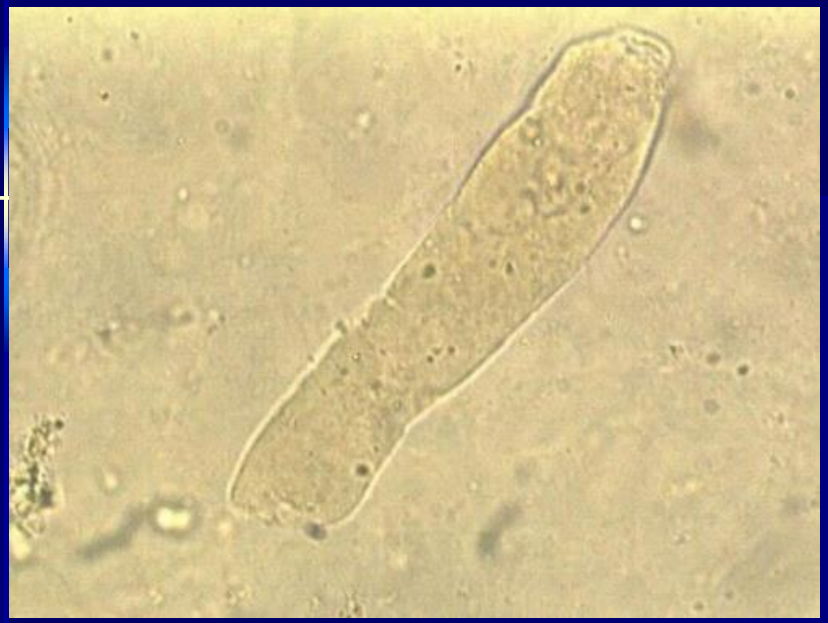


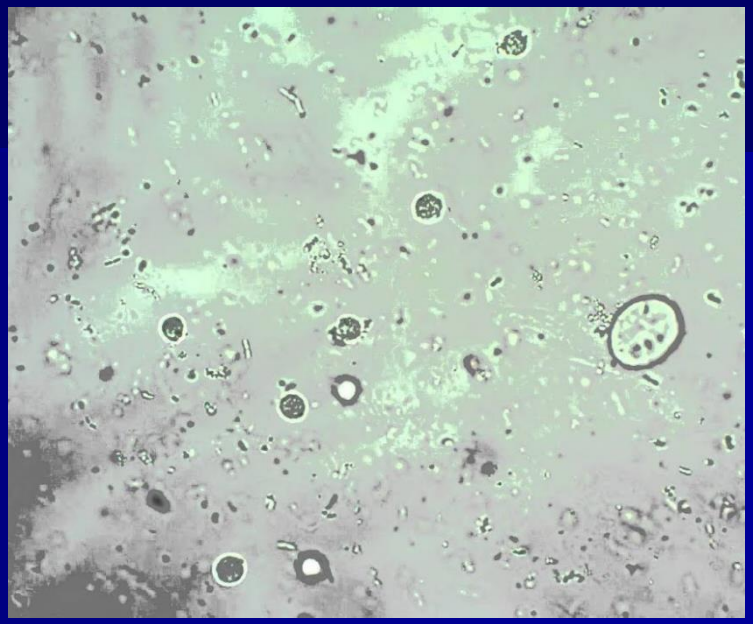
Identificación de ORINA en M4

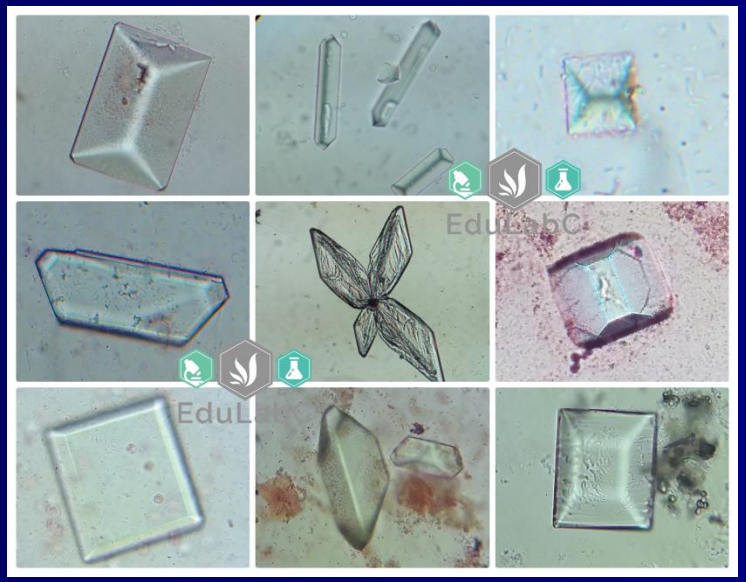
1/71 laboratorios (1 %)

TAMM-HORSFALL PROTEIN (THP)
(*RSID-Orina*)
1 laboratorio
NEGATIVO

SEDIMENTO URINARIO







RSID ORINA

Anticuerpos Policlonales.

No presenta reacciones cruzadas con otros fluidos examinados del cuerpo humano.

Detecta desde 10 ml de Orina

Detecta la proteína de Tamm-Horsfall.

