

RECONSTRUCCIÓN TÉCNICA DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO No. 044-22032022



CASO NUMERO: RTAT- 044-22032022

Medellín, marzo 22 de 2022

TABLA DE CONTENIDO

<u>1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ACCIDENTE</u>	<u>3</u>
1.1. VEHÍCULOS INVOLUCRADOS	4
1.2. PERSONAS INVOLUCRADAS	4
<u>2. CONDICIONES DEL ACCIDENTE</u>	<u>6</u>
2.1. EVIDENCIA FÍSICA DOCUMENTADA	6
2.2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE LOS HECHOS	7
2.3. LA VÍA	8
2.4. VEHÍCULOS	12
2.5. MARCAS Y EVIDENCIAS EN LA ESCENA	16
2.6. VICTIMA	20
<u>3. POSICIÓN RELATIVA AL MOMENTO DEL IMPACTO</u>	<u>21</u>
<u>4. DESARROLLO ANALÍTICO DE LA DINÁMICA DE MOVIMIENTO DEL VEHÍCULO</u>	<u>22</u>
4.1. VELOCIDAD POR FRICCIÓN PARA EL VEHICULO No. 1 CAMIONETA	23
4.2. VELOCIDAD DEL VEHICULO No. 1 CAMIONETA	24
4.3. VELOCIDAD POR ARRASTRE PARA EL VEHÍCULO No. 2 MOTOCICLETA.	24
<u>5. SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO</u>	<u>25</u>
<u>6. ANÁLISIS DE EVITABILIDAD</u>	<u>28</u>
6.1. ANÁLISIS DE EVITABILIDAD PARA EL VEHÍCULO No. 1 CAMIONETA	30
<u>7. HALLAZGOS</u>	<u>31</u>
<u>8. CONCLUSIONES</u>	<u>33</u>
<u>9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>35</u>

INTRODUCCIÓN

En la investigación y reconstrucción de accidentes de tránsito se utilizan técnicas y metodologías desarrolladas y probadas científicamente con el fin de determinar la dinámica del accidente y así poder identificar las causas del hecho.

La recolección de las evidencias y el análisis de estas es la base fundamental de la investigación, así mismo es el punto de partida del análisis retrospectivo del accidente de tránsito.

El presente informe muestra los procedimientos técnicos desarrollados durante la investigación y reconstrucción del accidente de tránsito el cual ocurrió en la vía carrera 12 entre calle 10 y 12, municipio de candelaria, departamento Valle del Cauca.

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ACCIDENTE

En la siguiente tabla se detalla la información más relevante donde se genera el accidente de tránsito.

INFORMACIÓN GENERAL	
Fecha de ocurrencia	06 de marzo de 2021
Sitio de los hechos	Carrera 12 entre Calle 10 y 12
Municipio / Departamento	Candelaria / Valle del Cauca
Gravedad	Con muertos
Clase de accidente	Choque
No. de Vehículos implicados	2
Hora de los hechos	11:28

Tabla 1. Información general

1.1. VEHÍCULOS INVOLUCRADOS

En la tabla No.2 se relacionan los vehículos implicados en el accidente.

No.	PLACA	CLASE	MARCA	LÍNEA	MODELO
1	DEL 568	Camioneta	Chevrolet	Luv D-Max	2011
2	IHE 47D	Motocicleta	Honda	XR 125 BRIO	2014

Tabla 2. Vehículos involucrados

1.2. PERSONAS INVOLUCRADAS

Conductor del vehículo No. 1	KEVIN PARADA CAMPIÑO	
Identificación No.	C.C.	1144194458

NOMBRE COMPLETO:	KEVIN PARADA CAMPIÑO		
DOCUMENTO:	C.C. 1144194458	ESTADO DE LA PERSONA:	ACTIVA
ESTADO DEL CONDUCTOR:	ACTIVO	Número de inscripción:	17807316
FECHA DE INSCRIPCIÓN:	12/10/2017		

Licencia(s) de conducción

Nro. licencia	OT Expide Lic.	Fecha expedición	Estado	Restricciones	Detalles
1144194458	STRIA MCPAL TTO CALI	25/11/2017	ACTIVA	CONducir con LENTES	Ver Detalle

Categorías de la licencia Nro: 1144194458

Categoría	Fecha expedición	Fecha vencimiento	Categoría antigua
C1	25/11/2017	25/11/2020	
B1	25/11/2017	25/11/2027	

Imagen No. 1: Imagen tomada de la página web del RUNT, se aprecia el historial del conductor del vehículo No. 1 Camioneta, se evidencia que la licencia de conducción está activa para las categorías B1, C1, registra infracciones de tránsito a la fecha de la consulta, presenta restricciones para conducir (conducir con lentes).

<https://www.runt.com.co/consultaCiudadana/#!/consultaPersona>

Conductor del vehículo No. 2		JAMINSON FRANCO ALVARES	
Identificación No.		C.C.	6223631

NOMBRE COMPLETO:	JAMINSON FRANCO ALVAREZ		
DOCUMENTO:	C.C. 6223631	ESTADO DE LA PERSONA:	ACTIVA
ESTADO DEL CONDUCTOR:	ACTIVO	Número de inscripción:	8209358
FECHA DE INSCRIPCIÓN:	15/12/2009		

☐ Licencia(s) de conducción

Nro. licencia	OT Expide Lic.	Fecha expedición	Estado	Restricciones	Detalles
194550003857308	STRIA TToYTTE MCPAL MIRANDA	05/09/2007	ACTIVA		Ver Detalle

Categorías de la licencia Nro: 194550003857308

Categoría	Fecha expedición	Fecha vencimiento	Categoría antigua
A2	05/09/2007	10/01/2024	2

000000006534731	STRIA TToYTTE PALMIRA	01/12/1989	INACTIVA		Ver Detalle
-----------------	-----------------------	------------	----------	--	-----------------------------

☐ Multas e infracciones

Imagen No. 2: Imagen tomada de la página web del RUNT, se aprecia el historial del conductor del vehículo No. 2 Motocicleta, se evidencia que la licencia de conducción está activa para las categorías A2, y registra infracciones de tránsito.

<https://www.runt.com.co/consultaCiudadana/#/consultaPersona>

Nota: Los datos fueron consultados el 21 de abril de 2022, en la página web del RUNT.

2. CONDICIONES DEL ACCIDENTE

La documentación recibida y recolectada durante el proceso de investigación y reconstrucción del accidente de tránsito se contemplan aspectos relacionados con los diferentes factores que intervinieron en el mismo, estableciendo como punto de partida la información recibida y el relevamiento de datos llevado a cabo en el lugar de los hechos.

2.1. EVIDENCIA FÍSICA DOCUMENTADA

Documentación Externa:

- Informe policial de accidente de tránsito No. A 000978282
- 29 fotografías.

Información Interna:

- Inventario topográfico del lugar de los hechos.
- Fotografías de la vía.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE LOS HECHOS

De acuerdo con el informe policial del accidente de tránsito, el hecho ocurrió el sábado 06 de marzo del 2021, a las 11:28 horas en la vía Nacional carrera 12 entre calle 10 y 11 en el municipio de Candelaria, departamento Valle del Cauca.



Imagen No.3: Se aprecia la ubicación geográfica del lugar donde ocurrió el accidente.

NOTA: La imagen anterior fue extraída de *GOOGLE EARTH PRO*, fue captada el 21 de abril del 2022.

2.3. LA VÍA

El lugar del accidente de tránsito ocurre en la vía nacional carrera 12, entre la calle 10 y 11, la cual está compuesta por dos calzadas, con dos carriles, doble sentido de circulación, demarcación horizontal (Línea central blanca segmentada, línea que separa flujos, línea de borde blanca continua y segmentada), señal vertical SR 30; la calzada tiene una carpeta de rodadura asfáltica en buenas condiciones.



