

PROPUESTA DE PROTOCOLO PARA LA APLICACIÓN DE LA RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL EN UN HECHO CRIMINALÍSTICO

PROPOSED PROTOCOL FOR APPLICATION OF VIRTUAL RECONSTRUCTION IN A CRIMINAL ACT

Cabral JP.
Técnico en criminalística. Especialista en planimetría y reconstrucción virtual.
Cubecino CB.
Especialista en Criminalística y relevamiento del lugar del hecho.
Dirección de Criminalística y Estudios Forenses, Gendarmería Nacional.
República Argentina.

Correspondencia: cintiaclebe@live.com.ar

Resumen: La reconstrucción virtual es una técnica innovadora empleada en la investigación criminalística con el propósito de crear un detallado y realista modelo tridimensional de la escena del crimen. Esta técnica se muestra especialmente beneficiosa en casos que involucran escenarios de difícil acceso, se vean involucrados testigos, víctimas o victimarios con quienes no se puede reproducir el hecho, por diversas razones, considerando el lugar físico o el delito que se intenta probar. De esta manera la técnica brinda a los investigadores la capacidad de recrear el evento y explorar diversas hipótesis acerca de cómo tuvo lugar.

Palabras clave: reconstrucción virtual, reconstrucción 3D, modelo tridimensional de la escena del crimen.

Abstract: Virtual Reconstruction is an innovative technique used in the criminalistic investigation with the aim of creating a detailed and realistic three-dimensional model of the crime scene. This technique is particularly beneficial in cases that involve difficult access scenes. Where witnesses, victims or perpetrators are involved the event cannot be reproduced, for a variety of reasons, considering the physical location or crime to be proven. In this way, the technique provides researchers the ability to recreate the event and explore various hypotheses about how it took place.

Keywords: Virtual Reconstruction, 3D reconstruction, three-dimensional crime scene model.

INTRODUCCIÓN

La reconstrucción virtual implica la aplicación de procedimientos digitales y el uso de software 3D especializado para representar visualmente el escenario en el cual ocurrió el hecho criminal. De esta manera, se posibilita el análisis minucioso de distintos factores que contribuyeron a su desarrollo, como la trayectoria de los proyectiles o los ángulos de disparo, entre otros.

Es importante subrayar que este tipo de reconstrucciones deben ser llevadas a cabo por profesionales debidamente capacitados y con experiencia en el manejo de software 3D, garantizando así su precisión y fiabilidad. Asimismo, es fundamental realizar una exhaustiva investigación previa antes de iniciar la reconstrucción virtual, a fin de asegurar que se tomen en consideración todos los detalles relevantes y se evite la omisión de información clave.

Cabe mencionar que las reconstrucciones virtuales no solo son útiles para la comprensión y análisis del evento en sí, sino que también pueden ser utilizadas para ilustrar y respaldar otras formas de evidencia presentes en el caso, tales como fotografías o testimonios.

En lo que respecta al proceso de elaboración del informe pericial, el perito encargado debe recopilar y registrar toda la información pertinente, incluirá fotografías, medidas, dimensiones y secuencias temporales, entre otros detalles que puedan resultar relevantes para la posterior reconstrucción virtual.

Una vez obtenida y documentada la información necesaria, el perito procede a utilizar software 3D especializado para crear un modelo tridimensional que represente fielmente la escena del hecho. Este proceso requiere la aplicación de

diversas disciplinas criminalísticas, como la planimetría forense, la fotogrametría, la balística, la medicina forense, entre otras; las cuales aportan su experticia para generar gráficos digitales tridimensionales altamente precisos.

Luego de creado el modelo tridimensional, el perito se adentra en el análisis de diferentes hipótesis acerca de cómo se desarrolló el delito. Mediante la simulación y el estudio minucioso de cada escenario, se busca obtener conclusiones fundamentadas sobre los eventos y su verosimilitud.