No se observan reacciones cruzadas con saliva humana, semen, sangre, fluidos vaginales o sangre menstrual

RSID-Orina no es de especies especificas y tiene una serie de reacciones cruzadas con un subconjunto de muestras no-humanas

DETECCIÓN DE ORINA

- La glicoproteína de Tamm-Horsfall (THP) o uromodulin, es la proteína más abundante de la vía urinaria,
- se excreta en una cantidad de 50-100 miligramos por día. La proteína de THP es sintetizada en el riñón por una
- glucosilfosfatidilinositol (GPI), anclada a glicoproteínas de membrana, en el segmento proximal del asa de Henle,
- la glicoproteína es liberada por una proteasa específica.
- Proteína de Tamm-Horsfall : glicoproteina secretada fundamentalmente en las cel. tubulares del asa de Henle(10-60 mg/d) y es el principal constituyente del los cilindros urinarios.

Proteínas no plasmáticas

Proteína de Tamm- Horsffall (uromodulina)

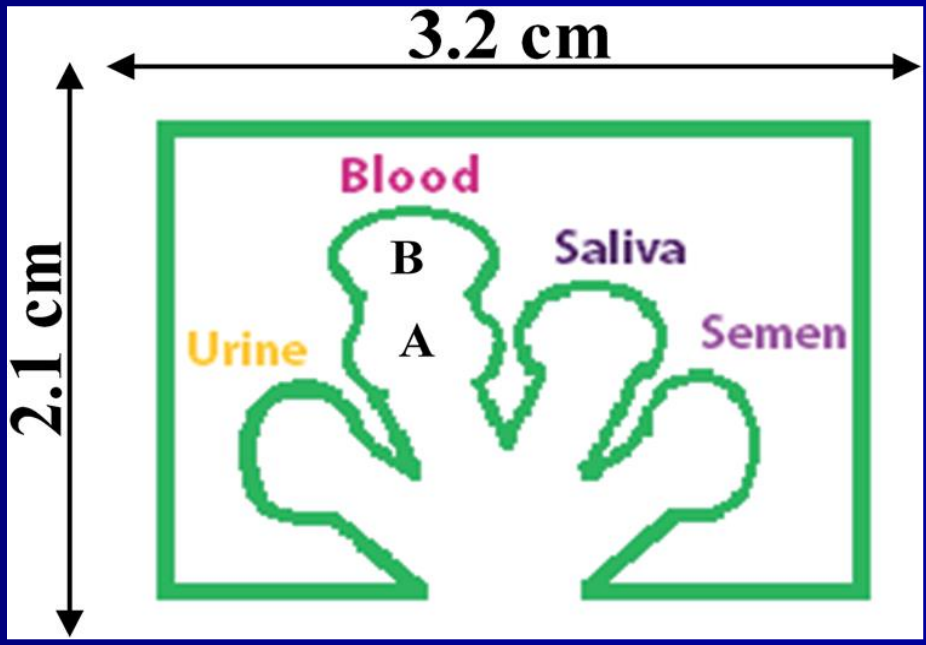
- GP de PM 7.000.000 Da.
- Originada en RGA del asa de Henle y parte proximal del TCD.
- Se une e inactiva IL-1 y FNT.
- Principal componente de los cilindros urinarios.
- Excreción: 20 - 100 mg/día.
- Su excreción aumenta sólo ligeramente en pacientes con SN.
- Su tasa de excreción no parece estar relacionada cuantitativamente con el número de cilindros o el grado de proteinuria.

- **Faecal stains**:
  - EDELMAN TEST
  - Urobilinogen → urobilin → zinc urobilin
  - Green fluorescence

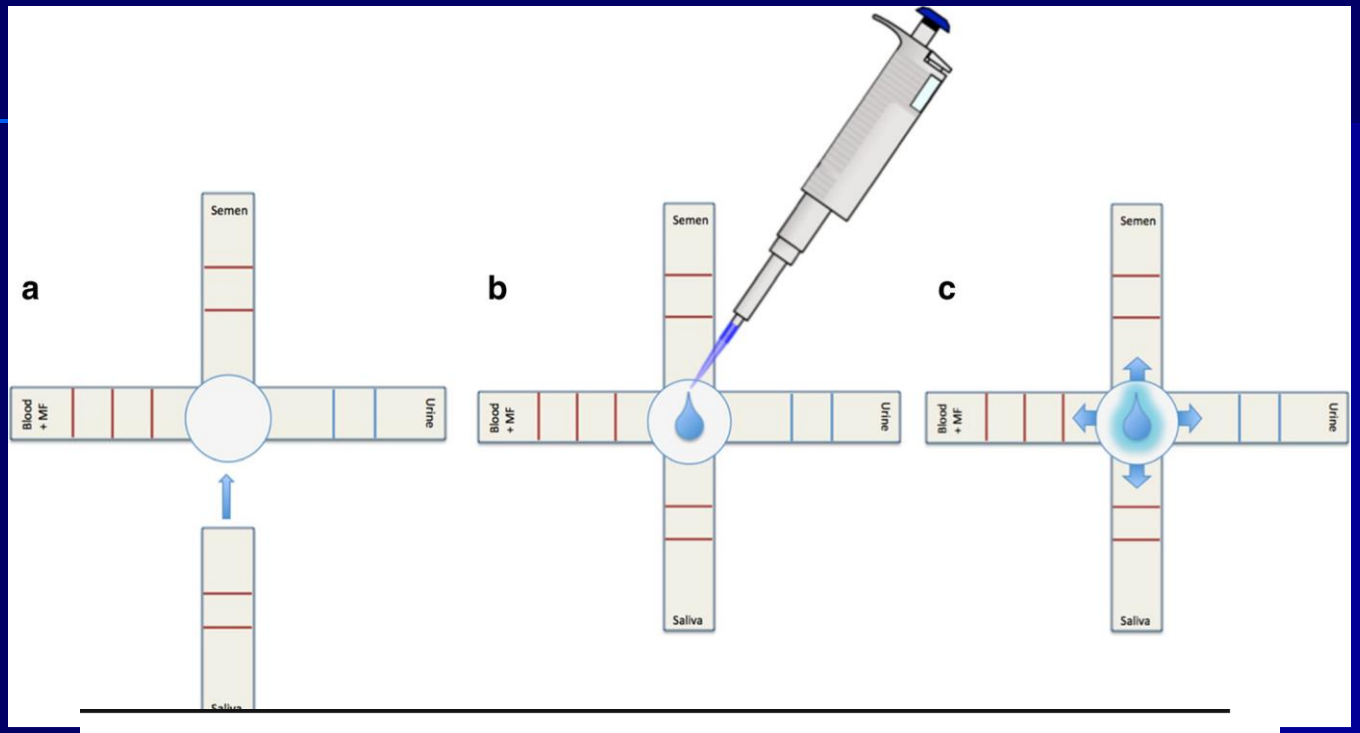
- **Leukorrhoeal stains**:
  - contain epithelial stains
  - commensals

