

# TECNOLOGÍA Y JUSTICIA: IMPACTO DEL ANÁLISIS DE RECORRIDOS VEHICULARES EN LA INVESTIGACIÓN CRIMINAL EN PANAMÁ

**Mijaid Joseph Tuñón Pérez**

Perito Forense del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Panamá.

Universidad UMECIT, Panamá.

[mijaid1010@hotmail.com](mailto:mijaid1010@hotmail.com)

[mijaid10@gmail.com](mailto:mijaid10@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0004-0224-4794>

DOI: 10.37594/cathedra.n21.1404

Fecha de recepción: 21/03/2024

Fecha de revisión: 28/03/2024

Fecha de aceptación: 18/04/2024

## RESUMEN

Este proyecto de investigación se centra en el estudio denominado “*Tecnología y Justicia: Impacto del Análisis de Recorridos Vehiculares en la Investigación Criminal en Panamá*” en esta investigación se busca entender la aplicación del análisis de recorridos vehiculares como un elemento material de prueba forense en la investigación de homicidios, secuestros y robos en Panamá. En el contexto de la creciente complejidad de los delitos graves, la utilización de tecnologías avanzadas como GPS en vehículos o trackers, el uso de cámaras de vigilancia y software de análisis de tráfico se ha convertido en una herramienta crucial para las autoridades panameñas. El artículo examina características particulares o aspectos que se consideran en el análisis de recorridos vehiculares y en donde ha jugado un papel determinante en la resolución de crímenes, destacando la metodología empleada y los impactos en el sistema judicial. Además, se analizan los desafíos y oportunidades asociados con la implementación de estas técnicas en el ámbito forense panameño, proporcionando una visión crítica y recomendaciones para optimizar su uso en el futuro.

**Palabras clave:** Recorridos vehiculares, trackers, análisis de datos, coordenadas, metodología, delitos graves.

## TECHNOLOGY AND JUSTICE: IMPACT OF VEHICLE ROUTE ANALYSIS IN CRIMINAL INVESTIGATION IN PANAMA

### ABSTRACT

This research project focuses on the study entitled “*Technology and Justice: Impact of Vehicle Route Analysis in Criminal Investigation in Panama.*” This investigation aims to understand the application of vehicle route analysis as forensic evidence in the investigation of homicides, kidnappings, and robberies in Panama. In the context of the increasing complexity of serious crimes, the use of advanced technologies such as GPS in vehicles or trackers, surveillance cameras, and traffic analysis software has become a crucial tool for Panamanian authorities. The

article examines specific characteristics or aspects considered in vehicle route analysis and its significant role in solving crimes, highlighting the methodology used and its impacts on the judicial system. Additionally, it analyzes the challenges and opportunities associated with implementing these techniques in the Panamanian forensic field, providing a critical view and recommendations to optimize their future use.

**Keywords:** Vehicle routes, trackers, data analysis, coordinates, methodology, serious crimes.

## INTRODUCCIÓN

La ciencia forense en Panamá se encuentra actualmente enmarcada como una referencia en la región gracias a la acreditación en estándares de calidad y normas ISO 17020 y 17025 de diferentes laboratorios y secciones operativas. Este enfoque en la calidad ha impulsado mejoras e innovaciones en sus métodos y alcances, respondiendo a las necesidades de clientes y autoridades.

Un índice considerable, aproximadamente el 5% al 10%, de los delitos violentos que se cometen en Panamá involucra vehículos. Estos vehículos, en su mayoría, son alquilados o monitoreados por entidades bancarias o sus propios dueños. La recopilación y análisis de datos de estos vehículos se ha vuelto crucial para la utilidad forense.

Inicialmente, en Panamá, los elementos materiales de prueba más importantes eran los casquillos, evidencias biológicas o latentes que vinculaban a personas con los delitos. Sin embargo, las investigaciones posteriores han revelado la importancia de los datos obtenidos de vehículos grabados por cámaras de vigilancia saliendo de lugares de interés de manera sospechosa. Muchos de estos vehículos resultaron ser alquilados, lo que subraya la importancia de verificar los datos de los GPS o trackers incorporados.

Analizar los recorridos y datos proporcionados por estos dispositivos permite ubicar los vehículos en tiempo y lugar, relacionándolos con diferentes sitios cruciales para la investigación. Por ejemplo, se puede determinar si el vehículo estuvo en la residencia del sospechoso o en el lugar del delito en múltiples ocasiones, o si mostró comportamientos sospechosos, así como velocidades inusuales.