FOTOGRAFÍA No. 1. Plano general: Se observa la vía sentido sur - norte, se aprecia una calzada, dos carriles, un sentido de circulación, demarcación horizontal (Línea central blanca segmentada, línea de borde), en este sentido se desplazaban los vehículos implicados en el accidente de tránsito.



FOTOGRAFÍA No. 2. Plano general: Se observa la vía sentido sur - norte, se evidencia una calzada, el material de construcción es asfalto en buen estado, presenta separador central, se evidencia señalización vertical.

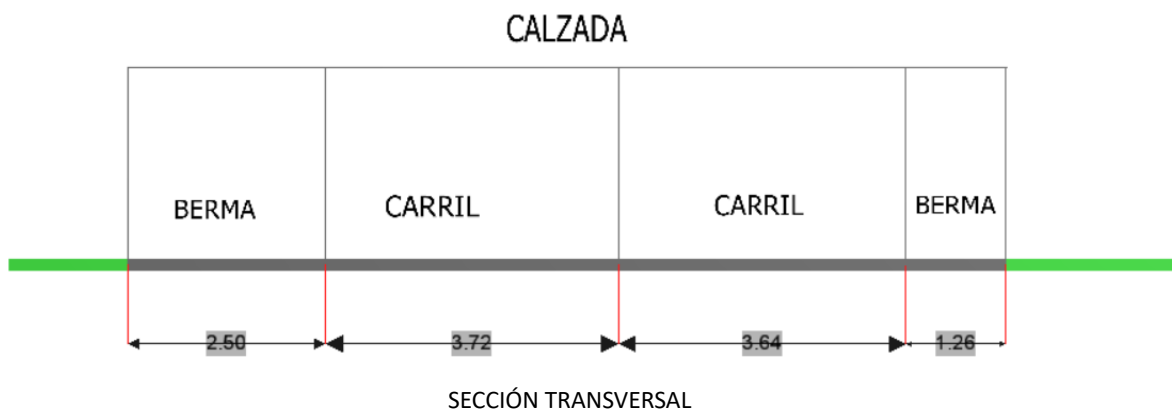


Imagen No. 4. Sección transversal de la vía carrera 12, entre calle 10 y 11.

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

CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA	
CARACTERÍSTICAS	<i>Carrera 12, entre calle 10 y 11</i>
ÁREA	<i>Urbana</i>
GEOMÉTRICAS	<i>Recta</i>
UTILIZACIÓN	<i>Doble sentido</i>
CALZADAS	<i>Dos</i>
CARRILES	<i>Dos</i>
PENDIENTE / PERALTE	<i>--/--</i>
SUPERFICIE DE RODADURA	<i>Asfalto</i>
ESTADO	<i>Bueno</i>
CONDICIONES Y TIEMPO	<i>Seca / Normal</i>
ILUMINACIÓN	<i>Buena iluminación artificial</i>

Tabla 3. Características de la vía

SEÑALIZACIÓN	
LÍNEA CENTRAL BLANCA SEGMENTADA	<i>Estas líneas que son de color blanco, se utilizan para delimitar los carriles que conducen el tránsito en una misma dirección. También cumplen la función de ordenar el tráfico e incrementar la eficiencia del uso de una red vial urbana en sitios en donde se presentan congestiones.</i> Funcionalidad: Buena
LÍNEA DE BORDE DE PAVIMENTO	<i>Estas líneas indican a los conductores, especialmente en condiciones de visibilidad reducida, dónde se encuentra el borde exterior del pavimento, lo que les permite posicionarse correctamente respecto de éste y así tener menor probabilidad de invadir un carril en contraflujo o salirse de la calzada.</i> Funcionalidad: Buena
LÍNEA CENTRAL QUE SEPARAN FLUJOS OPUESTOS	<i>Estas líneas se conocen como líneas centrales porque se encuentran entre dos flujos; Son de color amarillo cuando separan dos sentidos de tránsito y se utilizan en calzadas bidireccionales para indicar dónde se separan los flujos de circulación opuestos.</i> Funcionalidad: Buena
SEÑAL REGLAMENTARIA SR 30	<i>Velocidad máxima de circulación 30 kilómetros por hora</i> Funcionalidad: Buena
SEÑAL REGLAMENTARIA SR 17	<i>Vehículos pesados a la derecha</i> Funcionalidad: Buena
SEÑAL REGLAMENTARIA SR 01	<i>Pare</i> Funcionalidad: Buena

Tabla 4. Señalización

2.4. 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 placa DEL 568



Imagen No. 5. Se observa las características del vehículo N°1. Camioneta implicada en el accidente de tránsito.

En la siguiente tabla se muestra las particularidades del vehículo No.1 y se describen las características técnico-mecánicas.

CARACTERÍSTICAS	VEHÍCULO No. 1
CLASE	Camioneta
TIPO DE CARROCERIA	Doble Cabina
MARCA	Chevrolet
LÍNEA	Luv D-Max
MODELO	2011
PLACAS	DEL 568
SERVICIO	Particular
COLOR	Blanco
CAPACIDAD DE PASAJEROS	4

Tabla No. 5. características del vehículo No. 1 Camioneta

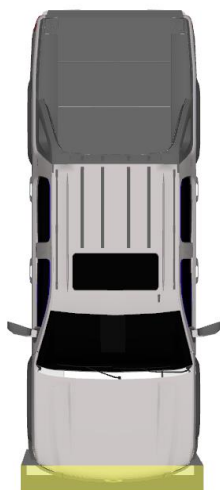
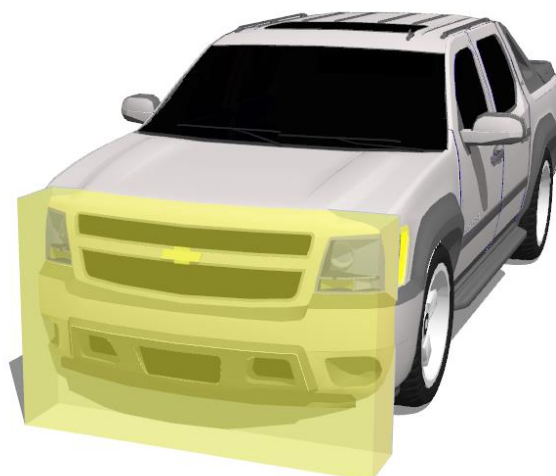
CAMIONETA CHEVROLET LUV D-MAX				
				
DIMENSIONES				
LARGO	ANCHO	ALTO	DIST. ENTRE EJES	PESO BRUTO
5295 mm	1860 mm	1790 mm	3055 mm	2.950 kg

Tabla 6. Dimensiones del vehículo No. 1

REGISTRO DE IMPACTO Y DAÑOS DEL IPAT	
 TO FRONTAL LATERAL	8.8 DESCRIPCIÓN DAÑOS MATERIALES DEL VEHÍCULO Capot. Bumper delantero. persiana, placa, faros peritaje especifica otros DAÑOS.
Se aprecia el área de impacto en la zona frontal; y la descripción de daños para el vehículo No.1 camioneta, registrado en el IPAT (Capot, Bómpfer delantero, persiana,).	

Tabla 7. Registro de impacto y daños del IPAT

VEHÍCULO No. 2: Motocicleta de placa IHE 47D



FOTOGRAFÍA No. 3. Plano Medio: Se observa las características del vehículo N°2. Motocicleta implicada en el accidente de tránsito.

En la siguiente tabla se muestra las particularidades del vehículo No.2 y se describen las características técnico-mecánicas.