Development of a microfluidic device (mPADs) for forensic serological analysis

Fig. 1 Multi-analyte paper microfluidic testing device developed for detecting body fluids. The device consists of 4 channels with 5 locations for reagents. Area labelled A is the location where sodium perborate tetrahydrate is placed within a thin layer of water-based liquid glue. Area B is the location where phenolphthalein is placed.

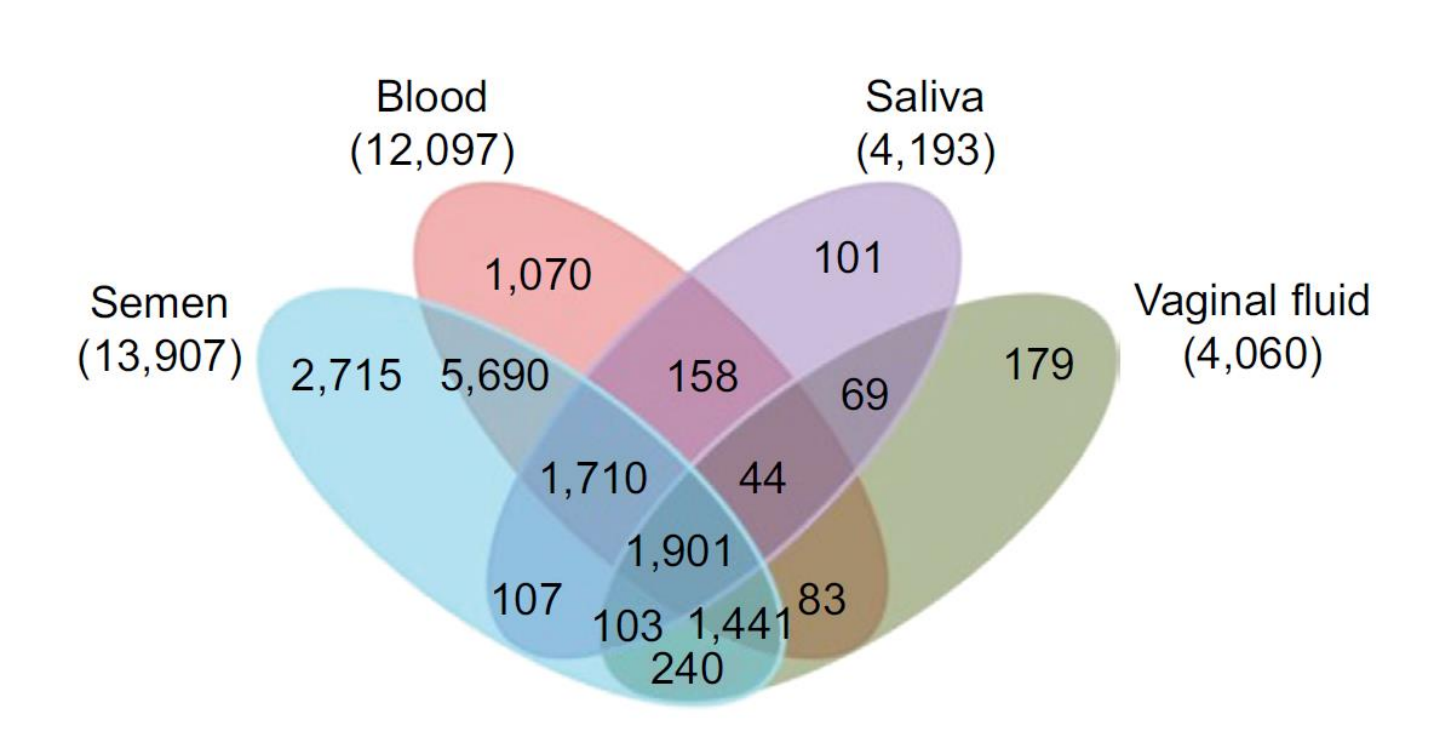


Detección simultáneamente varios fluidos corporales, construimos una matriz de prueba de tiras inmunocromatográficas combinada basada en pruebas disponibles comercialmente.



