

**MEMORIAS DEL 4^{to} CONGRESO
DE
ACTUALIZACIÓN EN RECONSTRUCCIÓN DE ACCIDENTES DE
TRÁNSITO**

“ARAT 4”

**2 y 3 de noviembre 2023
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
- Argentina -**

Organización: Asociación de Peritos en Investigación y Reconstrucción
de Accidentes de Tránsito – APIAT www.apiat.org

Comité Organizador:

Lic. Patricia Barreto
Lic. Gustavo A. Enciso
Acc. M. Gisela Insaurralde
Tec. Esteban A. Acosta

Comité Científico:

Lic. Gustavo A. Enciso
Ing. Angel A. Montenegro

Auspicia: Trimble Forensic Inc.

Adhieren:

Universidad Tecnológica Nacional - Buenos Aires.
Centro de Entrenamiento en Investigación de Accidentes de Tránsito.
Asociación de Profesionales en Criminalística de la Provincia de Formosa.
Asociación de Peritos en Investigación y Reconstrucción de Accidentes de Santiago del Estero.
Colegio de Profesionales en Ciencias Criminalísticas y Criminología de Corrientes.
Colegio de Profesionales en Criminalística de Misiones.
Asociación Nacional de Peritos en Tránsito Terrestre de Panamá,
Colegio de Profesionales en Ciencias Criminalísticas de Catamarca.



BUENOS AIRES - OCTUBRE 2023

ARAT4



INDICE

Primeros resultados comparativos en la medición tradicional de deformaciones vs fotogrametría 3D con OSS – Guido Alexandro Copetti; Juan Pablo, Kronemberger; Daniel Oscar, Wilberger.	Pág. 4
Influencia del envejecimiento en la dureza del neumático. Mariano Ignacio, Martinez.	Pág. 4
Investigación y reconstrucción de hechos de tránsito en vías de alta velocidad. Elizagaray Muñoz José de Jesús.	Pág. 5
Medición de coeficiente de fricción en telas para accidentología. Carla Paola Arias; Policía Salta. Gustavo A. Enciso UNNE.	Pág. 6
Determinación de falla en la apertura de bolsa de aire por lectura de EDR. Eduardo Timoteo, Mclean Aragón; Luis Antonio, Alveo Fernández.	Pág. 6
Mas experiencias de recuperación de datos desde EDR en Paraguay. Víctor Daniel Giménez Mencia.	Pág. 7
Consideraciones metodológicas acerca de la biodinámica del conductor, en el vuelco tipo tonel de un automóvil. Paulo Renato Lucchini Traverso.	Pág. 7
Aplicaciones de los simuladores BeamNG.drive y BeamNG.tech en análisis forenses y reconstrucciones de accidentes de tránsito. Fábio Henrique Jagosich; Douglas de Aquino Carrega; Joel Mesa Hormaza.	Pág. 8
Reconstrucción y análisis de un accidente en 3D con fotogrametría. Gustavo Eduardo Hollmann.	Pág. 9
Impacto de la iluminación de datos led en la ocurrencia de accidentes de tránsito: un estudio de caso. Carlos José María Quispe Cortez.	Pág. 10
Utilización de EDR & Software de Reconstrucción. Jorge Oscar, Geretto. Pablo M., Geretto.	Pág. 10
Reconstrucción de Accidentes desde evidencia física vs. evidencia electrónica. M. Gisela Insaurrealde; Gustavo A. Enciso.	Pág. 11
Métodos de bajo costo para cálculos en investigación de accidentes mediante generación de número aleatorios. Gustavo A. Enciso.	Pág. 12
Posibilidades, limitaciones y el abordaje estadístico en Reconstrucción de Accidentes. Aplicación a un caso real. Facundo Agustín de Rosas.	Pág. 12
How is developing the investigation of accident traffic in India. Dr. Mukesh Sharma	Pág. 13



Primeros resultados comparativos en la medición tradicional de deformaciones vs fotogrametría 3D con OSS

Guido Alejandro Copetti; gcopetti96@gmail.com

Juan Pablo, Kronemberger; jpkronemberger@hotmail.com

Daniel Oscar, Wilberger; danielwilberger@gmail.com

RESUMEN:

En la actualidad existen diversas técnicas para abordar el análisis de Delta V en la reconstrucción de accidentes de tránsito, dentro de ellas se encuentra el análisis de la energía de deformación. Esta técnica que incluso hoy es receptora de cierta renuencia por una cada vez más pequeña parte de la comunidad pericial, resulta sumamente valiosa para cuantificar la cantidad de energía mecánica que se ha transformado en trabajo de deformación. Bastante tiempo ha transcurrido desde los primeros estudios de K. Campbell[1] y G.G. Lim[2], y de la eficiente modelación de R. McHenry[3], y con ello los protocolos para la medición de deformaciones se han ido actualizando y volviéndose más eficientes. En los días de hoy donde la justicia requiere de la participación de un Perito para dirimir circunstancias adversas en la Litis, es fundamental que el experto se expida siendo lo más demostrativo posible, pues su audiencia no son colegas, sino expertos del derecho a los cuales debe envolver en una serie de tecnicismos que pueden resultar confusos para ellos. Conforme a esta problemática la utilización de tecnologías como la reconstrucción tridimensional de objetos puede representar una gran asistencia para la interpretación de las conclusiones periciales. El presente trabajo tiene la finalidad de divulgar los primeros resultados comparativos obtenidos de la medición de deformaciones mediante la generación de un modelo tridimensional aplicando tres softwares de fotogrametría de código abierto contra la metodología tradicional. De esta manera se pretende verificar si el método digital tiene potencial para brindar información de confianza respecto al perfil de deformación de un vehículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

