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



VEHÍCULO No. 1: MOTOCICLETA, YAMAHA FZ16, modelo 2014, color negro, placa FRN75D.

VEHÍCULO No. 2: AUTOMÓVIL, CHEVROLET ONIX, modelo 2021, color negro, placa JNY060.

INFORME No. 220632344

Bogotá D.C., julio 07 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:.....	8
2.3 VEHÍCULOS:	17
2.4 MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:	23
2.5 VICTIMAS:.....	26
3. POSICIÓN RELATIVA DE LOS VEHÍCULOS AL MOMENTO DEL IMPACTO.....	27
4. DESARROLLO ANALÍTICO DE LA DINÁMICA DE MOVIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS.	29
5. SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO.....	36
6. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS QUE DESENCADENARON EL ACCIDENTE - ANÁLISIS DE EVITABILIDAD.....	39
7. HALLAZGOS:	43
8. CONCLUSIONES:.....	45
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

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 Dell 11th Gen Intel(R) Core (TM) i3-1115G4 @ 3.00GHz 2.19 GHz
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) Inspección a vehículo FPJ-22

- c) Informe pericial de necropsia 2021010141001000626
- d) Acta de inspección a lugares FPJ-9

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 domingo 10 de octubre de 2021 a las: 16:18 horas, en la vía Neiva – Castilla km 20 + 700m.



Imagen No.1: En esta imagen se aprecia la ubicación geográfica del lugar de los hechos, coordenadas **3.1226747,-75.2833058** (Imagen tomada de Google Earth).

INFORME POLICIAL DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO No. 220632344

1. ORGANISMO DE TRÁNSITO: **41615000** **Tránsito Departamental Horta**

2. LUGAR O COORDENADAS GEOGRÁFICAS: **Vía Neiva - Costello Km 20.7300m**

3. LOCALIDAD O COMUNA: **Neiva Dindal**

4. FECHA Y HORA: **10/10/2011 16:45**

5. CLASE DE ACCIDENTE: **Choque con vehículo**

6. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR: **Carretera pavimentada, 2 carriles, 10m de ancho**

7. CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS: **Vía pavimentada, 10m de ancho, 2 carriles**

8. CONDUCTORES, VEHÍCULOS Y PROPIETARIOS:

CONDUCTOR 1: Aldara Mosquera Yilber Yordal CC. 1035269335 Colombiano, Fecha de nacimiento: 11/03/1933, Sexo: M, Guineado: M.

VEHÍCULO 1: Neiva, 313080818, Autorizado: SI, Remolque: NO, Grado: B, Prolongación: NO.

CONDUCTOR 2: Fernando Quintero Arceñegas CC. 83169279

VEHÍCULO 2: Desalojo de su nombre trasera, deterioramiento de su chasis todo requiriendo rotulo de su tapa y destrucción de su todo requiriendo desalojo de su luz optica de ventaca.

9. LUGAR DE IMPACTO: **POSTERIOR**

ORIGINAL: AUTORIDAD COMPETENTE

Imagen No.2: En esta imagen se muestra la página No.1 del informe policial de accidente de tránsito IPAT.