CARACTERÍSTICAS	VEHÍCULO No. 2
CLASE	<i>Motocicleta</i>
TIPO DE CARROCERIA	<i>Turismo</i>
MARCA	<i>Honda</i>
LÍNEA	<i>XR 125 BRIO</i>
MODELO	<i>2014</i>
PLACA	<i>IHE 47D</i>
SERVICIO	<i>Particular</i>
COLOR	<i>Negro</i>
CAPACIDAD DE PASAJEROS	<i>---</i>

Tabla 8. características del vehículo No.2 motocicleta.

Tabla 3. Características del Vehículo No.2 Motocicleta:				
MOTOCICLETA HONDA XR 125 BRIO				
				
DIMENSIONES				
LARGO	ANCHO	ALTO	DIST. ENTRE EJES	PESO VACIO
2110 mm	820 mm	840 mm	1358 mm	119 kg

Tabla 9. Dimensiones del vehículo No. 2

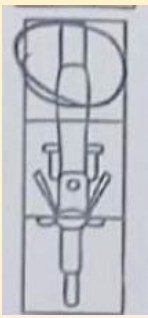
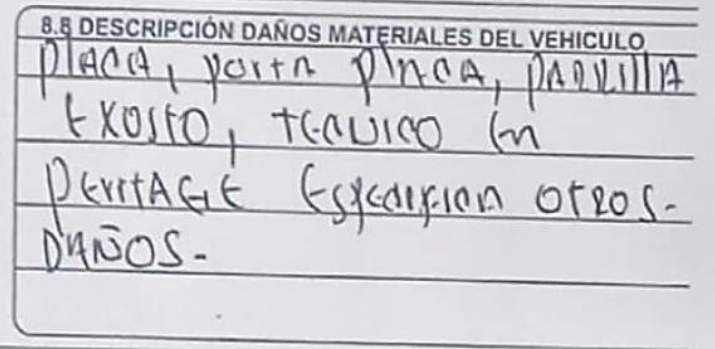
REGISTRO DE IMPACTO Y DAÑOS DEL IPAT	
	
Se aprecia el área de impacto en la zona posterior; y la descripción de daños para el vehículo No.2 motocicleta, placa, porta placa, parrilla, exosto de acuerdo al registrado en el IPAT.	

Tabla 10. Registro de impacto y daños del IPAT

2.5. MARCAS Y EVIDENCIAS EN LA ESCENA

En el levantamiento del croquis del accidente de tránsito se dibujaron las siguientes evidencias

- Puntos de referencia.
- Posición final del vehículo No. 1 camioneta.
- Posición final del vehículo No. 2 motocicleta.
- Posición final del occiso.
- Señalización vertical.
- Huella de arrastre.
- Huella de frenado.
- Trayectoria del vehículo.
- Ancho de vía.

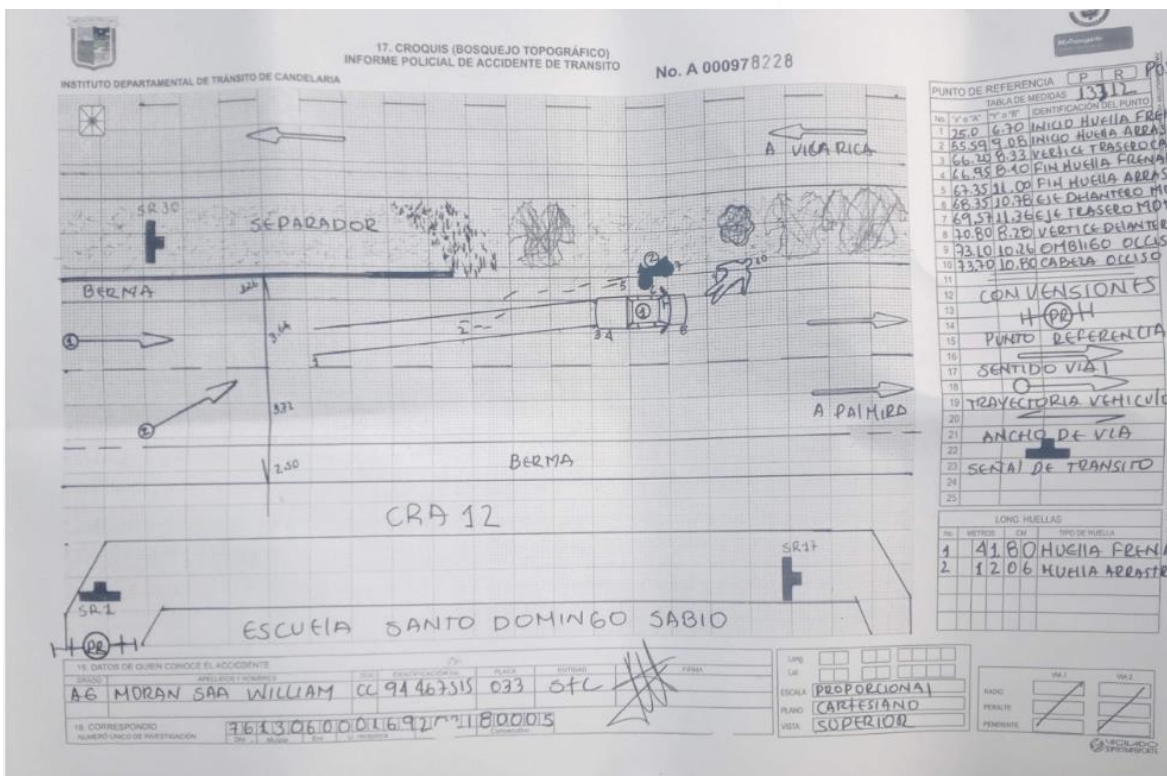


Imagen No. 6. En esta Imagen se observa el bosquejo topográfico del informe policial del accidente de tránsito.

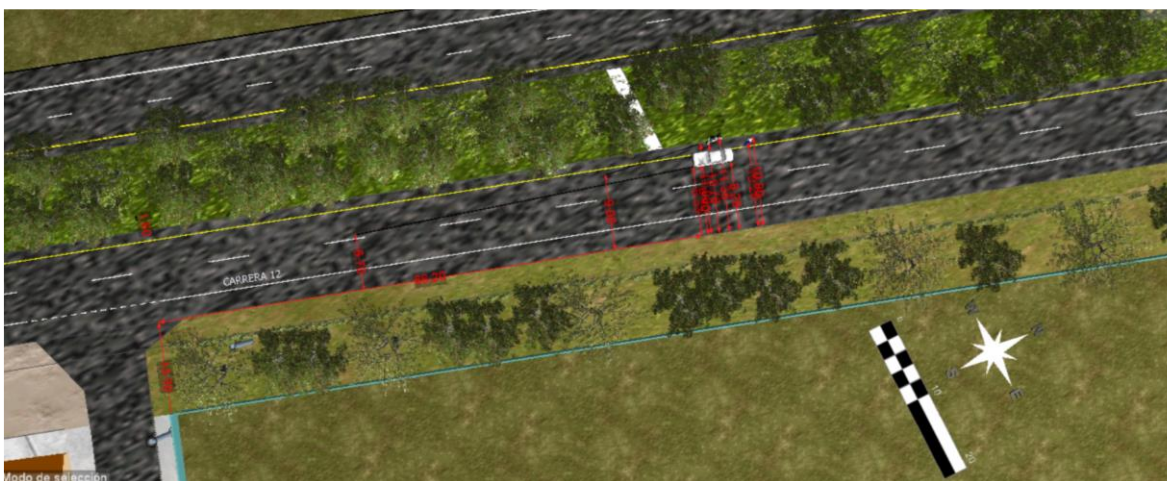


Imagen No. 7: Plano topográfico vista en planta, se aprecian en detalle las evidencias dibujadas en el informe policial de accidente de tránsito.

