

INFORME TÉCNICO - PERICIAL DE RECONSTRUCCIÓN FORENSE DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO R. A. T[®] 2



VEHÍCULO No. 1: MOTOCICLETA, BAJAJ PULSAR 200 NS PRO, modelo 2016, color azul,
placa **JPE 72**.

VEHÍCULO No. 2: CAMION, CHEVROLET NKR, modelo 2017, color blanco galaxia,
placa **EQZ 093**.

INFORME No. 220432127

Bogotá D.C. septiembre 9 de 2022

R.A.T[®] es una marca registrada por IRSVIAL S.A.S, Resolución 39860 del 29/11/2007, SIC

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	EVIDENCIA FÍSICA DOCUMENTADA	4
2.1	FECHA, HORA Y LUGAR DE OCURRENCIA:	4
2.2	LA VÍA:	12
2.3	VEHÍCULOS:	17
2.4	MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:	25
2.5	VICTIMAS:	30
2.6	VERSIONES:	31
3.	ANÁLISIS FORENSE DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO	33
4.	SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO	39
5.	ANÁLISIS DE EVITABILIDAD	42
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

1. INTRODUCCIÓN

Los procedimientos de investigación y reconstrucción de accidentes de tránsito utilizan como metodología el MÉTODO CIENTÍFICO y técnicas de reconstrucción de accidentes de tránsito desarrolladas y probadas científicamente, aceptadas por la comunidad científica mediante la publicación de artículos científicos y discusión en congresos y seminarios, con el fin de determinar la dinámica del accidente que permitan identificar las causas del siniestro.

El análisis de las evidencias es la piedra angular de la reconstrucción, su recolección y descripción conforman el punto de partida del análisis retrospectivo del accidente.

➤ **Instrumentos, equipos y programas de software empleados:**

1. Procedimiento de investigación y reconstrucción de accidentes de tránsito – Manual de calidad IRS VIAL SAS norma ISO 9001-2015.
2. Equipos de Cómputo Lenovo Procesador Intel(R) Core (TM) i5-4460T CPU @ 1.90GHz.
3. Software Trimble Forensic Reveal – Licenses Manager - IRS VIAL SAS.
4. Herramienta *IRS® Calculator*, hoja de cálculo en Excel.

CLASE DE ACCIDENTE: CHOQUE.

➤ **Documentación recibida:**

Todo el proceso de la investigación y reconstrucción analítica del siniestro se basa en la información considerada por el grupo técnico de IRSVIAL, que fue recolectada empleando los procedimientos técnicos de fijación fotográfica, planimetría, y técnicas analíticas de reconstrucción de accidentes basadas en las leyes de la física, biomecánica, ingeniería automotriz, medicina forense, como se indica a continuación:

- a) cuatro (4) fotografías a color del lugar de los hechos.

- b) cinco (5) fotografías a color del día de los hechos.
- c) Informe policial de accidente de tránsito (IPAT).

2. EVIDENCIA FÍSICA DOCUMENTADA

La documentación recibida y recolectada durante el proceso de investigación y reconstrucción del accidente se describe y se analiza a continuación con el fin de determinar de manera retrospectiva la secuencia del accidente y sus causas.

2.1 FECHA, HORA Y LUGAR DE OCURRENCIA:

De acuerdo con el reporte del accidente de tránsito el siniestro ocurrió el sábado 31 de julio de 2021, a las 09:10 horas, en la vía que conduce de Chía a Zipaquirá Km 21+600 m ($4^{\circ}58'54.9''N$ $74^{\circ}00'13.3''W$), sector Planta Familia municipio de Zipaquirá (Cundinamarca).



Imagen No 1: En esta imagen se aprecia la ubicación geográfica del lugar de los hechos (fuente Google Earth-pro).

INFORME POLICIAL DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO No. C-

1. ORGANISMO DE TRÁNSITO **23126000** **S.T.T. Cajica**

2. GRAVEDAD ☒ CON MUJERTOS ☐ CON NIÑOS ☐ SOLO DAÑOS

3. LUGAR O COORDENADAS GEOGRÁFICAS
CÓDIGO DE RUTA **4519011** **Chimú - Tipaquica Km 41600** Lat. **4° 38' 34"** Long. **73° 40' 13"** LOCALIDAD O COMUNA **Papal Familia**

4. FECHA Y HORA
FECHA Y HORA DE OCURRENCIA **30/09/2014 09:20**
FECHA Y HORA DE LEVANTAMIENTO **30/09/2014 10:00**

5. CLASE DE ACCIDENTE
CHOQUE CON ☒ CAÍDA OCUPANTE ☐ ATROPELLO ☐ INCENDIO ☐ VOLCAMIENTO ☐ OTRO ☐

6.1. CHOQUE CON ☒ VEHICULO ☐ MUJO ☐ SEÑALADO ☐ INFRA, CASITA ☐ VEREDILLO ☐ ESTACIONADO ☐ OTRO ☐

6.2. OBJETO FIJO ☐ MUJO ☐ SEÑALADO ☐ INFRA, CASITA ☐ VEREDILLO ☐ ESTACIONADO ☐ OTRO ☐

6. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR
6.1. ÁREA ☒ RURAL ☐ NACIONAL ☐ DEPARTAMENTAL ☐ MUNICIPAL ☐ URBANA ☐ 6.2. SECTOR ☒ RESIDENCIAL ☐ ESCOLAR ☐ DEPORTIVA ☐ INDUSTRIAL ☐ TURÍSTICA ☐ PRIVADA ☐ INTERSECCIÓN ☐ MILITAR ☐ HOSPITALARIA ☐ 6.3. ZONA ☒ URBANO ☐ ESCOLAR ☐ DEPORTIVA ☐ INDUSTRIAL ☐ TURÍSTICA ☐ PRIVADA ☐ INTERSECCIÓN ☐ MILITAR ☐ HOSPITALARIA ☐ 6.4. DISEÑO ☒ GLORIETA ☐ PASO A NIVEL ☐ PASO ELEVADO ☐ PUNTE ☐ PONTEÓN ☐ PASO INFERIOR ☐ TRAMO DE VÍA ☐ TÚNEL ☐ 6.5. CONDICIÓN CLIMÁTICA ☒ GRANIZO ☐ VIENTO ☐ LLUVIA ☐ NORMAL ☐

7. CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS
7.1. GEOMÉTRICAS ☒ A. RECTA ☐ B. PLANO ☐ C. BANDA DE EST. CON ANDÉN ☐ CON REJILLA ☐ 7.2. UTILIZACIÓN ☒ UN SENTIDO ☐ DOBLE SENTIDO ☐ REVERSIBLE ☐ CONTRAFUJO ☐ CÍRCULO ☐ 7.3. CALZADAS ☒ URB ☐ VOS ☐ TRES O MÁS ☐ VARIABLE ☐ 7.4. CARPULAS ☒ UN ☐ DOS ☐ TRES O MÁS ☐ VARIABLE ☐ 7.5. SUPERFICIE DE PAVIMENTACIÓN ☒ ASFALTO ☐ ATRAVASADO ☐ ADOSADO ☐ CONCRETO ☐ TIERRA ☐ OTRO ☐ 7.6. ESTADO ☒ CON HUECOS ☐ EN REPARACIÓN ☐ HUNDIMIENTO ☐ INUNDADA ☐ FURADA ☐ FENDIDA ☐ 7.7. CONDICIONES DE TRÁNSITO ☒ A. AGENTE DE TRÁNSITO ☐ B. SEMAFORO ☐ C. SEÑALES VERTICALES ☐ D. SEÑALES HORIZONTALES ☐ E. REDUCTOR DE VELOCIDAD ☐ F. BANCOS SOMBRA ☐ G. SEÑALIZADOR ☐ H. ESTOPESOL ☐ I. OTRO ☐ 7.8. SEÑALES HORIZONTALES ☒ ZONA PLANTACIONAL ☐ LINEA DE PASE ☐ LINEA CENTRAL AMARILLA ☐ CONTINUA ☐ SECCIONADA ☐ LINEA DE BORDE BLANCA ☐ CONTINUA ☐ SECCIONADA ☐ LINEA DE BORDE BLANCA ☐ LINEA ANTRILQUE ☐ LINEA ANTRILQUE ☐ 7.9. VISIBILIDAD ☒ A. NORMAL ☐ B. DOMINADA POR CASAS ☐ C. CONSTRUCCIÓN ☐ VALLAS ☐ ANCHURA DE VÍA ☐ VEHICULO ESTACIONADO ☐ ENCARGAMIENTO ☐ POSTE ☐ OTROS ☐

8. CONDUCTORES, VEHÍCULOS Y PROPIETARIOS
8.1. CONDUCTOR ☒ APELLIDOS Y NOMBRES **Rodríguez Samir, Ricardo Alberto** D.O.C. **229.044** NACIONALIDAD **Colombiana** FECHA DE NACIMIENTO **05/03/80** SEXO **M** GRAVEDAD **MUERTO** ☒ DIRECCIÓN DE DOMICILIO **Calle 8 # 20A-50 Cajica** FUNJA **INTERVENIR** AUTORIZO ☒ ENRIQUEZ ☐ GRADO ☐ 8.2. VEHICULO ☒ PLACA **PE-22** NACIONALIDAD **COLOMBIANA** MARCA **Mercedes** LINEA **Mercedes** COLOR **Blanco** MODELO **2006** CARRERÍA **500** TON. **1.5** PASAJEROS **5** LICENCIA DE TRÁNSITO **02 2001580006** EMPRESA **---** MATRICULADO EN **Parto Hartogrande Cajica** TÁMETRA DE REGISTRO **---** NIT. **---** A DISPOSICIÓN DE **Tránsito Nacional Tipaquica** CANTIDAD ACOMPAÑANTES O PASAJEROS EN EL MOMENTO DEL ACCIDENTE **00** 8.3. CLASE VEHICULO ☒ AUTOMÓVIL ☐ BUS ☐ RUTERA ☐ CAMIÓN ☐ CAMIONETA ☐ CAMPERO ☐ MICROBUS ☐ TRACTOCAMIÓN ☐ VOLQUETA ☐ MOTOCICLETA ☐ 8.4. CLASE DE MERCANCÍA ☐ PASAJEROS ☐ COLECTIVO ☐ INDIVIDUAL ☐ MASIVO ☐ ESPECIAL TURISMO ☐ ESPECIAL ESCOLAR ☐ ESPECIAL ASALARIADO ☐ ESPECIAL OCASIONAL ☐ ESTADO DE ACCIÓN ☐ NACIONAL ☐ MUNICIPAL ☐ 8.5. FALLAS EN ☐ FRENSOS ☐ DIRECCIÓN ☐ LUCES ☐ BOCINA ☐ LLANTAS ☐ SUSPENSIÓN ☐ OTRO ☐

8.6. LUGAR DE IMPACTO ☒ FRONTAL ☐ LATERAL ☐ POSTERIOR ☐ OTRO ☐

Imagen No. 2: En esta imagen se aprecia la primera hoja del informe de la autoridad IPAT.