Kit	Body fluid	Antibody specific for	Sensitivity	Human specific
RSID™-Semen	Semen	Semenogelin	10 nl of semen	Yes
RSID™-Saliva	Saliva	α-Amylase	10 nl of saliva	Yes
SERATEC® PMB	Blood	Hemoglobin	0.002 nl of blood	Yes
	Menstrual fluid	D-Dimer	0.24 µl of menstrual fluid	Yes
RSID™-Urine	Urine	Tamm-Horsfall (THP) glyco-protein	10 µl of urine	No

mRNA transcripts from forensic stains

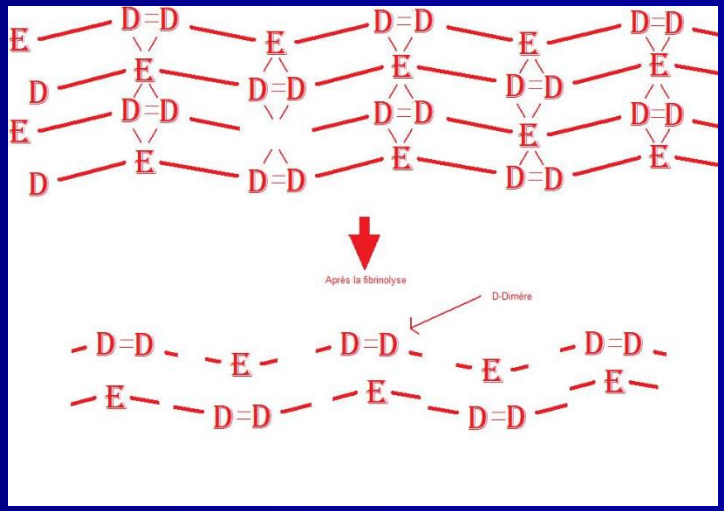


Resumen: Las aplicaciones forenses del análisis de ARN han incluido la identificación de fluidos corporales y el análisis de la degradación del ARN en manchas envejecidas como un posible indicador del tiempo.

D-dimer assays for the identification of menstrual blood

Un método para distinguir de manera confiable la sangre menstrual de la sangre en la circulación normal (sangre periférica) sería de considerable utilidad en el análisis forense y la interpretación de pruebas en las investigaciones de delitos sexuales. Los intentos anteriores de abordar este problema han explorado la microscopía, la identificación de isoenzimas de lactato deshidrogenasa, el perfil de ARNm y miARN, y la identificación de los productos de la fibrinólisis.

Aquí, se evalúan cuatro ensayos para el dímero D, un producto de degradación terminal de la fibrinólisis, para determinar su especificidad y sensibilidad en la detección de sangre menstrual. Además, se investigó el efecto del ejercicio y el almacenamiento de muestras sobre la detección del dímero D. La comparación de diferentes ensayos reveló diferencias significativas en los resultados dados. Sin embargo, no se obtuvieron resultados positivos para el dímero D utilizando sangre periférica, mezclas de sangre periférica con semen o sangre periférica extraída de donantes después de un ejercicio moderado. Se encontró que el dímero D era detectable en el 100% de las muestras de sangre menstrual después de 1 semana a temperatura ambiente y también en muestras almacenadas a largo plazo (> 3 años) a 20 ° C. El dímero D puede ser unherramienta fácil de usar para la identificación presuntiva de la sangre menstrual.

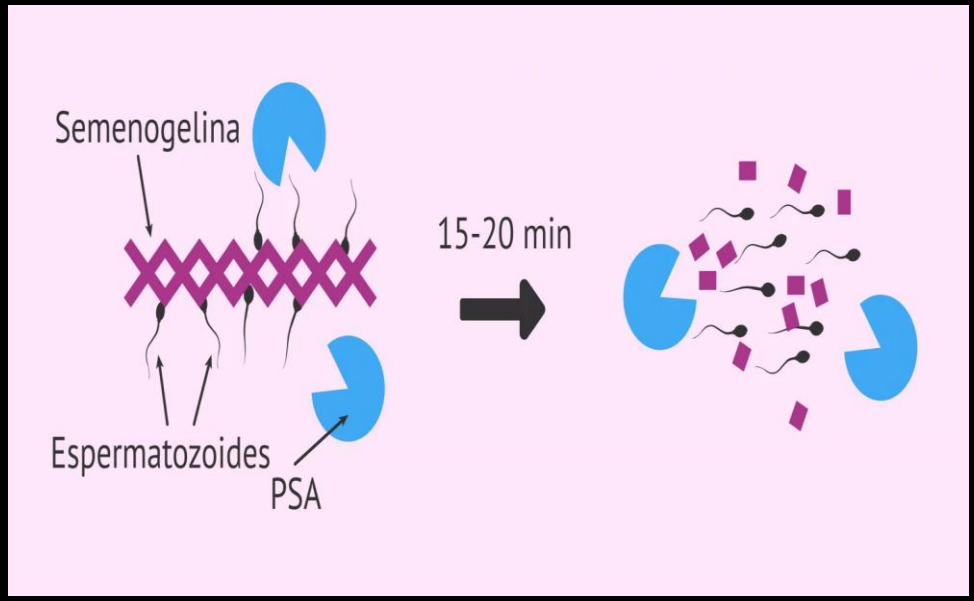


Representación mostrando cómo se forma el dímero-D. La plasmina degrada los enlaces entre los dominios E y D (enlace simple en la imagen) pero no puede degradar los enlaces entre los dominios D (enlace doble de la imagen).