Este artículo presentará cómo estos datos se utilizan para vincular vehículos con investigaciones criminales en Panamá, proporcionando una visión detallada de las metodologías empleadas y su impacto en la resolución de crímenes.

## MARCO NORMATIVO

El marco normativo de la prueba pericial en Panamá se fundamenta en diversas leyes, reglamentos y estándares internacionales que garantizan la validez y fiabilidad de las pruebas presentadas en los procesos judiciales.

La Constitución de Panamá establece los principios fundamentales del derecho a un juicio justo y debido proceso, que incluyen el derecho a presentar pruebas y a contradecir las pruebas presentadas por la parte contraria.

- **Artículo 32:** Derecho a la defensa y al debido proceso.
- **Artículo 215:** Funciones del Ministerio Público en la investigación de delitos y la realización de pruebas periciales.

El Código Penal de Panamá define los delitos y las penas correspondientes, y establece las circunstancias en las cuales se pueden utilizar pruebas periciales para sustentar la acusación o la defensa en un proceso penal.

El Código Procesal Penal regula los procedimientos para la administración de justicia penal, incluyendo las disposiciones sobre la admisibilidad y valoración de las pruebas periciales.

- **Artículo 273:** En la investigación, se consignará y asegurará todo lo que conduzca a la comprobación del hecho y a la identificación de los autores y partícipes. Se documentará el estado de las personas, las cosas o los lugares, se identificará a los testigos del hecho investigado y se registrarán sus versiones. Además, se recopilarán huellas, rastros o señales del hecho punible, especificando detalladamente la descripción del lugar, el estado de los objetos y otros datos pertinentes.

Para cumplir con estos fines, se podrán realizar diligencias científico-técnicas, tomar fotografías, filmar, grabar y reproducir imágenes, voces o sonidos por medios técnicos adecuados, con la intervención de organismos especializados. Se certificará la operación indicando el día, la hora y el lugar, así como la identificación de los participantes y la descripción de la cosa, suceso o fenómeno examinado. Se tomarán medidas para evitar la alteración de los originales.

- **Artículo 276:** El Ministerio Público tiene el deber de promover la investigación de delitos perseguibles de oficio y de los promovidos por querrela, mediante la recolección de cualquier elemento de convicción conforme a los protocolos de actuación de las técnicas o ciencias forenses necesarias. El Fiscal respectivo realizará todas las investigaciones necesarias sobre los hechos conocidos, con la colaboración de los organismos de

investigación. Podrá disponer, según lo previsto en este Código, las medidas razonables y necesarias para proteger y aislar los lugares donde se investigue un delito, evitando la desaparición o destrucción de evidencias.

- **Artículo 314: Incautación de Datos:** La incautación y análisis de datos informáticos, incluyendo el rastreo de recorridos vehiculares, se ha vuelto esencial en las investigaciones criminales en Panamá. Estos procedimientos permiten al Ministerio Público recopilar información clave, respetando las limitaciones del secreto profesional y la reserva de documentos. La tecnología facilita la identificación de rutas y patrones de movimiento de los sospechosos, proporcionando evidencia crucial. Bajo la supervisión del Fiscal, se asegura que la información relevante sea examinada de manera adecuada, mientras que los datos no pertinentes se devuelven de inmediato, garantizando la integridad y la eficacia del proceso investigativo.
- **Artículo 376 Medios de prueba:** La libertad probatoria permite que los hechos punibles y sus circunstancias sean acreditados por cualquier medio de prueba permitido, incluida la tecnología avanzada como el análisis de recorridos vehiculares.
- **Artículo 377 Licitud de las pruebas:** La licitud de las pruebas es fundamental para que los elementos de prueba sean valorados en el proceso judicial. El análisis de recorridos vehiculares, utilizado en la investigación criminal en Panamá, debe cumplir estrictamente con los medios lícitos y las disposiciones del Código Penal. Este enfoque asegura que las pruebas obtenidas a través de tecnologías avanzadas, como el rastreo de movimientos de vehículos, sean válidas y admisibles en juicio. Al garantizar que todas las pruebas se recopilen legalmente, se refuerza la integridad del proceso judicial y se protege el derecho a un juicio justo, al tiempo que se maximiza la eficacia de las investigaciones criminales mediante el uso de herramientas tecnológicas.
- **Artículo 406 Procedencia:** El análisis de recorridos vehiculares a menudo requiere conocimientos especializados en tecnología y análisis de datos, lo que justifica la necesidad de peritajes en las investigaciones criminales en Panamá. Estos peritajes deben ser realizados por expertos imparciales y cualificados, que posean los certificados o diplomas pertinentes, asegurando su idoneidad. En situaciones prácticas que no requieran un diploma específico, la experiencia demostrada del perito será suficiente. Esta rigurosidad en la selección de peritos garantiza que los elementos de prueba obtenidos mediante el análisis de recorridos vehiculares sean descubiertos y valorados de manera precisa y confiable, fortaleciendo así la integridad y efectividad del proceso judicial.
- **Artículo 422 Otros Medios de prueba:** El uso de tecnologías avanzadas, como el análisis de recorridos vehiculares, representa un medio de prueba innovador en las investigaciones criminales en Panamá. Conforme al Artículo 422, estos nuevos métodos pueden ser