1. CONDUCTOR APELLIDOS Y NOMBRES: Siena Boinco Andra Felipe D.C.C.: 1000187921 IDENTIFICACIÓN No.: 17710731274 DIRECCIÓN DE CONDUCCIÓN: Calle 15 No 2-25 Cozaq COLOMBIA: COLOMBIA CIUDAD: BOGOTÁ DEPARTAMENTO: BOGOTÁ CATEGORÍA: C1 FECHA DE EMISIÓN: 17/10/2021 FECHA DE VENCIMIENTO: 17/10/2024 ESTADO: VALIDA OBSERVACIONES: CONDICIÓN DE LESIONES		IDENTIFICACIÓN No.: 52198662 DESCRIPCIÓN DE LESIONES: Destrucción total de su parte frontal.	
2. VEHÍCULO PLACA: TN4-060 PLAZA: COLOMBIANO NACIÓN: COLOMBIANO MARCA: Chevrolet MODELO: Hegio 2021 COLOR: GRIS AÑO: 2021 MOTOR: 300744934 MOTORIZADO EN: BOGOTÁ A DISPOSICIÓN DE: FISCALIA 16 LOCAL ALPE CANTIDAD DE PASAJEROS: 5 TARJETA DE IDENTIFICACIÓN: 10022251756 EMPRESA: Bogotá FECHA DE EMISIÓN: 10/10/2021 FECHA DE VENCIMIENTO: 10/10/2024 ESTADO: VALIDA OBSERVACIONES: CONDICIÓN DE LESIONES		IDENTIFICACIÓN No.: 112196716 DESCRIPCIÓN DE LESIONES: Tejuma sieno el catabrio leuso, fractura de pierna izquierda, tejuma leuso de zona x.	
3. VÍCTIMAS: PASAJEROS, ACOMPAÑANTES O PEATONES APELLIDOS Y NOMBRES: Ramirez Hernandez Diana D.C.C.: 112196716 IDENTIFICACIÓN No.: 313080558 DIRECCIÓN DE CONDUCCIÓN: Nariño COLOMBIA: COLOMBIA CIUDAD: BOGOTÁ DEPARTAMENTO: BOGOTÁ CATEGORÍA: C1 FECHA DE EMISIÓN: 10/10/2021 FECHA DE VENCIMIENTO: 10/10/2024 ESTADO: VALIDA OBSERVACIONES: CONDICIÓN DE LESIONES		IDENTIFICACIÓN No.: 109791430 DESCRIPCIÓN DE LESIONES: Oliver	
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 type="checkbox"/>			
11. HECHOS DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO D.C.C. CONDUCTOR: 17710731274 D.C.C. VEHÍCULO: 1000187921 D.C.C. PEATÓN: 112196716 D.C.C. PASAJERO: 313080558 D.C.C. PASAJERO: 109791430			
12. TESTIGOS APELLIDOS Y NOMBRES: Ortiz Arribabal Pedro D.C.C.: 80864245 IDENTIFICACIÓN No.: Oriz 27 No 90-35 Bogotá DIRECCIÓN Y DISTRITO: 3501062819 APELLIDOS Y NOMBRES: Calderon Jessica D.C.C.: 109022903 IDENTIFICACIÓN No.: Oriz 27 No 90-35 Bogotá DIRECCIÓN Y DISTRITO: 3125450415			
13. OBSERVACIONES: Hipotesis 122. Giro brusco, cuce repentino con o sin indicación optica para el conductor del vehiculo motocicleta. Cabe anotar que en el lugar de los hechos no hay señal vertical existente.			
14. ASESORES: ASESOR 1 (nombre, cargo, firma) ASESOR 2 (nombre, cargo, firma) ASESOR 3 (nombre, cargo, firma) 15. MATRIZ DE OUBEN CUANDO EL ACCIDENTE:			
16. CONTRASINALE: PR Ortiz Indarte Oliver D.C.C.: 109791430 IDENTIFICACIÓN No.: 162247 DIRECCIÓN Y DISTRITO: BOGOTÁ FECHA DE EMISIÓN: Oliver Ortiz			
17. CONTRASINALE: Oliver Ortiz D.C.C.: 109791430 IDENTIFICACIÓN No.: 162247 DIRECCIÓN Y DISTRITO: BOGOTÁ FECHA DE EMISIÓN: Oliver Ortiz			

Imagen No.3: En esta imagen se muestra la página No.2 del informe policial de accidente de tránsito IPAT.