[1] Campbell, K., "Energy Basis for Collision Severity," SAE Technical Paper 740565, 1974, <https://doi.org/10.4271/740565>

[2] Lim, G., "Crash Data Analysis," SAE Technical Paper 720496, 1972, <https://doi.org/10.4271/720496>

[3] McHenry, R., "A Comparison of Results Obtained With Different Analytical Techniques for Reconstruction of Highway Accidents," SAE Technical Paper 750893, 1975, <https://doi.org/10.4271/750893>

Influencia del envejecimiento en la dureza del neumático

Mariano Ignacio, Martinez; lic.martinez.mariano@gmail.com

RESUMEN:

En los siniestros viales podemos hallar huellas de bloqueo neumático, que pueden utilizarse para el cálculo de la velocidad.

La influencia de la dureza en los neumáticos está relacionada con la antigüedad. El envejecimiento se produce por varios factores, aumentando de la dureza y su relación con la histéresis, lo que traerá aparejado que el neumático imprima una huella con mayor longitud.

La huella de frenado se produce por la reversión de las propiedades de caucho generando la huella característica. [1]

Por lo cual debemos analizar la variación de dureza en los neumáticos, comparar los resultados y establecer su relevancia sobre la longitud en la huella al ensayarlos.

La ley de tránsito N° 24449/95, no hace referencia al vencimiento del neumático. [2]

Teniendo en cuenta que la degradación del caucho se produce por la reacción química y uso, que provoca la pérdida de propiedades [3] y por lo tanto sobre la histéresis, que es la relación entre la compresión y alargamiento cuando un artículo de caucho. [4]

Se recogió muestras de 42 neumáticos, arrojando como resultado que la dureza se eleva cuando la antigüedad de los neumáticos es mayor.

Para obtener un valor objetivo, en una prueba de campo, la única variante deberá ser el neumático, determinaremos la longitud de la huella de frenado que imprime un neumático bloqueado hasta la total detención.



Se realizaron diez ensayos de frenado con bloqueo, con dos neumáticos. Se mensuraron las huellas dejadas y se determinó que la diferencia entre ambas resultó ser de 0,6 mts.

Mediante la ecuación para cálculos de velocidad se obtuvo que con el neumático blando fue de 46,8 km/h y con el neumático duro fue de 48,1 km/h.

De lo anterior se desprende que, la variación en la huella de bloqueo deriva en una variación del cálculo de velocidad.

BIBLIOGRAFÍA

- 1] Irureta Víctor; Accidentología Vial y Pericia; 4ª edición Ediciones La Rocca; Buenos Aires; 2011.
- 2] Carmona, Lucia; Dominguez, J. (29 de 09 de 2016); 20 minutos: Recuperado el 06 de 01 de 2019; de <https://www.20minutos.es/noticia/2848433/0/caducidad-neumaticos-se-pasan-de-fecha-ruedas-vehiculos/>
- 3] Le Bras, Jean; Fundamentos de Ciencia y Tecnología del Caucho; edición única Editorial Gustavo Gili; Barcelona; 1960.
- 4] Zonagravedad; 2019; Neumáticos; recuperado el 20 de Febrero del 2019 11:21 hs; de <http://kimerius.com/app/download/5783707584/neumaticos.pdf>.

Investigación y reconstrucción de hechos de tránsito en vías de alta velocidad.

Elizagaray Muñoz José de Jesús, elizagaray1@gmail.com

Palabras Clave: Coeficientes de rozamiento; indicios, coeficiente de restitución, velocidad común, velocidad relativa.