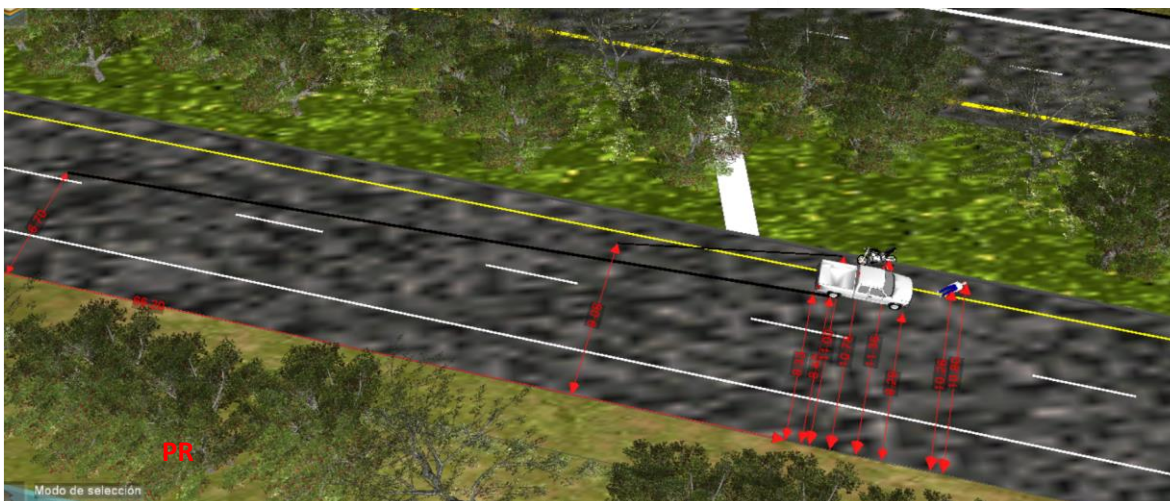
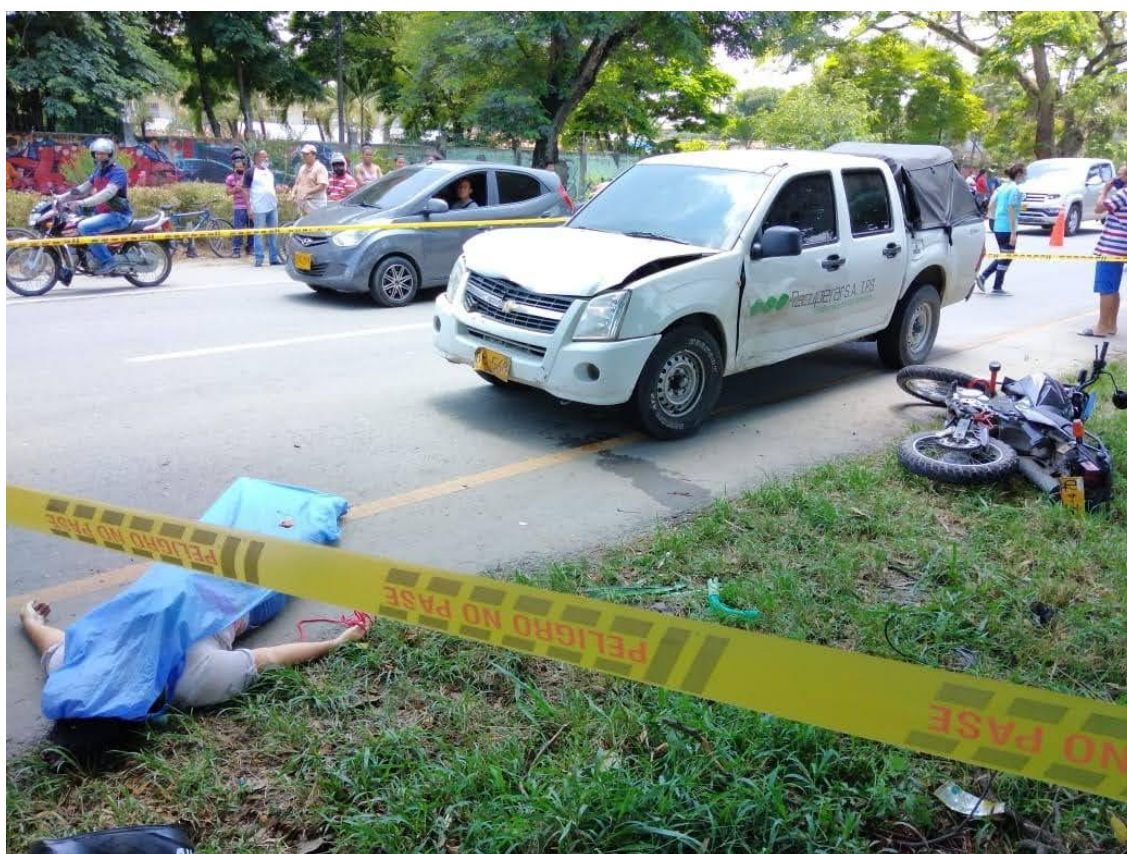


Imagen No. 8: Vista de planta en 3D, se aprecian en detalle las evidencias dibujadas en el informe policial de accidente de tránsito.



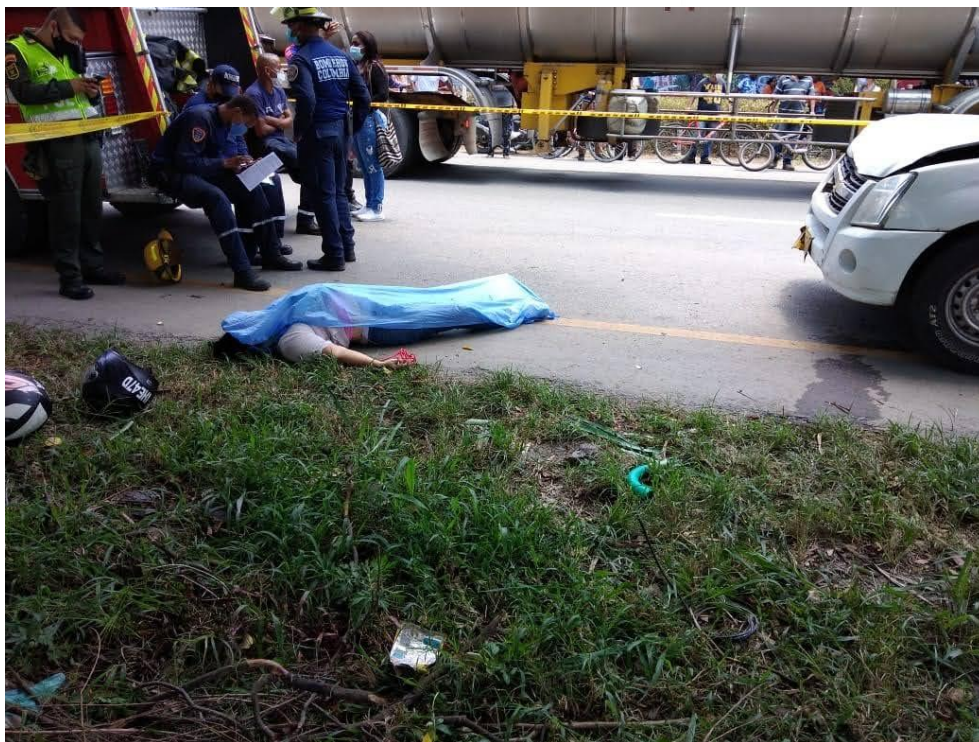
FOTOGRAFÍA No. 4. Plano general: Se observan la posición final de los vehículos implicados en el accidente y la posición final del occiso.



FOTOGRAFÍA No. 5. Plano Medio: Se observan la posición del vehículo No. 2 motocicleta ubicada sobre la zona verde del separador central, esta se encuentra volcada sobre la zona lateral derecha, se evidencian daños en placa y parrilla.