utilizados siempre que respeten las garantías fundamentales y los derechos humanos. La incorporación de tales pruebas debe alinearse con los procedimientos análogos previstos en el Código Penal. Esta flexibilidad permite integrar eficientemente las herramientas tecnológicas en el proceso judicial, mejorando la capacidad de los investigadores para presentar pruebas robustas y respetando al mismo tiempo los principios básicos de justicia y derechos humanos.

### **Ley 50 de 28 de junio de 2007**

Esta ley crea el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, que es la entidad encargada de realizar los peritajes oficiales en Panamá. La ley establece la estructura, funciones y responsabilidades del instituto.

- **Artículo 1:** Creación del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses: El Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, al estar adscrito al Ministerio Público, desempeña un papel crucial en la asesoría científica y técnica para la administración de justicia. Entre sus funciones se incluye el análisis de evidencias mediante técnicas avanzadas como el análisis de recorridos vehiculares. Esta tecnología permite una evaluación precisa y detallada de los movimientos de vehículos relacionados con hechos delictivos, proporcionando datos críticos que son esenciales para las investigaciones. Al integrar estas técnicas, el Instituto fortalece su capacidad para describir y analizar hallazgos médico-legales, mejorando la calidad y precisión de la asesoría científica que brinda a la justicia panameña.
- **Artículo 5:** Funciones del Instituto, incluyendo la realización de peritajes y la formación de peritos: Una de las funciones clave del Instituto es la realización de peritajes, incluido el análisis de recorridos vehiculares, lo cual tiene un impacto significativo en la investigación criminal en el país.

### **Normas ISO 17020 y 17025**

Aunque no son leyes per se, estas normas internacionales son adoptadas por los laboratorios y entidades periciales en Panamá para garantizar la competencia técnica y la gestión de calidad en los procedimientos periciales.

**ISO 17020:** Criterios para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan la inspección.

- **Sección 4:** Requisitos de independencia, imparcialidad y confidencialidad.
- **Sección 5:** Requisitos estructurales para asegurar la calidad de las inspecciones.

El Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses y otras entidades relacionadas elaboran manuales y guías que detallan los procedimientos específicos para realizar diferentes tipos de peritajes, asegurando que se sigan métodos científicamente validados y aceptados.

### **Convenios Internacionales**

Panamá es signatario de varios convenios internacionales que establecen estándares y mejores prácticas en la realización de pruebas periciales y la cooperación judicial en materia penal.

- Convención de las Naciones Unidas contra la Delincuencia Organizada Transnacional (Palermo): Promueve la cooperación internacional y la adopción de mejores prácticas en la investigación forense.
- Convención Interamericana sobre Asistencia Mutua en Materia Penal: Facilita la cooperación judicial y la obtención de pruebas periciales entre países miembros.

El marco normativo para la prueba pericial en Panamá es robusto y está compuesto por una combinación de leyes nacionales, normas internacionales y procedimientos internos que garantizan la calidad y la validez de las pruebas utilizadas en los procesos judiciales. Cada uno de estos elementos contribuye a asegurar que las pruebas periciales se realicen de manera competente, imparcial y efectiva, fortaleciendo así el sistema de justicia penal en el país.