RESUMEN:

Para lograr establecer estrategias para robustecer la seguridad vial en las empresas de transporte, es importante detectar la causa que originan los accidentes viales, para poder desarrollar e implementar planes de seguridad vial; muchas de estas causas están relacionadas con la velocidad, cuyo calculo depende de diferentes variables como el coeficiente de fricción, entre otros datos. Además de un buen relevamiento de los indicios como huellas, distancias de proyección y deformaciones de vehículos, que nos darán la oportunidad de realizar una excelente reconstrucción analítica y acercarnos a la realidad objetiva. Los modelos físicos que se aplican en la reconstrucción cuentan con variables preestablecidas y dan un resultado basado en ensayos controlados, por lo que el investigador de accidentes viales en la mayoría de las veces aprovecha la experiencia adquirida y determina valores contenidos en distintos estudios especializados para los coeficientes de fricción. Lo idóneo es realizar pruebas de frenado con instrumentos especializados como acelerómetros y hoy en día con las bondades que ofrecen las aplicaciones especializadas de los teléfonos inteligentes. En este trabajo se pretendo demostrar los alcances del Método Directo y del Modelo Montecarlo, para realizar los cálculos de velocidad por sin el uso herramientas especializadas, obteniendo muy buenos resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS:

- [1] Reglamento de Tránsito en Carreteras y Puentes de Jurisdicción Federal en México.
- [2] Enciso Gustavo A. "Modelos Físicos Para Accidentología". Editorial Doctos 2021.
- [3] Manual La Reconstrucción de Siniestros Viales, Departamento de Investigación y Calidad Centro Universitario de la Guardia Civil (CUGC), Madrid, España, 2020, ISBN: 978-84-121575-5-0.
- Física Universitaria, Volumen 1 Young, Hugh D. y Roger A. Freedman, Decimosegunda Edición, Pearson Educación, México, 2009, ISBN: 978-607-442-288-7.
- [4] Accidentes de Tránsito: Investigación y Reconstrucción, Segunda Edición, García. Anibal O., Editorial Nueva Librería, Buenos Aires Argentina, ISBN 978-987-1871-4.



Medición de coeficiente de fricción en telas para accidentología

Carla Paola Arias; Policía Salta. krla1107@hotmail.com

Gustavo A. Enciso; Instituto de Cs. Criminalística – UNNE. gustavo.enciso@comunidad.unne.edu.ar

RESUMEN:

La investigación de accidentes de tránsito en atropellos representa para todo perito la tarea de valorar variables poco conocidas como es el caso del coeficiente de fricción de peatones que se deslizan sobre la superficie en la fase final del accidente.

Al respecto de esta variable no existe en nuestro medio, referencias experimentales del coeficiente de fricción de cuerpos envueltos con telas y por tal razón, los peritos estiman el valor del coeficiente de fricción a partir de referencia desarrolladas en otro contexto geográfico [1], [2].

La extrapolación de resultados bajo estas condiciones puede resultar justificadamente en una observación a la labor del perito.

El objetivo de este trabajo es desarrollar experiencias en medición de la fricción de telas para complementar los resultados, con los valores tradicionales empleados en las bibliografías extranjeras, en el caso de selección de coeficiente de fricción para peatones.

Se diseñó una superficie de prueba y se midió el coeficiente de fricción por principio físico para diez tipos de telas.

Se muestran los resultados muestrales según tipos de telas y resultados generales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1] J. Searle, and A. Searle. The trajectories of pedestrian, motorcycles, motorcyclists, etc., following a road accident. SAE 831622.

2] J. Eubanks, and W.R. "Rusty" Haight. Pedestrian involved traffic collision. Reconstruction Methodology. SAE 921591.

3] Enciso, Gustavo A. "Modelos Físicos para Accidentología". Editorial Doctos. Año 2017. ISBN 978-987-42-0556-8.

Determinación de falla en la apertura de bolsa de aire por lectura de EDR.

Eduardo Timoteo, Mclean Aragón; emclean17@gmail.com

Luis Antonio, Alveo Fernández; luisaaf0913@gmail.com

RESUMEN:

El sistema de bolsas de aire, comúnmente conocido como 'airbag', es uno de los componentes de la seguridad pasiva vehicular con mayor importancia para la protección de vidas humanas ante la ocurrencia de accidentes de tránsito. Así, este medio de seguridad protegerá la integridad los ocupantes del vehículo en la medida en que funcione correctamente, y por ende, esta circunstancia debe ser evaluada al ocurrir un accidente. La información que se obtenga al evaluar este problema puede inclusive brindar indicios sobre una posible responsabilidad derivada por productos defectuosos, en cabeza de todos los responsables en la gestión y fabricación del dispositivo de seguridad.

Además, los datos e información relacionados con un accidente de tránsito son registrados por el automóvil dentro del módulo EDR (Event Data Recorder, por sus silabas en inglés). Estos son extraídos a través del sistema de recuperación de datos, Crash Data Retrieval 'CDR', para su posterior examinación.

Con la intención de resaltar las aplicaciones de esta información a la solución de conflictos jurídico-periciales, dentro del presente trabajo nos enfocaremos en brindar un contexto teórico en donde se presenten elementos generales en cuanto al surgimiento de la bolsa de aire como mecanismo de seguridad pasiva, cómo funciona este componente vehicular desde la perspectiva de la protección de los ocupantes del automóvil. También dedicaremos un espacio a establecer la existencia de un criterio compartido para su ignición, es decir, cuáles son las condiciones necesarias para que estos se activen.