FOTOGRAFÍA No. 6. Plano general: Se observan la posición final de los vehículos, se evidencian daños en la zona anterior del vehículo No. 1 Camioneta (abolladura y englobamiento de capo, doblamiento de placa, rotura de persiana).



FOTOGRAFÍA No. 7. Plano general: Se observan la posición final del occiso, ubicado sobre la zona lateral izquierda de la calzada.

2.6. VICTIMA

Conductor del vehículo No. 1	JAMINSON FRANCO ALVARES	
Identificación No.	C.C.	6223631
Gravedad:	Lesionado (Politraumatismos)	

Tabla 11. Registro de lesionados

Acompañante del vehículo No. 2	CERTUCHE NAKAMURA LUZETH	
Identificación No.	C.C.	38559046
Gravedad:	Occiso	

Tabla 12. Registro de victimas

3. POSICIÓN RELATIVA AL MOMENTO DEL IMPACTO

Teniendo en cuenta las evidencias halladas, se presenta la posición relativa al momento de la colisión, para el vehículo No. 1 **CAMIONETA** en la zona frontal, tercio medio, para el vehículo No. 2 **MOTOCICLETA** impactado en la zona posterior, el área de color rojo de 1.2 m x 3.0 m, sobre el carril izquierdo de la carrera 12 entre calles 10 y 11, municipio de Candelaria.

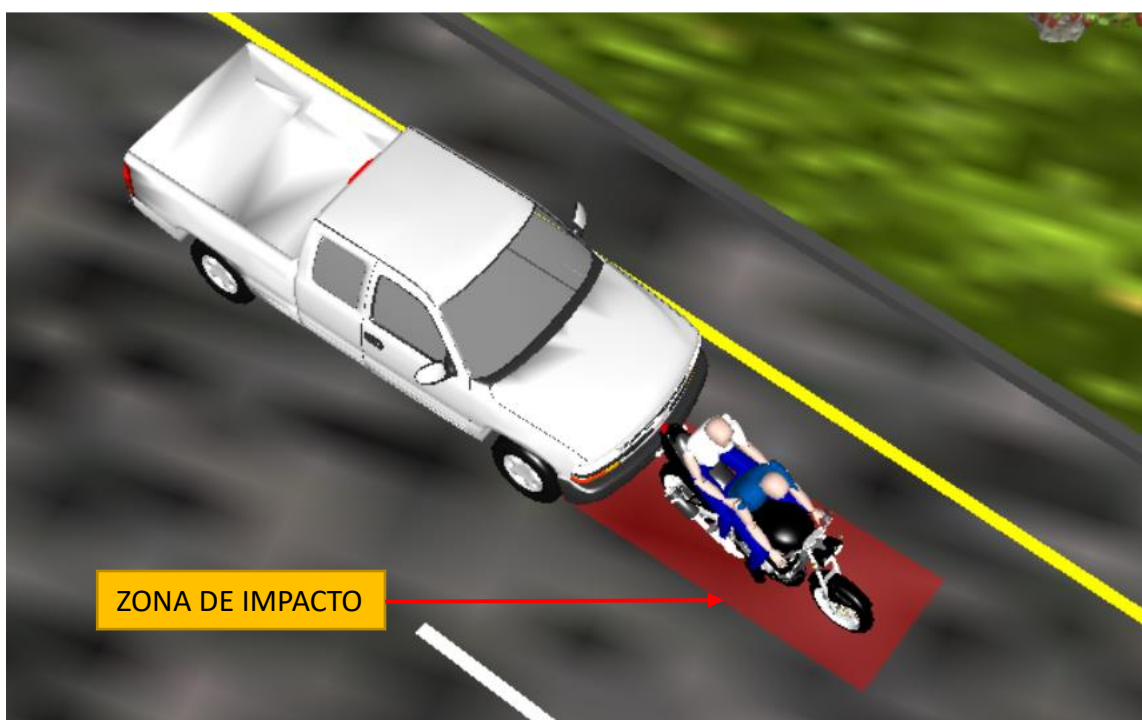


Imagen No. 9: En esta imagen vista en 3D, se muestra la posición relativa de los vehículos al momento del impacto.

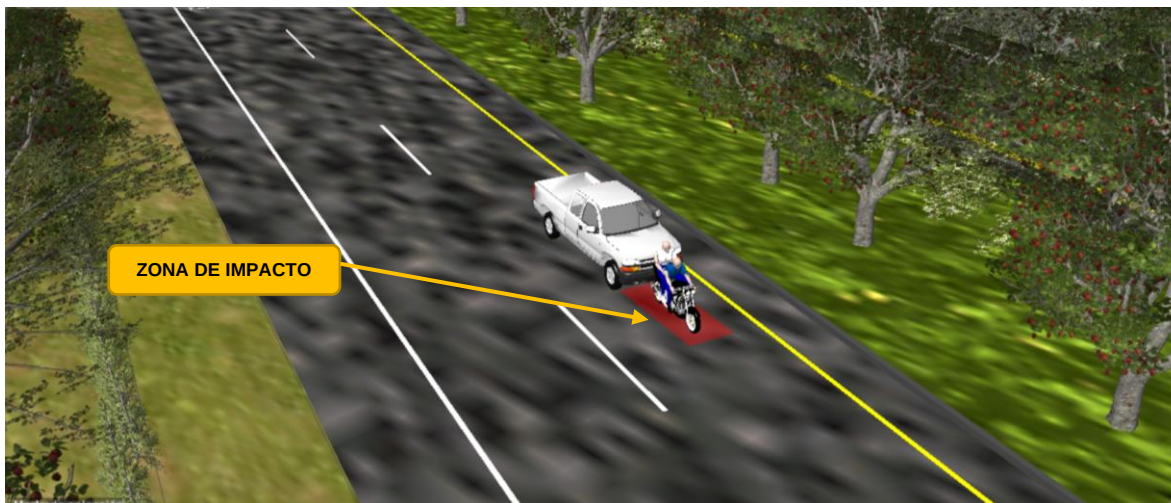


Imagen No. 10: En esta imagen vista en 3D se muestra la posición relativa y el área de impacto.

4. DESARROLLO ANALÍTICO DE LA DINÁMICA DE MOVIMIENTO DEL VEHÍCULO

Uno de los aspectos principales de la investigación y la reconstrucción del accidente de tránsito es determinar la velocidad de circulación de los vehículos y los cuerpos que colisionan, la posición donde ocurre el hecho, la secuencia del movimiento posterior al impacto.

Un modelo físico es la representación de un fenómeno (accidente), que esta simplificado por un sistema de variables, el cual a través de un conjunto de teorías físicas tales como leyes de conservación, leyes de cinemática y dinámica se puede inferir el valor de las magnitudes de interés como velocidad tiempo y espacio.

La posición relativa de los vehículos al momento del impacto se encuentra a partir del registro de daños, la posición final de los vehículos y las evidencias identificadas en el lugar de los hechos, estableciendo a si los parámetros de identificación de los involucrados en la zona de impacto.

Los coeficientes de rozamiento después del impacto que se usaron para realizar los cálculos se establecieron de tal forma que involucraran todo el proceso de detención de los vehículos, entre $\mu=0.55$ y $\mu=0.70$ para el vehículo No.1, y entre $\mu=0.35$ y 0.75 para el vehículo No. 2 motocicleta.

Durante un proceso de conducción se analiza la capacidad de reacción del conductor ante una situación donde percibe el riesgo y el mismo toma una decisión, este proceso se estima que se realizó entre 1.5 y 2.0 segundos; la desaceleración del vehículo durante la frenada con un coeficiente de rozamiento efectivo mínimo de ($\mu=0,55$) y máximo de ($\mu=0,70$) para el vehículo No. 1 CAMIONETA, y entre ($\mu=0,5$) y máximo de ($\mu=0,60$) para el vehículo No.2 MOTOCICLETA.

