

---

INFORME TÉCNICO - PERICIAL  
DE RECONSTRUCCIÓN DE ACCIDENTE DE  
TRÁNSITO  
R. A. T<sup>®</sup> 2



**VEHÍCULO No. 1: CAMIONETA, BMW X6 XDRIVE35I**, modelo 2017, color PLATA METALIZADO,  
placa **DQR-341**.

**VEHÍCULO No. 2: MOTOCICLETA, AKT AK 125 NKDR**, modelo 2019, color NEGRO, placa **TNT-  
23E**.

**INFORME No. 211231603**

Bogotá D.C., diciembre 15 de 2021

*R.A.T<sup>®</sup> 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:.....	8
2.3	VEHÍCULOS:.....	17
2.4	MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:.....	25
2.5	VICTIMAS: .....	30
3.	POSICIÓN RELATIVA DE LOS VEHÍCULOS AL MOMENTO DEL IMPACTO.....	33
4.	DESARROLLO ANALÍTICO DE LA DINÁMICA DE MOVIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS. ....	36
5.	SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO.....	42
6.	ANÁLISIS DE LAS CAUSAS QUE DESENCADENARON EL ACCIDENTE - ANÁLISIS DE EVITABILIDAD.....	45
7.	HALLAZGOS: .....	51
8.	CONCLUSIONES:.....	53
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	55

## 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 suministrada y recolectada empleando los procedimientos técnicos de fijación fotográfica, planimétrica, 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) Informe policial de accidente de tránsito IPAT.
- b) Ocho (8) fotografías del lugar de los hechos.







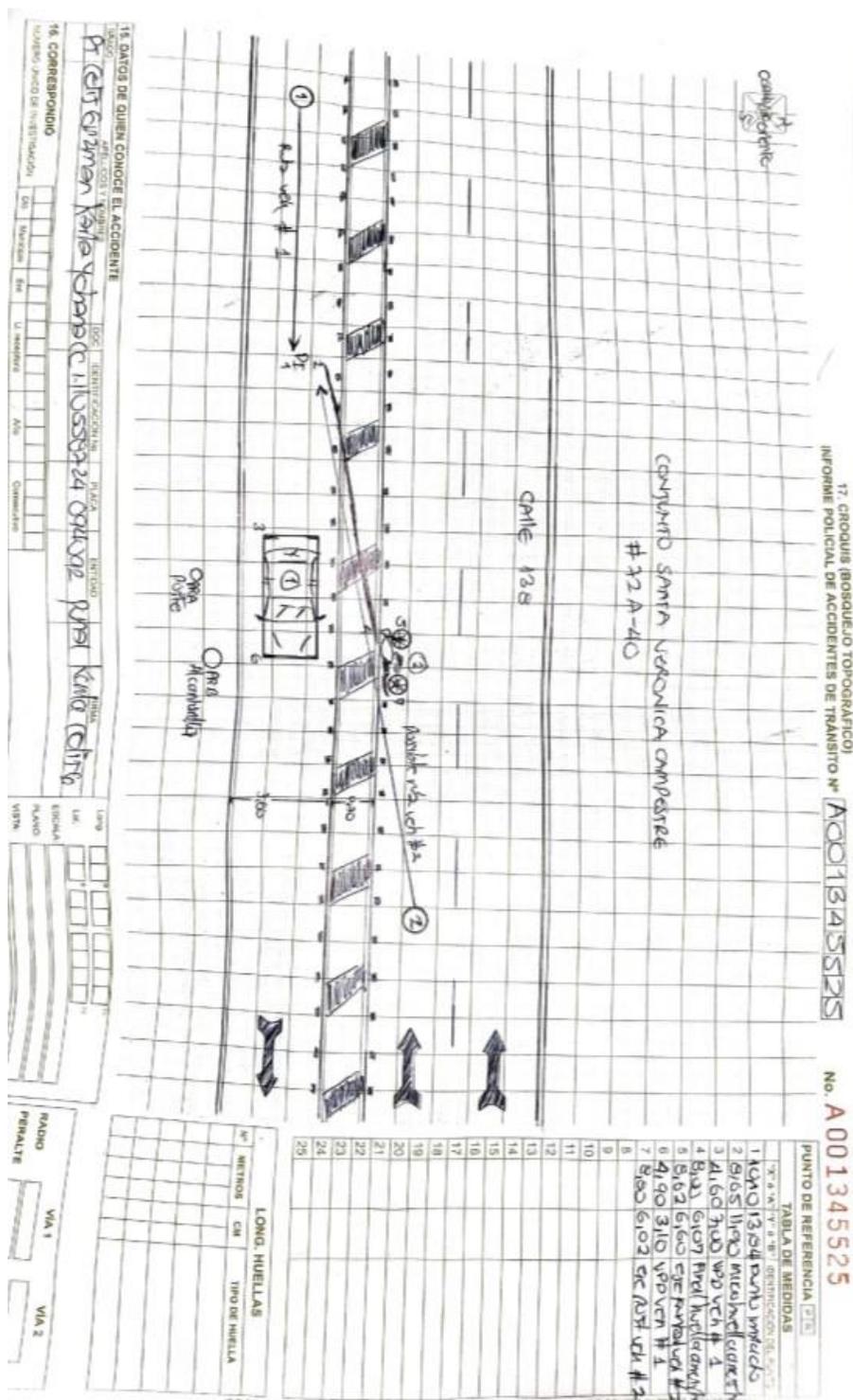


Imagen No.4: Se muestra la página No.3 del informe policial de accidente de tránsito IPAT.

## 2.2 LA VÍA:

Las condiciones y características de la vía donde se produce el accidente de tránsito se aprecian en las fotografías No1, a la No.8 así como en la tabla No.1.



**Fotografía No.1 General:** Fotografía tomada sobre la calle 138 en sentido oriente-occidente, en aproximación al lugar de los hechos, donde se observan las características generales del tramo de vía, morfología, estado, demarcación y señalización. En este sentido se desplazaba el vehículo tipo motocicleta.



Calle 138  
Sentido Oriente-Occidente

**Fotografía No.2 General:** Fotografía tomada sobre la calle 138 en sentido oriente-occidente, en aproximación al lugar de los hechos, donde se observan las características generales del tramo de vía, morfología, estado, demarcación y señalización. En este sentido se desplazaba el vehículo tipo motocicleta.



**Fotografía No.3 General:** Fotografía tomada sobre la calle 138 en sentido oriente-occidente, en aproximación al lugar de los hechos, donde se observan las características generales del tramo de vía, morfología, estado, demarcación y señalización. En este sentido se desplazaba el vehículo tipo motocicleta.



**Fotografía No.4 General:** Fotografía tomada sobre la calle 138 en sentido oriente-occidente, en aproximación al lugar de los hechos, donde se observan las características generales del tramo de vía, morfología, estado, demarcación y señalización. En este sentido se desplazaba el vehículo tipo motocicleta.



Calle 138  
Sentido Occidente-Oriente

**Fotografía No.5 General:** Fotografía tomada sobre la calle 138 en sentido occidente- oriente, en aproximación al lugar de los hechos, donde se observan las características generales del tramo de vía, morfología, estado, demarcación y señalización. En este sentido se desplazaba el vehículo tipo camioneta.



Calle 138  
Sentido Occidente-Oriente

**Fotografía No.6 General:** Fotografía tomada sobre la calle 138 en sentido occidente- oriente, en aproximación al lugar de los hechos, donde se observan las características generales del tramo de vía, morfología, estado, demarcación y señalización. En este sentido se desplazaba el vehículo tipo camioneta.



**Fotografía No.7 General:** Fotografía tomada sobre la calle 138 en sentido occidente- oriente, en aproximación al lugar de los hechos, donde se observan las características generales del tramo de vía, morfología, estado, demarcación y señalización. En este sentido se desplazaba el vehículo tipo camioneta.



**Fotografía No.8 General:** Fotografía tomada sobre la calle 138 en sentido occidente- oriente, en aproximación al lugar de los hechos, donde se observan las características generales del tramo de vía, morfología, estado, demarcación y señalización. En este sentido se desplazaba el vehículo tipo camioneta.

**Nota 1:** Inspección realizada en noviembre de 2021, si se identifican cambios en la morfología de la vía, se repararon los huecos presentes en la calzada.

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

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>Calle 138 # 72ª -40</b>
<b>ÁREA, SECTOR</b>	<i>Tramo de vía, urbana, residencial.</i>
<b>GEOMETRICAS</b>	<i>Recta, plano, con andén.</i>
<b>UTILIZACIÓN</b>	<i>Doble sentido.</i>
<b>CALZADAS</b>	<i>Una.</i>
<b>CARRILES</b>	<i>Tres (2 sentido oriente – occidente y 1 en sentido contrario).</i>
<b>MATERIAL</b>	<i>Asfalto</i>
<b>ESTADO</b>	<i>Con huecos.</i>
<b>CONDICIONES Y TIEMPO</b>	<i>Seca, normal.</i>
<b>ILUMINACIÓN</b>	<i>Con iluminación artificial buena.</i>
<b>CONTROLES Y SEÑALES</b>	<i>Datos según IPAT: Señales verticales: SI-08; demarcación horizontal: línea de carril blanca segmentada, línea de borde blanca.</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: CAMIONETA, BMW X6 XDRIVE35I, modelo 2017, color PLATA METALIZADO, placa DQR-341.**



**Imagen No.5:** En esta imagen se observa un vehículo de similares características al involucrado en el siniestro motivo de investigación.