8. CONDUCTORES, VEHÍCULOS Y PROPIETARIOS		VEHÍCULO 2	
8.1 CONDUCTOR APELLIDOS Y NOMBRES: <u>Guinda Galvis John Alexander</u> DIRECCIÓN DE DOMICILIO: <u>Carrera 25 # 2-85</u> CIUDAD: <u>Pipacquirá</u> TELÉFONO: <u>304546154</u> SE PRACTICÓ EXAMEN: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO AUTORIZO: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO EMBRIAGUEZ: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO POS: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO GRADO: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO S. PSICOACTIVAS: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO CHALECO: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO CASCO: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO CINTURÓN: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		IDENTIFICACIÓN No.: <u>CC 11 350-422</u> NACIONALIDAD: <u>Colombiano</u> FECHA DE NACIMIENTO: <u>03/01/1976</u> SEXO: <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F MUERTO: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO HERIDO: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
LICENCIA DE CONDUCCIÓN No.: <u>11350422</u> CATEGORÍA: <u>C2</u> EXP: <u>19910921</u> VEN: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO CÓDIGO OF. TRÁNSITO: <u>4194921</u> HOSPITAL, CLÍNICA O SITIO DE ATENCIÓN: <u>NIA</u> DESCRIPCIÓN DE LESIONES: <u>NIA</u>		HOSPITAL, CLÍNICA O SITIO DE ATENCIÓN: <u>NIA</u> DESCRIPCIÓN DE LESIONES: <u>NIA</u>	
8.2 VEHÍCULO			
PLACA: <u>E02-093</u> EMPRESA: <u>Sim Afiliación</u> NIT: <u>25101003</u> REV. TEC. MEC: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO PORTA SOAT: <u>25101003</u> PORTA SEG. RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRACTUAL: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO No.: <u>25101003</u> ASEGURADORA: <u>Suria</u> DIA MES AÑO: <u>21/10/14</u>		PLACA REMOLQUE / SEMI: <u>—</u> NACIONALIDAD: <u>COLOMBIANO</u> MARCA: <u>Chrysler</u> LÍNEA: <u>UKR</u> COLOR: <u>Blanco</u> MODELO: <u>2013</u> CARROCERÍA: <u>Van</u> TON.: <u>2350</u> PASAJEROS: <u>—</u> LICENCIA DE TRANS. No.: <u>10011532650</u> MATRICULADO EN: <u>Cota</u> INMOVILIZADO EN: <u>Barrio Natogrande Cajica</u> A DISPOSICIÓN DE: <u>Fiscalía Nacional Pipacquirá</u> CANTIDAD ACOMPAÑANTES O PASAJEROS EN EL MOMENTO DEL ACCIDENTE: <u>00</u> ASEGURADORA: <u>Suria</u> DIA MES AÑO: <u>21/10/14</u>	
8.3 CLASE VEHÍCULO AUTOMÓVIL: <input type="checkbox"/> M. AGRICOLA <input type="checkbox"/> OFICIAL <input type="checkbox"/> BUS: <input type="checkbox"/> M. INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> PÚBLICO <input type="checkbox"/> BICICLETA: <input type="checkbox"/> PARTICULAR <input type="checkbox"/> CAMIÓN: <input type="checkbox"/> MOTOCARRO <input type="checkbox"/> DIFERENCIAL <input type="checkbox"/> CAMIONETA: <input checked="" type="checkbox"/> MOTOCICLO <input type="checkbox"/> S. MODALIDAD DE TRANS. <input type="checkbox"/> CAMPERO: <input type="checkbox"/> TRACCIÓN ANIMAL <input type="checkbox"/> MIXTO <input type="checkbox"/> MICROBUS: <input type="checkbox"/> MOTOCICLO <input type="checkbox"/> CARGA <input type="checkbox"/> TRACTOCAMIÓN: <input type="checkbox"/> CUATRIMOTO <input type="checkbox"/> EXTRADIMENSIONADA <input type="checkbox"/> VOLQUETA: <input type="checkbox"/> REMOLQUE <input type="checkbox"/> EXTRAPESADA <input type="checkbox"/> MOTOCICLETA: <input type="checkbox"/> SEMI-REMOLQUE <input type="checkbox"/> MERCANCÍA PELIGROSA <input type="checkbox"/> CLASE DE MERCANCÍA: <u>OTR</u>			
8.4 CLASE SERVICIO PASAJEROS: <input checked="" type="checkbox"/> COLECTIVO <input type="checkbox"/> INDIVIDUAL <input type="checkbox"/> MASIVO <input type="checkbox"/> ESPECIAL TURISMO <input type="checkbox"/> ESPECIAL ESCOLAR <input type="checkbox"/> ESPECIAL ASALARIADO <input type="checkbox"/> ESPECIAL OCASIONAL <input type="checkbox"/> R. R. R. R. DE ACCIÓN: <input type="checkbox"/> NACIONAL <input type="checkbox"/> MUNICIPAL <input type="checkbox"/>			
8.5 DESCRIPCIÓN DAÑOS MATERIALES DEL VEHÍCULO <u>Abolladura en capota</u> <u>daños trasera, lateral</u> <u>daños por establares</u>			
8.6 FALLAS EN: FRENSO <input type="checkbox"/> DIRECCIÓN <input type="checkbox"/> LUCES <input type="checkbox"/> BOCINA <input type="checkbox"/> LLANTAS <input type="checkbox"/> SUSPENSIÓN <input type="checkbox"/> OTRA <input type="checkbox"/>			
8.7 LUGAR DE IMPACTO FRONTAL <input type="checkbox"/> LATERAL <input type="checkbox"/> POSTERIOR <input checked="" type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>			
9. VÍCTIMAS: PASAJEROS, ACOMPAÑANTES O PEATONES			
APELLIDOS Y NOMBRES: <u>Ramírez S.A</u> DIRECCIÓN DE DOMICILIO: <u>—</u> CIUDAD: <u>—</u> TELÉFONO: <u>—</u> SE PRACTICÓ EXAMEN: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO AUTORIZO: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO EMBRIAGUEZ: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO POS: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO GRADO: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO S. PSICOACTIVAS: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO CHALECO: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO CASCO: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO CINTURÓN: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		IDENTIFICACIÓN No.: <u>Nt 830075684</u> NACIONALIDAD: <u>—</u> FECHA DE NACIMIENTO: <u>—</u> SEXO: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F MUERTO: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO HERIDO: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
9.1 DETALLES DE LA VÍCTIMA PEATÓN: <input type="checkbox"/> PASAJERO: <input type="checkbox"/> ACOMPAÑANTE: <input type="checkbox"/> MUERTO: <input type="checkbox"/> HERIDO: <input type="checkbox"/>			
10. TOTAL VÍCTIMAS: PEATÓN <input type="checkbox"/> ACOMPAÑANTE <input type="checkbox"/> PASAJERO <input type="checkbox"/> CONDUCTOR <input checked="" type="checkbox"/> TOTAL HERIDOS <input type="checkbox"/> MUERTOS <input checked="" type="checkbox"/>			
11. HIPÓTESIS DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO			
DEL CONDUCTOR: <u>1122</u> DEL VEHÍCULO DE LA VÍA: <u>—</u> DEL PEATÓN: <u>—</u> DEL PASAJERO: <u>—</u>		DEL CONDUCTOR: <u>—</u> DEL VEHÍCULO DE LA VÍA: <u>—</u> DEL PEATÓN: <u>—</u> DEL PASAJERO: <u>—</u>	
OTRA <input type="checkbox"/> ESPECIFICAR ¿CUAL?: <u>—</u>			
12. TESTIGOS			
APELLIDOS Y NOMBRES		DOC.	IDENTIFICACIÓN No.
APELLIDOS Y NOMBRES		DOC.	IDENTIFICACIÓN No.
APELLIDOS Y NOMBRES		DOC.	IDENTIFICACIÓN No.
13. OBSERVACIONES			
14. ANEXOS			
ANEXO 1 (Conductores, Vehículos)		ANEXO 2 (víctimas, peatones o pasajeros)	
OTROS ANEXOS (Fotos y videos)			
15. DATOS DE QUIEN CONOCE EL ACCIDENTE			
APELLIDOS Y NOMBRES: <u>Si Simón Ramírez Edgar</u>		DOC: <u>CC 1142100</u>	PLACA: <u>02137</u>
ENTIDAD: <u>Señalera</u>		Firma: <u>Fiscalía Nacional Pipacquirá</u>	
16. CORRESPONDENCIA: <u>258996000149707100010</u> NÚMERO ÚNICO DE INVESTIGACIÓN: <u>258996000149707100010</u>			

Imagen No. 3: En esta imagen se aprecia la segunda hoja del informe de la autoridad IPAT.

094509

17. CIRCUITO (BOSQUEJO TOPOGRÁFICO)
INFORME POLICIAL DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO No. **C**

So Anata Bosquejo Topográfico Realizado por la unidad básica de Investigación Criminal Omega 6.

16. DATOS DE QUIEN CONOCE EL ACCIDENTE
NOMBRE: **Si Jinnat Fomenda Edya** C.C. **4418180** EPI **939** S. **Saldaña** FIRMA **[Firma]**

18. CORRESPONDENCIA
NÚMERO ÚNICO DE INVESTIGACIÓN: **258996000419102100010**
Dir: **Barrio** C/P: **U. Topografía** Ato: **Comisario**

19. LONGITUD
Lat: **7° 3' 00"** Long: **25° 54'**

20. RADIO
RADIO: **[]** VIA 1: **[]** VIA 2: **[]**
PERALTE: **[]** PENDIENTE: **[]**

21. LONGITUD HUELLAS
No. METROS CM TIPO DE HUELLA

22. FIRMA CONDUCTOR VICTIMA O TESTIGO C.C.

23. FIRMA CONDUCTOR VICTIMA O TESTIGO C.C.

24. PUNTO DE REFERENCIA P.B.
TABLA DE VECTORES

Imagen No. 4: En esta imagen se aprecia la tercera hoja del informe de la autoridad IPAT.

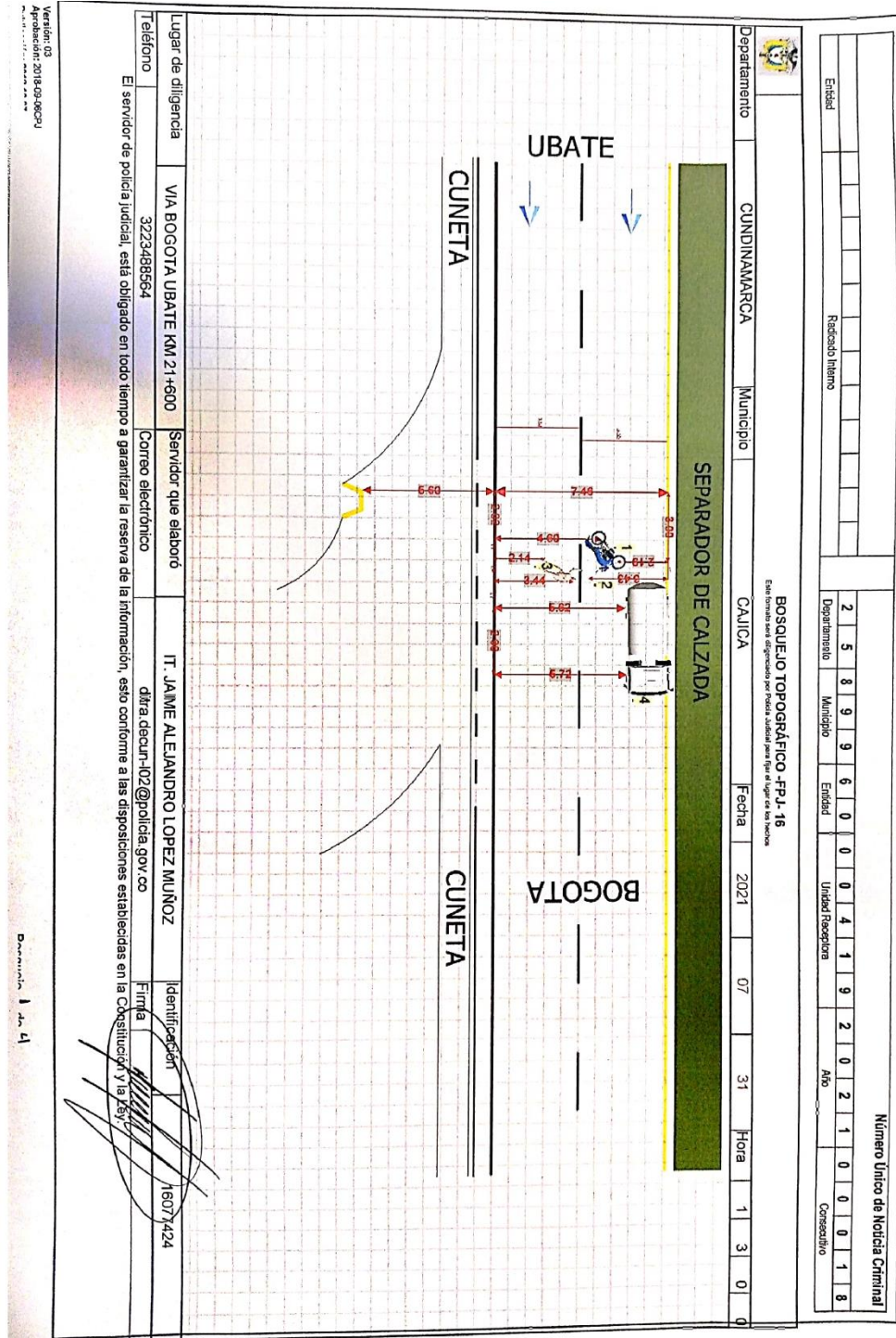


Imagen No. 5: En esta imagen se aprecia el bosquejo topográfico del informe de la autoridad.

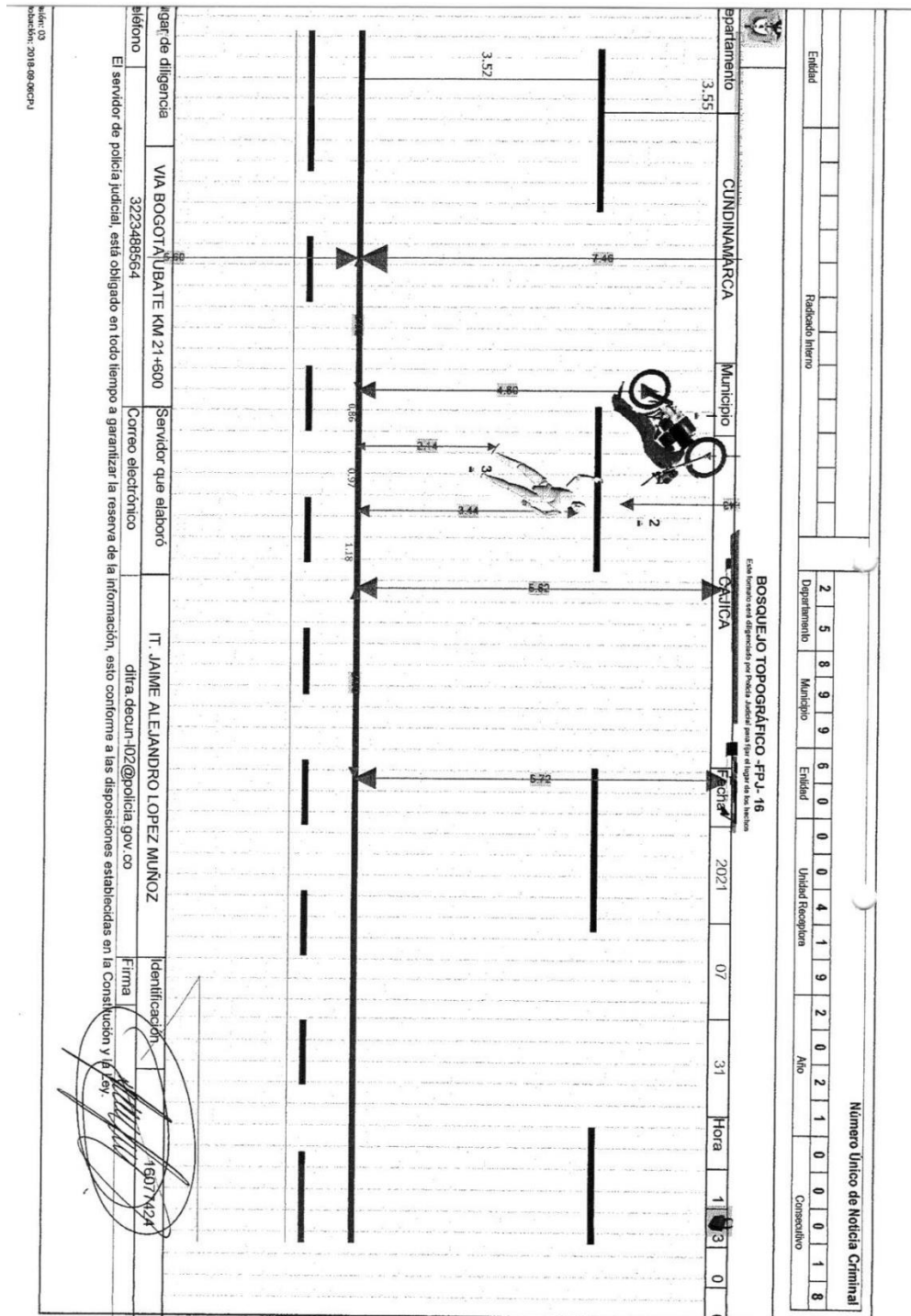


Imagen No. 6: En esta imagen se aprecia el bosquejo topográfico del informe de la autoridad.