Por último, el perito elabora un informe pericial acompañado de infografías y/o animación en el cual se describen tanto los procesos llevados a cabo para la creación del modelo tridimensional como los resultados obtenidos al analizar las diversas hipótesis planteadas. Dicho informe constituye un documento de vital importancia en el marco de una investigación criminalística, ya que proporciona una visión completa y respaldada por evidencia sobre la reconstrucción virtual de la escena del crimen, pudiendo ser utilizado como un elemento probatorio en un proceso judicial.

En la actualidad, la reconstrucción virtual se posiciona como una técnica representativa y versátil dentro del campo de la investigación criminalística.

MATERIAL Y MÉTODO

A continuación, se detallan los pasos a seguir para obtener una reconstrucción virtual.

- ***Lectura y análisis de los cuerpos que componen el expediente judicial.***
- ***Volcado de datos de croquis o planimetrías obrantes al software Autocad.***
- ***Exportación del plano al software Blender y creación del entorno virtual 3D.***
- ***Creación de avatares antropométricamente correctos y a escala en representación de los intervinientes.***
- ***Posicionamiento de cámaras para capturar las dinámicas de los intervinientes.***
- ***Reunión de carácter interdisciplinaria.***
- ***Planteamiento y comprobación de la hipótesis más probable mediante software 3D.***
- ***Renderizado y presentación de la reconstrucción en formato imagen o video.***

LECTURA Y ANÁLISIS DE LOS CUERPOS QUE COMPONEN EL EXPEDIENTE JUDICIAL:

En este paso, se lleva a cabo un estudio exhaustivo de la totalidad del expediente judicial relacionado con el caso en cuestión. Se analizan declaraciones testimoniales, informes periciales anexados, fotografías, croquis, etc. El objetivo es comprender en detalle los elementos de juicio disponibles y obtener una visión completa de los hechos.

Este análisis permite al experto en planimetría y reconstrucción 3D, comprender la posible secuencia de eventos del hecho en cuestión.

VOLCADO DE DATOS DE LA PLANIMETRÍA AL SOFTWARE AUTOCAD:

Una vez realizado el análisis de los elementos del expediente judicial, se procede a transferir los datos de los croquis y/o planimetría al software Autocad. La planimetría refiere a los dibujos a escala que representan la distribución y disposición de los objetos y espacios en la escena del hecho.

Se ingresa cuidadosamente los datos y medidas recopilados durante la investigación en el software Autocad para crear un plano preciso y detallado de la escena. La utilización de un software especializado en creación de planos garantiza la precisión de las medidas en su representación gráfica.

El plano generado en Autocad servirá como base para la posterior creación del entorno virtual en 3D, permitiendo una representación tridimensional más precisa y real de la escena del crimen.

EXPORTACIÓN DEL PLANO A SOFTWARE BLENDER Y CREACIÓN DEL ENTORNO VIRTUAL 3D:

Una vez que se ha creado el plano en Autocad, se procede a exportarlo al software Blender, que es una herramienta de modelado y animación 3D.

En Blender, se utiliza el plano como base para construir un entorno virtual tridimensional que reproduce fielmente la escena del crimen. Esto implica recrear los objetos presentes en la escena, como árboles, armas u otros elementos relevantes, con la mayor precisión posible.

El software Blender ofrece una amplia gama de herramientas y opciones para modelar y texturizar los objetos, lo que permite crear un entorno virtual detallado y realista. En esta etapa se logra una reconstrucción visualmente precisa de los elementos presentes en la escena del crimen.

CREACIÓN DE AVATARES ANTROPOMÉTRICAMENTE CORRECTOS Y A ESCALA EN REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVINIENTES:

En este paso, utilizando el software Blender, se procede a crear avatares o figuras humanas que representen a los individuos involucrados en la escena del hecho. Estos avatares se diseñan de manera antropométricamente correcta, es decir, teniendo en cuenta las medidas corporales propias de cada individuo interviniente, como ser: altura, envergadura, entre otros que contribuyan a la exactitud de los datos antropométricos de interés.