<b>CONDUCTOR</b>	<b>Nicole Faviana Suarez Quitian</b>
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	C.C. 1.000.146.149.
<b>EDAD</b>	20 años
<b>LICENCIA</b>	Clase: B1.

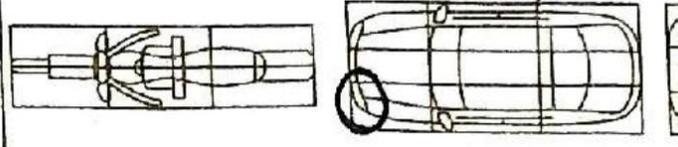
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>VEHÍCULO No. 1</b>
<b>SERVICIO</b>	Particular
<b>OCUPANTES</b>	1
<b>DIMENSIONES</b>	Largo: 4,9 m Ancho: 1,9 m Alto: 1,7 m Distancia Ejes: 2,9 m Ficha técnica: <a href="https://n9.cl/nya09">https://n9.cl/nya09</a>
<b>PESO TOTAL</b>	2200 - 2300 kg

**TABLA No. 2**

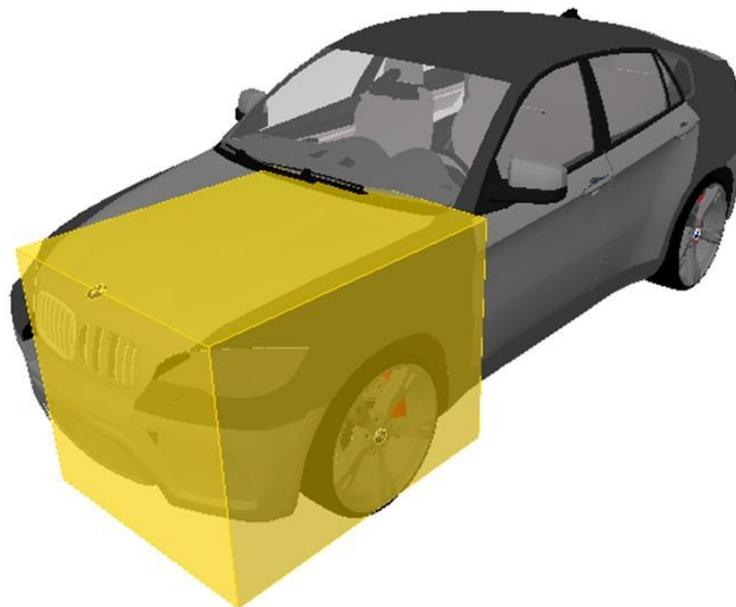
8.8. DESCRIPCIÓN DAÑOS MATERIALES DEL VEHÍCULO	
Bumper frontal	
Guardabarrido izquierdo	
exploradores, unidad frontal	
requerida por establecer	
experiencia técnica	

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



**Imagen No.6:** Se observa el diagrama del informe de la autoridad, donde hacen referencia a la zona de daños y descripción de los mismos.



**Imagen No.7:** Basada en los reportes se resalta la zona de daños y evidencias en el rodante.



Fotografías No.9, 10 y 11: Se observa los daños presentes en el automotor, descritos anteriormente.

**VEHÍCULO No. 2: MOTOCICLETA, AKT AK 125 NKDR, modelo 2019, color NEGRO, placa TNT-23E.**

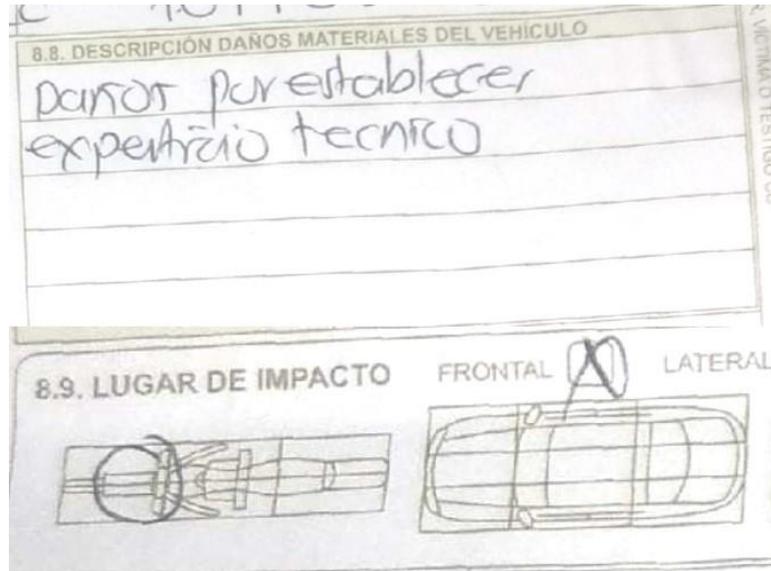


**Imagen No.8:** En esta imagen se observa un vehículo de similares características al involucrado en el siniestro motivo de investigación.

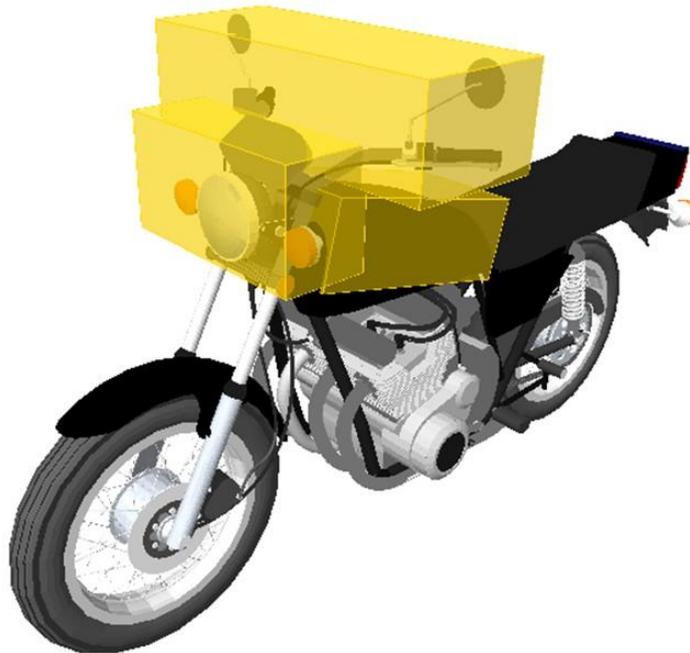
<b>CONDUCTOR</b>	<b>Andres Felipe Suesca Moreno</b>
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	C.C. 1.019.082.133.
<b>EDAD</b>	28 años.
<b>LICENCIA</b>	Clase: A2.

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>VEHÍCULO No. 2</b>
<b>SERVICIO</b>	Particular
<b>OCUPANTES</b>	1
<b>DIMENSIONES</b>	Largo 1,9m Ancho 0,7m Alto 1,1m Distancia Ejes 1,2m Ficha técnica: <a href="https://n9.cl/18bqsl">https://n9.cl/18bqsl</a>
<b>PESO TOTAL</b>	160 - 170 kg

**TABLA No. 3**



**Imagen No.9:** En esta imagen se observa el diagrama del informe de la autoridad, donde hacen referencia a la zona de daños y descripción de los mismos.



**Imagen No.10:** Basados en las fotografías tomadas el día de la ocurrencia, se resalta la zona de daños y evidencias en el rodante.