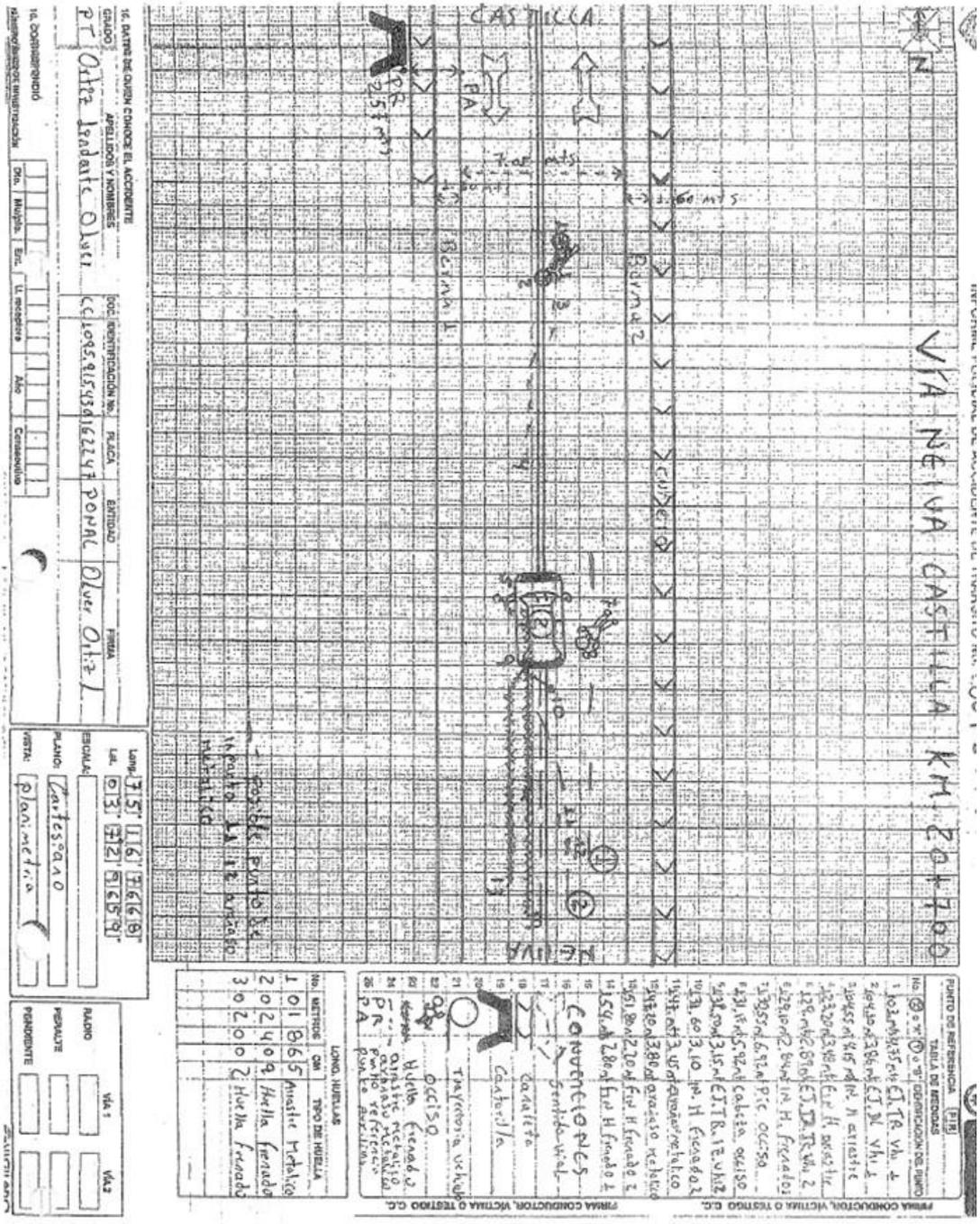


Imagen No.4: En esta imagen se aprecia el Bosquejo topográfico elaborado por la autoridad de tránsito.

2.2 LA VÍA:

Las condiciones y características de la vía donde se produce el accidente de tránsito se aprecian en las fotografías No1. Hasta la No. 8 así como en la tabla No.1. Cabe resaltar que para la fecha de los hechos la demarcación habilitaba el doble sentido de circulación.