En base a estos elementos, presentaremos un caso real, y uno de los primeros antecedentes judiciales dentro de la República de Panamá, en donde incorporaremos los datos del EDR de un vehículo que colisionó para comprobar si su falta de activación es consecuencia de falta del cumplimiento de las condiciones necesarias, o por defectos de fábrica.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS:

- 1] Traffic Crash Reconstruction (Chapter 19: Use of Event Data Recorders in Light Duty Vehicule Crash Reconstruction). Lynn B. Fricke. 2010. Northwestern University Center for Public Safety.
- 2] Modelos Físicos para Accidentología Vial. Reconstrucción Analítica de Accidentes de Tránsito. Gustavo A. Enciso. 2015. Doctos Consultora.
- 3] Using Event Data Recorders in Collision Reconstruction. Richard Fay, Ric Robinette, Darrell Deering, John Scott. 2002. SAE (<https://doi.org/10.4271/2002-01-0535>).

Mas experiencias de recuperación de datos desde EDR en Paraguay

Víctor Daniel Giménez Mencia director@vdgm-periciasforenses.com.py

RESUMEN:

El presente trabajo consiste en la recuperación de datos de vehículos del EDR, este a su vez es un sistema incorporado a alguna de las unidades electrónicas del vehículo (normalmente la unidad de control de airbags, aunque también puede ser en la de gestión de motor o en otras), conforme al mercado, es una herramienta muy importante considerando que abarca varias marcas de vehículos que están en el mercado Paraguayo, para la extracción o recuperación de datos se utiliza la herramienta denominada CDR (Crash Data Retrieval) del fabricante Bosch.

El equipo de dos dispositivo o interfaz que realiza la extracción (CANplus y CDR900) de datos propiamente dicha (el más actual, el denominado CDR 900), además de los distintos accesorios que permiten su conexión tanto al vehículo como directamente a las unidades electrónicas donde se almacenan los datos, así como al dispositivo que lleva instalado el software de recuperación (puede ser un ordenador, tablet, etc.), en la experiencia realizada sólo se ha realizado la recuperación desde el puerto OBD, con la utilización de los dos interfaz dependiendo del año de vehículo.

El objetivo primordial es la demostrar que la utilización de la herramienta CDR aporta información muy importante en que puede llevar a reconstruir con parámetros de error menor el siniestro, así como obtener el comportamiento dinámico del vehículo en los premomentos del evento (accidente) hoy por hoy el perito no puede estar ajeno al uso de la tecnología en la investigación de siniestros viales.

La finalidad del trabajo presentado es la exponer a la comunidad de peritos que el uso de la herramienta tecnológica es imperativo en la actualidad para ofrecer servicio objetivo obviamente sin apartarse o dejar de lado los elementos indiciarios que se producen en el momento del siniestro como huellas y vestigios, posiciones finales alcanzadas por los vehículos, visibilidad, características técnicas, escenario del siniestro, etc., siguen siendo los datos que, complementados por lo aportado por el EDR, permitirán mediante un buen análisis llegar a determinar todos los aspectos que dieron lugar al accidente, así como las causas y circunstancias en las que se produjo, resultando esencial la labor de un buen reconstructor de accidentes de tráfico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS:

- [1] Robert Bosch GmbH, Automotive Service Solutions Inc All rights reserved. BOSCH and CDR are registered trademarks 2023.

Consideraciones metodológicas acerca de la biodinámica del conductor, en el vuelco tipo tonel de un automóvil

Paulo Renato Lucchini Traverso; paulo@irat.cl,

RESUMEN:

El trabajo aborda el desarrollo metodológico de un accidente tipo volcamiento en tonel de un automóvil Citroën Xara, que por superar la velocidad crítica en una rotonda, vuelca, en este trabajo se analiza la dinámica del volcamiento, la deformación experimentada en el techo y habitáculo, y la dinámica que experimenta el conductor si no hubiera usado el



cinturón de seguridad, como también, las posibles lesiones que habría podido experimentar con y sin uso del cinturón de seguridad, y en definitiva de las causas del fallecimiento del conductor. Este trabajo toma como base un peritaje de un caso real elaborado por el ingeniero Carlos Morales de España, quién ha autorizado exponer el desarrollo metodológico del mismo en este congreso.

El objetivo del trabajo es exponer nuevos análisis y consideraciones metodológicas para abordar aspectos de la dinámica del vuelco, las deformaciones del habitáculo y techo y de la biodinámica del conductor u ocupantes.

La finalidad es que, analizado el caso real y la metodología desplegada, ha parecido al expositor un aporte novedoso al estado del arte de la Reconstrucción de Accidentes en Latinoamérica, por lo que se espera poder generar un debate acerca de la factibilidad de incorporar este tipo de análisis en los futuros peritajes, para accidentes de este tipo y a su vez conocer está siendo aplicada por algunos peritos en Latinoamérica y la conveniencia o no de abordar este tipo de análisis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS:

- 1] The relationship between vertical velocity and roof crush in rollover.. Friedman, D., Herbst, B.. 1998. SAE Paper nº 980211, Society of Automotive Engineers, Warrendale, PA.
- 2) Occupant motion in rollover collisions Segunda 1975 19th Conference of the American Association of Automotive Medicine (AAAM), San Diego, California, USA
- 3] Rollover and drop test–The influence of roof strength on injury mechanics using belted dummies , 1990, SAE Paper nº 902314, Society of Automotive Engineers, Warrendale, PA.
- 4) Rollover crashes: driving versus roof crush, Grzebieta, R., Young, D., Bambach, M., McIntosh, A.2007, International Journal of Crashworthiness.