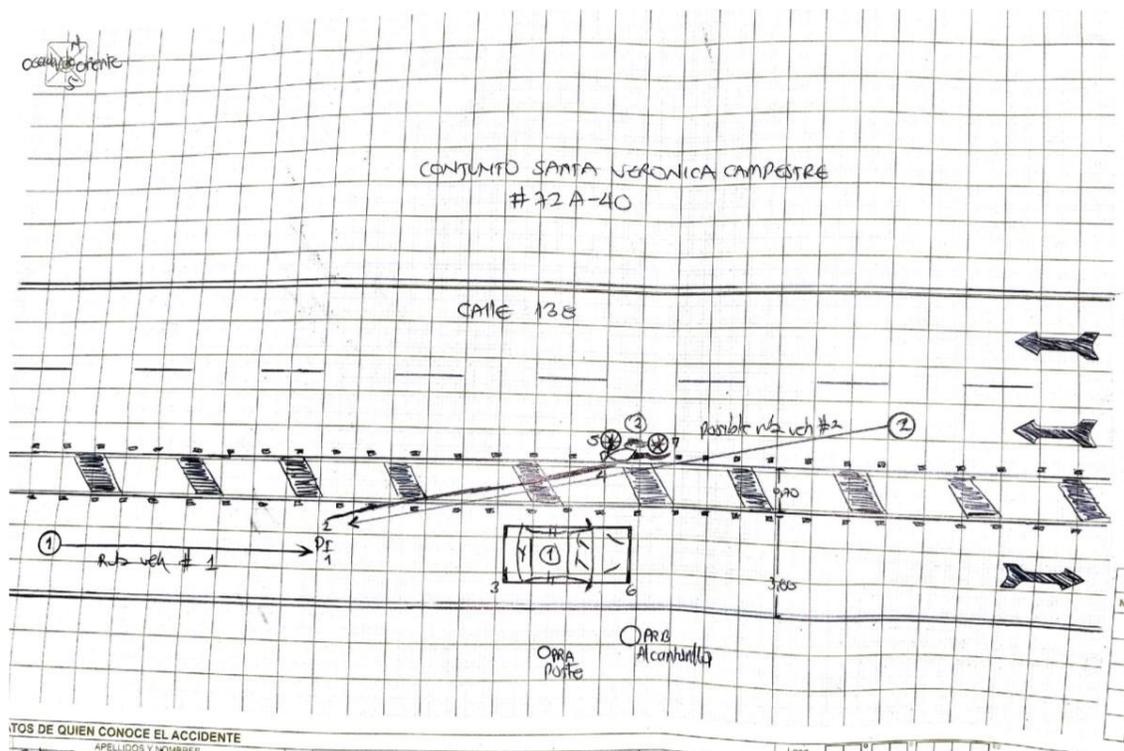


**Fotografías No.12,13 y 14:** Se observa los daños presentes en el automotor, descritos anteriormente.

## 2.4 MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:

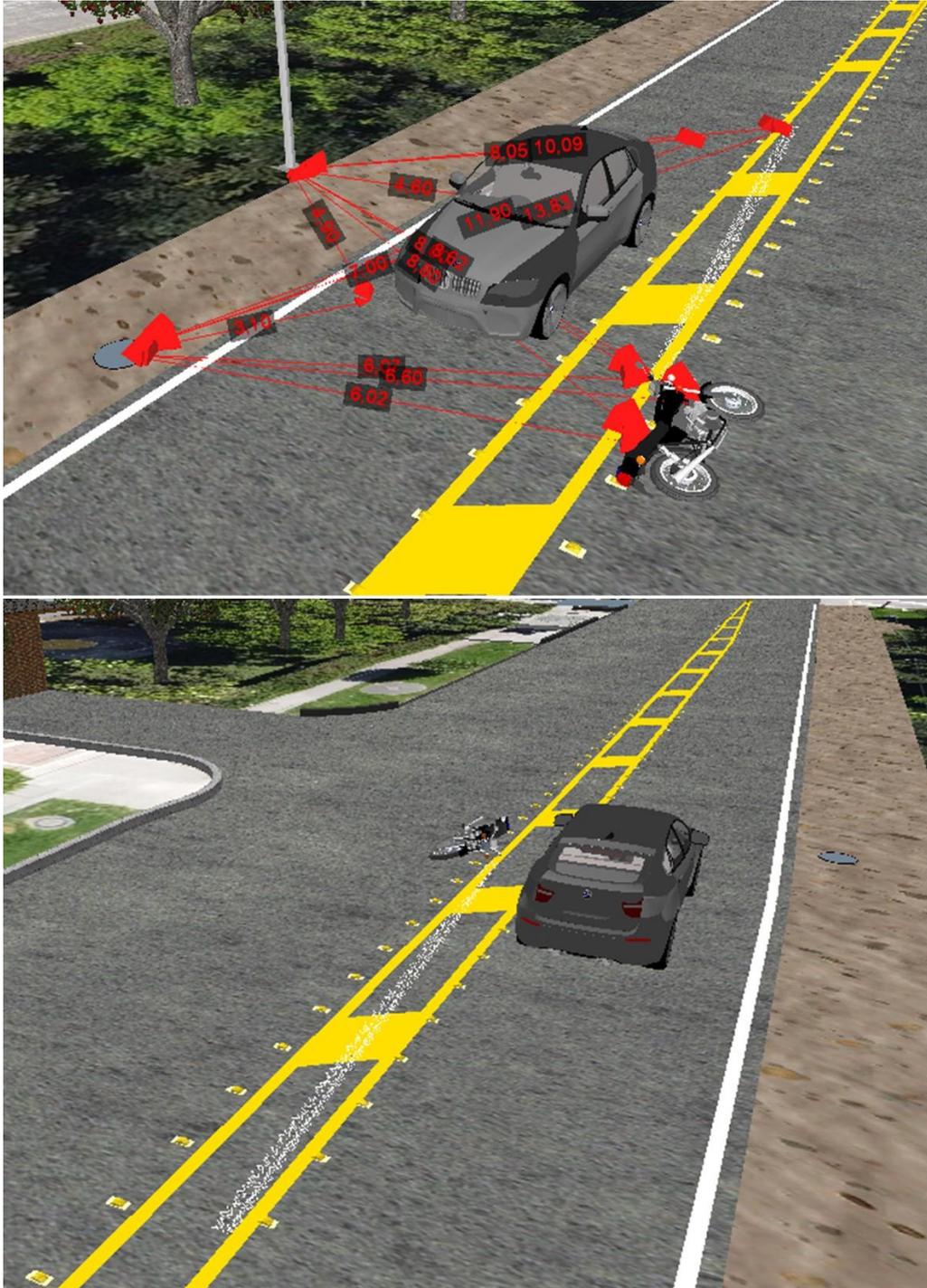
En el formato de levantamiento de accidente de tránsito realizado por la autoridad se aprecian las siguientes evidencias:

- Morfología general de la vía, demarcación, señalización.
- Punto de referencia alcantarilla y poste, para la fijación topográfica (método de triangulación).
- Tractocamión y motocicleta en posición final.
- Huella de arrastre metálico 10,15 m, fijado a los puntos de referencia.
- Sentido vial.
- Sentido vehicular.



**Imagen No.11:** Se muestra el bosquejo del accidente realizado por la autoridad de tránsito.





**Imagen No.13:** Imagen compuesta de vista en 3D de la elaboración a escala en el software Trimble Reveal, del bosquejo elaborado para el evento.



**Fotografías No.15 y 16:** Se observa la posición final de los vehículos involucrados en el accidente de tránsito, así mismos vestigios, huellas de arrastre presentes en la vía.



**Imagen No.14:** Compuesta de una imagen extraída del video de la cámara de seguridad (superior) versus imagen extraída de los medios de comunicación (inferior), donde se hace referencia del hueco presente en la vía el día que ocurrieron los hechos.

## 2.5 VICTIMAS:

Producto del accidente se reporta una (1) persona lesionada, la cual fue trasladada a la clínica la colina de la ciudad de Bogotá donde fallece posteriormente.

No.	NOMBRES	DATOS
1	Andrés Felipe Suesca Moreno	C.C. 1.019.082.133. 28 años. Lesionado, fallece en centro clínico. Conductor del vehículo No. 2 motocicleta. Lesiones: trauma craneoencefálico leve con pérdida de conciencia, trauma en hombro izquierdo con posible fractura trauma en brazo con posible fractura de cubito y radio, fractura de fémur.

**TABLA No. 4**

## 2.6 VERSIONES:

Se cuenta con la versión de los hechos del conductor del vehículo No. 1 camioneta, la señora Nicole Faviana Suarez Quitian, quien nos manifestó lo siguiente:

*“Yo llegué a recoger a mi novio, iba a coger el retorno, avancé como uno o dos minutos por mucho y fue en cuestión de segundos que sentí el impacto de la moto, lo que hice fue detener la camioneta me bajé y miré lo que sucedió, lo que si pude ver fue que a raíz que el carro estaba tratando de evitar el hueco la moto también trató de evitar el carro y eso ocasionó que terminara al frente de la camioneta.*

**PREGUNTA:** *¿El vehículo que conducía tiene algún tipo de polarizado?* **RESPUESTA:** No.

**PREGUNTA:** *¿Qué tipo de luces llevaba?* **RESPUESTA:** Las normales. **PREGUNTA:** *¿El vehículo tiene luces exploradoras?* **RESPUESTA:** Sí, pero en el momento no las llevaba encendidas.

**PREGUNTA:** *¿Utiliza gafas para conducir?* **RESPUESTA:** No. **PREGUNTA:** *¿Cómo era el flujo vehicular en la vía al momento del accidente?* **RESPUESTA:** Por la vía en la que yo iba pues no había ningún carro cerca, y por la otra vía iba un carro y la otra y creo que había otra moto o algo así.

**PREGUNTA:** *¿De dónde venía y hacia donde se dirigía?* **RESPUESTA:** Yo salí de mi casa y me dirigía a la casa de mi novio calle 138. **PREGUNTA:** *¿Ese día desde qué horas conducía?* **RESPUESTA:**

*Desde que salí de mi casa, póngale 40 minutos.* **PREGUNTA:** *¿Antes qué ocurriera el accidente alcanzó a visualizar la motocicleta?* **RESPUESTA:** No. **PREGUNTA:** *¿Iba sola o acompañada?*

**RESPUESTA:** Iba con mi novio. **PREGUNTA:** *¿Hace cuánto tiempo conoce o transita ese trayecto de la vía?* **RESPUESTA:** Hace dos meses. **PREGUNTA:** *¿Cómo es el estado de la vía en ese trayecto?*

**RESPUESTA:** En ese momento a parte de ese hueco había otros dos y el hueco ya lo taparon y cuando uno cruza la Boyacá para coger 138 también hay otros huecos. **PREGUNTA:** *¿Recuerda que señales de tránsito ahí en el trayecto?* **RESPUESTA:** No. **PREGUNTA:** *¿Qué tipo de daños sufrió el vehículo?*

**RESPUESTA:** En el bomper. **PREGUNTA:** *¿De uno a diez que tan afectado quedo el bomper?* **RESPUESTA:** Como nueve. **PREGUNTA:** *¿Tiene fotografías o videos del accidente?* **RESPUESTA:**