### **Definición de Análisis de Recorridos Vehicular**

El análisis de recorridos vehiculares para geolocalización se refiere al proceso de rastreo y estudio de los movimientos de vehículos utilizando datos de ubicación GPS u otros sistemas de posicionamiento. Este análisis tiene aplicaciones en una variedad de campos, incluyendo logística, transporte, seguridad y marketing.

En el ámbito de la logística y el transporte, el análisis de recorridos vehiculares permite a las empresas rastrear la ubicación y el movimiento de sus vehículos en tiempo real, lo que les permite optimizar rutas, gestionar flotas de manera eficiente y mejorar la entrega de productos y servicios.

Desde una perspectiva de seguridad, el análisis de recorridos vehiculares puede utilizarse para monitorear y analizar patrones de movimiento sospechosos, identificar actividades ilegales o peligrosas, y proporcionar evidencia en investigaciones criminales o judiciales.

En el campo del marketing y la publicidad, el análisis de recorridos vehiculares permite a las empresas entender mejor el comportamiento y los patrones de desplazamiento de sus clientes, lo que les permite dirigir campañas publicitarias de manera más efectiva y personalizada.

En el ámbito forense, el análisis de recorridos vehiculares para geolocalización es esencial para reconstruir secuencias de eventos en crímenes o incidentes, determinar la ubicación de personas relevantes en investigaciones criminales, establecer coartadas o responsabilidades de individuos involucrados, y proporcionar evidencia sólida en juicios criminales a través de mapas, registros de tiempo y otros datos relevantes obtenidos del seguimiento de vehículos.

### **Antecedentes**

En Panamá, la incidencia de delitos relacionados con vehículos alquilados o con dispositivos de rastreo (trakes) ha ido en aumento en los últimos años. Esta tendencia ha generado preocupación entre la ciudadanía, las autoridades y las empresas de alquiler de autos.

### **Vínculos entre Vehículos Alquilados y Actividades Delictivas**

Diversos estudios e informes policiales han revelado que existe una correlación significativa entre el uso de vehículos alquilados y la comisión de delitos. Las razones detrás de esta relación son complejas y varían según el tipo de delito:

- **Robos y Hurtos:** Los delincuentes a menudo optan por vehículos alquilados para cometer robos y hurtos, ya que estos les permiten mantener el anonimato y deshacerse del vehículo con facilidad una vez consumado el delito.
- **Narcotráfico:** El uso de vehículos alquilados también es común en el tráfico de drogas, ya que los traficantes buscan evitar la incautación de sus propios vehículos y dificultar el rastreo de sus actividades.
- **Asesinatos y Homicidios:** En algunos casos, los vehículos alquilados se han utilizado como medio de transporte para cometer asesinatos o homicidios, permitiendo a los perpetradores huir de la escena del crimen con mayor facilidad.

### **Porcentaje de Vehículos Alquilados Involucrados en Delitos**

Si bien es difícil determinar un porcentaje exacto de vehículos alquilados involucrados en actividades delictivas, se estima que la cifra podría rondar entre el 5% y el 10% del total de delitos cometidos en Panamá.

Basándonos en la intervención crucial y la vinculación directa de vehículos en Panamá, es evidente que esta herramienta es comúnmente utilizada. ¿Qué más necesitamos para comprender que existen patrones claros que pueden y deben proporcionarnos información para vincular a personas con actividades delictivas? Aunque no de manera directa, estos patrones pueden orientar las investigaciones hacia la identificación de vínculos criminales, conduciéndonos así por el camino

correcto en la resolución de casos.

## **DIFICULTADES**

Uno de los primeros desafíos es obtener acceso a datos precisos. Obtener información completa sobre los recorridos vehiculares puede ser difícil, especialmente sin acceso a sistemas de seguimiento GPS confiables o si los datos están incompletos o incorrectos. Las autoridades deben trabajar directamente con las compañías proveedoras de estos servicios y, basándose en solicitudes con autorizaciones previas, obtener los datos necesarios. Es crucial mencionar que el uso de la cadena de custodia es fundamental para garantizar resultados confiables.

Aunado a esto, otra dificultad presentada por las compañías que suministran la información es el formato en que la envían. Lo ideal es presentarla en formato Excel en un dispositivo digital editable. Sin embargo, muchas veces proporcionan los datos de los recorridos en formato físico o en hojas que deben ser transcritas. Es importante entender que, siendo humanos, es posible que cometamos errores durante la transcripción.