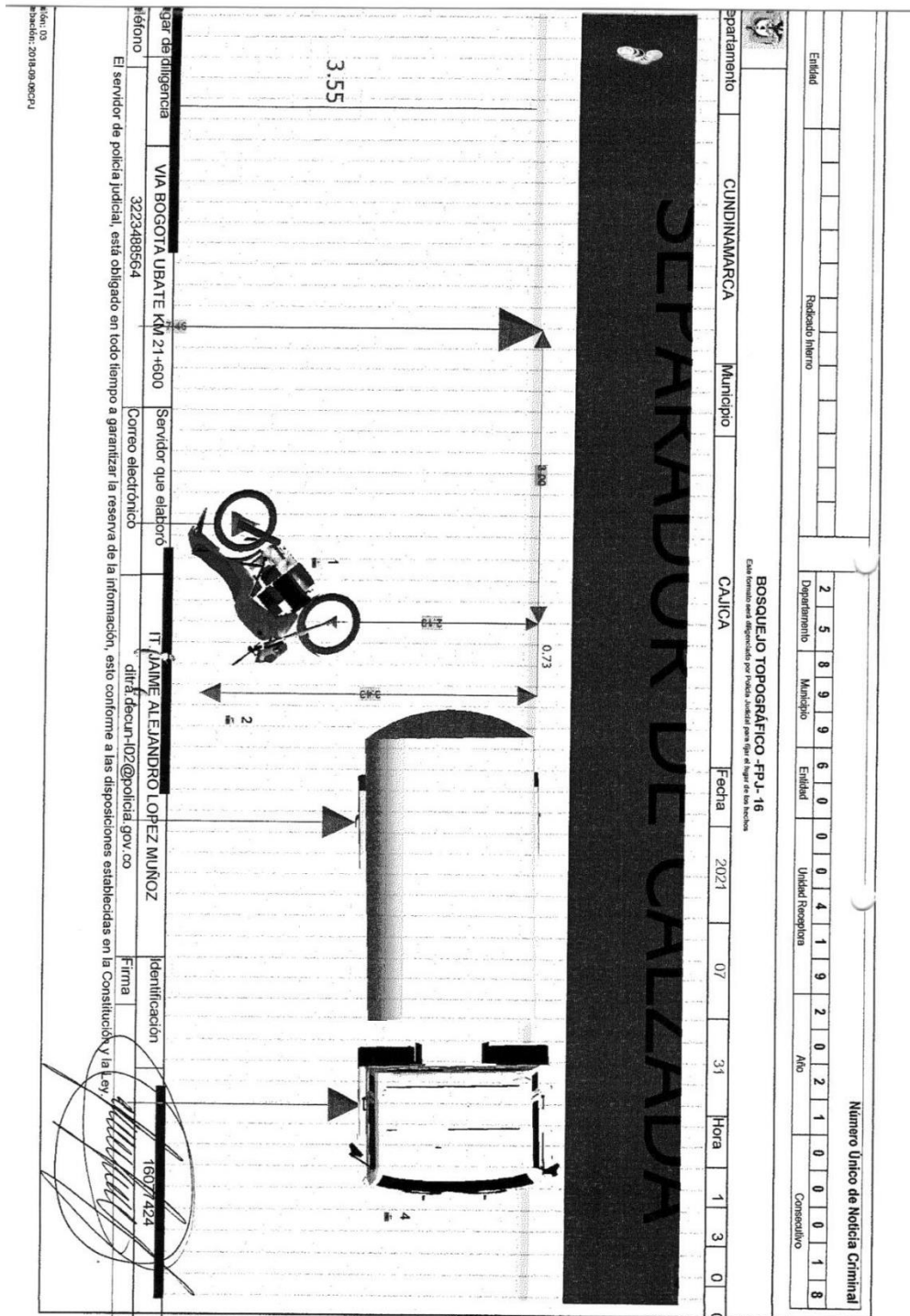

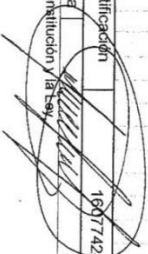
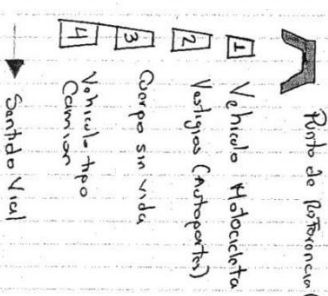


Imagen No. 7: En esta imagen se aprecia el bosquejo topográfico del informe de la autoridad.

		BOSQUEJO TOPOGRÁFICO -FPJ- 16 <small>Este formato está diligenciado por Fiscalía Antidrogas para el tipo de delito de tráfico de drogas</small>																	
Entidad		Radiado Interno		Departamento		Municipio		Entidad		Unidad Receptora		Año		Correo Electrónico					
				2 5 8 9 9 6 0 0 0 4 1 9 2 0 2 1 0 0 0 1 8															
Departamento		CUNDINAMARCA		Municipio		CAJICA		Fecha		2021		07		31		Hora		1 3 0 0	
Lugar de diligencia		VIA BOGOTÁ UBATE KM 21+600		Servidor que elaboró		IT. JAIME ALEJANDRO LOPEZ MUÑOZ		Identificación		16077424		Firma				Teléfono		3223488564	
El servidor de policía judicial, está obligado en todo tiempo a garantizar la reserva de la información, esto conforme a las disposiciones establecidas en la Constitución y la Ley.																			



 Punto de Intersección (Alcántara)

 Vehículo

 Vestigios (Autopista)

 Correo sin vida

 Vehículo tipo

 Camión

 Sentido Vial

Imagen No. 8: En esta imagen se aprecia el bosquejo topográfico del informe de la autoridad.

2.2 LA VÍA:

Las condiciones y características de la vía donde se produce el accidente de tránsito se aprecian en las fotografías No. 1 a la 6 así como en la tabla No. 1.



Fotografía No. 1 Plano General: En esta fotografía tomada por el equipo de IRS Vial en sentido Zipaquirá – Chía en aproximación al km 21+600 m, se aprecian las características generales de la vía, en la cual se encuentra demarcación horizontal de línea separadora de carril blanca segmentada, líneas de borde blanca - amarilla; en este sentido se desplazaba el vehículo No. 1 Motocicleta y el vehículo No.2 Camión.



Fotografía No.2 Plano General: En esta fotografía tomada por el equipo de IRS Vial en sentido Zipaquirá – Chía a la altura del km 21+600 m, se aprecian las características generales del tramo de vía donde ocurrió el accidente de tránsito, en la cual se encuentra demarcación horizontal de línea separadora de carril blanca segmentada, líneas de borde blanca - amarilla; en este sentido se desplazaba el vehículo No. 1 Motocicleta y el vehículo No.2 Camión.



Fotografía No.3 Plano General: En esta fotografía tomada por el equipo de IRS Vial en sentido Chía - Zipaquirá en aproximación km 21+600 m, se aprecian las características generales de la vía, en la cual se encuentra demarcación horizontal de línea separadora de carril blanca segmentada, líneas de borde blanca - amarilla.



Fotografía No.4 Plano General: En esta fotografía tomada por el equipo de IRS Vial en sentido Chía - Zipaquirá a la altura del km 21+600 m, se aprecian las características generales del tramo de vía donde ocurrió el accidente de tránsito, en la cual se encuentra demarcación horizontal de línea separadora de carril blanca segmentada, líneas de borde blanca-amarilla, nótese el punto de referencia (P.R) correspondiente a una alcantarilla utilizado por la autoridad de tránsito para la elaboración del croquis.

Nota 1: La inspección a la vía por parte del equipo de IRS Vial fue realizada el 24 de mayo de 2022. No se identifican cambios en la morfología de la vía.

En la siguiente tabla se describen las características de la vía.

CARACTERÍSTICAS	Tramo de vía Chía - Zipaquirá Km 21+600 m, municipio de Zipaquirá (Cundinamarca).
ÁREA, SECTOR	<i>Rural nacional - industrial</i>
GEOMETRICAS	<i>Recta - plana</i>
UTILIZACIÓN	<i>Un sentido por calzada</i>
CALZADAS	<i>Dos</i>
CARRILES	<i>Dos por calzada</i>
MATERIAL	<i>Asfalto</i>
ESTADO	<i>Bueno</i>
CONDICIONES Y TIEMPO	<i>Normal – seco</i>
ILUMINACIÓN	<i>Natural</i>
CONTROLES Y SEÑALES	<i>Demarcación horizontal de línea separadora de carril blanca segmentada, líneas de borde blanca – amarilla.</i>

TABLA No. 1

2.3 VEHÍCULOS:

Las características técnico-mecánicas de los vehículos, son consideradas en el presente análisis. Sin embargo, el aspecto más importante a observar radica en la ubicación de los daños sobre su estructura; variables que permitirán identificar la severidad del impacto y la posición relativa al momento del impacto.

La severidad del impacto está determinada por la magnitud del daño (dimensiones transversales, longitudinales y de profundidad), su ubicación (lo cual determina la rigidez de la estructura deformada) y el elemento que sirve de esfuerzo para producir el daño.

VEHÍCULO No. 1: MOTOCICLETA, BAJAJ PULSAR 200 NS PRO, modelo 2016, color azul,
placa **JPE 72**.



Imagen No. 9: En esta imagen se observa un vehículo de similares características al involucrado en el siniestro motivo de investigación.

CONDUCTOR	RICARDO ANDRÉS RODRÍGUEZ SANMIGUEL
IDENTIFICACIÓN	C.C. 80.229.044.
EDAD	21 años.
LICENCIA	C1 / A2 / B1 / Sin restricciones o sanciones.

TABLA No. 2

A continuación, se describen las características técnico-mecánico del vehículo No.1 (MOTOCICLETA).

CARACTERÍSTICAS	VEHÍCULO No. 1
SERVICIO	PARTICULAR
OCUPANTES	0
DIMENSIONES	<p>Largo 1,9 m</p> <p>Ancho 0,8 m</p> <p>Alto 1,0 m</p> <p>Distancia Ejes 1,3 m</p> <p>https://grupouma.com/colombia/motos/pulsar/pulsar-ns200-fi/</p>
PESO TOTAL	230 – 240 kg

TABLA No. 3

8.8 DESCRIPCIÓN DAÑOS MATERIALES DEL VEHÍCULO				
Ruptura en Carenaje, barras telescopicas rotas, unidad de luz delantera rota, daños en la parte anterior del vehículo daños hechos por antebrazos				

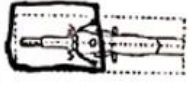
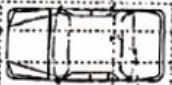

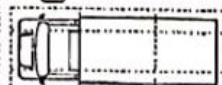
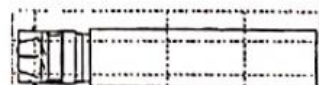
8.9. LUGAR DE IMPACTO				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> FRONTAL	<input type="checkbox"/> LATERAL	<input type="checkbox"/> POSTERIOR	
				

Imagen No. 10: En esta imagen se aprecia el diagrama del informe de la autoridad, donde hacen referencia a la zona de daños y descripción de los mismos. "Ruptura en carenaje, barras telescópicas rotas, unidad de luz delantera rota, daños en la parte anterior del vehículo dañadas por establecer.

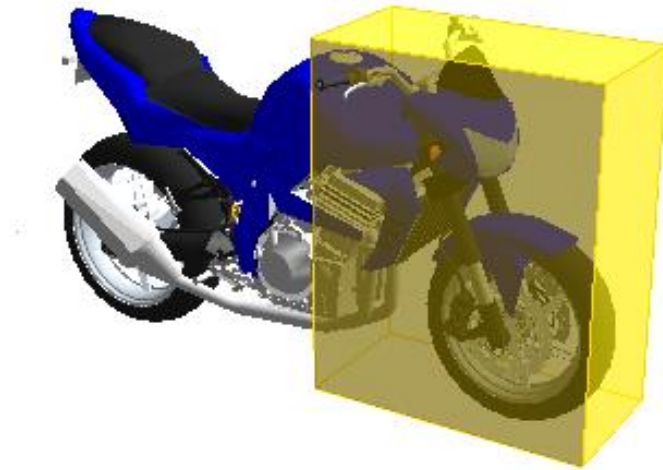


Imagen No.11: En esta imagen basada en los reportes se resalta la zona de daños y evidencias en el vehículo, elaborada en el software Trimble Forensic Reveal.