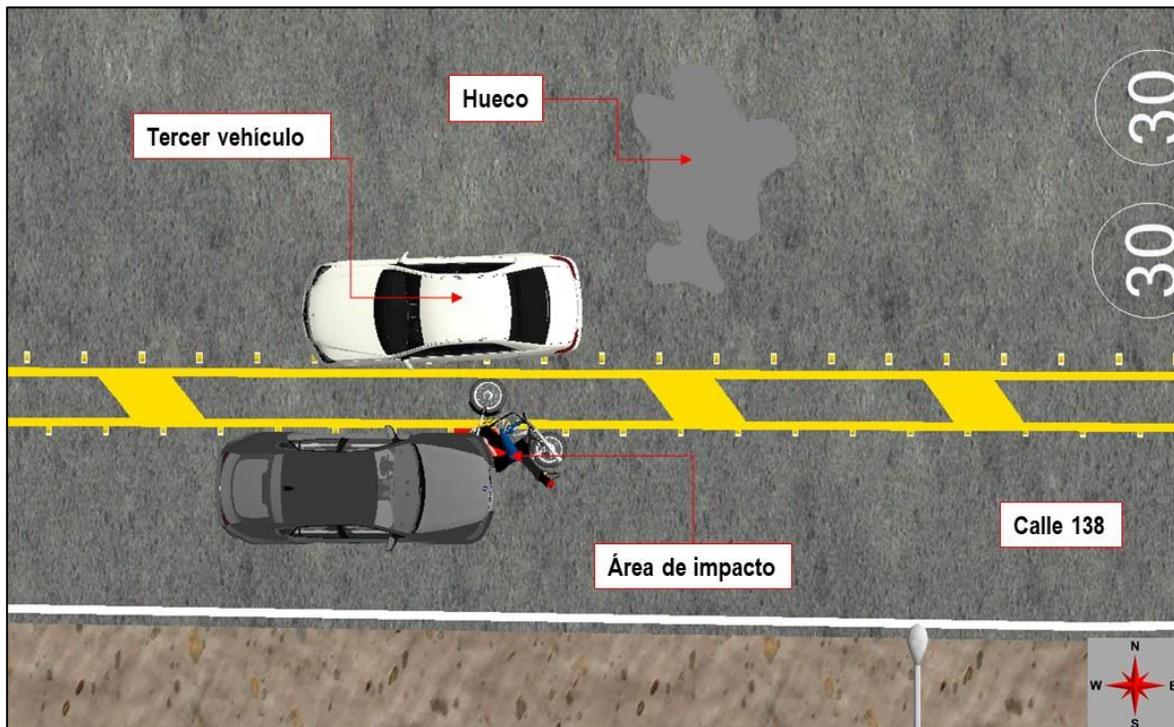
---

Si fotos. **PREGUNTA:** ¿Qué características o descripción podría dar del motociclista que estuvo involucrado en el accidente? **RESPUESTA:** La motocicleta quedo mal, él llevaba casco, pero no recuerdo si tenía protecciones, bolso de mensajería. **PREGUNTA:** ¿Tiene algo más para agregar a la entrevista? **RESPUESTA:** Cuando yo me acerqué a la ambulancia los paramédicos me dijeron que tal vez él estaba en estado de embriaguez, pero como tal en el momento no se determinó nada”.

**Nota 2:** La versión sobre el evento que fue plasmada en el presente informe, hace parte del proceso investigativo y de contextualización del mismo, pero no se constituyen como elementos objetivos de juicio, ni herramientas para la realización de cálculos numéricos o planteamiento de la dinámica del accidente.

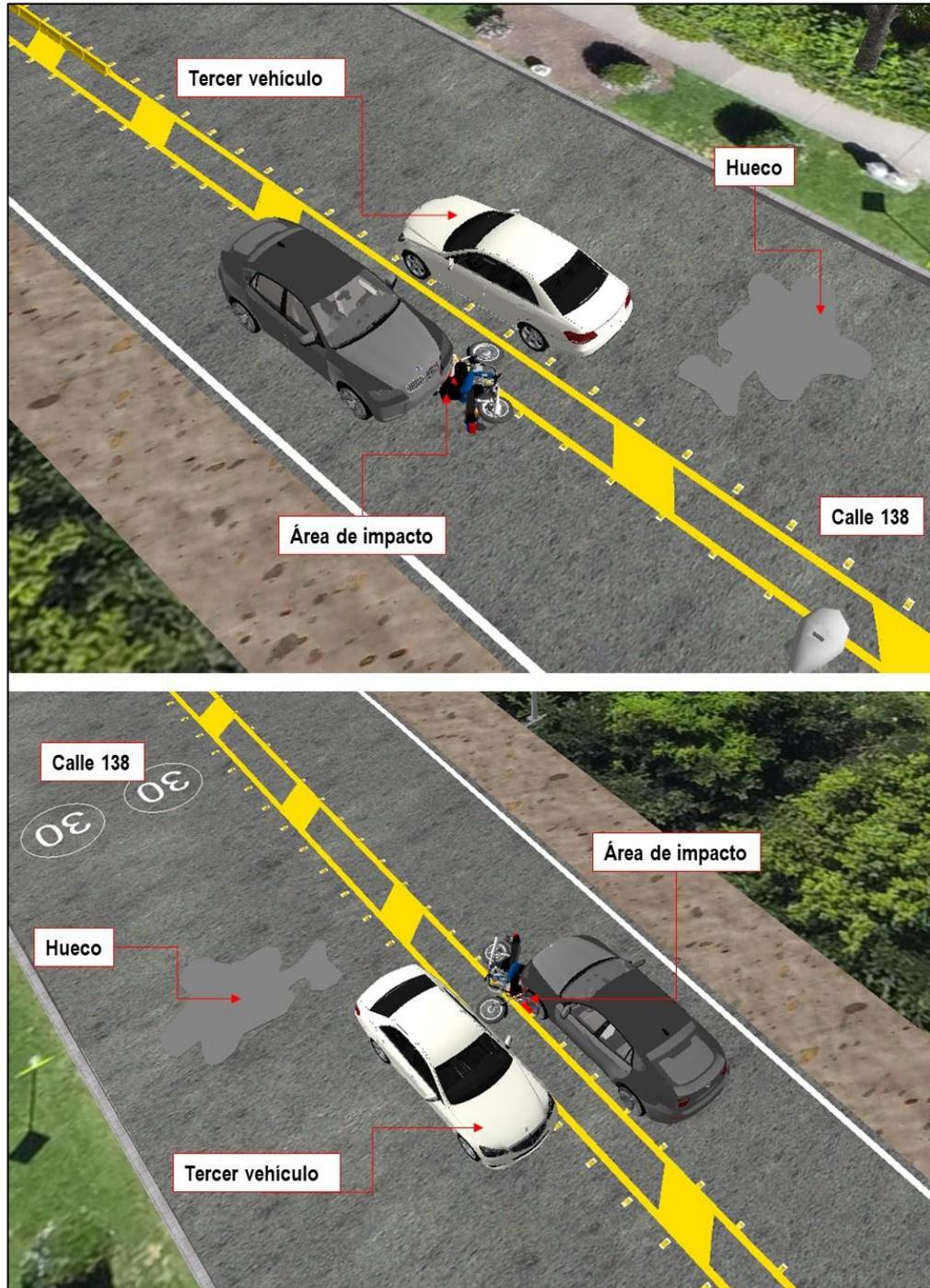
### 3. POSICIÓN RELATIVA DE LOS VEHÍCULOS AL MOMENTO DEL IMPACTO.

Teniendo en cuenta la dinámica del accidente, el lugar de impacto en los vehículos, el estado final (daños y evidencias) de los mismos, las lesiones que se presentaron, y las posiciones finales de los rodantes, se obtiene la posición relativa de los vehículos al momento del impacto; se encuentra un impacto para el vehículo No. 1 camioneta en su zona anterior izquierda, y para el vehículo No. 2 motocicleta en superior central sobre el tanque y sillín.