SEMENOGELINA

El semen suele tener un aspecto gelatinoso porque es necesario que adquiera esta consistencia para poder llegar en mayor número al fondo de la vagina. Las principales proteínas encargadas de dar al semen esta densidad son las semenogelinas, unas proteínas producidas por la vesícula seminal.

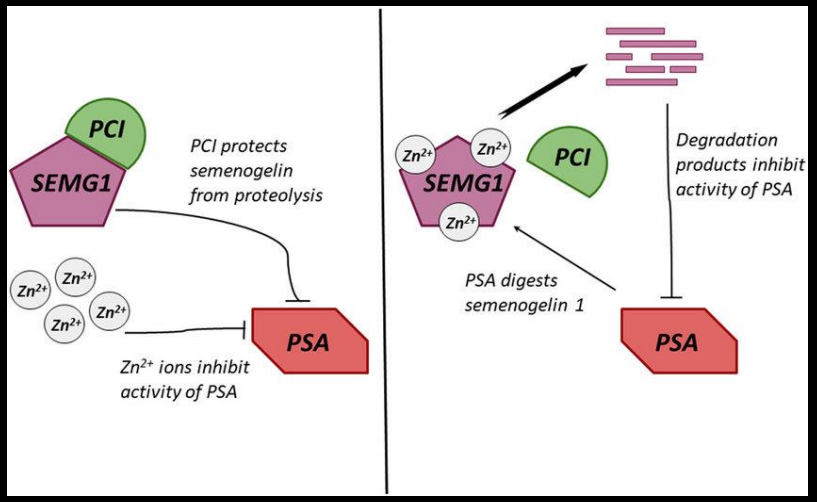
No obstante, es necesario que el semen sufra un proceso de licuefacción por el cual se hace más líquido. En este proceso, la proteína PSA fragmenta las semenogelinas, lo que permitirá a los espermatozoides moverse y ascender por el tracto reproductor femenino en búsqueda del ovocito.



SEMENOGELINA

En 1989, Hans Lilja y otros del Departamento de Química Clínica y Urología, de la Universidad de Lund, de Suecia, descubre la semenogelina, una proteína abundante en el semen, cuya función permite la coagulación del plasma seminal y que hoy en considerado un excelente marcador molecular de la presencia de semen de alto nivel de certeza.

El semen de muchas especies de primates se coagula en un tapón de apareamiento que se cree evita que los espermatozoides de sucesivos apareamientos accedan a los óvulos. La textura del coágulo varía entre especies: desde una masa semisuave en los humanos hasta un tapón firme en los chimpancé.



TEST INMUNOCROMATOGRAFICO

Sensibilidad: 1 ul.

Semenogelina y Antígeno específico de Próstata en Semen

Entre todos los tipos de agresiones contra la integridad personal, las sexuales son especialmente propensas al estudio de vestigios biológicos pues, implican siempre un contacto físico entre la víctima y su agresor o agresores y consecuentemente, un intercambio de materiales tales como saliva, pelos, fibras y fluidos biológicos, siendo el más frecuente los restos de semen, convirtiéndose éste en un factor determinante para esclarecer éste tipo de delitos. Con el fin de contribuir a las Ciencias Forenses en el campo de los Delitos Sexuales, se realizó la validación de dos pruebas rápidas inmunocromatográficas, para la identificación de las proteínas: Antígeno Específico de Próstata (PSA) y Semenogelina (Sg); en muestras de semen. Para la validación, se utilizaron tres fluidos seminales diferentes: un fluido seminal de un individuo normospérmico, un individuo oligospérmico y un individuo azoospérmico. Adicionalmente, varios fluidos y frotis biológicos, provenientes de mujeres: sangre total, sangre menstrual, saliva, orina, frotis rectal y frotis vaginal.

Yeny Cecilia Posada Posada
Bacterióloga y Laboratorista Clínico, Especialista en Ciencias Forenses de la Universidad de Antioquia. Docente de cátedra y analista del Laboratorio de Identificación Genética - IdentiGEN de la Universidad de Antioquia.

978-3-8465-7424-9

editorial académica española

Pruebas Inmunocromatográficas en semen

editorial académica española

Yeny Cecilia Posada Posada · Martha E. Martínez B. · Adriana A. Ibarra R.

Semenogelina y Antígeno específico de Próstata en Semen

Validación y Comparación de dos pruebas Inmunocromatográficas

TGM4 (*transglutaminasa prostática específica* humana)

Reporte de Caso: Diciembre, 2023

Reporte del hallazgo de restos seminales de perro en caso de denuncia de posible abuso sexual de menor

Juan Edson Santos Lovatón[1]

https://orcid.org/0009-0008-8087-9348

Laboratorio de Biología Forense de la Oficina de Criminalística de la División de Investigación Criminal de Arequipa - Policía Nacional del Perú.