Aplicaciones de los simuladores BeamNG.drive y BeamNG.tech en análisis forenses y reconstrucciones de accidentes de tránsito (*)

Fábio Henrique Jagosich ⁽¹⁾; fabio.fhj@policiacientifica.sp.gov.br
 Douglas de Aquino Carrega ⁽¹⁾; carrega.dac@policiacientifica.sp.gov.br
 Joel Mesa Hormaza ⁽²⁾; joel.mesa@unesp.br

(1) Superintendência da Polícia Técnico-Científica do Estado de São Paulo, Instituto de Criminalística, São Paulo (Brasil)

(2) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Departamento de Física e Biofísica, São Paulo (Brasil)

(*) Obra registrada en la Biblioteca Nacional de Brasil con el Número de Protocolo 000984.0027443/2023

RESUMEN:

En las últimas décadas, los investigadores se han dedicado a crear software para la reconstrucción de accidentes de tránsito y que ayuden a los expertos en el análisis e interpretación de los accidentes de tránsito. Entre estos programas destacan los pioneros SMAC y CRASH [1, 2] y los ya conocidos PC-Crash [3] y Virtual Crash [4].

Paralelamente a estos softwares, existen juegos digitales destinados a las disputas automovilísticas, como Need For Speed [5] y Forza Horizon [6] que presentan conceptos de dinámica de vehículos e ingeniería automotriz, así como la alta calidad gráfica posible gracias a los modernos computadoras que presentan alto rendimiento y capacidad de procesamiento, lo que permitió grandes avances en esta área.

Entre los juegos de vehículos destaca BeamNG.drive [7], que es un juego de colisión de vehículos creado por la empresa alemana BeamNG GmbH, que también desarrolla el simulador BeamNG.tech [8] utilizado por Audi, por el Centro Alemán de Investigación en Inteligencia Artificial (DFKI) y por las universidades europeas.

Ambos softwares utilizan dinámicas basadas en el modelo de cuerpo blando (“soft body”) en tiempo real que simula las deformaciones del vehículo con realismo. Este modelo se basa en la estructura vehicular formada por el sistema masa-resorte denominados “nodos” (“node”) y “viga” (“beams”) que pueden moverse libremente en el espacio y que permiten modelar objetos tridimensionales complejos incluyendo vehículos [9, 10].

En el presente trabajo pretendemos demostrar las posibilidades del uso de estos simuladores en los análisis y reconstrucciones de accidentes de tránsito. Cabe señalar que, en lo que respecta a la pericia criminal, el uso de estos softwares está siendo poco explorado, sin embargo, debido a su sistema de modelado basado en la física del movimiento,



la dinámica del vehículo y las deformaciones, así como el excelente realismo gráfico agregado al uso de la inteligencia artificial para controlar las trayectorias de los vehículos, estos simuladores se han mostrado prometedores en comparación con los casos reales de accidentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS:

- [1] "Development of a Computer Program to Aid the Investigation of Highway Accidents", McHenry, R.R., Contract FH-11-7526, December 1971, Calspan Report VJ-2979-V-1, NTIS PB# 208537.
- [2] "A Computer Program for Reconstruction of Highway Accidents", McHenry, R.R., Proceedings of the 17th Stapp Car Crash Conference, SAE Paper 73-0980, November 12-13, 1973.
- [3] PC-CRASH, consultar sitio web: <https://www.pc-crash.com/>
- [4] Virtual Crash, consultar sitio web: <https://www.vcrashusa.com/>
- [5] Need for Speed, consultar sitio web: <https://www.ea.com/pt-br/games/need-for-speed>
- [6] Forza Horizon, consultar sitio web: <https://forza.net/>
- [7] BeamNG.drive, consultar sitio web: <https://www.beamng.com/game/>
- [8] BeamNG.tech, consultar sitio web: <https://beamng.tech/>
- [9] "BeamNG.tech Technical Paper", Pascale, M., Mueller, M., Enkler, F., Pigova, E., Fischer, T. and Stamatogiannakis, L., consultar sitio web: https://beamng.tech/blog/2021-06-21-beamng-tech-whitepaper/bng_technical_paper.pdf
- [10] "Applied Sim-To-Real Transfer for Damage Estimation", Godejohann, P., Mueller, M., Maul, P., Pigova, E., Stamatogiannakis, L. and Fischer, T., Driving Simulation Conference Europe, Munich, Germany, 2021.