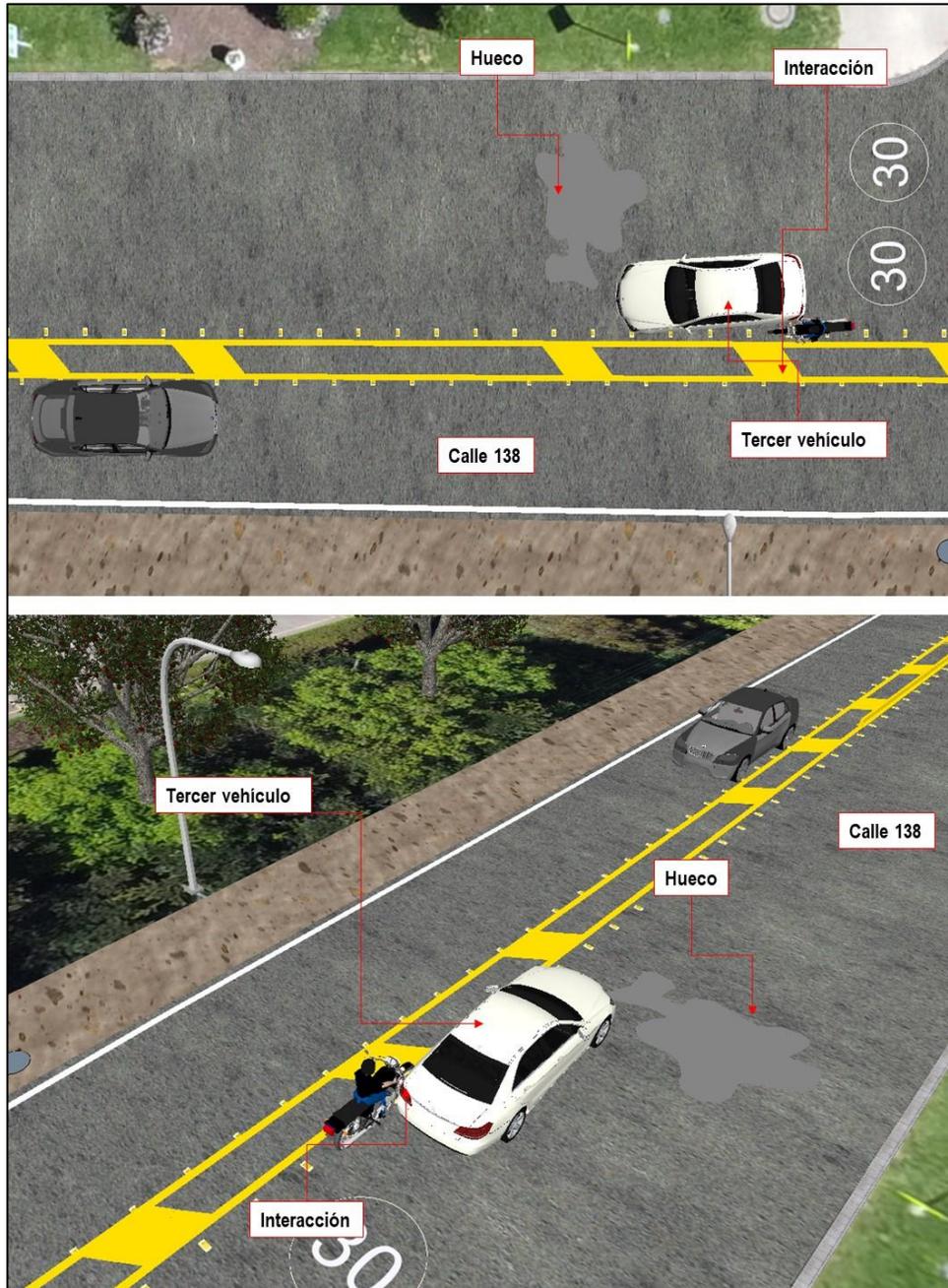


**Imagen No. 15:** En esta imagen vista en planta se muestra la posición relativa de los vehículos y el área roja al momento del impacto.

El área roja de 1,0 x 0,5 m de las siguientes imágenes muestra la zona donde se presentó el impacto entre los vehículos, con los ángulos que allí se observa, ubicada en el lado izquierdo del carril de la calle 138 en sentido occidente – oriente, es decir, en el carril de circulación de la camioneta.



**Imagen No. 16:** En estas imágenes vistas en perspectiva 3D se muestra la posición relativa de los vehículos al momento del impacto.



**Imagen No. 17:** En estas imágenes vistas en 3D se muestra la posición de los vehículos al momento de la interacción con un tercer vehículo tipo automóvil de color blanco que se desplazaba adelante por el carril izquierdo de la motocicleta y realiza una maniobra de frenada de emergencia ante la presencia de un hueco.

#### **4. 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, la secuencia de movimiento después del impacto y el análisis de evitabilidad. 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, la secuencia y dinámica del accidente se basa en la utilización del método científico como METODOLOGÍA y técnicas de reconstrucción de accidentes de tránsito fundamentadas en **MODELOS FÍSICOS** como leyes de conservación, leyes de cinemática y dinámica, que tengan en cuenta las principales variables que intervienen en el siniestro, e involucre los parámetros que determinan la ocurrencia del mismo, además se tuvo en cuenta las siguientes condiciones:

- El impacto se localizó teniendo en cuenta la ubicación de la camioneta y la trayectoria que seguía la motocicleta antes de la colisión, los daños y evidencias en los vehículos, y las posiciones finales, a partir de los resultados de los cálculos realizados, utilizando en conjunto las leyes de la cinemática, lugares diferentes no dieron resultados físicamente posibles y por tal motivo se descartan.
- La camioneta se detiene por una frenada de emergencia.
- El vehículo motocicleta se detiene por el impacto con la camioneta, y la posterior caída al suelo.
- La región donde se produjo la colisión y hasta donde se detuvieron los vehículos es recta, plana, con huecos en sentido oriente – occidente, y con buena iluminación artificial.
- La posición relativa de los vehículos al momento del impacto se encuentra a partir de los daños y evidencias que estos presentaron, su posición final y la dinámica del accidente.

- Los coeficientes de rozamiento efectivo<sup>1</sup> después del impacto que se usaron para realizar los cálculos se tomaron de tal forma que involucraran todo el proceso de detención de los vehículos descrito: entre  $\mu=0,3$  y  $\mu=0,5$  para la motocicleta y entre  $\mu=0,6$  y  $\mu=0,7$  para la camioneta.
- Las técnicas<sup>2</sup> 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.
- Un proceso de frenada de emergencia se calcula teniendo en cuenta un tiempo de reacción del conductor entre uno coma cinco (1,5 s) y dos coma cero (2,0 s) segundos, la desaceleración del vehículo durante la frenada es uniforme con un *coeficiente de rozamiento efectivo* mínimo de ( $\mu=0,4$ ) y máximo de ( $\mu=0,6$ ) para la motocicleta y mínimo de ( $\mu=0,7$ ) y máximo de ( $\mu=0,8$ ) para la camioneta.
- 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.

**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.

---

<sup>1</sup> Coeficiente de rozamiento efectivo significa que se tienen en cuenta todos los factores que influyen en la desaceleración de los vehículos, impactos posteriores, estado de la vía, pendiente de la vía y estado de rotación de las llantas (bloqueadas, libres o aceleradas).

<sup>2</sup> Accident Reconstruction Guidelines, Pan-European Co-ordinated Accident and Injury Databases, PENDANT, 2004, pag 96.

#### 4.1 CÁLCULO DE LA VELOCIDAD RELATIVA INICIAL Y EL ΔV DEL VEHÍCULO A PARTIR DE LA TECNICA EES

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

$V_{R1}$  = Velocidad relativa inicial: entre 61 y 81 km/h.

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

$m^*$  = masa reducida

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

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

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

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

$\Delta V$ : 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 camioneta: entre 2200 y 2300 kg.

$m_2$ : masa del vehículo No. 2 Motocicleta: entre 160 y 170 kg.

$EES_1$  = Velocidad equivalente de Energía de la camioneta: entre 15 y 20 km/h.

$EES_2$  = Velocidad equivalente de Energía de la motocicleta: entre 20 y 25 km/h.

Se obtiene un  $\Delta V$  para la camioneta: entre 4,2 y 5,5 km/h.

Se obtiene un  $\Delta V$  para la motocicleta: entre 56,8 y 75,3 km/h.

IRS® Calculator			
Calculo de ΔV y Vr a partir de estimación de EES			
Masa del vehículo 1	2250	2200	2300
EES mínimo V1	15 km/h		
EES máximo V1	20 km/h		
Masa del vehículo 2	165	160	170
EES mínimo V2	20		masa reducida
EES máximo V2	25 km/h		153,73
Velocidad relativa final mínima	0 km/h		
Velocidad relativa final máxima	0 km/h		
Resultados			
Energía mínima del vehículo 1	19531		
Energía máxima del vehículo 1	34722		
Energía mínima del vehículo 2	2546		
Energía máxima del vehículo 2	3979		
Energía total mínima	22078		
Energía total máxima	38701		
		ΔV Vehículo 1	
		mínimo	4,2
		máximo	5,5
		ΔV Vehículo 2	
		mínimo	56,8
		máximo	75,3
		Velocidad relativa inicial mínima	61,0
		Velocidad relativa inicial máxima	80,8

**Imagen No. 18:** En esta imagen se observa el desarrollo de los cálculos realizados con la herramienta IRS® Calculator.

#### 4.2 VELOCIDAD POS IMPACTO DE LA CAMIONETA DE ACUERDO A LA DISTANCIA RECORRIDA DESDE EL IMPACTO HASTA DÓNDE SE DETIENE

$$V_v = \left[ -t + \left( t^2 + \frac{2d_A}{\mu g} \right)^{1/2} \right] \mu g \quad (6)$$

μ: Coeficiente de rozamiento efectivo entre μ=0,6 y μ=0,7.

g: Valor de la aceleración de la gravedad: 9,8 m/s<sup>2</sup>

d<sub>A</sub>: Distancia total recorrida por el vehículo: entre 10,30 y 11,30 m.

t: Tiempo de respuesta del conductor del vehículo: 0,5 s.

V<sub>v</sub>: Velocidad del vehículo al momento del impacto: entre 30 y 34 km/h.

IRS® Calculator					
VELOCIDAD DE UN VEHÍCULO DE ACUERDO A LA DISTANCIA RECORRIDA, FACTOR DESACELERACION Y TIEMPO DE RESPUESTA HASTA LA DETENCIÓN					
DISTANCIA MINIMA	d min (m)	10,30			
DISTANCIA MAXIMA	d max (m)	11,30			
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	μ min	0,6			
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	μ max	0,7			
TIEMPO DE RESPUESTA MINIMO	tr min (seg)	0,5			
TIEMPO DE RESPUESTA MAXIMO	tr max (seg)	0,5		Grados	
PENDIENTE DE LA VIA	%	0		0,00	
RESULTADOS					
PLANO					
VELOCIDAD MINIMA		8,45	30,4	km/h	
VELOCIDAD MAXIMA		9,49	34,1	km/h	

Imagen No. 19: En esta imagen se observa el desarrollo de los cálculos realizados con la herramienta IRS® Calculator.