Además de las características físicas de los avatares, se tienen en cuenta las heridas, orificios de entrada y salida u otras lesiones relevantes que se hayan documentado en el informe de medicina legal u otros expertos forenses. Esto implica crear representaciones visuales precisas de las lesiones sufridas por los individuos.

Asimismo, los avatares se equipan con controladores que permiten simular la biomecánica humana, es decir, su movimiento y respuesta física de acuerdo con las capacidades y limitaciones del cuerpo humano. Esto es fundamental para llevar a cabo la reconstrucción 3D de las dinámicas y acciones que ocurrieron en la escena del hecho.

POSICIONAMIENTO DE CÁMARAS PARA CAPTURAR LAS DINÁMICAS DE LOS INTERVINIENTES:

Una vez que se han creado los avatares y el entorno virtual 3D en Blender, se continua con el posicionamiento estratégico de las cámaras virtuales dentro del entorno, a las cuales se le asigna una denominación visible posteriormente en la imagen (por ejemplo “CAM – 1”, “CAM – 2” y “CAM – 3”). Estas cámaras son las encargadas de capturar las dinámicas y acciones de los avatares durante la reconstrucción 3D.

Se seleccionan cuidadosamente la ubicación y el ángulo de las cámaras para obtener las tomas necesarias que permitan recrear fielmente los movimientos y sucesos relevantes. Esto implica considerar factores como la perspectiva, la distancia, para obtener la mejor visibilidad de las acciones que se reconstruyeron.

REUNIÓN DE CARÁCTER INTERDISCIPLINAR:

La reunión interdisciplinaria es un componente crucial en este proceso. Aquí, se debe convocar a especialistas de diversas disciplinas relacionadas, como la balística, la medicina forense, la fotografía forense, entre otras, que tengan relación directa con el hecho objeto de análisis.

Cada especialista aporta su experiencia y conocimientos específicos, basados en su área de experticia, para analizar y evaluar la evidencia recopilada y los datos relevantes del caso.

Esta diversidad de conocimientos contribuye a la identificación de posibles escenarios y la evaluación de la verosimilitud de las hipótesis planteadas.

Es importante destacar que en esta reunión se promueve un ambiente de colaboración y respeto mutuo, donde se fomenta el intercambio de ideas desde el saber de cada profesional en la disciplina que profesa. Cada especialista tiene la oportunidad de expresar su punto de vista y argumentar sus hipótesis, lo que permite alcanzar una comprensión más completa de los eventos que tuvieron lugar en la escena del hecho.

Al final de la reunión, se espera haber obtenido una visión más amplia y fundamentada de los hechos, así como una mayor claridad sobre las mejores hipótesis a considerar en la reconstrucción virtual. Esta etapa de colaboración y análisis conjunto sienta las bases para el desarrollo de la reconstrucción virtual en sí, proporcionando una sólida base científica y técnica para el informe pericial final.

PLANTEAMIENTO Y COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS MÁS PROBABLE MEDIANTE SOFTWARE 3D:

Una vez que se ha completado la etapa de preparación y configuración en el entorno virtual 3D, y habiendo obtenido las distintas hipótesis resultantes de la reunión y debate entre los expertos, es momento de proceder a la

comprobación de las mismas y a obtener la hipótesis más probable del hecho, la misma obtendrá su objetivo mediante la utilización de software 3D.

Utilizando las herramientas disponibles en el software, se simulan los diferentes escenarios y se llevan a cabo pruebas virtuales para validar o descartar las posibles secuencias de acciones.

Este proceso implica recrear las dinámicas de los intervinientes, los movimientos, las trayectorias y otros elementos relacionados con el hecho delictivo. Se pueden aplicar principios de la física, como la cinemática, para determinar la plausibilidad de los eventos y evaluar la correspondencia con la evidencia encontrada en la escena.

RENDERIZADO Y PRESENTACIÓN DE LA RECONSTRUCCIÓN EN FORMATO IMAGEN O VIDEO.