Reconstrucción y análisis de un accidente en 3D con fotogrametría

Gustavo Eduardo Hollmann; hollmannigus@gmail.com

RESUMEN:

La presentación consistirá en enseñar los beneficios de generar un modelo 3D en una primera inspección ocular de un accidente de tráfico de la mano de eyescloud3D, plataforma digital que a través de un vídeo o un conjunto de fotografías levanta una nube de puntos y su correspondiente malla en unos minutos desde cualquier tipo de dispositivo móvil con conexión a internet. Se presentarán casos de usos prácticos donde se verá el potencial de la herramienta para la ayuda en la investigación de siniestros viales tanto para fuerzas de seguridad como para peritos, donde se mostrará los pasos para generar un modelo 3D de forma sencilla. Una vez levantado el modelo 3D se enseñarán las funcionalidades y herramientas con los que se pueden trabajar:

- Tomar todo tipo de cálculo de medidas y áreas
- Cálculo de energía de deformación y generación automática de informe
- Proyección de imágenes en 2D sobre modelos 3D para toma de medidas
- Sensórica y Mapas
- Matching 3D
- Visor offline
- Descarga de nube de puntos y malla
- Cadena de custodia por blockchain de IOTA
- Descarga de nube de puntos y malla para importar a otros programas de ayuda de reconstrucción 3D

Se presentarán varios ejemplos de la utilización de la plataforma con la utilización de teléfono móvil y/o drones, con la comprobación de medidas con el método convencional de planimetría del lugar del hecho como así también un caso de comparativa entre una nube de puntos generada con un escáner laser y con la plataforma eyescloud3D.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS:

- 1] José Andrés Campón Domínguez, José Luis San Román García, Pedro Antonio Rodríguez Luque, Vicente Díaz López, Juan Francisco Cocaña Rosco, Daniel García-Pozuelo Ramos, Pedro Fuentes Ortega, Silvia Santos Cuadros, José Luis



Vidal Barrientos (2020). MANUAL LA RECONSTRUCCIÓN DE SINIESTROS VIALES. Centro Universitario de la Guardia Civil (CUGC) e Instituto de Seguridad de los Vehículos Automóviles (ISVA - UC3M) ISBN: 978 – 84 – 121575 – 5 – 0 (Edición impresa).

2] David Lasanta Ajona (2022) Precisión en la fotogrametría. <http://blog.reconstruccionvirtual.es/precision-en-la-fotogrametria/>

Impacto de la iluminación de datos led en la ocurrencia de accidentes de tránsito: un estudio de caso.

Carlos José María Quispe Cortez; jomaco182@gmail.com

RESUMEN:

En el procedimiento de investigación de accidentes de tránsito de un vehículo, siendo en algunos casos necesario establecer si los faros de luces del vehículo al momento del accidente estaban encendidas o apagadas, con el gran avance de la tecnología y la evolución de la emisión de luz en los vehículos que en un periodo de tiempo presento grandes avances. Iniciando con el carburo o petróleo, luego a faros con bombillas incandescentes, bombillas halógenas, bombillas de xenón, bombillas led y faros laser (1).

Las investigaciones realizadas han llegado hasta las bombillas de xenón, por lo que no existe una investigación de los faros de luces LED en los vehículos participantes de accidentes de tránsito o si estos existen son casi nulas, siendo necesario realizar un análisis detallado del daño estructural, desalineación, los componentes internos y las conexiones eléctricas dañadas como resultado del siniestro vehicular. Siendo uno de los elementos más importantes en analizar son los componentes internos de la tarjeta electrónica como son: los diodos LED que emiten luz, el controlador led, las resistencias, los capacitores, transistores y circuitos integrados.

Entonces como investigadores se debe tener en cuenta que el sistema visual construye mundos visuales a partir de imágenes de acuerdo con reglas (2).

El objetivo es establecer el estado (encendido o apagado) de los faros LED en el momento de la ocurrencia del hecho de tránsito.

La finalidad del presente trabajo es el estudio de los sistemas de iluminación en el ámbito de la reconstrucción de los accidentes de tránsito, su influencia en la dinámica del accidente y sus consecuencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS:

- (1) <https://www.carwow.es/blog/evolucion-sistemas-iluminacion-automoviles#graf>
- (2) "Automotive Lighting and Human Vision" de Burkard Wördenweber, Jörg Wallaschek y Peter Boyce

Utilización de EDR & Software de Reconstrucción

Jorge Oscar, Geretto; jorgegeretto2@gmail.com

Pablo M., Geretto; pablo.geretto@gmail.com

RESUMEN:

Ante la dificultad de encontrar las trayectorias pre impacto y la velocidad previa de los vehículos en una colisión en la reconstrucción de un accidente, utilizando la tecnología actual disponible, se busca reconstruir los momentos pre-colisión, colisión con la mayor precisión posible utilizando datos objetivos obtenidos del EDR (Event Data Recorder), la ortofotografía del lugar del hecho, y un software de reconstrucción de accidentes. Así mismo se realizará la recreación 3D de la precolisión y la colisión una vez realizada la reconstrucción con la información obtenida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS:

- 1] PC-CRASH A Simulation Program for Vehicle Accidents,. (C) Dr. Steffan Datentechnik. Version 14.1



March 24, 2023.