#### 4.3 VELOCIDAD RELATIVA INICIAL DE ACUERDO A LA VELOCIDAD INICIAL DE CADA VEHÍCULO Y AL ÁNGULO QUE FORMAN AL MOMENTO DEL IMPACTO

$$V_{ri}^2 = V_1^2 + V_2^2 - 2V_1 V_2 \cos\theta \quad (7)$$

$V_{ri}$ : Velocidad relativa de impacto: entre 25 y 45 km/h.

$V_1$ : Velocidad de impacto de la camioneta entre 35 y 39 km/h, con  $\Delta V$  entre 4,2 y 5,5 km/h.

$V_2$ : Velocidad inicial de impacto de la motocicleta: entre 26 y 42 m/h.

$\theta$ : Angulo que forman las velocidades al momento del impacto: 190° para la motocicleta y 0° para la camioneta.

IRS® Calculator						
VELOCIDAD RELATIVA INICIAL						
		$\alpha 1i$	$\alpha 2i$	V1	V2	IRS® Calculator
		Prom		37	34	
IRS VIA	$\alpha 1i$ (°) min	$\alpha 2i$ (°) min	V1i (km/h)min	V2i (km/h)min	$\alpha 1i$ (°) min	$\alpha 2i$ (°) min
	0	190	35,0	26	0,00	3,32
	$\alpha 1i$ (°) máx	$\alpha 2i$ (°) máx	V1i (km/h)max	V2i (km/h)max	$\alpha 1i$ (°) máx	$\alpha 2i$ (°) máx
	0	190	39,0	42	0,00	3,32
RESULTADO						
Velocidad Relativa		Vr min	60,8	61,0		
		Vr max	80,7	80,8		

Imagen No. 20: En esta imagen se observa el desarrollo de los cálculos realizados con la herramienta IRS® Calculator.

4.4 DISTANCIA QUE REQUIERE UN VEHÍCULO PARA DETENERSE Y QUE SE DESPLAZA A UNA VELOCIDAD  $V_V$ .

$$D_T = \frac{V_V^2}{2\mu g} + t_r V_V \quad (8)$$

$D_T$ : Distancia total recorrida.

$g$ : Valor de la aceleración de la gravedad: 9,8 m/s<sup>2</sup>

$V_V$ : Velocidad del vehículo.

$t_r$ : tiempo de reacción de una persona atenta.

$\mu$ : Coeficiente de rozamiento entre las llantas del vehículo y el piso.

IRS® Calculator		IRS® Calculator	
DISTANCIA TOTAL DE PARADA CAMIONETA			
VELOCIDAD MINIMA INICIAL	Vo min (km/h)	35	9,7
VELOCIDAD MAXIMA INICIAL	Vo max (km/h)	39	10,8
COEFICIENTE DE FRICCION MINIMO	$\mu$ min	0,7	
COEFICIENTE DE FRICCION MAXIMO	$\mu$ max	0,8	
TIEMPO DE REACCION MINIMO	$t_r$ min (seg)	1,5	Radianes
TIEMPO DE REACCION MAXIMO	$t_r$ max (seg)	2,0	
PENDIENTE DE LA VIA	%	0	0,00
RESULTADOS			
PLANO	distancia de reacción	distancia de frenado	Distancia total
DISTANCIA MINIMA	14,6 m	6,0 m	20,6 m
DISTANCIA MAXIMA	21,7 m	8,6 m	30,2 m
IRS® Calculator		IRS® Calculator	
DISTANCIA TOTAL DE PARADA MOTOCICLETA			
VELOCIDAD MINIMA INICIAL	Vo min (km/h)	26	7,22
VELOCIDAD MAXIMA INICIAL	Vo max (km/h)	42	11,67
COEFICIENTE DE FRICCION MINIMO	$\mu$ min	0,4	
COEFICIENTE DE FRICCION MAXIMO	$\mu$ max	0,6	
TIEMPO DE REACCION MINIMO	$t_r$ min (seg)	1,5	Radianes
TIEMPO DE REACCION MAXIMO	$t_r$ max (seg)	2,0	
PENDIENTE DE LA VIA	%	0	0,00
RESULTADOS			
PLANO	distancia de reacción	distancia de frenado	Distancia total
DISTANCIA MINIMA	10,8 m	4,4 m	15,3 m
DISTANCIA MAXIMA	23,3 m	17,4 m	40,7 m

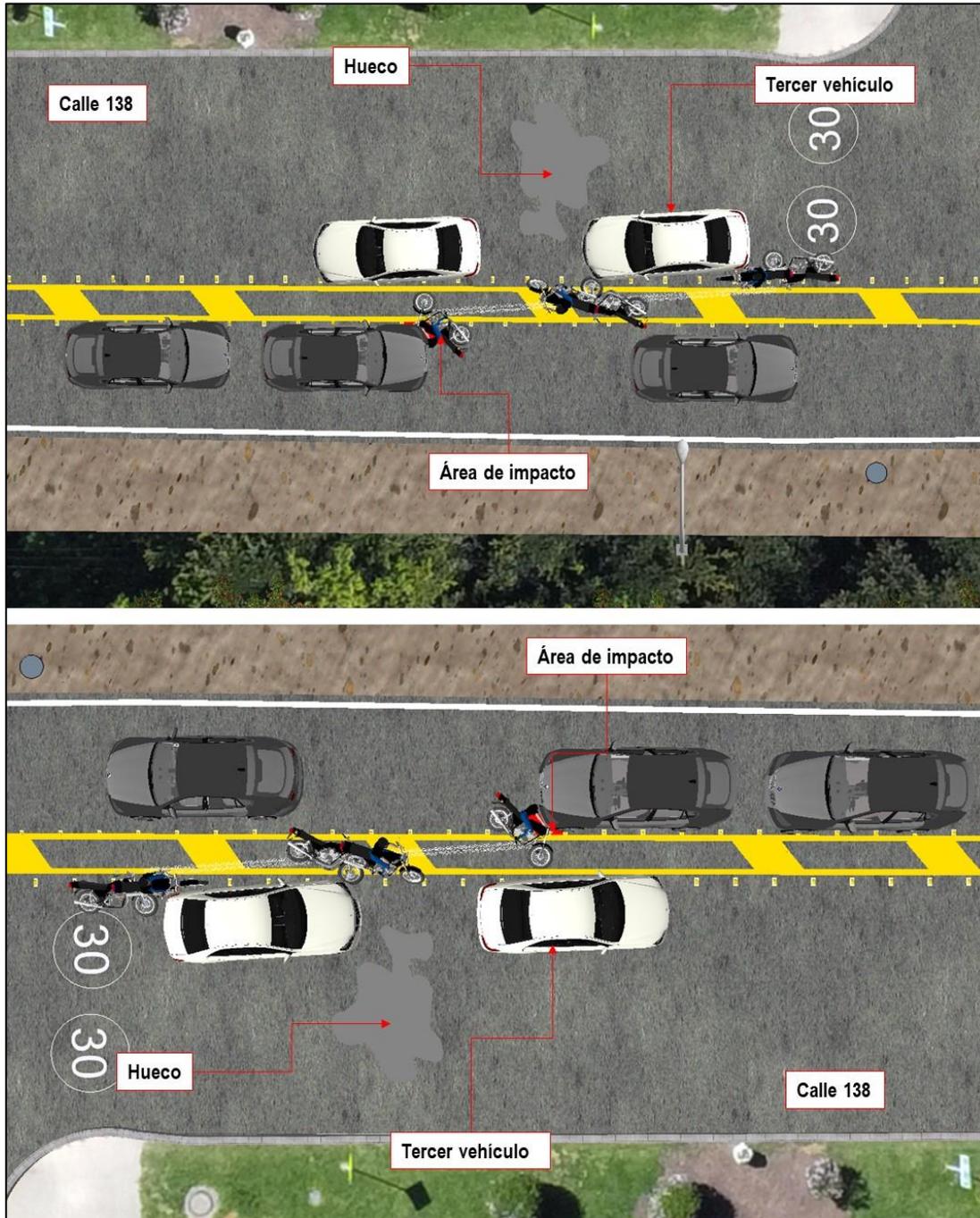
Imagen No. 21: En esta imagen se observa el desarrollo de los cálculos realizados con la herramienta IRS® Calculator.