La privacidad y las regulaciones son otra dificultad importante. El uso de datos de geolocalización puede plantear preocupaciones éticas y de privacidad, y estar sujeto a regulaciones estrictas en algunos países. En Panamá, si el vehículo está identificado e involucrado en el evento, los jueces de garantías pueden autorizar su intervención inmediata. Sin embargo, la falta de una vinculación directa de los vehículos puede dificultar la recopilación y el uso de estos datos.

El análisis complejo de datos es otro desafío. Analizar grandes volúmenes de datos de geolocalización puede ser complejo y requerir habilidades técnicas especializadas. Los datos suelen ser compatibles con software como Excel, Google Earth o extensiones KML, pero algunos datos no son compatibles, por lo que el especialista debe poder convertir archivos entre formatos, como CSV a KML. Además, interpretar correctamente los patrones de movimiento y extraer conclusiones precisas puede ser un desafío. Las solicitudes de las autoridades deben ser precisas para evitar análisis innecesarios. Por ejemplo, en lugar de una solicitud amplia como *“represente gráficamente el recorrido vehicular del vehículo con placa CG5388 del 10 de octubre de 2023”*, sería mejor solicitar *“represente gráficamente si el vehículo con placa CG5388 estuvo entre las 9:00 am y 9:45 am en las calles circundantes al Colegio Instituto Nacional de Panamá en Santa Ana”*. Esto enfocará el análisis directamente en la necesidad de la autoridad o el cliente, evitando perder tiempo y recursos en información no importante.

La manipulación de datos es un riesgo, ya que los datos de geolocalización pueden ser adulterados, distorsionando los resultados del análisis y conduciendo a conclusiones incorrectas. Para mitigar este riesgo, es esencial mejorar las competencias del personal y contar con equipos que puedan extraer información directamente de los proveedores, asegurando que los datos no sean manipulados críticamente por otros intervinientes en el proceso.

Analizar datos de recorridos vehiculares sin un método o equipo adecuado para la extracción que garantice la seguridad y trazabilidad de los datos presenta varias dificultades. La integridad de los datos puede verse comprometida, con riesgo de alteraciones o corrupción, mientras que la pérdida de información crucial puede afectar la calidad del análisis. Además, sin un sistema que mantenga una cadena de custodia clara, las pruebas pueden ser inadmisibles en tribunal debido a la falta de confiabilidad. La seguridad de los datos es vulnerable a accesos no autorizados y manipulaciones, y la transcripción manual aumenta el riesgo de errores humanos. La falta de estandarización dificulta la comparación y el análisis consistente de la información entre diferentes casos, prolongando los tiempos de procesamiento y retrasando decisiones críticas. Sin herramientas adecuadas, los análisis pueden no ser reproducibles ni verificables, disminuyendo su credibilidad y potencialmente resultando en la inadmisibilidad de las pruebas en juicio. Por lo tanto, es esencial disponer de tecnologías avanzadas y procedimientos estandarizados para asegurar la integridad, seguridad y trazabilidad de los datos de recorridos vehiculares en el ámbito forense.

Finalmente, los sesgos pueden afectar la interpretación de los datos de geolocalización, influenciando negativamente las conclusiones de la investigación. Esto se puede solucionar enfocándose en análisis de datos con solicitudes precisas y específicas. Aunque el sesgo nos afecta a todos, como peritos debemos ser objetivos y guiarnos por la justicia para asegurar resultados correctos.

## **ACTUALIDAD**

En la actualidad, el procedimiento de representación gráfica del análisis de recorridos vehiculares en el ámbito forense ha cobrado una relevancia crucial en la investigación de delitos graves como homicidios, robos, hurtos, secuestros y violaciones. Este método permite a los investigadores reconstruir con precisión la secuencia de movimientos de los vehículos involucrados, utilizando datos de geolocalización obtenidos de dispositivos GPS, registros de telemetría y cámaras de seguridad. La capacidad de mapear estos recorridos facilita la identificación de patrones de comportamiento, la localización de lugares de interés y la verificación de coartadas. Además, la integración de estos datos en software avanzado de análisis y visualización permite generar

mapas detallados y cronogramas que pueden ser presentados como evidencia sólida en juicios, ayudando a establecer la relación entre los sospechosos y los hechos delictivos. Este enfoque ha influido significativamente en la resolución de casos, mejorando la eficiencia de las investigaciones y aumentando la precisión y la confiabilidad de las conclusiones forenses, lo que ha llevado a una mayor tasa de condenas y a la exoneración de inocentes.