4.1. VELOCIDAD POR FRICCIÓN PARA EL VEHICULO No. 1 CAMIONETA

$$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot \mu \cdot d}$$

VARIABLE	VALOR	UNIDAD
[μ] Coeficiente de fricción	0.55 – 0.70	Sin unidad
[g] Aceleración de la gravedad	9.81	[m/s^2]
[d] distancia de fricción	41.80 – 42.38	[m]

Tabla 13. Variables ecuación 1.

Los coeficientes de fricción empleados para el análisis son tomados de “Friction Application in Accident Reconstruction”, Charles Warnes, Gregory Smith, Michael B. James and Geoff J. Germane. SAE 830612, de los cuales se seleccionan los que mejor representan las condiciones del lugar del accidente.

V= Velocidad por fricción del vehículo No. 1 CAMIONETA

Resultado Medio: 82 km/h

Resultado Mínimo: 76 km/h

Resultado Máximo: 87 km/h

4.2. VELOCIDAD DEL VEHICULO No. 1 CAMIONETA

$$V = \frac{-tr + \sqrt{tr^2 + \frac{2 \cdot d}{g \cdot \delta}}}{\frac{1}{g \cdot \delta}}$$

VARIABLE	VALOR	UNIDAD
[δ] factor de desaceleración	0.55 – 0.70	Sin unidad
[tr] tiempo de reacción	1.5	[s]
[d] distancia total recorrida	68 - 79	[m]

Tabla 13. Variables ecuación 2.

V= Velocidad del vehículo No. 1 CAMIONETA

Resultado Medio: 80 km/h

Resultado Mínimo: 72 km/h

Resultado Máximo: 87 km/h

4.3. VELOCIDAD POR ARRASTRE PARA EL VEHÍCULO No. 2 MOTOCICLETA.

$$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot \mu \cdot d}$$

VARIABLE	VALOR	UNIDAD
[μ] Coeficiente de fricción	0.35 – 0.50	Sin unidad
[g] Aceleración de la gravedad	9.81	[m/s ²]
[d] distancia de fricción	15.04	[m]

Tabla 14. Variables ecuación 3

Los coeficientes de fricción empleados para el análisis son tomados de “Friction Application in Accident Reconstruction”, Charles Warnes, Gregory Smith, Michael B. James and Geoff J. Germane. SAE 830612, de los cuales se seleccionan los que mejor representan las condiciones del lugar del accidente.

V= Velocidad por fricción del vehículo No. 2 MOTOCICLETA

Resultado Medio: 36 km/h

Resultado Mínimo: 33 km/h

Resultado Máximo: 39 km/h

NOTA: Los resultados del análisis de la reconstrucción técnico-científica obedecen a la evidencia objetiva recopilada, los rangos utilizados se establecieron de acuerdo con las condiciones de tiempo, modo y lugar de lo que en realidad ocurrió, los cálculos se realizaron en el software analítico para la reconstrucción de accidente de tránsito RACTT.

5. SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO

Basados en la evidencia analizada se plantea la secuencia probable:

Un instante antes de presentarse la colisión el vehículo No.1 **CAMIONETA**, se desplazaba por la carrera 12 en sentido sur – norte, por el carril izquierdo de la calzada, a una velocidad comprendida entre setenta y dos kilómetros por hora (**72 km/h**) y ochenta y siete kilómetros por hora (**87 km/h**), entre la calle 10 y la calle 11 colisiona con la zona posterior del vehículo No.2 **MOTOCICLETA** la cual transita sobre el carril izquierdo, a una velocidad comprendida al momento del impacto entre treinta y tres kilómetros por hora (**33 km/h**) y treinta y nueve kilómetros por hora (**39 km/h**).

Producto de la colisión, el vehículo No. 1 **CAMIONETA** continua la trayectoria realizando un proceso de frenado hasta conservar la posición final registrada, a su vez el vehículo No.2 **MOTOCICLETA** cae e inicia un proceso de desaceleración por arrastre hasta alcanzar la posición final registrada.

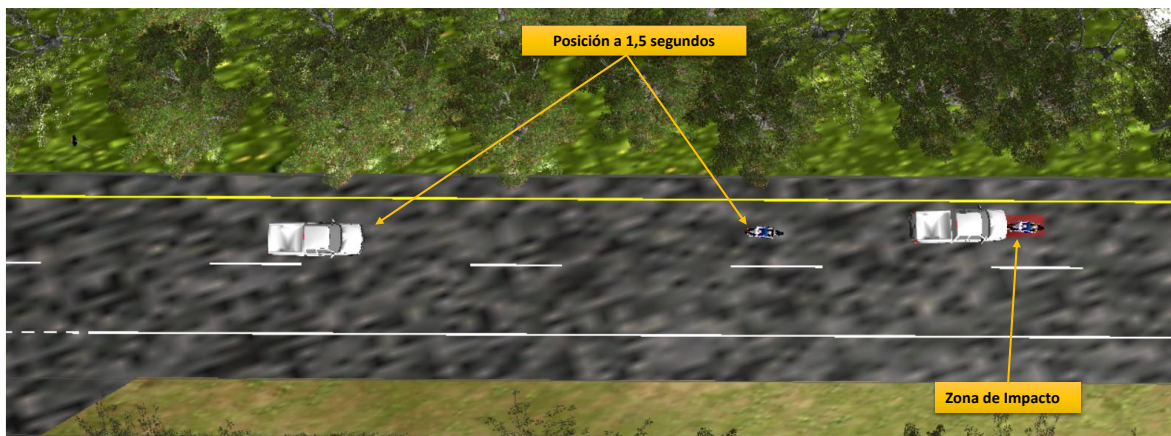


Imagen No. 11: Vista de planta en 3D, se muestra la posición de los vehículos a un (1.5) segundos antes de presentarse la colisión entre los vehículos.

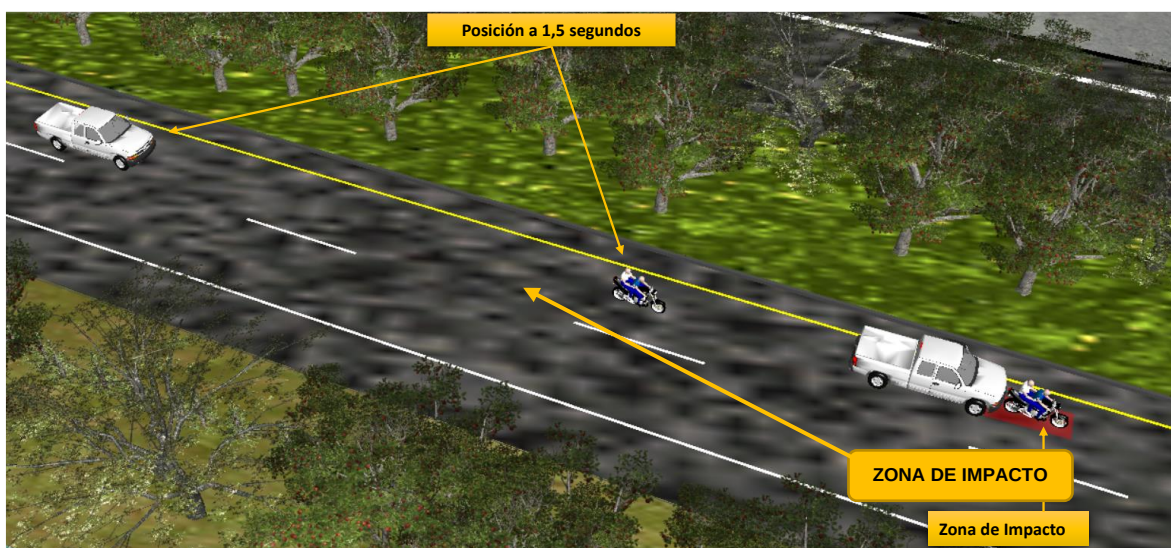


Imagen No. 12: Vista de planta en 3D, se muestra la posición de los vehículos a un (1.5) segundos antes de presentarse la colisión entre los vehículos.