## **5. SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO**

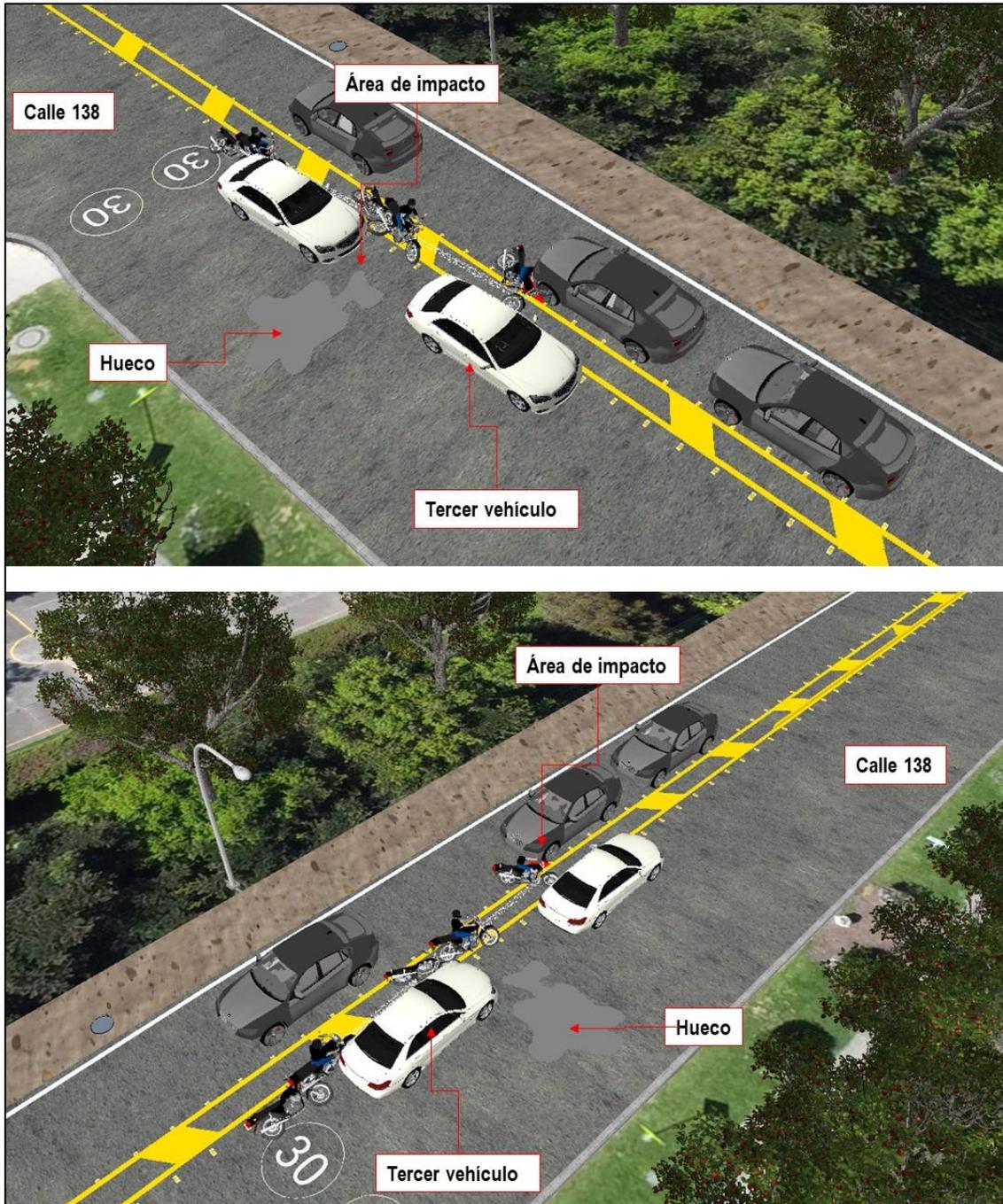
Basados en el registro de evidencias y el análisis realizado para el evento se plantea la secuencia probable para el accidente en donde: Antes del accidente de tránsito, el vehículo No.1 **CAMIONETA** se desplazaba en sentido occidente – oriente por el carril derecho de la calle 138 con carrera 72<sup>a</sup>, a una velocidad al momento del impacto comprendida entre treinta y cinco (**35 km/h**) y treinta y nueve (**39 km/h**) kilómetros por hora, y el vehículo No. 2 **MOTOCICLETA** se desplazaba en el sentido contrario, por el carril izquierdo de la calle 138 en sentido oriente – occidente, a una velocidad al momento del impacto comprendida entre veintiséis (**26 km/h**) y cuarenta y dos (**42 km/h**) kilómetros por hora.

El conductor de la motocicleta pierde el control del vehículo, debido a una interacción con un tercer vehículo tipo automóvil de color blanco que se desplazaba adelante por el carril izquierdo y realiza una maniobra de frenada de emergencia ante la presencia de un hueco, la motocicleta realiza una maniobra de giro a la izquierda y al interactuar con el automóvil cae al suelo y a su izquierda para impactar con la parte baja izquierda de la camioneta, para ser retrocedida y arrastrada hasta la posición final.

La velocidad de los vehículos indicada anteriormente es al momento del impacto, antes podría haberse desplazado a mayor velocidad, sin poderse determinar su valor, y realizar maniobras de frenada sin dejar evidencias.



**Imagen No. 22:** En estas imágenes vistas en planta se aprecia la secuencia de la motocicleta antes y al momento del impacto; nótese la posición relativa al momento de la colisión, y las condiciones climáticas (niebla) de la vía.



**Imagen No. 23:** En estas imágenes vistas en 3D se aprecia la secuencia de la motocicleta antes y al momento del impacto; nótese la posición relativa al momento de la colisión, y las condiciones climáticas (niebla) de la vía.

## **6. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS QUE DESENCADENARON EL ACCIDENTE - ANÁLISIS DE EVITABILIDAD.**

En la generación de todo accidente, se vinculan causas relacionadas con la APTITUD y ACTITUD del conductor, 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 el conductor del vehículo durante su proceso de conducción una vez percibido el riesgo, podía o no realizar maniobras FÍSICAMENTE posibles que le permitieran evitarlo, teniendo en cuenta las normas establecidas, la visibilidad, tiempos de reacción, estado del vehículo, 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 cinco (1,5) y dos coma cero (2,0 s) segundos<sup>3</sup>, 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.

---

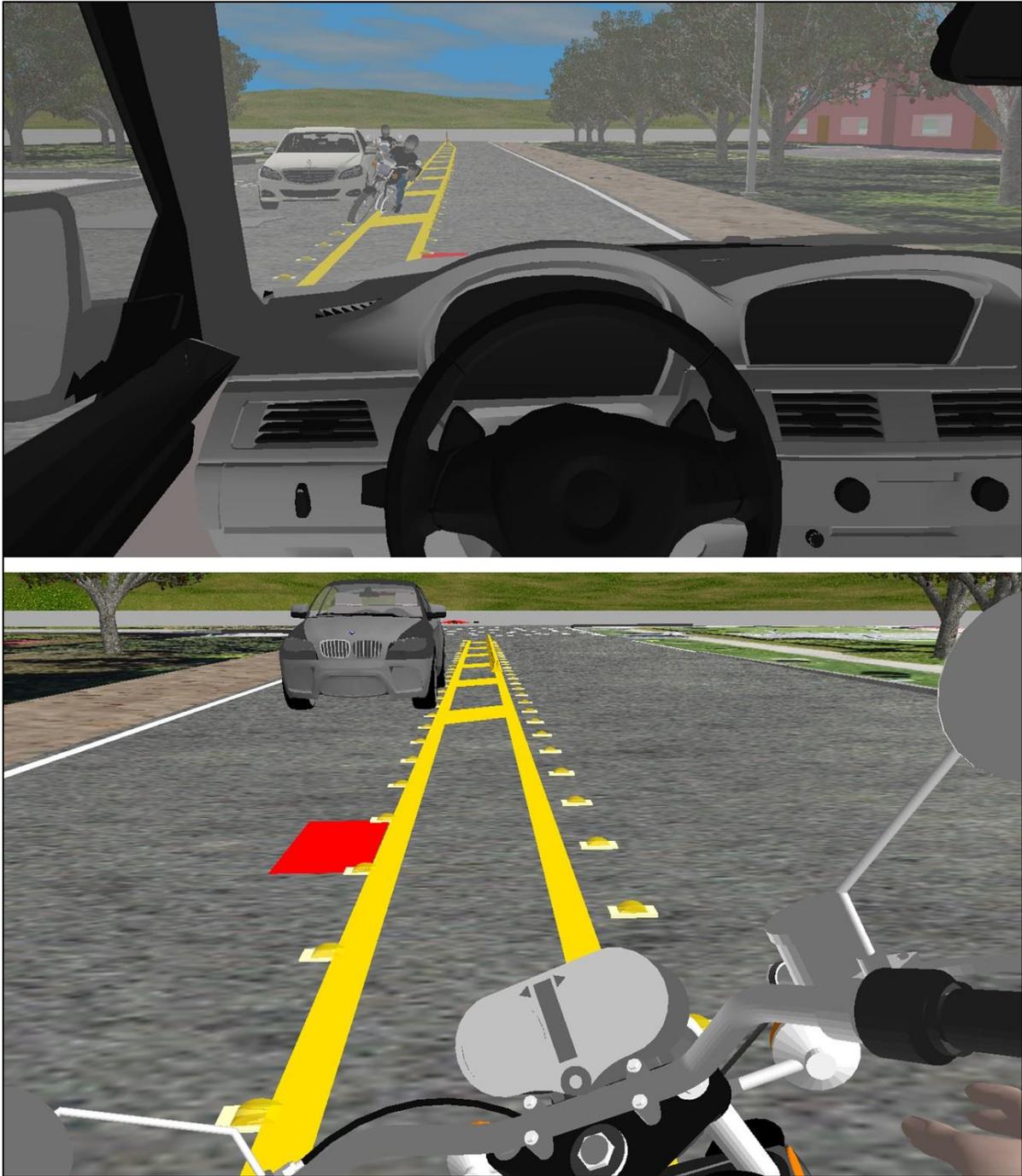
<sup>3</sup> Tiempo de reacción normal para un conductor atento en condiciones ambientales nocturnas, vía seca, con y con buena iluminación artificial.

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.