Fotografía No.1 Plano General: Fotografía tomada en sentido Neiva - Castilla a la altura del km 20 + 700 m; donde se observan las características generales del tramo de vía, recta, plano, estado bueno, asfalto, doble sentido para la fecha de los hechos, en la cual se encuentra demarcación horizontal línea central segmentada y líneas de borde blanca y amarillo, Para la fecha de los hechos la demarcación era mixta(sentido Castilla – Neiva segmentada, sentido Neiva -Castilla continua), sin señalización vertical. En este sentido se desplazaban los involucrados en los hechos.



Fotografía No.2 Plano General: Fotografía tomada en sentido Neiva - Castilla a la altura del km 20 + 700 m; donde se observan las características generales del tramo de vía, recta, plano, estado bueno, asfalto, doble sentido para la fecha de los hechos, en la cual se encuentra demarcación horizontal línea central segmentada y líneas de borde blanca y amarillo, Para la fecha de los hechos la demarcación era mixta(sentido Castilla – Neiva segmentada, sentido Neiva -Castilla continua), sin señalización vertical. En este sentido se desplazaban los involucrados en los hechos.



Fotografía No.3 Plano General: Fotografía tomada en sentido Neiva - Castilla a la altura del km 20 + 700 m; donde se observan las características generales del tramo de vía, recta, plano, estado bueno, asfalto, doble sentido para la fecha de los hechos, en la cual se encuentra demarcación horizontal línea central segmentada y líneas de borde blanca y amarillo, Para la fecha de los hechos la demarcación era mixta(sentido Castilla – Neiva segmentada, sentido Neiva -Castilla continua), sin señalización vertical. En este sentido se desplazaban los involucrados en los hechos.



Fotografía No.4 Plano General: Fotografía tomada en sentido Neiva - Castilla a la altura del km 20 + 700 m; donde se observan las características generales del tramo de vía, recta, plano, estado bueno, asfalto, doble sentido para la fecha de los hechos, en la cual se encuentra demarcación horizontal línea central segmentada y líneas de borde blanca y amarillo, Para la fecha de los hechos la demarcación era mixta(sentido Castilla – Neiva segmentada, sentido Neiva -Castilla continua), sin señalización vertical. En este sentido se desplazaban los involucrados en los hechos.



Fotografía No.5 Plano General: Fotografía tomada en sentido Castilla – Neiva a la altura del km 20 + 700 m; donde se observan las características generales del tramo de vía, recta, plano, estado bueno, asfalto, doble sentido para la fecha de los hechos.



Fotografía No.6 Plano General: Fotografía tomada en sentido Castilla – Neiva a la altura del km 20 + 700 m; donde se observan las características generales del tramo de vía, recta, plano, estado bueno, asfalto, doble sentido para la fecha de los hechos.



Fotografía No.7 Plano General: Fotografía tomada en sentido Castilla – Neiva a la altura del km 20 + 700 m; donde se observan las características generales del tramo de vía, recta, plano, estado bueno, asfalto, doble sentido para la fecha de los hechos.



Fotografía No.8 Plano General: fotografía tomada en sentido Castilla – Neiva a la altura del km 20 + 700 m; donde se observan las características generales del tramo de vía, recta, plano, estado bueno, asfalto, doble sentido para la fecha de los hechos.

Nota 1: La asistencia al lugar de los hechos se realizó el 24 de junio de 2022 por parte del equipo investigativo de IRS VIAL SAS.

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

CARACTERÍSTICAS	Tramo de vía Neiva – Castilla km 20 +700 m
ÁREA, SECTOR	<i>Rural, Nacional</i>
GEOMETRICAS	<i>recta, plana</i>
UTILIZACIÓN	<i>Doble para el momento de los hechos</i>
CALZADAS	<i>uno</i>
CARRILES	<i>Dos</i>
MATERIAL	<i>Asfalto</i>
ESTADO	<i>Bueno</i>
CONDICIONES Y TIEMPO	<i>Seca, Normal</i>
ILUMINACIÓN	<i>Iluminación Natural</i>
CONTROLES Y SEÑALES	<i>Para la fecha de los hechos la demarcación horizontal era mixta(sentido Castilla – Neiva segmentada, sentido Neiva -Castilla continua)</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, YAMAHA FZ16, modelo 2014, color negro, placa FRN75D.