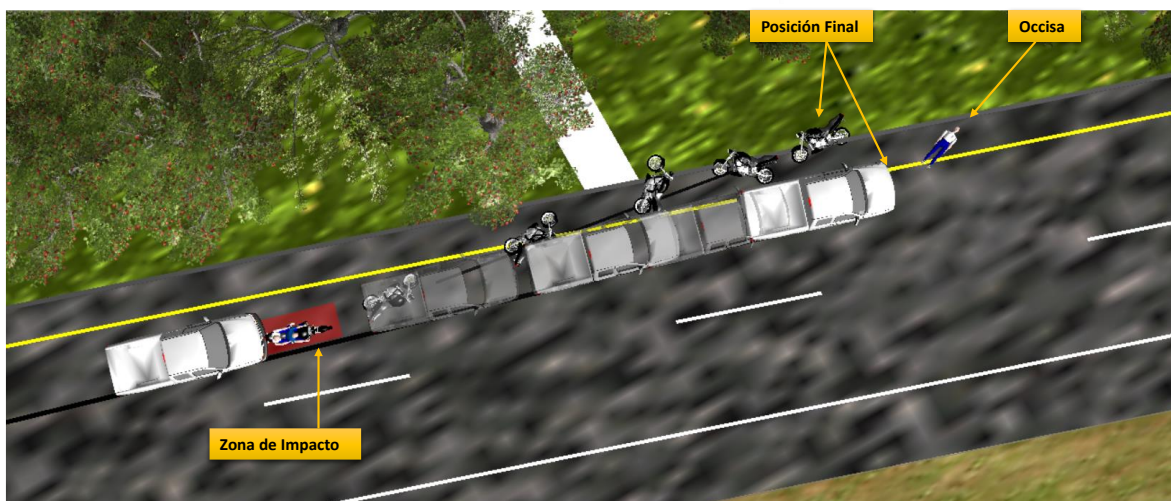


Imagen No. 13: Vista en planta se muestra la secuencia posterior al impacto, del accidente de tránsito.

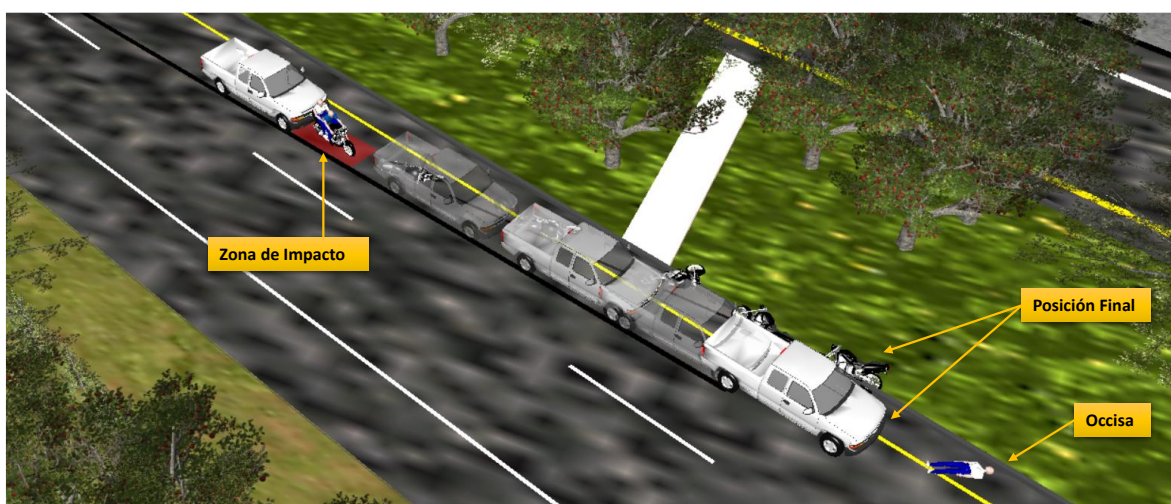


Imagen No. 14: Vista en 3D se muestra la secuencia posterior al impacto, del accidente de tránsito.

6. ANÁLISIS DE EVITABILIDAD

El análisis de evitabilidad física de una colisión se centra en el estudio de la consideración verificada en la producción del accidente, confrontada con alguna situación hipotética relacionada con la velocidad reglamentaria de circulación en la zona donde se presenta el accidente de tránsito.

La evitabilidad tiene como objeto determinar, si la colisión se hubiera producido aun cuando el vehículo analizado haya circulado a una velocidad distinta a la velocidad reglamentaria, la cual está previamente determinada a la zona donde se presenta el accidente de tránsito.

Para determinar esta posibilidad, se deben analizar las condiciones mecánicas del vehículo las cuales están condicionada por aspectos mecánicos, y estos a su vez están vinculados a principios físicos, es decir que todo vehículo tiene una capacidad de desaceleración, la cual esta combinada con el tiempo de reacción del conductor.

Durante un proceso de conducción se analiza la capacidad de respuesta del conductor cuando se presenta una situación de peligro, es decir la capacidad de reacción del conductor ante una situación donde percibe el riesgo y el mismo toma una decisión, este proceso se estima que se realice entre 1 y 1.5 segundos; el posible punto de percepción depende de las características ambientales, si existen un obstáculo que impida la visión, el diseño topográfico de la vía, las condiciones de iluminación entre otros aspectos.

En un proceso de frenado de emergencia el conductor observa el peligro, (tiempo de percepción entre 1 y 1.5 segundos) e inicia una maniobra evasiva, como cambiar de dirección o realizar un proceso de frenado, si inicia un proceso de frenado, se aplica una fuerza al sistema de frenos y estos a su vez proceden a bloquear las llantas, generando en el automotor un proceso de desaceleración, bloqueando las llantas lo que posiblemente genere una marca de las llantas en el proceso del frenado, o se desplace durante un trayecto.

6.1. ANÁLISIS DE EVITABILIDAD PARA EL VEHÍCULO No. 1 CAMIONETA

$$s = \frac{V_o^2}{2 \cdot g \cdot \mu} + V_o \cdot t_r$$

VARIABLE	VALOR	UNIDAD
[Vo] Velocidad inicial en [km/hr]	76 - 87	[km/hr]
[tr] Tiempo de reacción	1.5	[seg]
[μ] Coeficiente de fricción	0.60 – 0.70	Sin unidad
[VL] Velocidad reglamentaria	30	[km/hr]
[DR] Distancia real disponible para detención	34	[m]

Tabla 15. Variables ecuación 4

Distancia mínima necesaria para detenerse: 65 m.

Distancia máxima necesaria para detenerse: 85 m.

Distancia Mínima para detenerse a velocidad reglamentaria: 18 m.

Distancia Máxima para detenerse a velocidad reglamentaria: 19 m.

Distancia Mínima disponible para detenerse: 34 m.

Distancia Máxima disponible para detenerse: 34 m.

El resultado del análisis de evitabilidad para el vehículo No.1 Camioneta, se puede inferir que la colisión era **EVITABLE** si el vehículo tipo camioneta hubiera transitado a velocidad reglamentaria.

No se realiza análisis de evitabilidad al vehículo No. 2 Motocicleta considerando que esté se encuentra adelante del vehículo No. 1 Camioneta; no existe una evidencia técnica y objetiva que permita identificar si el vehículo No.2 Motocicleta realizó una maniobra que alterara la normal circulación.