<b>VELOCIDAD</b>	<b>Distancia de Reacción dR</b>	<b>Distancia de Frenado dF</b>	<b>Distancia Total de frenado dT</b>
<b>CAMIONETA</b> Entre <b>35</b> y <b>39</b> km/h	Entre 14,6 y 21,7 m	Entre 6,0 y 8,6 m	Entre 20,6 y 30,3 m
<b>MOTOCICLETA</b> Entre <b>26</b> y <b>42</b> km/h	Entre 10,8 y 23,3 m	Entre 4,4 y 17,4 m	Entre 15,2 y 40,7 m

El hecho que analiza la evitabilidad del accidente radica en determinar en qué lugar se encontraba el vehículo cuando podía percibir un riesgo, y así realizar las maniobras tendientes a evitar un choque o salirse de la vía, maniobras como frenar o girar.

En las siguientes imágenes se muestra la visibilidad que tenían los conductores de los vehículos momentos previos al impacto, se puede observar que para la conductora de la camioneta el hecho es inevitable, no tiene tiempo y espacio suficiente desde la percepción del riesgo para realizar una maniobra y evitar el impacto; para el conductor de la motocicleta se presenta una maniobra evasiva de frenada y giro para evitar impactar con la zona posterior del tercer vehículo (automóvil blanco) al desplazarse detrás sin tomar las medidas de prevención (distancia y velocidad).



**Imagen No. 24:** En estas imágenes vistas en perspectiva 3D se aprecia la visibilidad que tenían los conductores de los vehículos momentos previos al impacto (área roja).



**Imagen No. 25:** En estas imágenes extraídas de un video de una cámara de seguridad se aprecian la secuencia pre impacto de los vehículos.



**Imagen No. 26:** En estas imágenes extraídas de un video de una cámara de seguridad se aprecian la secuencia pre impacto de los vehículos, más exactamente el momento de la pérdida de control de la motocicleta y su posterior caída al suelo.



**Imagen No. 27:** En estas imágenes extraídas de un video de una cámara de seguridad se aprecian la secuencia pre impacto de los vehículos, más exactamente el momento del impacto de la moto con la camioneta y el arrastre hasta su detención.

## **7. HALLAZGOS:**

- a. Los resultados del análisis hecho son compatibles con el modelo físico utilizado, en particular con la posición final de los vehículos, las evidencias en la vía, los daños materiales en los rodantes, las lesiones que se presentaron en las víctimas, y la dinámica del accidente.
- b. La construcción del plano en 3D se basa en el informe de recolección de IRS VIAL, complementado con las fotografías del día del accidente, inspección al lugar de los hechos y el video de una cámara de seguridad.
- c. La región donde se produjo la colisión y hasta donde se detuvieron los vehículos es recta, plana, con huecos en sentido oriente – occidente, y con buena iluminación artificial.
- d. El hueco sobre la calzada (sentido oriente – occidente) de la calle 138 tiene por dimensiones 2,5 x 1,5 x 0,3 m aproximadamente.
- e. En el tramo de vía donde se presentó el accidente, área urbana residencial, la velocidad máxima permitida es de 30 km/h.
- f. No se cuenta con información técnica y objetiva que permita establecer el estado anímico, fisiológico y de embriaguez en el que se encontraban los conductores al momento de la ocurrencia del accidente.
- g. Los resultados obtenidos poseen un rango o margen de incertidumbre como consecuencia del análisis objetivo de la evidencia recopilada y el error sistemático que se pueda llegar a presentar en el proceso investigativo y ante las falencias que se pueden llegar a presentar en cuanto a la fijación de la evidencia en el lugar de los hechos.
- h. El área roja de 1,0 x 0,5 m de las siguientes imágenes muestra la zona donde se presentó el impacto entre los vehículos, con los ángulos que allí se observa, ubicada en el lado izquierdo del carril de la calle 138 en sentido occidente – oriente, es decir, en el carril de circulación de la camioneta.
- i. Técnicamente es posible en el presente caso determinar la participación de un tercer vehículo en la ocurrencia del accidente, automóvil blanco que realiza una maniobra evasiva de giro y frenada para evitar caer el hueco sobre la calle 138.
- j. Según el IPAT, no es posible determinar si el conductor de la motocicleta utilizaba correctamente el casco de protección al momento de la ocurrencia del accidente.

- 
- k.** En el IPAT se registró como causas probables (hipótesis) del accidente para el vehículo No.2 MOTOCICLETA el código 105 (*ADELANTAR EN ZONA PROHIBIDA*) “*Sobrepasar un vehículo donde exista línea separadora central o de carril continua, que no sea curva, intersección o zona peatonal*”; el código 104 (*ADELANTAR INVADIENDO CARRIL DE SENTIDO CONTRARIO*) “*Sobrepasar invadiendo el carril de otro que viene en sentido contrario*”; y para la VÍA el código 306 “*HUECOS*” (*Cuando la calzada tenga huecos que alteren la velocidad o dirección de los vehículos.*
- l.** En el IPAT no se registraron testigos del accidente.
- m.** Es probable que con información acerca de las lesiones de la víctima se pueda complementar el presente caso.

## 8. CONCLUSIONES:

### 8.1 Secuencia:

1. Basados en el registro de evidencias y el análisis realizado para el evento se plantea la secuencia PROBABLE<sup>4</sup> para el accidente en donde Antes del accidente de tránsito, el vehículo No.1 CAMIONETA se desplazaba en sentido occidente – oriente por el carril derecho de la calle 138 con carrera 72ª, a una velocidad al momento del impacto comprendida entre treinta y cinco (35 km/h) y treinta y nueve (39 km/h) kilómetros por hora, y el vehículo No. 2 MOTOCICLETA se desplazaba en el sentido contrario, por el carril izquierdo de la calle 138 en sentido oriente – occidente, a una velocidad al momento del impacto comprendida entre veintiséis (26 km/h) y cuarenta y dos (42 km/h) kilómetros por hora.
2. El conductor de la motocicleta pierde el control del vehículo, debido a una interacción con un tercer vehículo tipo automóvil de color blanco que se desplazaba adelante por el carril izquierdo y realiza una maniobra de frenada de emergencia ante la presencia de un hueco, la motocicleta realiza una maniobra de giro a la izquierda y al interactuar con el automóvil cae al suelo y a su izquierda para impactar con la parte baja izquierda de la camioneta, para ser retrocedida y arrastrada hasta la posición final.
3. La velocidad de los vehículos indicada anteriormente es al momento del impacto, antes podría haberse desplazado a mayor velocidad, sin poderse determinar su valor, y realizar maniobras de frenada sin dejar evidencias.

---

<sup>4</sup> 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 vía:

1. Las características de la vía, diseño, iluminación, demarcación y señalización vial no fueron factores influyentes en la generación de la causa del accidente.
2. El estado de la calzada norte (sentido oriente – occidente) de la calle 138 con carrera 72<sup>a</sup> tiene un hueco de 2,5 x 1,5 x 0,3 m aproximadamente, el cual genera riesgos para los vehículos que se aproximan, sin embargo, si se desplazan a 30 km/h pueden percibirlo con anterioridad y realizar maniobras para evitarlo o acceder con seguridad.

## 8.3 Factor vehículo:

No se cuenta con información que permita determinar que se hayan presentado fallas mecánicas en los vehículos involucrados antes de la ocurrencia del accidente.

## 8.4 Factor humano:

1. La velocidad del vehículo No. 1 CAMIONETA ( $37 \pm 2$  km/h) al momento del impacto es mayor a 30 km/h, velocidad máxima permitida en el tramo de vía donde ocurrió el accidente; sin embargo no es un factor determinante del accidente.
2. La velocidad del vehículo No. 2 MOTOCICLETA ( $34 \pm 8$  km/h) al momento del impacto contiene valores menores y mayores a 30 km/h, velocidad máxima permitida en el tramo de vía donde ocurrió el accidente.
3. La pérdida de control de la motocicleta se debe a una interacción con un tercer vehículo tipo automóvil de color blanco que se desplazaba adelante por el carril izquierdo y realiza una maniobra de frenada de emergencia ante la presencia de un hueco.

4. El estado con huecos de la calzada norte (sentido oriente – occidente) de la calle 138 con carrera 72ª es un factor contribuyente en la causa del accidente de tránsito.

5. Basados en el análisis de la información objetiva suministrada se establece que la causa<sup>5</sup> fundamental (DETERMINANTE) del accidente de tránsito obedece al vehículo No. 2 MOTOCICLETA, al desplazarse detrás de otros vehículos sin tomar las medidas de prevención.

*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 IRSVIAL SAS para su autorización.*

## 9. 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.

<sup>5</sup> 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.

8. A Method for Determining Accident Specific Crush Stiffness Coefficients, James A. Neptune y James E. Flynn J<sub>2</sub> 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 970963.42
13. Motorcycle Accident Reconstruction". Nathan Rose, William Neale. SAE International R-483, 2019, P: 38, 47 "Summary of braking decelerations".
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 López**  
**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 del mismo.

### **Alejandro Rico León**

- PERITO FORENSE AVANZADO certificado en hechos de tránsito OIAV-DEKRA.
- Reconstructor de accidentes acreditado por **ACTAR-USA** con el número **3352**.
- Físico Universidad de los Andes.
- 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)

### **Ms Diego Manuel López Morales**

- Físico y Magíster en ciencias Físico Matemáticas.
- Físico Forense Investigador y Reconstructor de accidentes de tránsito.
- Físico Forense - Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 1994 - 2005.
- Centro Internacional Forense FCI, ex director Forense FCI. 2005 – 2007.
- Reconstructor de más de 4500 accidentes de tránsito.
- Perito experto en las cortes de Colombia.
- Docente Universitario, autor de artículos sobre accidentología y seguridad vial.
- 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 Specialist)