2] Finding order in chaos, Chris goddard per Bo Hansen, Dan Crash & Collision Scince

3] Manual del Usuario de CDR Bosh,. © Copyright 2000 - 2023 Bosch Automotive Service Solutions Inc .

4] Il Manuale dell'Accertamento Tecnico nel Sinistro Stradale, Chris Goddard, per Bo Hansen, Andrea Del Cesta, Francesco Del Cesta, Dan Crash Studio Del Cesta & Collision Sciences

Reconstrucción de Accidentes desde evidencia física vs. evidencia electrónica

M. Gisela Insaurralde; ginsaurralde@ceirat.com

Gustavo A. Enciso; gustavo.enciso@comunidad.unne.edu.ar

RESUMEN:

Desde que el código de regulación federal de USA parte 563 [1], estableció los lineamientos de la incorporación del EDR en vehículos comerciales para el territorio de Norteamérica, esta tecnología fue también al mismo tiempo destacándose dentro del campo de la investigación de accidentes de tránsito debido a la posibilidad de conocer desde la memoria del EDR, los datos de colisión.

Hasta el momento, ningún gobierno de países de América Latina a implementado esta misma obligatoriedad y son muy escaso los casos judiciales donde la reconstrucción de accidentes de tránsito se ha desarrollado bajo la lectura del EDR en nuestra región.

En noviembre de 2022 se realizó en la Ciudad de Corrientes las primeras demostraciones de extracción de datos desde el EDR en el Seminario de Física Forense [2].

Por otro lado, instituciones de formación privada están incorporando el estudio de esta tecnología dentro del ámbito privado y judicial para nuestra región [3].

En continuidad del estudio de esta herramienta, el presente trabajo tiene como objetivo la resolución de una colisión cuyos datos fueron recolectados por el sistema de registro de evidencias de la NHTSA [4], identificado como caso #1-10-2019-029-07.

La solución presentada analiza las evidencias clásicas y tratadas bajo el software RACTT®; y los resultados son comparados con los datos extraídos del EDR de uno de los vehículos involucrados en el caso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS:

1] Electronic Code Federal Regulation, Part 563 – Event Data Recordes. October 31, 2012.

<https://www.ecfr.gov/current/title-49/subtitle-B/chapter-V/part-563>

2] Seminario de Física Forense, Organizado por el Instituto de Cs. Criminalísticas de la UNNE y APIAT.

<https://apiat.org/seminariooff/>

3] Introducción al Estudio de Informes de EDR. Centro de Entrenamiento IRAT. <https://ceirat.com/cajasnegras/>

4] Crash Viewer CISS Case Number 1-10-2019-029-07, National Highway Traffic Safety Administration.

<https://crashviewer.nhtsa.dot.gov/CISS/Details?Study=CISS&CaselId=13950#>



Métodos de bajo costo para cálculos en investigación de accidentes mediante generación de números aleatorios

Autor: Lic. Gustavo A. Enciso genciso@ceirat.com

RESUMEN

Con el desarrollo de la computación desde fines de siglos pasado, la reconstrucción de accidentes de tránsito mediante el método directo [1], se ha desarrollado en forma sostenida permitiendo la creación de herramientas informáticas que facilitan la solución cuando la información (evidencia) es escasa.

En América Latina, esta metodología de investigación directa de la colisión no ha sido empleada hasta el momento siendo el uso de método inverso el más empleado para determinar velocidades previas al impacto en las investigaciones judiciales de accidentes de tránsito. En muchas oportunidades, las incertidumbres de las variables (evidencias), no permiten arribar a soluciones seguras. En este trabajo se propone y discute un método de bajo costo denominado minimización del error por generación de números aleatorios [2] [3] (MEGNA), para poder encontrar mediante modelos físicos clásicos de colisiones, el resultado de velocidad inicial de colisión cuando los valores de las variables (evidencias) no pueden ser precisadas y se desconoce la distribución de probabilidad. Mediante la simulación de números aleatorios es posible encontrar las condiciones de las variables que permiten hacer mínimo la diferencia entre los resultados calculados y la distancia real desde el punto de impacto hasta la posición final de los vehículos.