Resumen

En una investigación de un presunto hecho de abuso sexual de un menor de 10 años, se realizó un análisis forense de una prenda de vestir del agraviado, donde se encontraron restos seminales. Se realizaron exámenes serológicos para la detección presuntiva de fosfatasa ácida, antígeno prostático específico y semenogelina, además se evaluó la morfología y morfometría de las células espermáticas. Los resultados indicaron la presencia de restos seminales de perro, lo que permitió exonerar a un sospechoso.

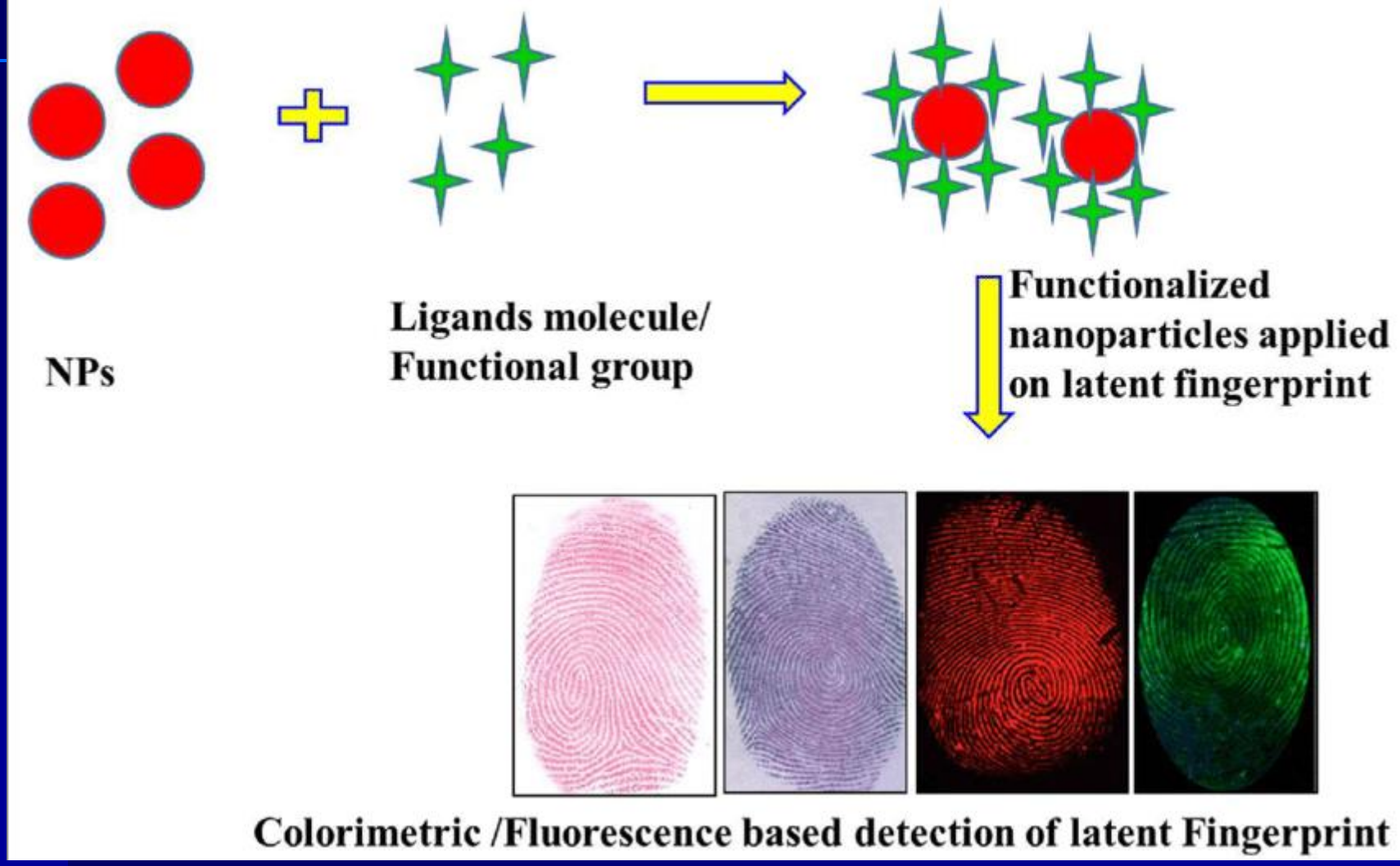
Palabras clave: abuso sexual, análisis forense, restos seminales, perro, morfología espermática.