Fotografía No.5 Plano Medio: Compuesta por registros fotográficos del día de los hechos donde se observan los daños presentes en la Motocicleta, de acuerdo con el ángulo de la fotografía se identifican piezas afectadas como; Carenaje anterior, tacómetro, espejo retrovisor derecho, manubrios, sliders (defensa), tapa del tanque de combustible, barras y rueda delantera.

VEHÍCULO No.2: CAMION, CHEVROLET NKR, modelo 2017, color blanco galaxia, placa EQZ 093.



Imagen No. 12: En esta imagen se observa un vehículo de similares características al involucrado en el siniestro motivo de investigación.

CONDUCTOR	JOHN ALEXANDER QUINCHE GALVIS
IDENTIFICACIÓN	C.C. 11.350.422.
EDAD	35 años.
LICENCIA	C2 / A2 / B2 / Sin restricciones o sanciones.

TABLA No. 4

A continuación, se describen las características técnico-mecánico del vehículo No.2 (CAMIÓN).

CARACTERÍSTICAS	VEHÍCULO No. 2
SERVICIO	<i>PÚBLICO</i>
OCUPANTES/CARGA	<i>01 / Se desconoce.</i>
DIMENSIONES	<i>Largo 5,2 m</i> <i>Ancho 1,8 m</i> <i>Alto 2,2 m</i> <i>Distancia Ejes 2,9 m</i> https://www.busesycamioneschevrolet.com.co/erie/camiones-serie-nkr-reward-medio/
PESO TOTAL	<i>6000 - 7000 kg</i>

TABLA No. 5

8.8. DESCRIPCIÓN DAÑOS MATERIALES DEL VEHÍCULO	
Abolladura en vértice	
derecho trasero, demás	
daños por establecer.	


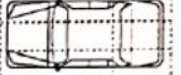

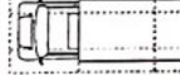
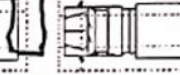
8.9. LUGAR DE IMPACTO	FRONTAL <input type="checkbox"/>	LATERAL <input type="checkbox"/>	POSTERIOR <input checked="" type="checkbox"/>	
				

Imagen No. 13: En esta imagen se aprecia el diagrama del informe de la autoridad, donde hacen referencia a la zona de daños y descripción de los mismos. “Abolladura en el vértice derecho trasero, demás daños por establecer”.

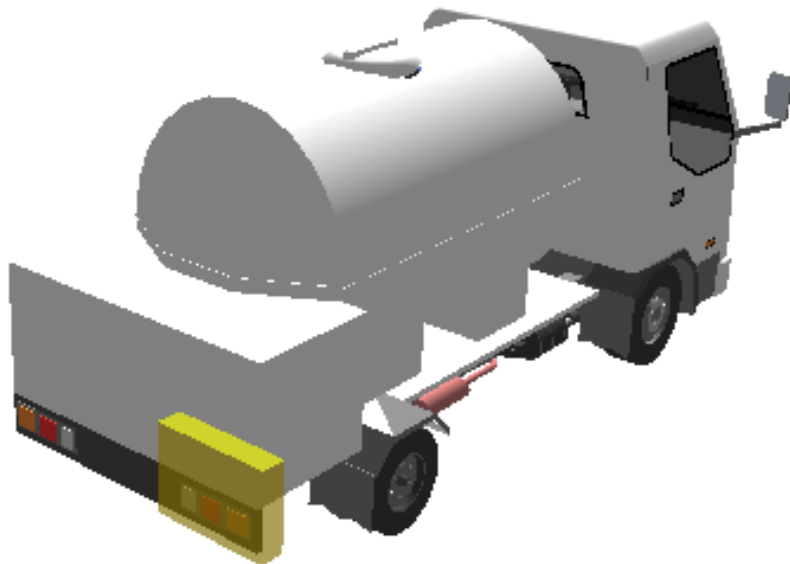


Imagen No.14: En esta imagen basada en los reportes se resalta la zona de daños y evidencias en el vehículo, elaborada en el software Trimble Forensic Reveal.



Fotografías No.6 y 7 Plano Medio: Compuesta por registros fotográficos del día de los hechos donde se observan los daños presentes en el Camión, se identifican piezas afectadas como; el Bómpier posterior tercio derecho, unidades de luz posterior derecha, abolladura en la tapa del sistema de válvulas y daños internos.

2.4 MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:

En el formato de levantamiento de accidentes realizado por la autoridad se indica:

- Morfología general de la vía, demarcación y ancho.
- Punto de referencia, (alcantarilla), y auxiliar de fijación sistema de coordenadas.
- Posición final de los vehículos.
- Posición final de la víctima.
- Vestigios (Autopartes).
- Sentido vial.
- Medidas (cotas).

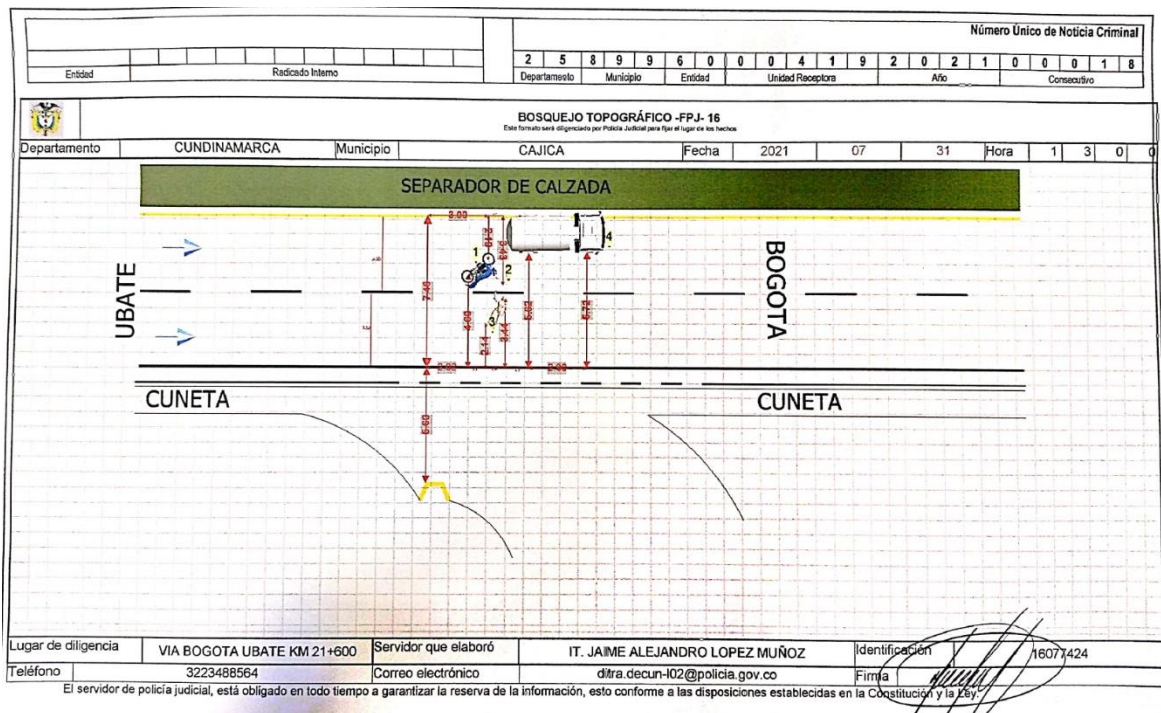


Imagen No. 15: En esta imagen se muestra el bosquejo del accidente realizado por la autoridad de tránsito.

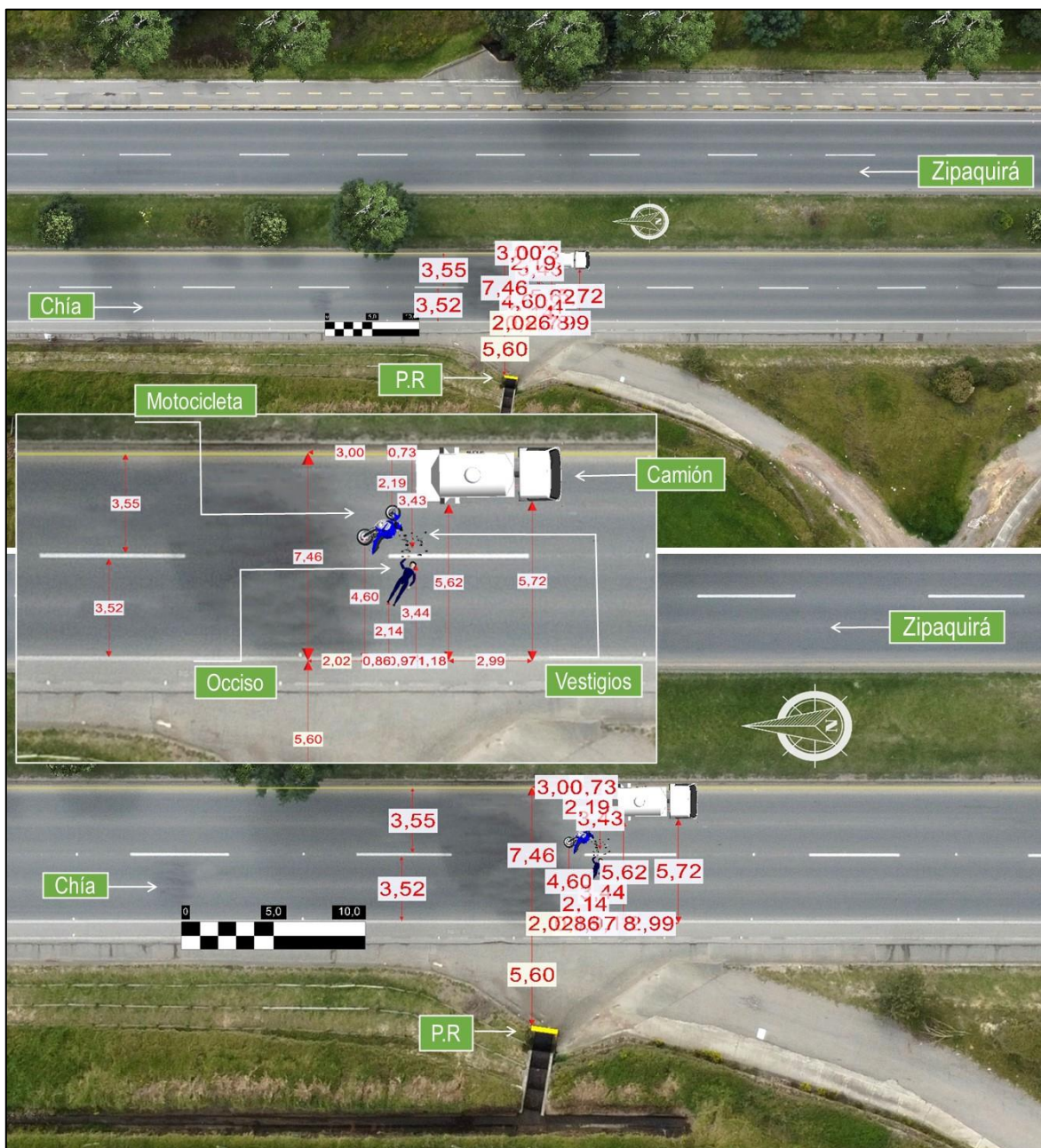


Imagen No.16: Imagen compuesta de vista en planta de la elaboración a escala en el software Trimble Forensic Reveal, del Bosquejo elaborado para el evento. nótese la posición final del vehículo y del occiso, las evidencias en la vía y las medidas (cotas) tomadas por la autoridad.