En esta etapa se procesan las imágenes para la presentación ordenada mediante infografía o animación en formato de video. En este caso se procesarán en promedio 25 imágenes por segundo con un tiempo medio estimado de 60 segundos por imagen. Dicho esto, hay que ser muy precisos en el requerimiento de escenas puesto que, un minuto de animación requerirá un poco mas de un día de renderizado.

El objetivo es llegar a una reconstrucción 3D que respalde la hipótesis más probable del hecho, ofreciendo una representación visual y dinámica de los eventos que se ajuste a los elementos de juicio y pruebas recopiladas.

DISCUSIÓN

Una de las practicas más desarrolladas para probar hechos delictivos, testimoniales o declaraciones de víctimas y/o victimarios, en las investigaciones criminalísticas ha sido la “Reconstrucción del Hecho”, detallada en nuestro CPPN (Código Procesal Penal), esto conlleva una serie de errores comunes y circunstancias que por la naturaleza del delito a veces no es factible su utilización; es en estas circunstancias y mediante el avance de la tecnología y el desarrollo de software 3d que estamos en condiciones de incursionar en la reconstrucción virtual, diseñar entornos, con avatares a escala, comprobando diferentes hipótesis sin la necesidad de revivir el hecho y que este constituya una experiencia traumática para sus víctimas, además no representa riesgos a la integridad física, supera ampliamente las limitaciones de la visual y altura humana, no es necesario movilizar grandes recursos técnicos y materiales a cada reconstrucción como se realiza de manera tradicional, y por último, y no menos importante, no queda su producción dispuesta a merced del clima.

Los expertos de las distintas disciplinas se verán beneficiados en la interacción y desarrollo de sus hipótesis, pudiendo refutarlas en la etapa de análisis y así continuar hasta lograr establecer la hipótesis más probable del hecho. Aquí el perito deja de lado el ego y funda sus conclusiones aplicando la reconstrucción virtual al hecho que investiga.

CONCLUSIONES

La Reconstrucción Virtual se ha establecido como una técnica prometedora en la investigación, basada en datos verificados y analizados por expertos en software 3D y criminalística. Su aplicación en la resolución de delitos ha demostrado un alto potencial.

Ofreciendo la oportunidad de mejorar el análisis, categorización y reducción del error humano, la Reconstrucción Virtual considera diversas formas de percepción y recuerdos de los involucrados, permitiendo explorar hipótesis y jerarquizar evidencias físicas de manera imparcial.

Al proporcionar una representación detallada y realista de los escenarios delictivos, la Reconstrucción Virtual contribuye a la evolución de las investigaciones criminales. Evita la omisión de información clave y respalda otras formas de evidencia, como fotografías y testimonios, siendo un recurso valioso para comprender y analizar los eventos.

Requiere profesionales capacitados en software 3D y disciplinas relacionadas como fotogrametría, balística y medicina forense. Garantizar la precisión y fiabilidad de las reconstrucciones virtuales es fundamental para su validez como elemento probatorio.

La comunidad científica debe estar atenta a los avances y a las nuevas tecnologías en la Reconstrucción Virtual, ya que continúa en constante crecimiento. Explorar su potencial en la mejora de la resolución de delitos y la búsqueda de la verdad es un desafío y una oportunidad para la evolución de la criminalística.

En resumen, la Reconstrucción Virtual ofrece una perspectiva innovadora respaldada por datos verificados y analizados. Su capacidad para explorar hipótesis imparciales, jerarquizar evidencias físicas y proporcionar representaciones realistas de los escenarios delictivos la convierte en una herramienta valiosa en la búsqueda de la verdad y la resolución de delitos.

REFERENCIAS

_BAUDINO, Federico – *“La aplicación de la reconstrucción virtual en la ilustración del material probatorio en el juicio penal”*- Revista Jurídica Online. Sitio web: https://www.revistajuridicaonline.com/wp-content/uploads/2011/12/30_339_a_348_la_aplicacion.pdf (23.11.22) en línea.