Abstract

In an investigation of an alleged act of sexual abuse of a child under 10 years of age, a forensic analysis of a garment belonging to the victim was carried out, where seminal remains were found. Serological tests were carried out for the presumptive detection of acid phosphatase, prostate specific antigen and

CASO CERRADO

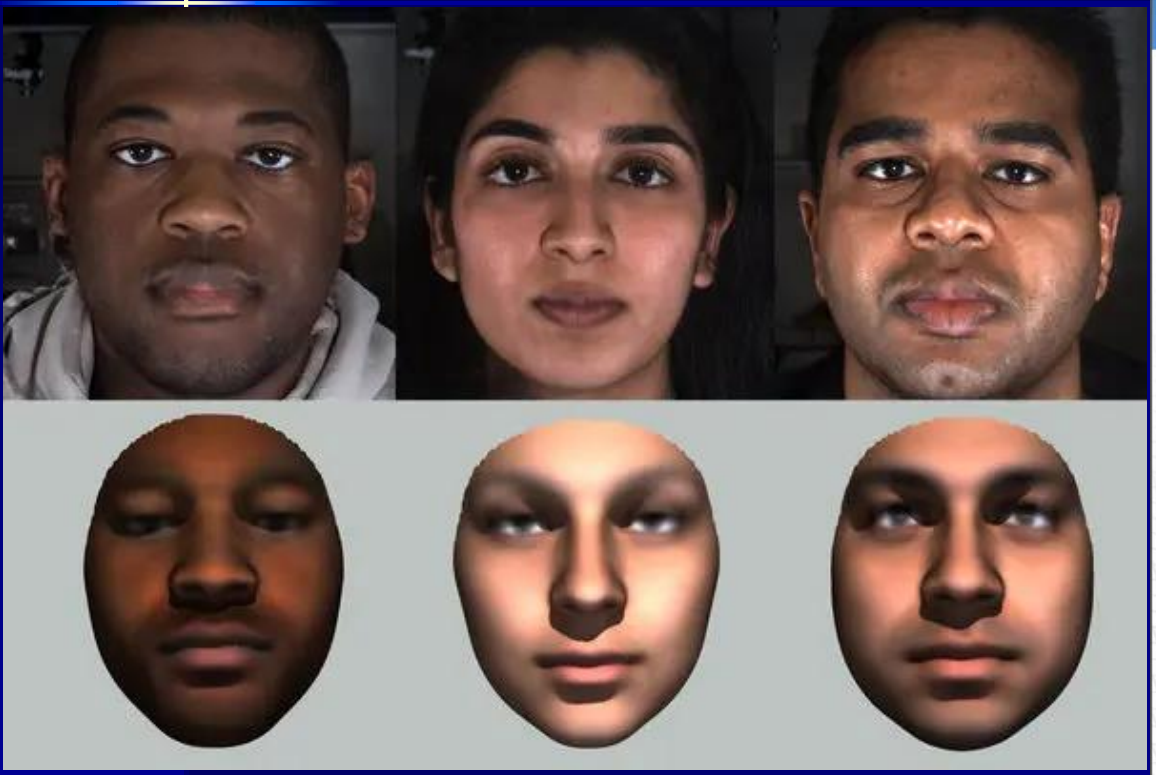
NANOPARTICLAS EN EL REVELADO DE HUELLAS