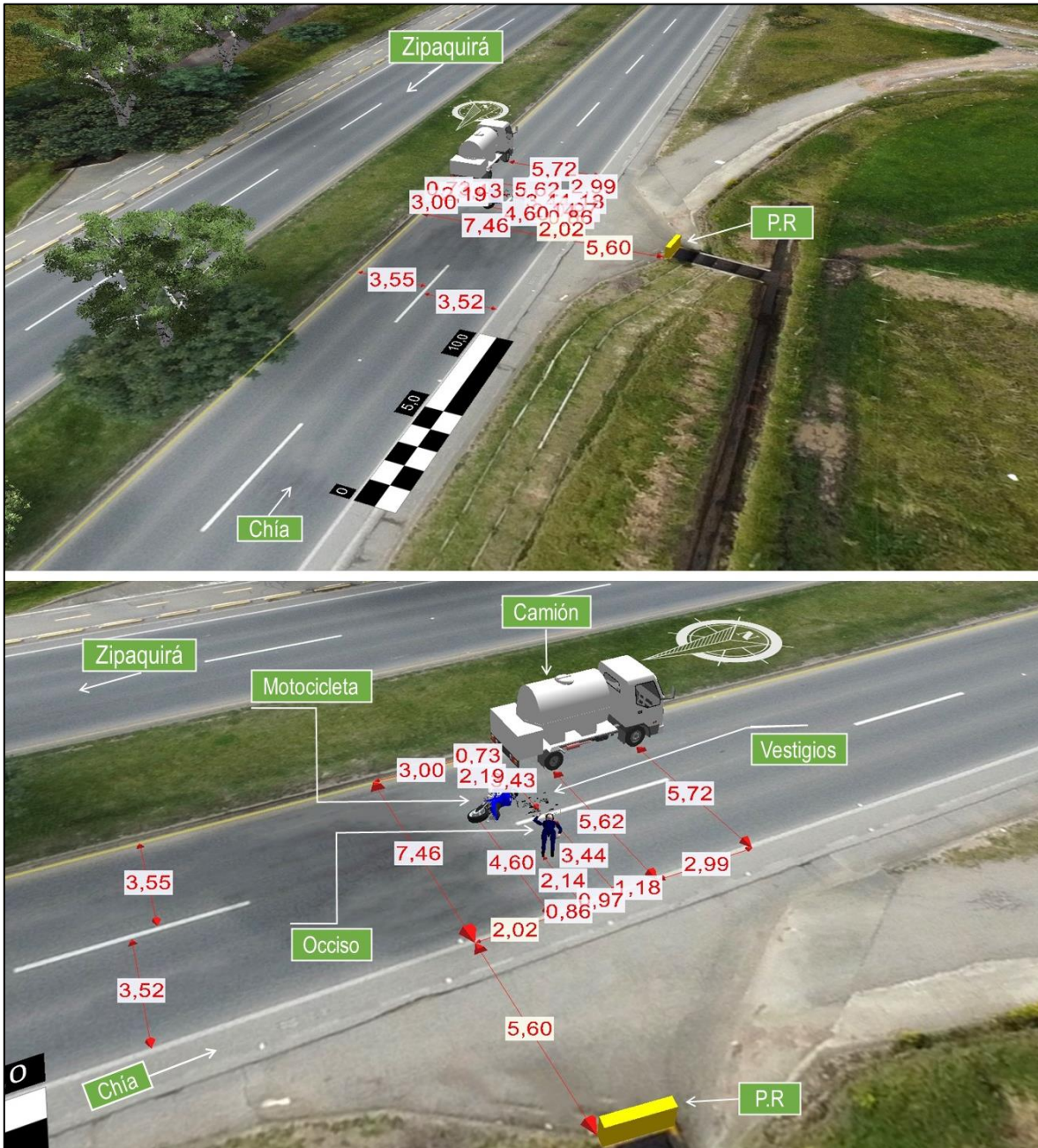


Imagen No.17: Imagen compuesta de vista en 3D de la elaboración a escala en el software Trimble Forensic Reveal, se observan las evidencias diagramadas en el croquis del IPAT. nótese la posición final del vehículo y del occiso, las evidencias en la vía y las medidas (cotas) tomadas por la autoridad.

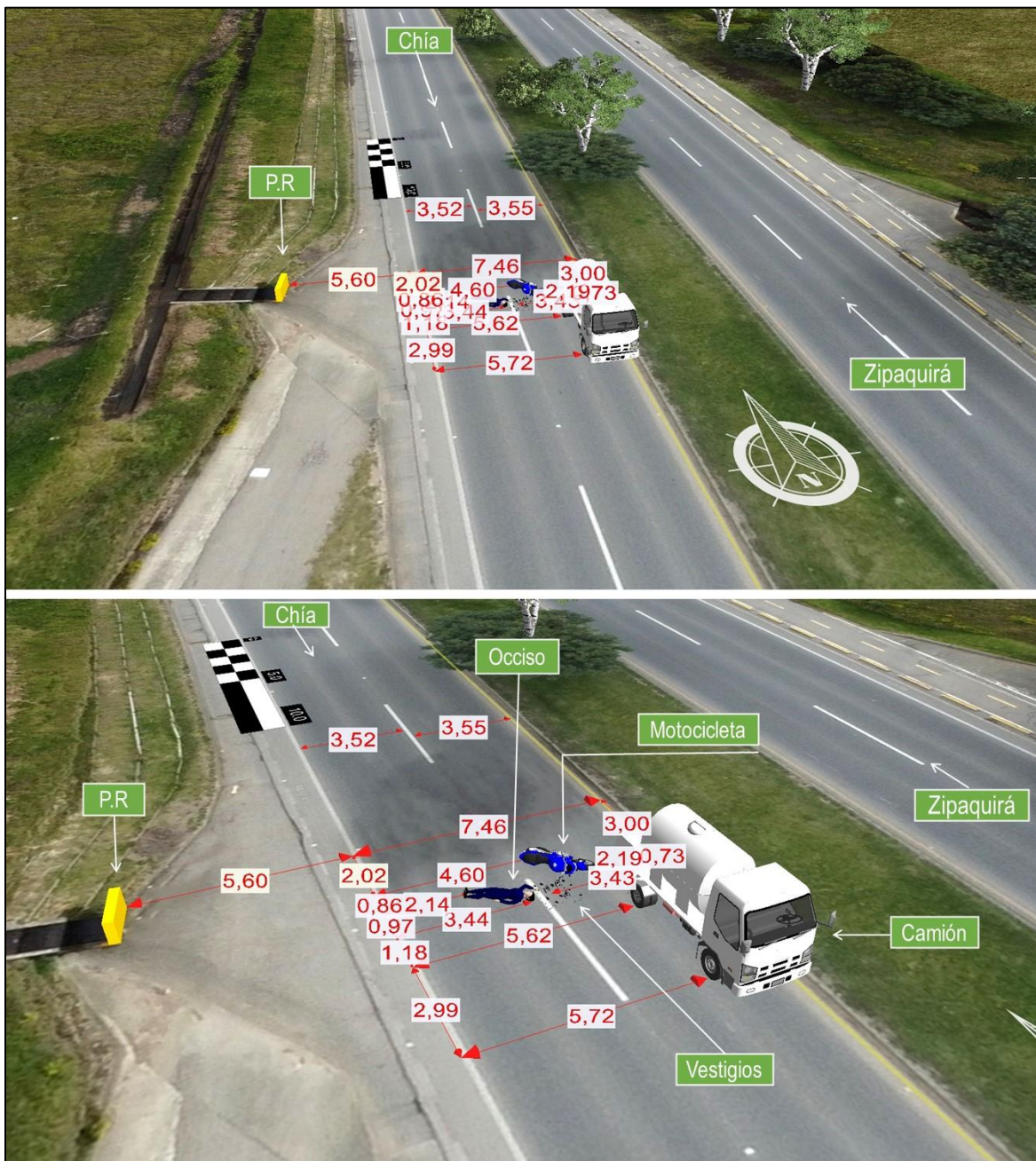


Imagen No.18: Imagen compuesta de vista en 3D de la elaboración a escala en el software Trimble Forensic Reveal, se observan las evidencias diagramadas en el croquis del IPAT. nótese la posición final del vehículo y del occiso, las evidencias en la vía y las medidas (cotas) tomadas por la autoridad.



Fotografías No.8 y 9 Planos General: Imagen compuesta por registros fotográficos del día de los hechos donde se observa la posición final de los vehículos y el cuerpo de la víctima.

2.5 VICTIMAS:

Producto del siniestro se reporta una (01) persona fallecida.

No.	NOMBRES	DATOS
1	RICARDO ANDRÉS RODRÍGUEZ SANMIGUEL	C.C. 80.229.044. Sin reporte de lesiones Conductor vehículo No.1 (Motocicleta), Fallece en el lugar de los hechos.

TABLA No. 6

➤ DILIGENCIAS ADELANTADAS

- Inspección al lugar de los hechos para elaboración de registro fotográfico y topográfico.
- Labores de vecindario sin lograr tener información del evento.
- Entrevista, conductor del vehículo No.2 Camión placa EQZ 093.
- Recopilación de evidencia complementaria.

2.6 VERSIONES:

El equipo investigativo de IRS VIAL toma la versión del conductor del Camión, quien manifestó lo siguiente:

“Yo me dirigía de Zipaquirá hacia Cota a realizar un servicio, en el punto al frente de la fábrica de papel familia, en el lugar hubo un accidente entre una motocicleta y un ciclista por esa causa todo mundo empezó a parar, y yo también paré, resulta que yo tengo un amigo que es el director de la defensa civil de Zipaquirá y lo llamé para que colaborara con una ambulancia para que se encargara de lo que estaba pasando, después de eso pasaría unos dos o tres minutos cuando llegó el señor de la moto por detrás y se estrelló contra el carro” **PREGUNTA:** ¿Nombre Completo? **RESPUESTA:** John Alexander Quinche Galvis. **PREGUNTA:** ¿Número de identificación? **RESPUESTA:** 11.350.422. **PREGUNTA:** ¿Cuál es la placa del rodante que usted conducía el día de los acontecimientos objeto de investigación? **RESPUESTA:** EQZ. 093. **PREGUNTA:** ¿Diga si sabe a qué horas ocurren los hechos? **RESPUESTA:** Entre 08:00 a.m. y 09:00 a.m. **PREGUNTA:** ¿En qué empresa se encuentra afiliado el vehículo que usted conduce? **RESPUESTA:** GASZIPA. **PREGUNTA:** ¿Con cuantas personas transitaba usted el día de los hechos? **RESPUESTA:** Con el auxiliar. **PREGUNTA:** ¿Cuánto tiempo tenía usted detenido en el lugar desde que detiene la marcha hasta que ocurre la colisión con la motocicleta? **RESPUESTA:** Unos tres minutos. **PREGUNTA:** ¿Diga si usted enciende las luces estacionarias cuando se detiene en el lugar? **RESPUESTA:** Si. **PREGUNTA:** ¿Desde qué horas estaba conduciendo? **RESPUESTA:** Llevaba conduciendo desde las 06:00 a.m. y 07:00 a.m. **PREGUNTA:** ¿Qué capacidad de carga tiene el vehículo que usted conduce? **RESPUESTA:** De cuatro a cinco toneladas. **PREGUNTA:** ¿El día de los hechos su vehículo estaba con la capacidad de carga total? **RESPUESTA:** No, estaba como al 40%. **PREGUNTA:** ¿Usted antes del accidente se alcanza a percatar de la presencia del motociclista? **RESPUESTA:** No, él llegó de una, porque todavía en el momento venía una tractomula y venían otros carros, ellos venían despacio, ellos lo vieron pasar, y ese señor venía mejor dicho “soplado”, o sea al conductor de la moto no le quedó ni para frenar porque en el lugar no había rastros de

frenado ni nada. **PREGUNTA:** ¿Qué daños sufre su vehículo? **RESPUESTA:** En la parte trasera se rompió el tanque, por eso se presentó emergencias al lugar, porque el gas se voló. **PREGUNTA:** ¿Tiene usted fotografías de las posiciones finales de los vehículos? **RESPUESTA:** Si, yo tengo varias. **PREGUNTA:** ¿Tiene usted algo más que agregar a esta versión? **RESPONDE.** No.

Nota 2: Las versiones sobre el evento que fueron plasmadas en el presente informe, hacen parte del proceso investigativo y de contextualización de este, pero no se constituyen como elementos objetivos de juicio, ni herramientas para la realización de cálculos numéricos o planteamiento de la dinámica del accidente.

3. ANÁLISIS FORENSE DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO

El enfoque forense de la reconstrucción de accidentes de tránsito consiste en la utilización de técnicas avanzadas de análisis forense y calculo analítico, partiendo de las evidencias físicas recolectadas del accidente y teniendo en cuenta el vehículo, la vía y el hombre, desde una óptica holística es posible determinar la posición relativa de los involucrados antes, al momento y después del impacto, la secuencia del accidente, las causas que lo generaron y realizar un análisis de evitabilidad.

3.1 POSICIÓN RELATIVA DE LOS VEHÍCULOS AL MOMENTO DEL IMPACTO.

Teniendo en cuenta los daños de los vehículos y las evidencias de acuerdo con el croquis de la autoridad, se tiene la posición relativa al momento del impacto, para el vehículo No. 1 **MOTOCICLETA** en su zona anterior y para el vehículo No. 2 **CAMIÓN** en su zona posterior más hacia su tercio derecho.

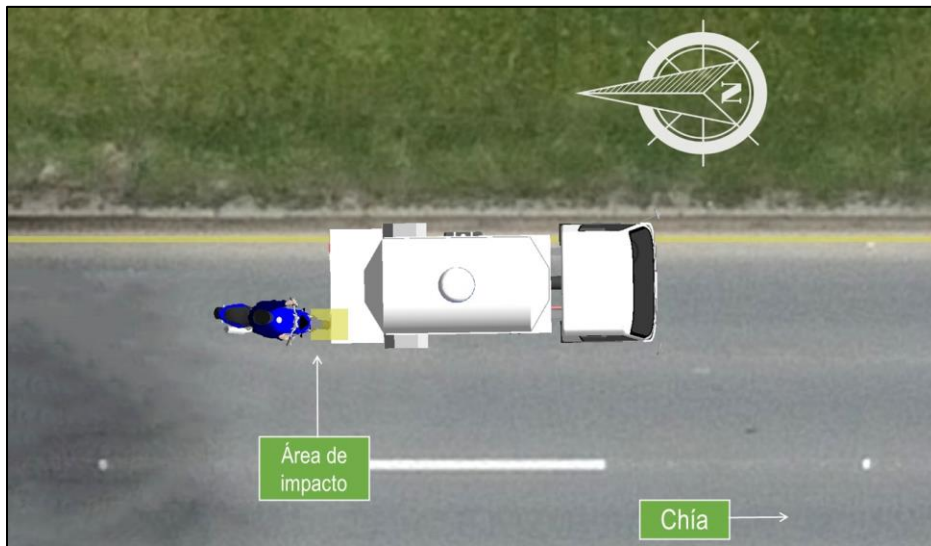


Imagen No. 19: En esta imagen vista en planta se muestra la posición relativa de los vehículos al momento del impacto y el área donde se presentó, elaborada en el software Trimble Forensic Reveal.