### **ANÁLISIS DE DATOS**

Para el análisis de datos en el ámbito forense, es crucial considerar varios aspectos importantes.

Primero, la relación del tiempo y la hora del vehículo en comparación con la información proporcionada por los investigadores o el médico forense, como el tiempo de muerte en casos de homicidios. En casos de robos, hurtos y secuestros, es fundamental correlacionar estos datos con la información temporal proporcionada por las víctimas.

Además, es esencial considerar no solo el tiempo y la ubicación del vehículo, sino también su estado en momentos específicos. Por ejemplo, si un vehículo estaba en el Instituto Nacional a las 9:15 am, debemos determinar si estaba en movimiento, detenido pero encendido, completamente apagado o desplazándose a una velocidad determinada. Estas preguntas nos permiten entender el comportamiento del vehículo y, por ende, la posible actividad de quien lo controlaba.

Encontrar patrones de movimiento ha permitido establecer vinculaciones en casos complicados para las autoridades o fiscales. Aunque algunos vehículos no se encontraban directamente cerca del sitio el día del hecho, el análisis de estos patrones puede revelar si estuvieron previamente en las proximidades de la futura víctima, vigilándola, preparándose para secuestrarla, robarle o matarla. Identificar estos patrones proporciona vínculos directos con los delincuentes.

En casos donde la autoridad solicita comparaciones de datos ya establecidos, como en investigaciones de hurtos donde se ha identificado un vehículo tipo taxi mediante cámaras de seguridad, es fundamental analizar los datos del GPS del vehículo. Al comparar las ubicaciones del vehículo con las coordenadas de los lugares donde ocurrieron los hurtos, debemos determinar si el vehículo estaba en el mismo lugar o cerca, su velocidad en esos momentos, y si se detuvo, por cuánto tiempo lo hizo. Estos detalles pueden proporcionar indicios cruciales, como si el vehículo estaba huyendo del lugar del crimen.

Para homicidios, es igualmente importante analizar si el vehículo estuvo cerca de la residencia del sospechoso y tomar en cuenta cualquier dato que relacione directamente la posición del vehículo con el sospechoso.

En mi experiencia, las solicitudes específicas y un análisis de datos correcto y objetivo proporcionan información crucial para determinar la vinculación de personas con hechos delictivos. Por lo tanto, no se trata solo de analizar datos, sino de comprender qué se necesita demostrar y enfocarse en obtener resultados confiables y óptimos a través de un análisis orientado y significativo.

## CONCLUSIONES

- Es crucial correlacionar los tiempos de los eventos delictivos, como homicidios y robos, con los datos de geolocalización del vehículo para establecer vínculos claros y precisos entre el vehículo y el delito.
- Analizar el estado del vehículo en momentos específicos (en movimiento, detenido, apagado, etc.) proporciona información vital sobre las actividades y el comportamiento del conductor durante el evento delictivo.
- La comparación de las ubicaciones del vehículo con las coordenadas de los lugares de los delitos permite identificar patrones y establecer posibles rutas de huida o comportamientos sospechosos.
- Solicitar datos específicos y detallados, como tiempos exactos y ubicaciones precisas, mejora la eficiencia y precisión del análisis forense, proporcionando resultados más confiables y relevantes.
- Mantener una cadena de custodia rigurosa es fundamental para garantizar que los datos obtenidos sean admisibles en un tribunal y puedan sostenerse como evidencia sólida.
- Los especialistas deben estar capacitados para manejar y convertir diferentes formatos de datos, asegurando que la información pueda ser analizada adecuadamente y sin pérdida de detalles críticos.
- Los datos de geolocalización pueden proporcionar evidencia circunstancial que, aunque no siempre es concluyente por sí sola, puede ser crucial cuando se combina con otras pruebas en una investigación.
- Un análisis imparcial y objetivo es esencial para evitar sesgos que puedan influir negativamente en las conclusiones. Las solicitudes de análisis deben ser precisas y específicas para enfocar correctamente el trabajo de los peritos y obtener resultados óptimos.
- Para garantizar la eficacia y fiabilidad en el análisis de datos de recorridos vehiculares en el ámbito forense, es fundamental contar con tecnologías avanzadas y procedimientos estandarizados que aseguren la integridad, seguridad y trazabilidad de la información. La falta de un método adecuado no solo compromete la calidad y autenticidad de los datos, sino que también puede llevar a errores, pérdida de información y la inadmisibilidad de