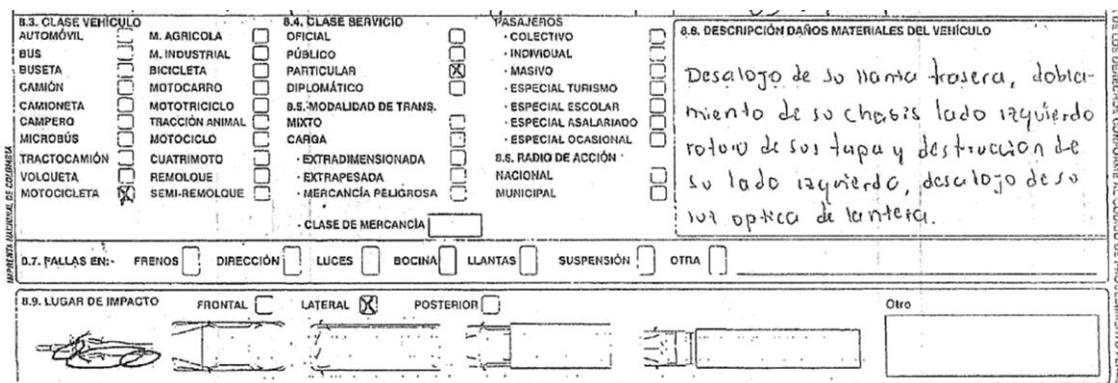


Imagen No.5: En esta imagen se observa las características generales de un vehículo similar a la Motocicleta involucrada en el siniestro motivo de investigación.

CONDUCTOR	YILBER YORALDO ALDANA MOSQUERA
IDENTIFICACIÓN	CC 1075269735
EDAD	28
LICENCIA	A2, Activa

CARACTERÍSTICAS	VEHÍCULO No. 1 MOTOCICLETA, YAMAHA FZ16
SERVICIO	Particular
OCUPANTES	-
DIMENSIONES	Largo 1,97 m Ancho 0,77 m Alto 1,04 m Distancia Ejes 1,33 m <i>https://www.blogicars.com/2015/07/yamaha-fz16-caracteristicas-ficha-tecnica-y-opiniones/</i>
PESO TOTAL	260 kg– 280 kg

TABLA No. 3



B.3. CLASE VEHÍCULO
 AUTOMÓVIL
 BUS
 BUSETA
 CAMIÓN
 CAMIONETA
 CAMPERO
 MICROBÚS
 TRACTOCAMIÓN
 VOLCUETA
 MOTOCICLETA

B.4. CLASE SERVICIO
 OFICIAL
 PÚBLICO
 PARTICULAR
 DIPLOMÁTICO
 8.5. MODALIDAD DE TRANS.
 MIXTO
 CARGA
 - EXTRADIMENSIONADA
 - EXTRAPESADA
 - MERCANCÍA PELIGROSA
 - CLASE DE MERCANCÍA