_GONZÁLEZ CONCHELL, Estefanía – *“Fotogrametría y escáner láser aplicado a la infografía forense. Trabajo fin de grado.”* – Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica Cartográfica y Topográfica. Universitat Politècnica de València. Valencia, España. Año 2018. (pp 8)

_Sitio web: [Qué es Blender, características y formatos \(profesionalreview.com\)](https://profesionalreview.com) (23.11.22) en línea.

_GUZMÁN, Carlos A. – *“Manual de criminalística”* – Ediciones La Rocca. Calle Talcahuano 467. Reimpresión año 2000. Buenos Aires, Argentina. (pp 37, 38,360)

_CPPN (Código Procesal Penal)

PROPOSED PROTOCOL FOR APPLICATION OF VIRTUAL RECONSTRUCTION IN A CRIMINAL ACT

INTRODUCTION

Virtual Reconstruction implies application of digital procedures and the use of Specialized 3D Software to visually represent the scene where the criminal event took place. Thus, it is possible to analyse thoroughly the different factors that contributed to its development, such as the trajectory of projectiles or the shooting angle, among others.

It is important to emphasize that this type of reconstruction must be carried out by properly trained professionals with experience in the use of 3D Software, ensuring its accuracy and reliability. Further, it is essential to realize thorough preliminary research before beginning virtual reconstruction, in order to ensure that all relevant details are considered and to avoid omission of key information.

It should be noted that the virtual reconstruction is not only useful for the understanding and analysis of the event itself but it can also be used to illustrate and support other forms of evidence present in the case such as photographs or testimonies.

As regards the development process of the expert report, the surveyor responsible must collect and log all the relevant information, including photographs, measurements, dimensions and time sequences, among other details that may be relevant for the subsequent virtual reconstruction.

Once the necessary information has been obtained and documented, the surveyor proceeds to use the Specialized 3D software to create a three-dimensional model that faithfully represents the scene of the event. This process requires the application of various criminal disciplines, such as forensic planimetry, photogrammetry, Ballistics, Forensic medicine, among other; which contribute their expertise to create highly accurate three-dimensional digital graphics.

Once it has been created the three-dimensional model, the surveyor goes deeper into the analysis of different hypothesis about how the crime took place. Through the simulation and the meticulous study of each scenario, it seeks to obtain substantiated conclusions about the event and their likelihood.

Finally, the surveyor creates an expert report accompanied by computer graphics and/or animation, which describes both the processes carried out for the creation of the three-dimensional model and the results obtained from analysing the different hypotheses proposed. The expert report is a document of vital importance in the framework of a Criminal Investigation because it provides a complete and supported view by evidence about the Virtual Reconstruction of the crime scene and can be used as an evidentiary element in legal proceedings.

Currently, Virtual Reconstruction is positioned as a versatile and representative technique within the field of criminal investigation.

MATERIAL AND METHOD

Below are the steps to follow to obtain a virtual reconstruction.

- **Reading and analysing of volume that composes the Court Record**
- **Dumping of sketch data or plans data to AutoCAD Software.**
- **Export of the drawing to Blender Software and creation of the 3D virtual environment.**
- **Creating anthropometrically correct and scaled avatars to represent the participants.**
- **Positioning of cameras to capture the dynamic of the participants.**
- **Inter-disciplinary meeting.**
- **Planning and verification of the most probable hypothesis via 3D software.**
- **Rendering and presentation of the reconstruction in image or video format.**

READING AND ANALYSING OF VOLUME THAT COMPOSE THE COURT RECORD:

In this step, a comprehensive study of the whole Court Record related to the case at issue is carried out. Witness statements, attached expert reports, photographs, sketches, etcetera. The aim is to comprehend in detail the available element of criminal proceeding and to obtain a complete view of the facts.

This analysis allows the Specialist in Plan Drawer and 3D reconstruction expert to understand the possible sequence of events involved.

DATA DUMPS OF PLANIMETRY TO AUTOCAD SOFTWARE:

The sketch and/or planimetry data is transferred to AutoCAD Software once done with the analysis of the elements of the Court Record. The planimetry refers to drawings at scale that represent the distribution and layout of the objects and spaces at the crime scene.