Este método podría ser una mejor alternativa frente al problema de la incertidumbre en modelos determinísticos [4], aun cuando la cantidad de variables del modelo matemático no sea poca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1] Aparicio Izquierdo, et al. Accidentes de Tráfico: Investigación, Reconstrucción y Costes. ISBN 84-7484-149-6. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid.
- 2] Jame E. Gentle. "Random Number Generation and Monte Carlo Methods". Electronic ISBN: 978-1-4757-2960-3. Journal of Statistical Software. September 2004, Volume 11, Book Review 8
- 3] Scott Hartshorn. "Excel Random Numbers: Quickly & Easily Generate and Use Random Numbers (Data Analysis With Excel Book 2)". ASIN: B01BWT9BWA. Publication date: February 17, 2016. Kindle Edition.
- 4] Raymond M. Brach, Marek Guzek, Zbigniew Lozia. "Uncertainty of road accident reconstruction computations". EVU-Annual meeting 2007.
- 5] T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein. "Introduction to Algorithm". Cambridge: Mit Press, 2009, p. 26.
- 6] Dr. Steffan Datentechnik. "Operating and Technical Manual Pc Crash". Version 13.0, August 14, 2020.

Posibilidades, limitaciones y el abordaje estadístico en Reconstrucción de Accidentes. Aplicación a un caso real.

Facundo Agustín de Rosas, fderosas@gmail.com

RESUMEN:

En la Accidentología Vial, dentro del análisis reconstructivo, uno de los puntos a investigar e informar suele ser la velocidad de los vehículos involucrados. Dicha velocidad es de interés ya que tiene implicancias no solamente respecto a la ley de tránsito, sino también como agravante dentro del código penal argentino.

En el presente trabajo, se analizará la resolución hipotética de un caso mediante tres métodos: método indirecto, método directo y mediante análisis estadístico de simulación Montecarlo. Dicho caso trata de un vehículo que imprime huellas de frenado las cuales, al ser analizadas con coeficientes de fricción mínimos y máximos, resultan en un intervalo cuyos extremos tienen la particularidad de encontrarse entre el límite del exceso de velocidad para dicha vía. Esto representa una problemática ya que dependiendo del valor que se tome para las variables, el vehículo circulaba (o no), en exceso de velocidad.

Parte del problema radica en que, utilizando el método indirecto como así también el método directo, cada resultado obtenido tiene la misma probabilidad de ocurrencia, independientemente de la cantidad de repeticiones de cálculo que se realicen, lo cual trae como consecuencia el posible sesgo del perito para 'lograr' el resultado que le 'sirva'.

El objetivo de este trabajo es proponer una revisión de las características, posibilidades y limitaciones que ofrecen los distintos métodos, resaltando una posible solución a una problemática que posee el método directo, como así también



ofrecer un análisis estadístico de una simulación Montecarlo para poder considerar las probabilidades de las velocidades resultantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS:

- [1] Reconstrucción de accidentes viales. Dr. Eduardo Osquiguil. 2010. Manual de evidencia científica. Editorial Finis Terra S.A.
- [2] ¿Qué es la Simulación Montecarlo? IBM. Extraído de: [¿Qué es la simulación Montecarlo? | IBM](https://www.ibm.com/es-es/topics/monte-carlo-simulation) <https://www.ibm.com/es-es/topics/monte-carlo-simulation>
- [3] Friction Applications in Accident Reconstruction. Charles Y. Warner et al. 1983. SAE Technical Paper 830612. [Friction Applications in Accident Reconstruction \(sae.org\)](https://www.sae.org/publications/technical-papers/content/830612/) <https://www.sae.org/publications/technical-papers/content/830612/>
- [4] Skidding Friction: A Review of Recent Research. Mechanical Forensics Engineering Services, LLC. 2007. Extraído de [Mechanical Forensics: Friction Table Update \(mfes.com\)](http://mfes.com/friction.html) (<http://mfes.com/friction.html>)
- [5] Accidentes de tráfico: Manual básico de investigación y reconstrucción. Juan José Alba López et al. 2006. Instituto de investigación en ingeniería de Aragón. Pons Editorial, S.L.

How is developing the investigation of accident traffic in India

Dr. Mukesh Sharma

Assistant Director (Physics Division), State Forensic Science Laboratory, Jaipur – 302016 (Raj.) India

RESUMEN:

In all road accident cases arise from the violation of statutes that typically require the driver of an automobile involved in an accident to stop, identify himself and his vehicle and render aid to persons injured in the accident generally happens in India. These statutes, when violated due to various reasons, may give rise to both criminal and civil litigation [1]. Through this present study, the author has tried to explain the importance of the spot examination and preservation of the scene of crime in related to road accident cases in India. In India, statistics of death and injured persons during last five years is also reported so the study on this is worth to report. In this paper, three different cases are exemplified tried to explain the circumstances can change the view of the public, by using the forensic expert view, proper examination of vehicles, victim's injury and scene of crime, the doubt might be resolved.

REFERENCE:

- [1] Adams, Thomas F., Kruttsinger, Jeffrey. Crime Scene Investigation, 2000, Prentice Hall, Inc., NJ.
- [2] Mukesh Sharma et al. [Forensic Engineering helps in Accident Cases Analysis: A Review](#) J Forensic Res, ISSN 2157-7145 JFR (2017)
- [3] Mukesh Sharma, Analytical Instrument in Trace Evidence Analysis used in Forensic Sciences, J Forensic Sci & Criminal Inves 5(3), ISSN : 2476-1311 (2017)