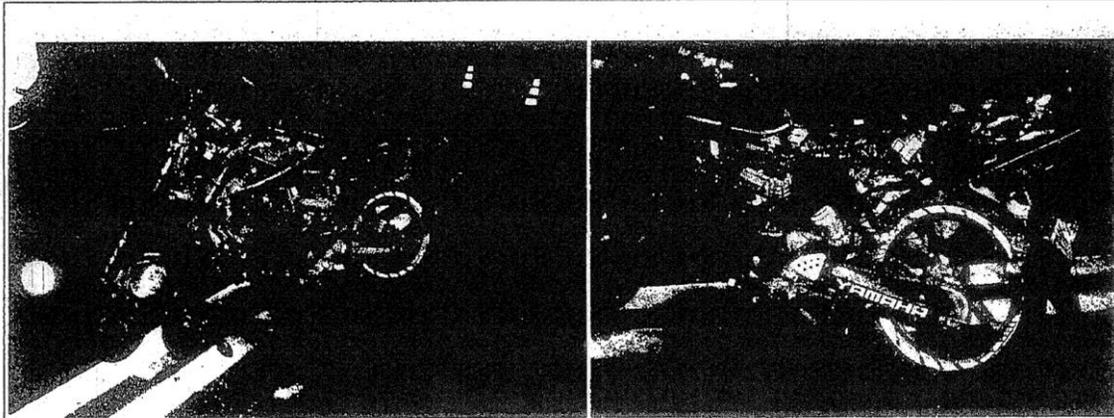
8.6. RADIO DE ACCIÓN
 PASAJEROS
 - COLECTIVO
 - INDIVIDUAL
 - MASIVO
 - ESPECIAL TURISMO
 - ESPECIAL ESCOLAR
 - ESPECIAL ASALARIADO
 - ESPECIAL OCASIONAL
 NACIONAL
 MUNICIPAL

8.8. DESCRIPCIÓN DAÑOS MATERIALES DEL VEHÍCULO
 Desalojo de su llanta trasera, doblamiento de su chasis lado izquierdo rotura de sus tapas y destrucción de su lado izquierdo, desalojo de su óptica de linterna.

D.7. FALLAS EN: FRENOS DIRECCIÓN LUCES BOCINA LLANTAS SUSPENSIÓN OTRA

B.9. LUGAR DE IMPACTO FRONTAL LATERAL POSTERIOR Otro

Imagen No.6: En esta imagen se observa el diagrama del informe de la autoridad, donde hacen referencia a la zona de daños y descripción de estos.



Se relacionan los daños presentados en el vehículo motocicleta de placas FRN-75D, se pueden visualizar las flechas color rojo las cuales nos muestran el doblamiento de su chasis lado izquierdo, desalojo de su llanta trasera lado izquierdo, desalojo de su luz óptica delantera, destrucción en sus tapas laterales, desalojo de su cojin.

Imagen No.7: En esta imagen se observa la descripción de daños en la motocicleta.

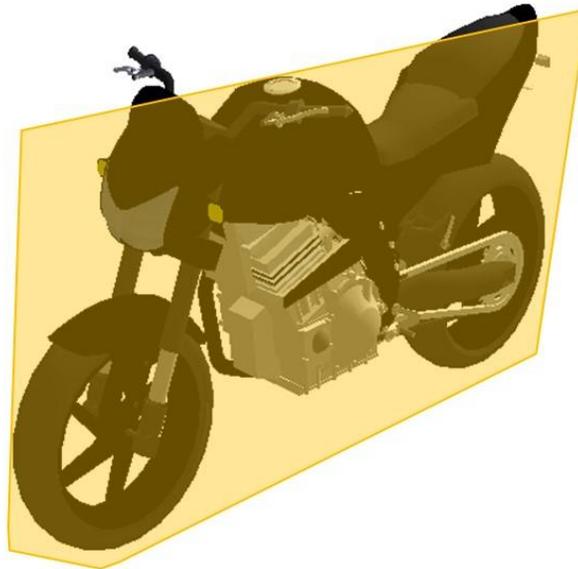


Imagen No.8: En esta imagen basada en los reportes se resalta la zona de daños y evidencias en el rodante.

VEHÍCULO No. 2: AUTOMÓVIL, CHEVROLET ONIX, modelo 2021, color negro, placa JNY060.



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

CONDUCTOR	ANDRES FELIPE SIERRA GALINDO
IDENTIFICACIÓN	CC 1000182921
EDAD	19
LICENCIA	B1,C1 Activa
CARACTERÍSTICAS	VEHÍCULO No 1: AUTOMÓVIL, CHEVROLET ONIX
SERVICIO	Particular
OCUPANTES	-
DIMENSIONES	Largo 4,16 m Ancho 1,73 m Alto 1,47 m Distancia Ejes 2,55 m https://www.chevrolet.com.co/content/dam/chevrolet/south-america/colombia/espanol/index/technical-sheets/17-pdfs/ficha-tecnica-onix-turbo-hb.pdf
PESO TOTAL	1200 kg – 1300 kg

TABLA No. 2



Imagen No.12: En esta imagen basada en los reportes se resalta la zona de daños y evidencias en el rodante.