The data and the measurements collected during the research are entered in the AutoCAD Software to create a detailed and precise scene plan.

The plan created in AutoCAD will serve as the basis for the subsequent creation of a 3D virtual environment, enabling more precise and real three-dimensional representation of crime scenes.

PLAN EXPORTATION TO BLENDER SOFTWARE AND CREATION OF THE 3D VIRTUAL ENVIRONMENT:

Once created the plan in AutoCAD, it is exported to Blender Software, which is a tool of modeling and 3D animation.

In order to faithfully create the crime scene in Blender, the plan is used as a foundation for building a three-dimensional virtual environment. This means to recreate the objects found in the scene like trees, arms or other relevant elements as accurately as possible.

The Blender Software provides a wide range of tools and options for shape and texturization of the objects, allowing you to create a detailed and realistic virtual environment. At this stage, it is possible to achieve a visually precise reconstruction of the elements found at the crime scene.

CREATION OF ANTHROPOMETRICALLY CORRECT AND SCALE AVATARS ON BEHALF OF THE PARTICIPANTS:

In this step, using the Blender Software, it proceeds to create avatars or human figures that represent the individual involved in the event. These avatars are designed anthropometrically correct, that is considering the specific body measurements of each individual involved, such as: height, span, among others that contribute to accuracy of the anthropometric data of interest.

In addition to the physical characteristics of avatars, it is taken into consideration the injuries, entry and exit wounds and other relevant injuries that are reported in the Forensic Medical report or other Forensic Expert. This implies to create accurate visual representation of injuries suffered in individuals.

Furthermore, the avatars are equipped with counters that simulate human biomechanics, their movement and physical response according to the capacity and limitations of the human body. This is essential to carry out the 3D reconstruction of action and the different ways that occurred at the scene of the event.

CAMERAS POSITIONED TO CAPTURE THE PARTICIPANTS' DYNAMICS:

Then, to create the avatars and 3D virtual environment in Blender, the strategic positioning of the virtual cameras within the environment is continued, which are assigned a name that is later visible on the image, for example: "CAM – 1", "CAM – 2" y "CAM – 3." The dynamics and action of the avatars during the 3D reconstruction are captured with these cameras. The location and the angle of the cameras are carefully selected in order to obtain the necessary shots to faithfully recreate the movements and relevant events. This involves considering factors such as perspective, the distance to get the best view of the actions rebuilt.

INTER-DISCIPLINARY MEETING:

The interdisciplinary meeting is a crucial component in this process. In this step, specialists from different related disciplines such as Ballistics, Forensic Medicine, Forensic Photography, among others, that are directly related to the crime under analysis should be summoned.

The specialists bring specific experience and knowledge, based on their expertise area, to analyse and evaluate the evidence collected and the relevant data of the case.

This diversity of knowledge contributes to the identification of potential scenes and the plausibility assessment of the hypotheses raised.

It is important to emphasize that this meeting promotes an environment that supports collaboration and mutual respect and the exchange of ideas from the knowledge of each professional in their discipline. Each specialist has the opportunity to express their point of view and argue their hypothesis, which allows a more complete understanding of the events that took place at the scene.

At the end of the meeting is expected to obtain a broader and more informed view of the events, as well as greater clarity about the best hypotheses to be considered in virtual reconstruction. At this stage of collaboration and joint analysis lays the foundations for the development of the virtual reconstruction itself, providing a solid scientific and technical basis for the final expert report.

PLANNING AND VERIFICATION OF MOST LIKELY HYPOTHESIS BY USING 3D SOFTWARE:

Once the preparation and setup stage has been completed in the 3D virtual environment and having obtained the different hypothesis resulting from meeting and the discussion of experts, it is time to proceed to checkout them; and thus obtain the most probable hypothesis of the event, this will be achieved through the use of 3D software.

Using available tools in the software, the different scenes are simulated and virtual tests are carried out to validate or discard possible sequences of actions.

This process involves recreating the participants' dynamics, the movements, the trajectories and other elements related with the criminal act.