El área de 0,5 x 0,5 m, área de color amarillo, indica que el impacto se presenta en cualquier punto de esta área, la cual se encuentra en el carril izquierdo en sentido Zipaquirá – Chía, es decir en el carril de desplazamiento de los vehículos.

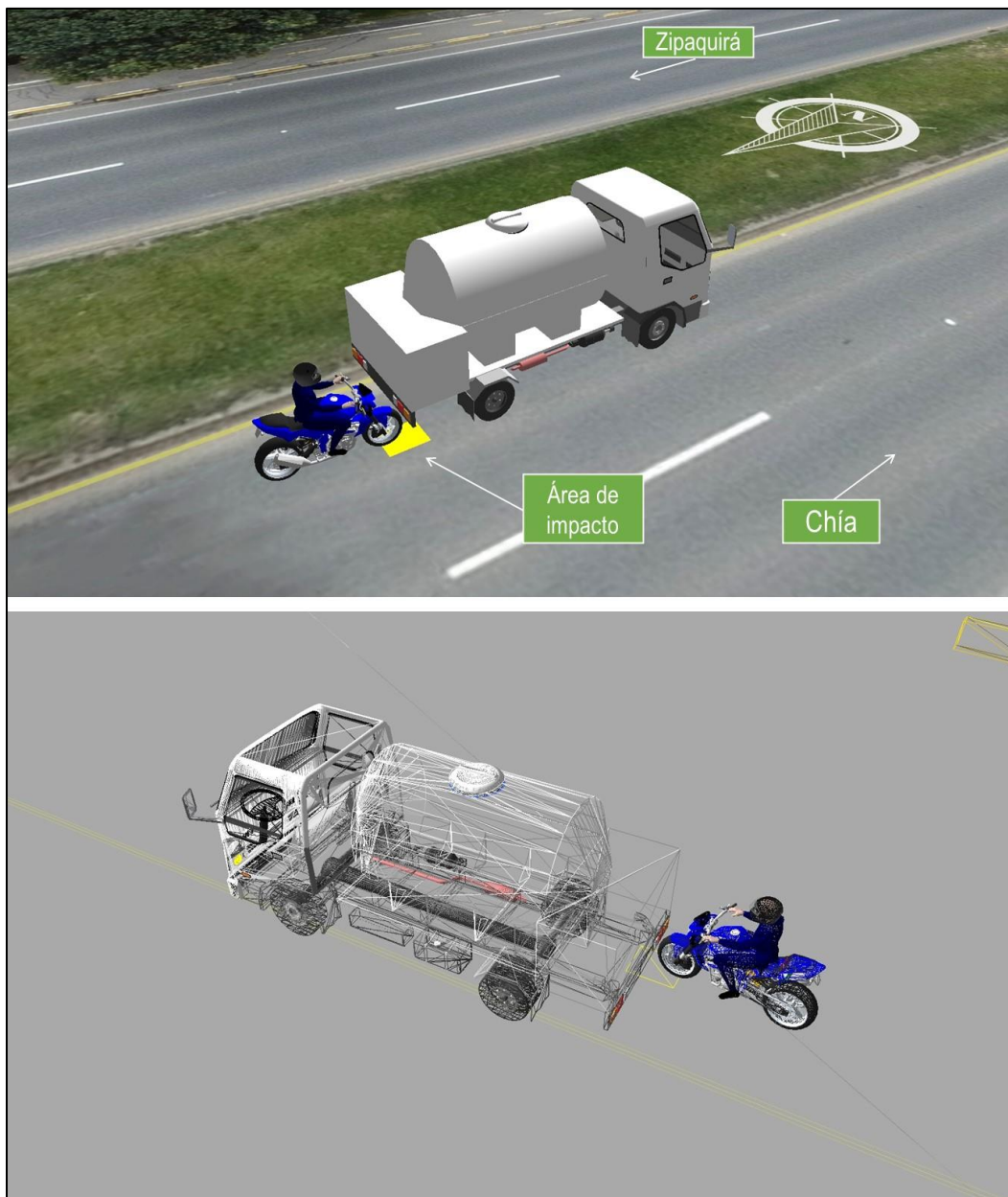


Imagen No. 20: En estas imágenes en 3D elaborada en el software Trimble Forensic Reveal, se aprecia la posición relativa de los vehículos al momento del impacto.

3.2 DESARROLLO ANALÍTICO DE LA DINÁMICA DE MOVIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS.

Uno de los aspectos principales de la investigación y la reconstrucción está vinculado con la determinación objetiva de la velocidad de circulación de los vehículos, momentos previos al accidente, el lugar de la vía donde ocurre el impacto y la posición relativa de los vehículos en ese instante, así como la secuencia de movimiento después del impacto. La valoración de estos interrogantes permitirá conocer la o las causas que desencadenaron el hecho.

Conceptos básicos: teóricos-físicos.

La deducción analítica de la velocidad de circulación de los vehículos y la secuencia del accidente se basa en la utilización de un **MODELO FÍSICO** basado de las leyes de la física tales como conservación de energía, dinámica, cinemática, que tenga en cuenta las principales variables que intervienen en el siniestro, e involucre los parámetros que determinan la ocurrencia de este, además se tuvo en cuenta las siguientes condiciones:

- El área de impacto se localizó teniendo en cuenta las trayectorias que seguían los vehículos antes del impacto, los daños que estos presentaron, las posiciones finales y las evidencias en la vía, a partir de los resultados de los cálculos realizados utilizando en conjunto las leyes de conservación de la energía y de la cinemática, lugares diferentes no dieron resultados físicamente posibles y por tal motivo se descartan.
- EL vehículo Motocicleta después del impacto se detiene por la fuerza de este al impactar contra el Camión.
- La posición relativa de los vehículos al momento del impacto se encuentra a partir de los daños que estos presentaron y sus posiciones finales.
- La región donde se produjo la colisión y hasta donde se detuvieron los vehículos es una vía recta, plana, seca, material en asfalto y con iluminación natural.

• Las pruebas de choque son fundamentales para la reconstrucción de accidentes y son uno de los recursos de conocimiento más importantes para los expertos en reconstrucción de accidentes de tránsito. La comparación visual de un daño real con las pruebas de choque y/o catálogos EES puede permitir una evaluación rápida y sencilla del accidente; al utilizar la comparación visual con regularidad, el experto adquiere un alto nivel de experiencia y buen conocimiento de la energía absorbida en las deformaciones. Las pruebas de colisión y/o catálogos EES permiten una determinación rápida y bien fundamentada de importantes parámetros de colisión (velocidad relativa de impacto, delta V, coeficiente de restitución). Esta técnica también es una alternativa útil a los cálculos prolongados y es especialmente importante en caso de accidentes con factores especiales, como la ausencia de marcas de huellas.

- Las técnicas¹ para determinar los valores de EES para cada vehículo son:
 - a. Comparación a partir de pruebas controladas de laboratorio (Crash Test).
 - b. Realizar mediciones de los daños y utilizar algoritmo de cálculo.
 - c. A partir del daño medido y la utilización de la curva velocidad – deformación y/o fuerza – desplazamiento.
 - d. Utilización de Redes de energía.
 - e. Por comparación con catálogos EES, el cual contiene fotos de vehículos siniestrados, categorizados por modelos y gravedad de colisión, esto permite ver rápidamente si el EES del impacto estimado es razonable, en base a una comparación visual del daño.
- El proceso de frenada de emergencia se calculó teniendo en cuenta un tiempo de reacción del conductor entre uno coma dos (1,2 s) y uno coma cinco (1,5 s) segundos, la desaceleración del vehículo durante la frenada es uniforme con un *coeficiente de rozamiento* mínimo de $\mu=0,45$ y máximo de $\mu=0,65$ para la motocicleta.
- Los cálculos se realizan con la herramienta *IRS® Calculator*, hoja de cálculo en Excel, en la cual se ingresan las fórmulas de los modelos físicos utilizados, herramienta elaborada por la Dirección Forense de IRS VIAL SAS.

¹ Accident Reconstruction Guidelines, Pan-European Co-ordinated Accident and Injury Databases, PENDANT, 2004, pag 96.

Nota 3: Los resultados del análisis y los cálculos aquí hechos dependen en su totalidad de la información recibida; sin embargo, los rangos usados para los diferentes parámetros se han escogido de manera que incluyan lo que en realidad sucedió.

3.2.1 CALCULO DE LA VELOCIDAD RELATIVA INICIAL Y EL ΔV DE LOS VEHÍCULOS A PARTIR DE LA TÉCNICA EES.

$$V_{R1} = \sqrt{V_{R2}^2 + \frac{2\Delta E}{m^*}} \quad (1)$$

V_{R1} : Velocidad relativa inicial: entre 53 y 68 km/h.

V_{R2} : Velocidad relativa final: 0 km/h.

m^* : masa reducida

$$m^* = \frac{m_1 * m_2}{m_1 + m_2} \quad (2)$$

$$\Delta E = \frac{1}{2} m_1 * EES_1^2 + \frac{1}{2} m_2 * EES_2^2 \quad (3)$$

$$\Delta V_1 = \sqrt{\frac{2Em_2}{m_1 * (m_1 + m_2)}} \quad (4)$$

$$\Delta V_2 = \sqrt{\frac{2Em_1}{m_2 * (m_1 + m_2)}} \quad (5)$$

ΔV : Cambio de velocidad del vehículo durante el impacto.

E: Energía total absorbida por los dos vehículos debido a la deformación.

m_1 : masa del vehículo 1: entre 190 y 210 kg.

m_2 : masa del vehículo 2: entre 6000 y 7000 kg.

EES: Velocidad equivalente de Energía: Es la velocidad del vehículo al colisionar contra una barrera indeformable y presentar los mismos daños que resultaron en el accidente; con esta técnica se calculó la velocidad relativa de los vehículos al momento del impacto.


EES₁: Velocidad equivalente de Energía del vehículo No. 1: entre 25 y 35 km/h.

EES₂: Velocidad equivalente de Energía del vehículo No. 2: 8 y 10 km/h.

Se obtiene un ΔV para el vehículo No. 1: entre 51,2 y 65,9 km/h.

Se obtiene un ΔV para el vehículo No. 2: 1,6 y 2,0 km/h.


Calculo de ΔV y V_r a partir de estimación de EES



IRS VMA

Masa del vehiculo 1	200
EES mínimo V1	25 km/h
EES máximo V1	35 km/h
Masa del vehiculo 2	6500
EES mínimo V2	8
EES máximo V2	10 km/h
Velocidad relativa final mínima	0 km/h
Velocidad relativa final máxima	0 km/h

190	210	
		masa reducida
6000	7000	194.03



IRS VMA

Imagen No. 21: En esta imagen se observa el desarrollo de los cálculos realizados con la herramienta *IBS® Calculator*.

3.2.2 DISTANCIA QUE REQUIERE UN VEHÍCULO PARA DETENERSE Y QUE SE DESPLAZA A UNA VELOCIDAD V_v EN VÍA CON PENDIENTE.

$$D_T = \frac{V_V^2}{2\mu g} + t_r V_V \quad (6)$$


D_T : Distancia total recorrida.

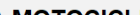
V_v : Velocidad del vehículo.

t_r : Tiempo de reacción.

g: Valor de la aceleración de la gravedad: $9,8 \text{ m/s}^2$


μ : Coeficiente de rozamiento entre las llantas y la superficie.





DISTANCIA TOTAL DE PARADA MOTOCICLETA

VELOCIDAD MINIMA INICIAL	Vo min (km/h)	53	14,72
VELOCIDAD MAXIMA INICIAL	Vo max (km/h)	68	18,89
COEFICIENTE DE FRICCION MINIMO	μ min	0,45	
COEFICIENTE DE FRICCION MAXIMO	μ max	0,65	
TIEMPO DE REACCION MINIMO	tr min (seg)	1,2	
TIEMPO DE REACCION MAXIMO	tr max (seg)	1,5	Radianes
PENDIENTE DE LA VIA	%	0	0,00



	Grados
	0,00

RESULTADOS

PLANO	distancia de reaccion	distancia de frenado	Distancia total
DISTANCIA MINIMA	17,7 m	17,0 m	34,7 m
DISTANCIA MAXIMA	28,3 m	40,5 m	68,8 m

Imagen No. 22: En esta imagen se observa el desarrollo de los cálculos realizados con la herramienta *IRS® Calculator*.

4. SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO

Basados en el registro de evidencias y el análisis FORENSE realizado para el evento se plantea la secuencia probable para el accidente en donde: antes del accidente el vehículo No.1 **MOTOCICLETA** se desplazaba por el carril izquierdo de la calzada en sentido Zipaquirá – Chía a la altura del 21+600 m, a una velocidad al momento del impacto comprendida entre cincuenta y tres **(53 km/h)** y sesenta y ocho **(68 km/h)** kilómetros por hora; mientras tanto, el vehículo No. 2 **CAMIÓN**, un instante antes del impacto se encontraba detenido o en un proceso de detención sobre el carril izquierdo en el mismo sentido y delante de la motocicleta.

La motocicleta se aproxima por la zona posterior tercio derecho del Camión, impactan, haciendo que la motocicleta se detenga en posición final; mientras tanto su conductor termina en posición final.