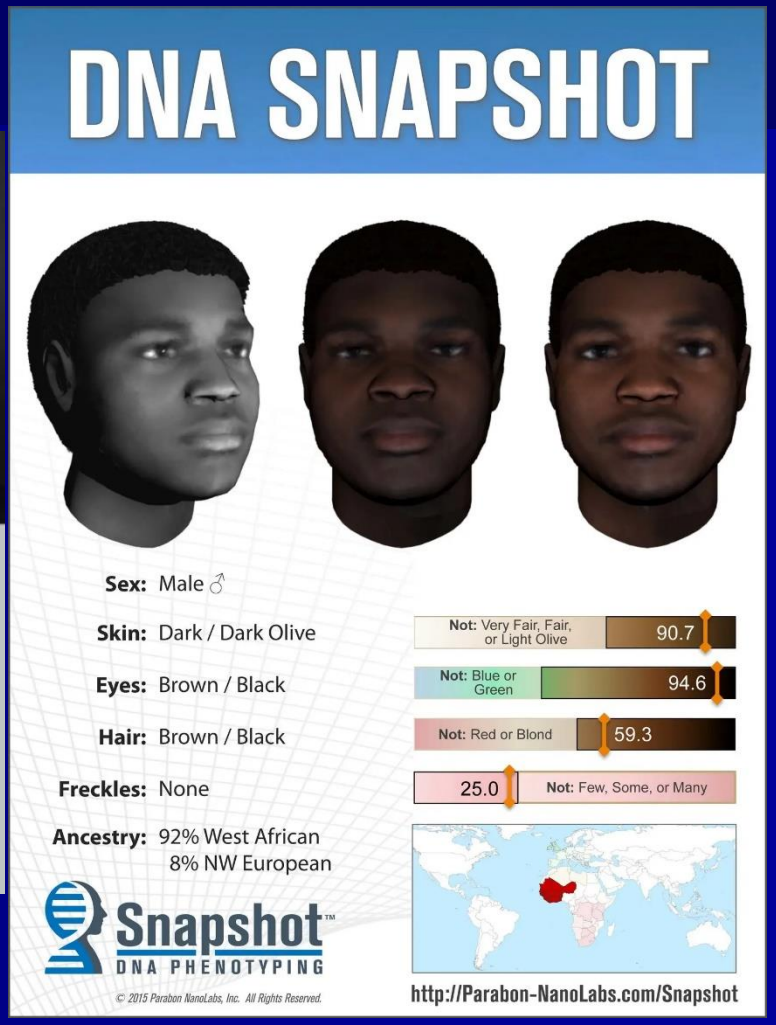


ADN DE CONTACTO

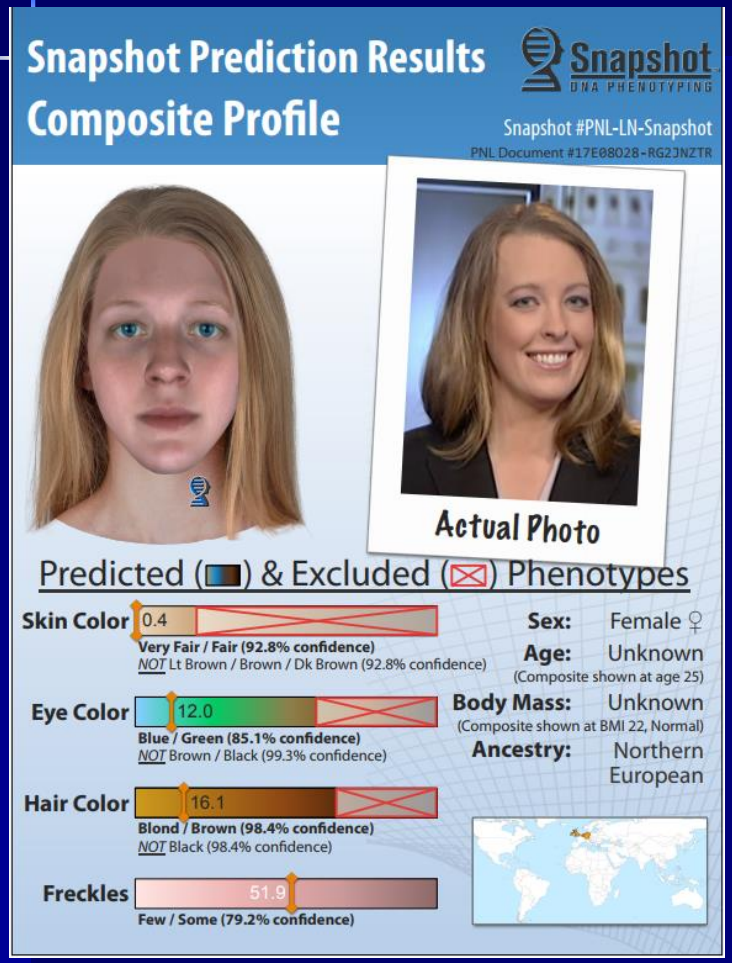
DNA phenotyping

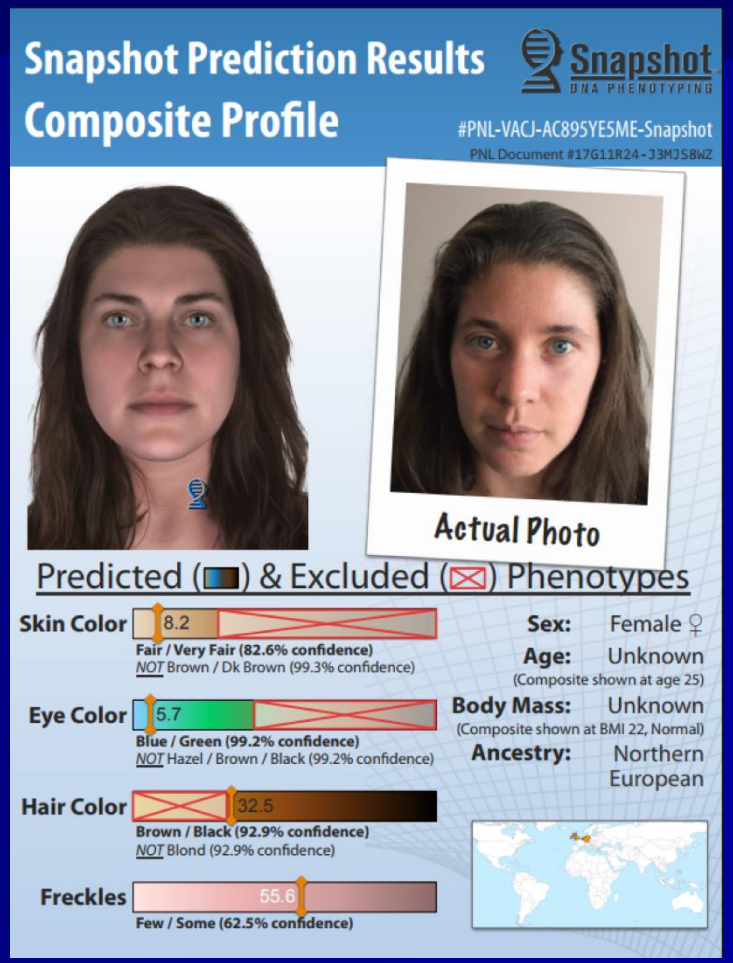
DNA phenotyping





PARABON SNAPSHOT
Advanced DNA Analysis
Genetic Genealogy, Phenotyping, Ancestry & Kinship Analysis





EL NUEVO LABORATORIO DE CRIMINALÍSTICA DE LA PNP

Alguna pregunta.....
ARMY

GRACIAS POR SU ATENCIÓN
CUALQUIER DUDA CONSULTEN GOOGLE
memegen.es