7. HALLAZGOS

- 1) El plano topográfico, la evidencia en la vía, la posición final de los vehículos se realizó según el informe policial de accidente de tránsito realizado por la autoridad competente.
- 2) La posición relativa se basa en el registro del informe policial de accidente de tránsito, posición final de los vehículos, daños registrados en los vehículos.
- 3) La secuencia planteada y representada en las imágenes, se basa en los comportamientos más probables, trayectorias, y compatibilidad con las posiciones finales registradas, y evidencias analizadas.
- 4) Se establece la zona de impacto de 1.2 m x 3.0 m, en esta zona se presenta la colisión entre el vehículo No. 1 CAMIONETA, en la zona frontal tercio medio y la zona posterior del vehículo No.2 MOTOCICLETA como se evidencia en las imágenes 9 y 10.
- 5) El lugar del accidente de tránsito ocurre en la vía nacional, carrera 12 entre calle 10 y 11, la vía presenta dos calzadas, con dos carriles, doble sentido de circulación, demarcación horizontal, berma, señales verticales SR 30 y SR-17 la calzada donde tiene lugar el accidente de tránsito es en la calzada que tiene como sentido sur – norte, la carpeta de rodadura asfáltica en buenas condiciones.
- 6) Se evidencia la posición final del vehículo No.1 **CAMIONETA** sobre el carril izquierdo de la calzada de la carrera 12 en sentido sur - norte.
- 7) Se evidencia la posición final del vehículo No.2 **MOTOCICLETA** sobre el separador central y parte del carril izquierdo de la calzada, esta se encuentra volcada sobre la zona lateral derecha.
- 8) Se registran daños en la zona frontal, tercio medio, del vehículo No. 1 CAMIONETA.
- 9) Se evidencian daños en la zona posterior del vehículo No.2 MOTOCICLETA.
- 10) Se evidencia la posición de la occisa de cubito dorsal sobre el carril izquierdo de la carrera 12, la cabeza orientada al noroeste y los pies orientados al suroeste.

- 11) Se evidencian una huella de frenada de 41.80 metros sobre el carril izquierdo de la calzada, de la carrera 12, está se encuentra fijada en el informe policial de accidente de tránsito.
- 12) Se evidencian una huella de arrastre de 12.06 metros sobre el carril izquierdo de la calzada, de la carrera 12, como se evidencia en el informe policial de accidente de tránsito
- 13) La velocidad de circulación del vehículo No.1 **CAMIONETA** está comprendida entre setenta y dos kilómetros por hora (**72 km/h**) y ochenta y siete kilómetros por hora (**87 km/h**).
- 14) La velocidad al momento del impacto del vehículo No. 2 **MOTOCICLETA** está comprendida entre treinta y tres (**33 km/h**) y, treinta y nueve kilómetros por hora (**39 km/h**).
- 15) La velocidad reglamentaria para el tramo de vía donde se presenta el accidente de tránsito está comprendida a treinta kilómetros por hora (**30 km/h**).
- 16) Se puede determinar que 1.5 segundos antes del impacto en la motocicleta esta se encuentra adelante del vehículo No. 1 Camioneta y está ubicada sobre el carril izquierdo de la calzada.
- 17) En el instante que se genera la colisión entre los vehículos el vehículo No.1 Camioneta se encuentra realizando un proceso de desaceleración por fricción.
- 18) Se considera para el análisis de evitabilidad un tiempo de reacción de 1.5 segundos para el conductor del vehículo No. 1 CAMIONETA, en ese instante de tiempo respecto a la zona de impacto, la distancia disponible para detenerse es de 34 metros, espacio en el cual el automotor no puede detenerse.
- 19) Si el conductor del vehículo No. 1 CAMIONETA transitará a velocidad reglamentaria, es decir a 30 kilómetros por hora, el accidente se hubiera podido evitar ya que la distancia de detención necesaria estaría entre los 17 y 18 metros.
- 20) En el IPAT la hipótesis registrada para el vehículo No. 1 CAMIONETA se codifica con el número 112 desobedecer señales o normas de tránsito “no acatar las indicaciones de las señales existentes en el momento del accidente. No

confundir con carencia de señales. O no respetar en general, las normas descritas en la ley.”.

21) En el IPAT la hipótesis registrada para el vehículo No.2 MOTOCICLETA se codifica con el número 157 otra, “pasar o cruzar de un carril a otro sin precaución en diagonal”.

22) Se evidencia en el informe policial de accidente de tránsito que el conductor de la motocicleta presenta politraumatismos.

23) Es relevante mencionar que en la medida que sea suministrada para análisis información técnica y objetiva sobre el evento, es posible ampliar los resultados del presente informe y reducir los rangos de variables utilizadas.

8. CONCLUSIONES

1. Un instante antes de presentarse la colisión el vehículo No.1 **CAMIONETA**, se desplazaba por la carrera 12 en sentido sur – norte, por el carril izquierdo de la calzada, a una velocidad comprendida entre setenta y dos kilómetros por hora **(72 km/h)** y ochenta y siete kilómetros por hora **(87 km/h)**, entre la calle 10 y la calle 11 colisiona con la zona posterior del vehículo No.2 **MOTOCICLETA** la cual transita sobre el carril izquierdo, a una velocidad comprendida al momento del impacto entre treinta y tres kilómetros por hora **(33 km/h)** y treinta y nueve kilómetros por hora **(39 km/h)**.

Producto de la colisión, el vehículo No. 1 **CAMIONETA** continua la trayectoria realizando un proceso de frenado hasta conservar la posición final registrada, a su vez el vehículo No.2 **MOTOCICLETA** cae e inicia un proceso de desaceleración por arrastre hasta alcanzar la posición final registrada.

2. Las características de diseño, el estado de la vía no es un factor generador del accidente de tránsito.
3. La velocidad reglamentaria para el tramo de vía donde se presenta el accidente de tránsito está establecida a treinta kilómetros por hora **(30 km/h)**.

4. La velocidad de circulación del vehículo No. 1 **CAMIONETA** está comprendida entre setenta y dos (**72 km/h**) y, ochenta y siete (**87 km/h**) kilómetros por hora, excesiva para el tramo de vía.
5. La velocidad al momento del impacto del vehículo No. 2 **MOTOCICLETA** está comprendida entre treinta y tres kilómetros por hora (**33 km/h**) y, treinta y nueve (**39 km/h**) kilómetros por hora.
6. EL vehículo No. 1 **CAMIONETA** circula al momento del impacto en el carril izquierdo de la calzada, sentido sur - norte.
7. El vehículo No. 2 **MOTOCICLETA** transitaba en el carril izquierdo de la calzada, en sentido sur – norte.
8. La causa **DETERMINANTE** del accidente de tránsito obedece a dos factores, al exceso de velocidad, por parte del conductor del vehículo No. 1 **CAMIONETA** y al no conservar la distancia de seguridad necesaria con los vehículos que lo anteceden.



ALEJANDRO ESPINEL SÁNCHEZ

c.c.: 79923972 de Bogotá
Ingeniero Electromecánico
Investigador forense

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1] [Extracto del libro: modelos físicos para la accidentología vial, autor. Gustavo A. Enciso – Editorial Doctos – 1ª, ed, 2012 – ISBN 978-26183-2-2]

2]"Friction Applications in Accident Reconstruction" by Warner et al. (Society of Automotive Engineers document number: SAE 830612).

3] "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).

4] "accidents viales la mitología del choque Ernesto N martines, Centro Atomico Bariloque, CNEA instituto Balceiro, UN cuyo 8400 Bariloche, Argentina emartine@cab.cnea.goc.ar"

5] "accidentes de tráfico: investigación reconstrucción y costes, Aparicio Izquierdo, Francisco García García, Andrés Martínez Sáez, Luis Páez Ayuso, Javier Sánchez Lozano, Miguel Gómez Méndez, Álvaro, profesores de la ETSI industriales e investigadores del instituto universitario de investigación del automóvil INSIA de la universidad politécnica de Madrid, Madrid julio de 2002.