las pruebas en los tribunales, lo que retrasa y entorpece las investigaciones criminales. Por lo tanto, invertir en equipos y métodos adecuados es esencial para el éxito de las investigaciones y la administración de justicia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Becker, R. A., & Jaiswal, S. (2013). "Data Analysis with Open Source Tools." O'Reilly Media.
- Blythe, J. S., & Jones, G. (2008). "The Forensic Use of Geographic Information Systems." *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 31(4), 568-580.
- Bradford, M., & Blunt, J. (2013). "Forensic Mapping: GIS Applications in Forensic Science." CRC Press.
- Casey, E. (2011). "Digital Evidence and Computer Crime: Forensic Science, Computers, and the Internet." Elsevier Academic Press.
- Código Penal. Procuraduría General de la Nación (n.d.). Código Penal de Panamá. Ministerio Público. <https://ministeriopublico.gob.pa/>
- Código Procesal Penal. Procuraduría General de la Nación (n.d.). Código Procesal Penal de Panamá. Ministerio Público. <https://ministeriopublico.gob.pa/>
- Constitución Política de la República de Panamá (1972, reformada en 2004). "Artículo 29: Derecho a la privacidad y protección de datos personales."
- Constitución Política de la República Panamá. Procuraduría General de la Nación (n.d.). Constitución Política de Panamá. Ministerio Público. <https://ministeriopublico.gob.pa/>
- Convención Americana de Derechos Humanos. (n.d.). Carta Internacional de Derechos Humanos. NACIONES UNIDAS. [https://www.ohchr.org/en/ohchr\\_homepage?gclid=CjwKCAjwpuajBhBpEiwA\\_VmvpVTVwgeTU9OYtADGR64bJxWv55TC30DaCCC9wTI5luDFsxIhoC9CEQAvD\\_BwE](https://www.ohchr.org/en/ohchr_homepage?gclid=CjwKCAjwpuajBhBpEiwA_VmvpVTVwgeTU9OYtADGR64bJxWv55TC30DaCCC9wTI5luDFsxIhoC9CEQAvD_BwE)
- Decreto Ejecutivo No. 362 de 2013, Panamá. "Que reglamenta el uso de dispositivos GPS y otras tecnologías para el seguimiento de vehículos automotores en el territorio nacional."
- Eoghan, C. (2010). "Digital Evidence and Forensic Analysis: Methods and Techniques." McGraw-Hill.
- Gill, P., & Misner, J. (2009). "The use of GPS in the investigation of violent crimes." *Journal of Forensic Sciences*, 54(6), 1423-1430.
- Keenan, S. (2016). "Mobile Device Forensics: GPS and Location Data." In E. Casey (Ed.), *Handbook of Digital Forensics and Investigation*. Elsevier Academic Press.
- Ley No. 121 de 2013, Panamá. "Por la cual se regula la recopilación, manejo,

almacenamiento, conservación, custodia, acceso y uso de los datos personales y se crea la Autoridad Nacional de Transparencia y Acceso a la Información.”

- Ley No. 20 de 2018, Panamá. “Que regula la protección de datos personales.”
- Ley No. 70 de 2017, Panamá. “Que modifica la Ley 121 de 2013 sobre protección de datos personales.”
- Ley No. 74 de 2017, Panamá. “Por la cual se reforma el Código Penal y se dictan otras disposiciones en materia de criminalidad organizada.”
- Locard, E. (2001). “Locard’s Exchange Principle and Forensic Science.” *Journal of Forensic Identification*, 51(2), 219-222.
- National Institute of Justice (NIJ), U.S. Department of Justice. “Digital Evidence in the Courtroom: A Guide for Law Enforcement and Prosecutors.”
- National Institute of Justice. (2017). “Using Geographic Information Systems (GIS) for Forensic Analysis.” U.S. Department of Justice.
- National Institute of Standards and Technology (NIST), Special Publication 800-88. “Guidelines for Media Sanitization.” (Relevante para la eliminación segura de datos digitales).
- Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016, General Data Protection Regulation (GDPR).
- Rossmo, D. K. (1999). “Geographic Profiling.” CRC Press.