RENDERING AND PRESENTATION OF THE RECONSTRUCTION IN IMAGE OR VIDEO FORMAT:

The computer graphics or animation in video format are used to orderly presentation of pictures that are processed at this stage. In this case it will be processed on average 25 pictures per seconds with an estimated average time of 60 seconds per picture. For this reason, it is necessary to be highly precise in the requirements of the scene because a minute of animation will require a little more than a day of rendering.

The aim is to get a 3D reconstruction that supports the most probable hypothesis of the act, offering a dynamic and visual representation of events that conforms to evidence supporting and collected.

DISCUSSION

The “Reenactment of the event” is one of the most developed practices to prove criminal acts, testimonial evidence or statements of victim and/or victimizers on the criminals research; this practice is detailed in our National Criminal Procedural Code (CPPN by its Spanish acronym). This practice entails a number of common errors and circumstances that, due to the nature of the crime, are sometimes not feasible to use. Thanks to the advance of technology and 3D software development, in these circumstances, we are in a position to engage in virtual reconstruction; designing an

environment with scale avatars, verifying different hypotheses without the necessity of reliving the event and making it a traumatic experience for its victims. Moreover, it does not represent a risk to physical integrity. This far exceeds the limitations of human visual and height; it is not necessary to mobilize large technical and material resources for each reconstruction as if it were done in the traditional manner. And last but not least, their production is not willing to be at the mercy of the weather.

The experts of the different disciplines will benefit with the interaction and development of their hypothesis, could be refuted at the analysis stage and thus continue until the most probable hypothesis of the event is established. Here, the surveyor puts the ego aside and bases his conclusion by applying virtual reconstruction to the crime it is investigating.

CONCLUSIONS

Virtual Reconstruction is established in the research as a promising technique based on data verified and analysed by experts in 3D software and criminalistics. Their application in crime solving has shown a high percentage; providing the opportunity to improve analysis, categorization and reduction of human error.

The Virtual Reconstruction considers several forms of perception and memories of the involved parties, allowing to explore the hypothesis and categorize evidence in an objective manner.

This procedure contributes to the evolution of criminal research by providing a detailed and realistic representation of crime scenes. Avoids omission of key information and supports other forms of evidence, such as photographs and testimonies, being a valuable resource for understanding and analysing events.

It requires professionals trained in 3D software and related disciplines such as Photogrammetry, Ballistics and Forensic Medicine. It is essential to ensure accuracy and reliability of Virtual Reconstruction for its validity as an evidence.

The scientific community must be aware of developments and new technologies of Virtual Reconstruction, because it is constantly growing. Exploring their potential in advancing crime solving and search for the truth, it is a challenge and an opportunity for the evolution of criminalistics.

To summarize, the Virtual Reconstruction offers an innovative insight support to verified and analysed data. Their capacity to explore impartial hypotheses, categorize physics evidence and provide realistic representation of crime scenes makes it a valuable tool in search for truth and the resolution of crimes.

REFERENCES

_BAUDINO, Federico – *“La aplicación de la reconstrucción virtual en la ilustración del material probatorio en el juicio penal”*- Revista Jurídica Online. Sitio web: https://www.revistajuridicaonline.com/wp-content/uploads/2011/12/30_339_a_348_la_aplicacion.pdf (23.11.22) en línea.

_GONZÁLEZ CONCHELL, Estefanía – ***“Fotogrametría y escáner láser aplicado a la infografía forense. Trabajo fin de grado.”*** – Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica Cartográfica y Topográfica. Universitat Politècnica de València. Valencia, España. Año 2018. (pp 8)

_Sitio web: [Qué es Blender, características y formatos \(profesionalreview.com\)](https://profesionalreview.com) (23.11.22) en línea.

_GUZMÁN, Carlos A. – ***“Manual de criminalística”*** – Ediciones La Rocca. Calle Talcahuano 467. Reimpresión año 2000. Buenos Aires, Argentina. (pp 37, 38,360)

_CPPN (Código Procesal Penal)