Es de anotar que la velocidad calculada para el vehículo No. 1 (Motocicleta), es al momento del impacto, antes se debía desplazar a mayor velocidad sin poder determinar su valor.

No se posee información sobre elementos luminosos (estacionarias) o señales que indiquen el estado de estacionado del vehículo No. 1 (Camión), al igual no es posible determinar el tiempo que llevaba estacionado el automotor.

No es posible determinar la presencia de más vehículos sobre la calzada.

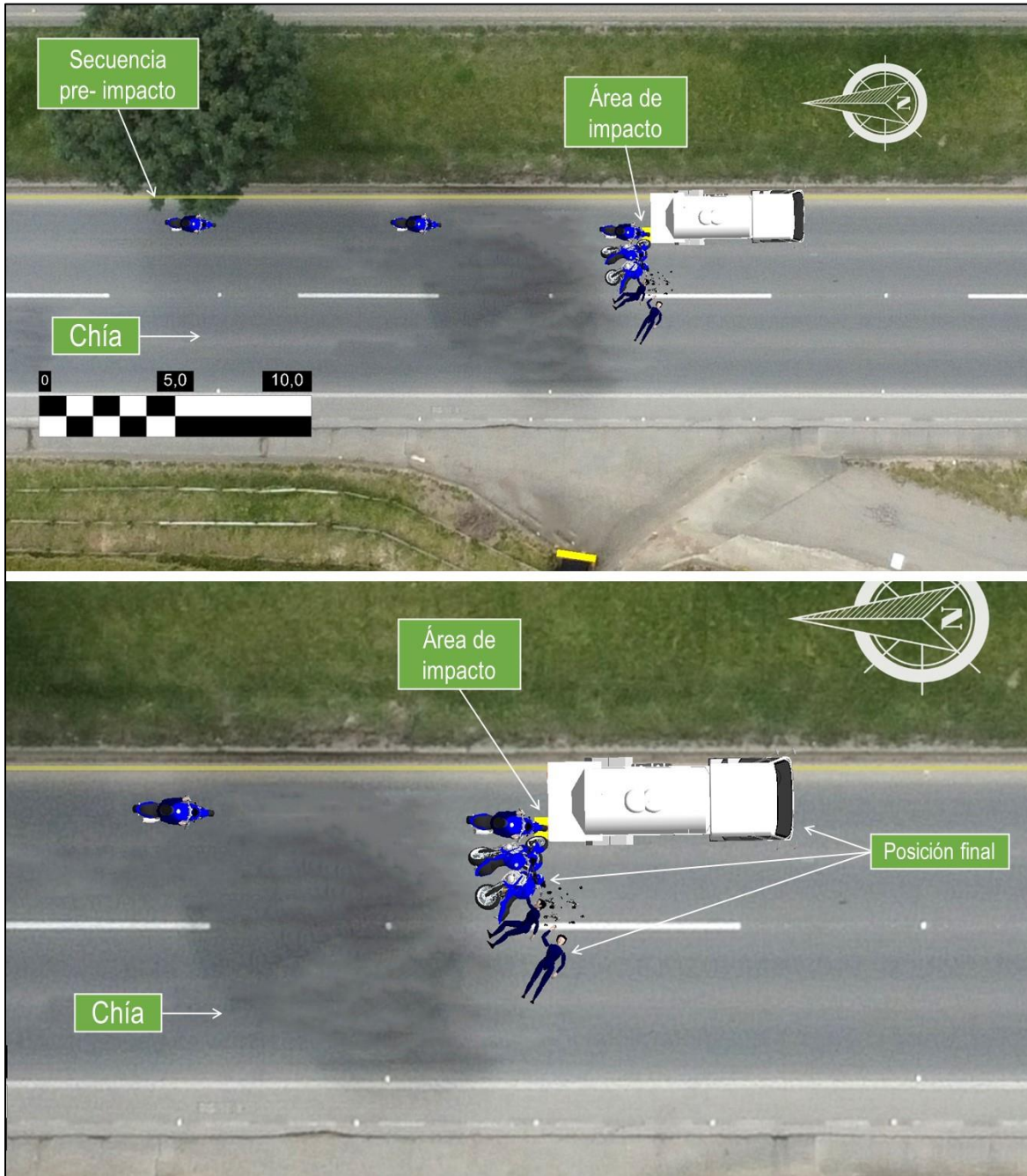


Imagen No. 23: En estas imágenes vistas en planta, se aprecia la secuencia del accidente antes, al momento y después del impacto, así como el área amarilla de colisión. Elaborada en el software Trimble Forensic Reveal.

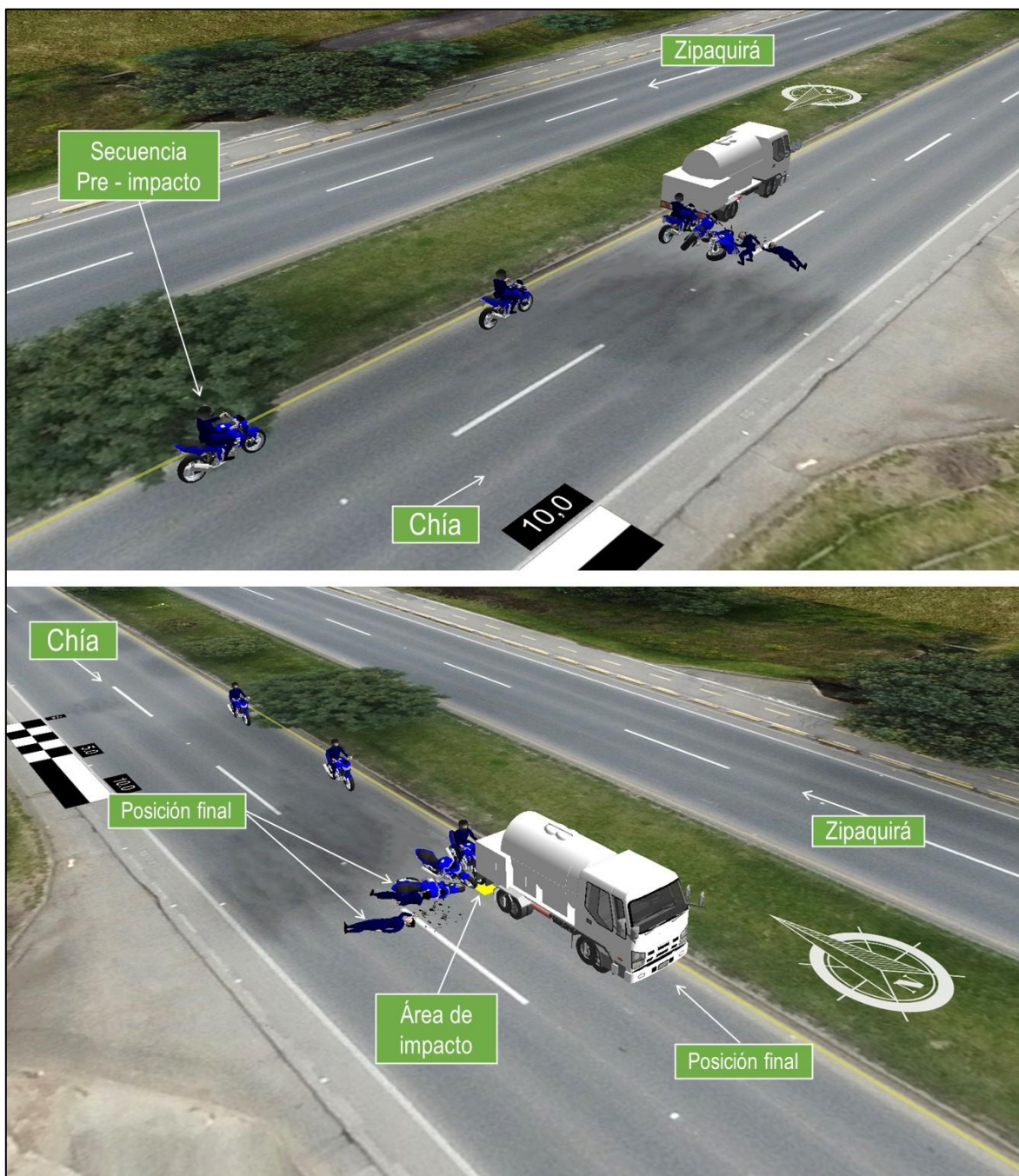


Imagen No. 24: En estas imágenes vistas en perspectiva 3D, se aprecia la secuencia del accidente antes, al momento y después del impacto, así como el área amarilla de colisión. Elaborada en el software Trimble Forensic Reveal.

5. ANÁLISIS DE EVITABILIDAD.

En la generación de todo accidente, se vinculan causas relacionadas con la APTITUD y ACTITUD de los conductores, con el estado de la vía y del vehículo.

Por evitabilidad se entiende el análisis realizado a la secuencia del accidente, en las condiciones específicas del mismo, que permita determinar si los conductores de los vehículos durante su proceso de conducción una vez percibido el riesgo, podían o no realizar maniobras FÍSICAMENTE posibles que le permitieran evitarlo, teniendo en cuenta las normas establecidas, la visibilidad, tiempos de reacción, estado de los vehículos, etc. Cuando un conductor percibe un riesgo, inician una serie de eventos, procesos, que se desarrollan con el único fin de evitar el peligro o hacerlo menos grave, estos procesos dependen de aspectos dinámicos, anímicos, conductuales, siendo los más usados las maniobras evasivas hacia izquierda o derecha, así como el proceso de frenada de emergencia.

Para analizar la EVITABILIDAD del accidente se describe a continuación un proceso normal de maniobra de emergencia, el cual es aproximadamente como sigue: el conductor observa el peligro, a partir de este instante transcurren aproximadamente entre uno coma dos (1,2) y uno coma cinco (1,5 s) segundos², en aplicar los frenos o realizar alguna maniobra, por ejemplo girar; si se elige por la frenada, al actuar los frenos, las llantas disminuyen su velocidad de giro, y si se pisa fuertemente el pedal se pueden bloquear las llantas, por lo que el vehículo finalmente se desplaza un trayecto frenando con llantas a punto de bloquearse o deslizando antes de detenerse totalmente, en este último caso es posible que quede marcada una huella de frenada, si se elige la maniobra de giro el vehículo se desviará en la trayectoria que el conductor le dé a la dirección, y dependiendo del ángulo el vehículo solamente cambiará de dirección sin derrapar lateralmente.

² Tiempo de reacción normal para un conductor atento en condiciones ambientales normales diurnas.

En los anteriores procesos se involucran dos distancias recorridas por el vehículo, primero la distancia que recorre el vehículo durante el tiempo de reacción del conductor, llamada distancia de reacción **dR**, y segundo la distancia que recorre el vehículo durante la frenada **dF**, la distancia total de parada **dT**, es la suma de las dos, es decir, **dT = dR + dF**; Es importante anotar que cuando se bloquean las llantas se pierde maniobrabilidad en la conducción.

VELOCIDAD	Distancia de Reacción <i>dR</i>	Distancia de Frenado <i>dF</i>	Distancia Total de frenado <i>dT</i>
MOTOCICLETA Entre 53 y 68 km/h	Entre 17,7 y 28,3 m	Entre 17,0 y 40,5 m	Entre 34,7 y 68,8 m

TABLA No. 7

El hecho que analiza la evitabilidad del accidente radica en determinar en qué lugar se encontraba cada vehículo cuando podía percibir al otro como riesgo, y así realizar las maniobras tendientes a evitar el contacto entre ellos, maniobras como frenar o girar.

En las siguientes imágenes se observa la visibilidad tenía el conductor de la motocicleta 1,35 s (tiempo de reacción promedio) antes del impacto, se separan entre 18 y 28 m aproximadamente, área de color verde en la imagen, el conductor puede percibir al camión con anterioridad y realizar las maniobras evasivas para evitar el impacto.

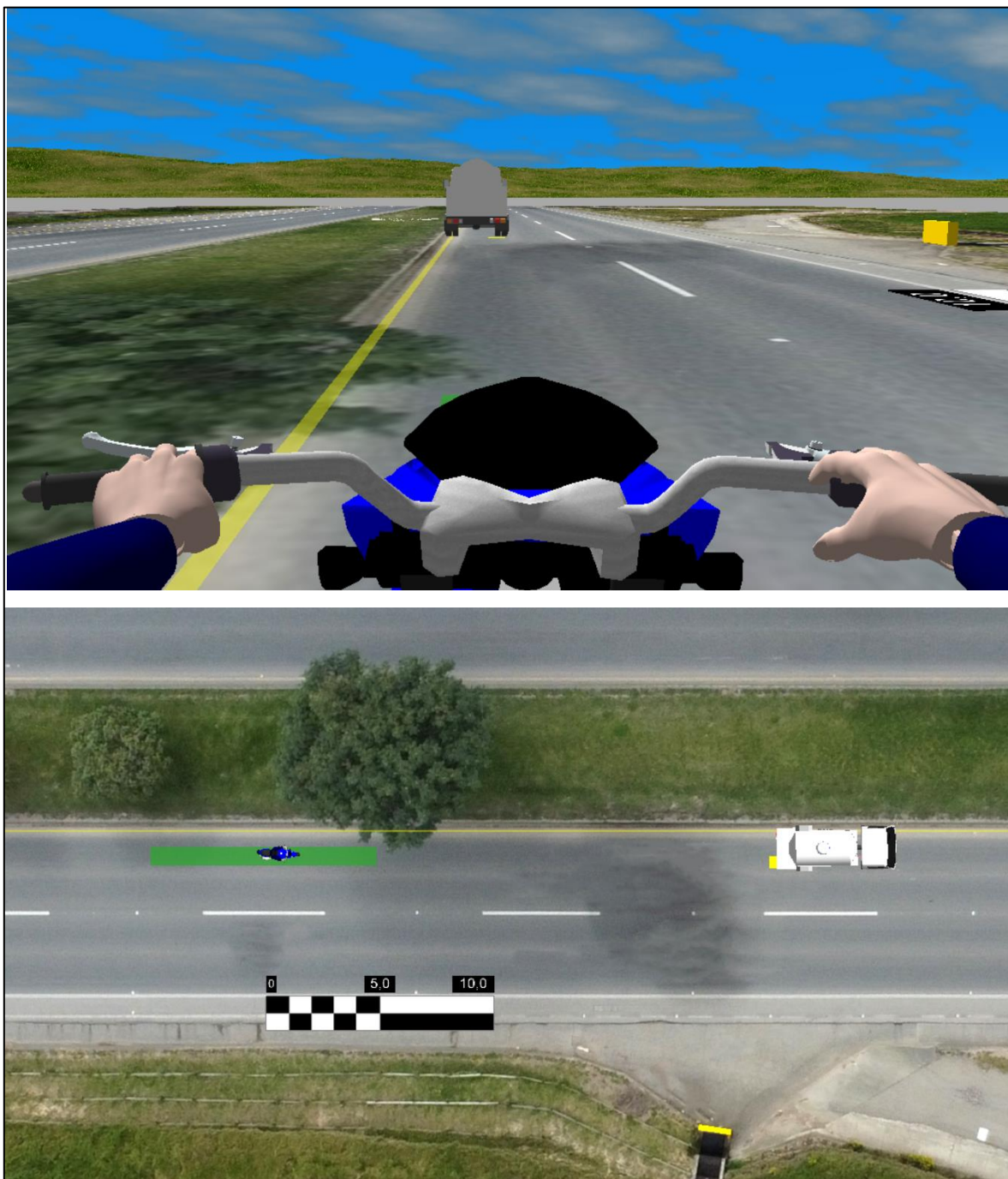


Imagen No.25: En estas imágenes elaborada en el software Trimble Forensic Reveal, se representa la visual que tendría el conductor de la motocicleta 1,35 s (tiempo de reacción promedio) antes del impacto, se separan entre 18 y 28 m aproximadamente, área de color verde en la imagen.

6. HALLAZGOS

- a) Los resultados del análisis hecho son compatibles con el modelo físico utilizado, en particular con las posiciones finales de los vehículos, cuerpo de la víctima, las evidencias en la vía y los daños que se presentaron.
- b) La construcción del bosquejo en 3D se basa en el reporte de la autoridad de tránsito y en el registro de rastros y evidencias diagramado y referenciado en el bosquejo del IPAT, complementado con las fotografías del día de los hechos.
- c) En el croquis del informe de la autoridad no se diagraman huellas de frenado, huellas de arrastre metálico producto del impacto.
- d) La ausencia de huellas de frenada de la motocicleta sugiere que su conductor no realizó una maniobra de frenada de emergencia, compatible con la no identificación de un riesgo sobre la vía.
- e) En el IPAT se plantea como hipótesis de ocurrencia de los hechos la **121** (*No mantener distancia de seguridad*), para el conductor del vehículo No.1 Motocicleta.
- f) El tramo de vía donde se presentó el accidente es recta, plana, de material asfalto, en buen estado, se encontraba seca, y con iluminación natural, (según el IPAT).
- g) En el tramo de vía donde se presentó el accidente, área *ruta nacional, industrial*, la velocidad máxima permitida es de 80 km/h.
- h) En el tramo de vía que conduce de Zipaquirá – Chía a la altura del km 21+600 m se encuentra demarcación horizontal de línea blanca segmentada y líneas de bordes, sin señalización vertical.
- i) El área de 0,5 x 0,5 m, área de color amarillo, indica que el impacto se presenta en cualquier punto de esta área, la cual se encuentra en el carril izquierdo en sentido Zipaquirá – Chía, es decir en el carril de desplazamiento de los vehículos.
- j) El examen de embriaguez realizado al conductor del Camión arrojó resultado negativo.
- k) No se cuenta con información que permita establecer el estado anímico fisiológico y de embriaguez en el que se encontraba el conductor de la Motocicleta al momento de la ocurrencia del accidente.

- l) No se registra o reporta evidencia asociada a la influencia o participación de un tercer vehículo en la ocurrencia del accidente de tránsito en estudio.
- m) Según el IPAT, el conductor del vehículo No. 1 Motocicleta sí portaba casco de protección al momento de la ocurrencia del accidente.
- n) De acuerdo con las características de la vía y condiciones de visibilidad, el conductor del vehículo No. 1 Motocicleta podía percibir al vehículo No. 2 Camión con anterioridad.
- o) No es posible determinar si al momento del impacto el vehículo No.2 Camión se encontraba en proceso de detención o estaba detenido.
- p) No es posible determinar el tiempo que llevaba detenido el vehículo No. 2 Camión sobre el carril izquierdo y el motivo que llevaba detenido el vehículo, sin embargo, el conductor del Camión manifestó lo siguiente; *“en el lugar hubo un accidente entre una motocicleta y un ciclista por esa causa todo mundo empezó a parar”*.
- q) No se posee información técnica que indique si el vehículo No. 2 Camión presentaba las luces estacionarias activas, solo lo verbalizado por el conductor en la entrevista.
- r) No se posee información técnica que demuestre una maniobra riesgosa por parte del vehículo No. 2 Camión.

7. CONCLUSIONES:

7.1 Secuencia:

1. Basados en el registro de evidencias y el análisis FORENSE realizado para el evento se plantea la secuencia PROBABLE³ para el accidente en donde: antes del accidente el vehículo No.1 MOTOCICLETA se desplazaba por el carril izquierdo de la calzada en sentido Zipaquirá – Chía a la altura del 21+600 m, a una velocidad al momento del impacto comprendida entre cincuenta y tres (53 km/h) y sesenta y ocho (68 km/h) kilómetros por hora; mientras tanto, el vehículo No. 2 CAMIÓN, un instante antes del impacto se encontraba detenido o en un proceso de detención sobre el carril izquierdo en el mismo sentido y delante de la motocicleta.
2. La motocicleta se aproxima por la zona posterior tercio derecho del Camión, impactan, haciendo que la motocicleta se detenga en posición final; mientras tanto su conductor termina en posición final.
3. Es de anotar que la velocidad calculada para el vehículo No. 1 (Motocicleta), es al momento del impacto, antes se debía desplazar a mayor velocidad sin poder determinar su valor.
4. No se posee información sobre elementos luminosos (estacionarias) o señales que indiquen el estado de estacionado del vehículo No. 2 (Camión), al igual no es posible determinar el tiempo que llevaba estacionado el automotor.

³ Probable hace alusión a un resultado enmarcado dentro de un margen lógico, basado en un análisis objetivo de evidencias con sustento técnico-científico que soporta el resultado obtenido, es decir, la secuencia y dinámica planteadas es la más probable desde la óptica forense, una diferente no sería consistente con la evidencia y las leyes de la física.

8.2 Factor vehículo:

1. No se encuentra evidencia que indique fallas mecánicas en los vehículos involucrados.

8.3 Factor vía:

Las características de la vía, diseño, estado, señalización y demarcación no fueron factores generadores de la causa del accidente.

8.4 Factor humano:

5. La velocidad del vehículo No. 1 MOTOCICLETA (53 – 68 km/h) es menor a 80 km/h, límite de velocidad en el lugar de los hechos.

6. El vehículo No. 2 CAMIÓN se convierte en riesgo al encontrarse detenido ocupando el carril izquierdo de la calzada en sentido Zipaquirá – Chía a la altura del km 21 + 600 m, sin embargo, los vehículos que se aproximan pueden percibirlo y realizar maniobras tendientes a evitar el impacto (frenar, cambio de carril).

7. La causa⁴ FUNDAMENTAL del accidente obedece a una DESATENCIÓN en el proceso de conducción del conductor del vehículo No. 1 MOTOCICLETA (distracción, maniobra, descuido, fatiga, micro sueño, uso celular, embriaguez, etc.).

⁴ CAUSA desde la óptica de la SEGURIDAD VIAL, es decir, se determinan los factores que de alguna forma originan riesgos viales, relacionados con el factor humano, la vía y los vehículos, no corresponden a juicios de valor o responsabilidad.

Nota 4: Para la introducción de este informe pericial en un proceso penal y/o civil como elemento material probatorio y su sustentación en audiencia por parte de los peritos firmantes, es necesaria la comunicación a la dirección forense de IRS VIAL S.A.S para su autorización.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Investigation Traffic Accident Manual. University Northwestern Institute Traffic. Stannard Baker & Lynn Fike.
2. "Vehicular response to emergency braking", Walter S. Reed. University of Texas at Austin. A. Taner Keskin. ALFA Engineering, Inc. (Society of Automotive Engineers document number: SAE 879501).
- 3."Motor Vehicle Accident Reconstruction and Cause Analysis, Rudolf Limpert, Fifth Edition, 1999, Lexis Publishing.
4. "Friction Applications in Accident Reconstruction" by Warner et al. (Society of Automotive Engineers document number: SAE 830612).
5. "Vehicular Deceleration and Its Relationship to Friction" Walter S. Reed. University of Texas at Austin. A. Taner Keskin. ALFA Engineering, Inc. (Society of Automotive Engineers document number: SAE 870936).
6. Energy Basis for Collision Severity. Environmental Activities Staff, Kenneth L. Campbell, General Motors Corp. SAE 740565.
7. A method for Quantifying Vehicle Crush Stiffness Coefficients James A. Neptune, George Y. Blair y James E. Flynn. Blair, Church & Flynn Consulting Engineers, SAE 920607.
8. A Method for Determining Accident Specific Crush Stiffness Coefficients, James A. Neptune y James E. Flynn J₂ Engineering. Inc. SAE 940913.
9. Delta V: Basic Concepts, Computacional Methods and Misunderstandigs. Ric. D Robinette, Richard J. Fay y Rex E. Paulsen. Fay Engineering Corp. SAE 940915.

11. "Perception/reaction time values for accident reconstruction", Michael J., OH Philip H. Cheng, John F. Wiechel, S.E.A., Inc., Columbus, OH Dennis A. Guenther Ohio State Univ., Columbus, OH, SAE 890732.
12. "Motorcycle Slide to Stops Tests" by Christopher J. Medwell, Joseph R. McCarthy, Michael T. Shanahan, SAE document number 970963.
14. Seventeen Motorcycle Crash Tests into Vehicles and a Barrier, Kelley S. Adamson Gregory C. Anderson, Peter Alexander Ralph Aronberg, Raymond P, Robinson and Gary M. Johnson J., Rolly Kinney, Kinney, Claude I. Burkhead, III David W. Sallmann, John McManus, SAE document number 2002-01-0551.
15. Motorcycle Accident Reconstruction". Kenneth S Obenski, Paul F Hill, Eric S Shapiro and Jack C Debes. Lawyers & Judges Publishing Company, Inc, 2007.



Alejandro Rico León
Físico Forense



Diego M López Morales
Físico Forense

Nota 5: Cada uno de los peritos forenses que firman el presente informe técnico pericial de reconstrucción de accidentes de tránsito, autoriza expresamente al otro individualmente a comparecer ante los estrados judiciales para sustentar en audiencia de juicio oral el contenido de este.

Alejandro Rico León:

- Físico Universidad de los Andes.
- **PERITO FORENSE AVANZADO** certificado en hechos de tránsito OIAV-DEKRA.
- Reconstructor de accidentes acreditado por **ACTAR-USA** con el número **3352**.
- Especialista en Investigación Criminal DINA-E-PONAL
- Especialista en Reconstrucción de Accidentes de Tráfico Universitat de Valencia.
- Perito, investigador-Reconstructor Gabinete de Física Forense del Grupo de Criminalística de la Policía de Tránsito de Bogotá 2009 - 2014.
- Investigador y reconstructor de aproximadamente 900 accidentes de tránsito.
- Autor de artículos científicos sobre reconstrucción de accidentes.
- Docente Universitario en temas de investigación y reconstrucción de A/T.
- Presentador y asistente en World Reconstruction Exposition 2016.
- Miembro **NAPARS** (National Association of Professional Accident Reconstruction Specialist) USA.

Ms Diego Manuel López Morales:

- Físico y Magíster en ciencias Físico Matemáticas Peoples' Friendship University of *Russia*, Moscú - *Rusia*.
- Físico Forense Investigador y Reconstructor de accidentes de tránsito.
- Físico Forense Instituto de Medicina Legal, 1994 - 2005.
- Centro Internacional Forense FCI, director Forense FCI. 2005 – 2007.
- Director Forense IRS VIAL SAS. 2007 – 2022.
- Reconstructor de más de 3800 accidentes de tránsito.
- Perito experto en las cortes de Colombia.
- Docente Universitario de accidentología y seguridad vial.
- Presentador y asistente en World Reconstruction Exposition 2016.
- Certificado como **PERITO FORENSE AVANZADO** en hechos de Tránsito, Organización Internacional de Accidentología Vial **OIAV**, Certificado **DEKRA** ISO/IEC 17024 -2012. PFT 0010
- Miembro **NAPARS** (National Association of Professional Accident Reconstruction Specialists) **USA**.
- Miembro **APIAT** (Asociación de Peritos en Investigación de Accidentes de Tránsito) - perito Nivel 3.