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:

- Punto de referencia alcantarilla.
- Sentidos de circulación.
- Posición final de los involucrados.
- Occiso.
- Posible punto de Impacto.
- Huella de frenado.
- Huella de arrastre metálico.

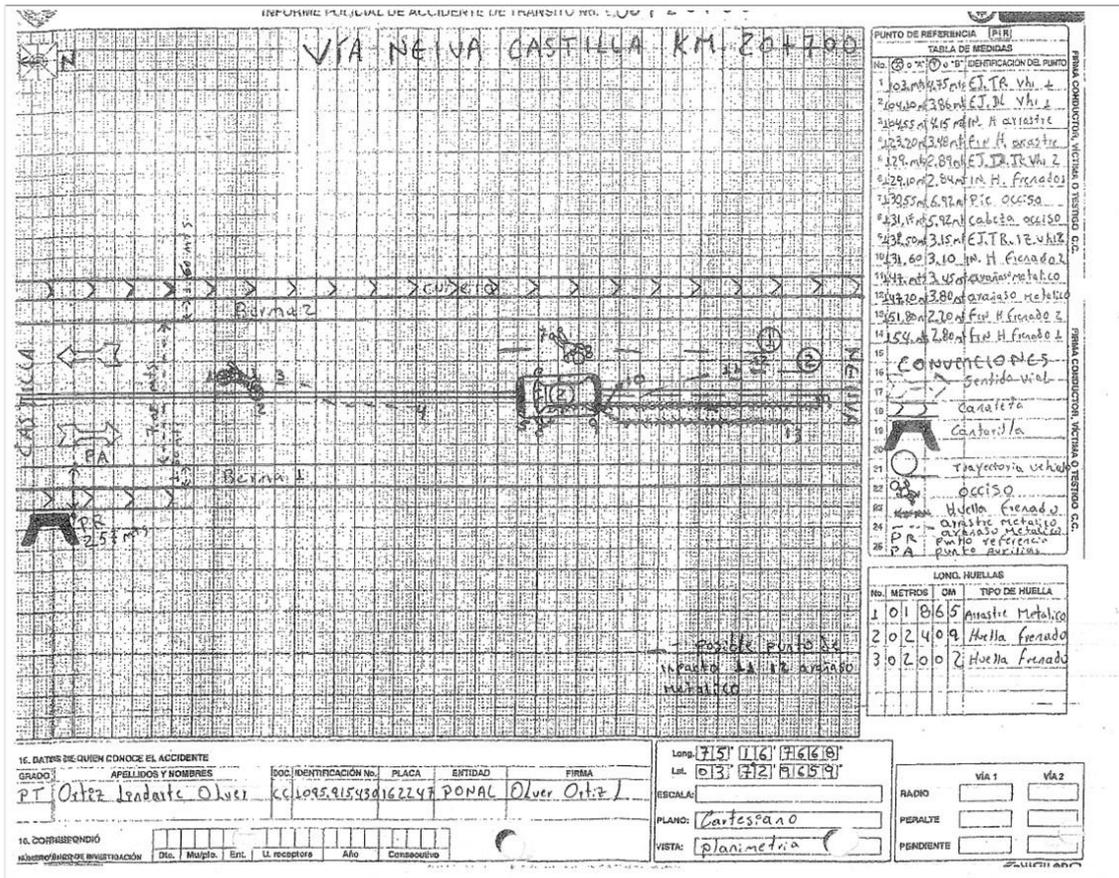


Imagen No.13: En esta imagen se muestra el bosquejo del accidente realizado por la autoridad de tránsito.

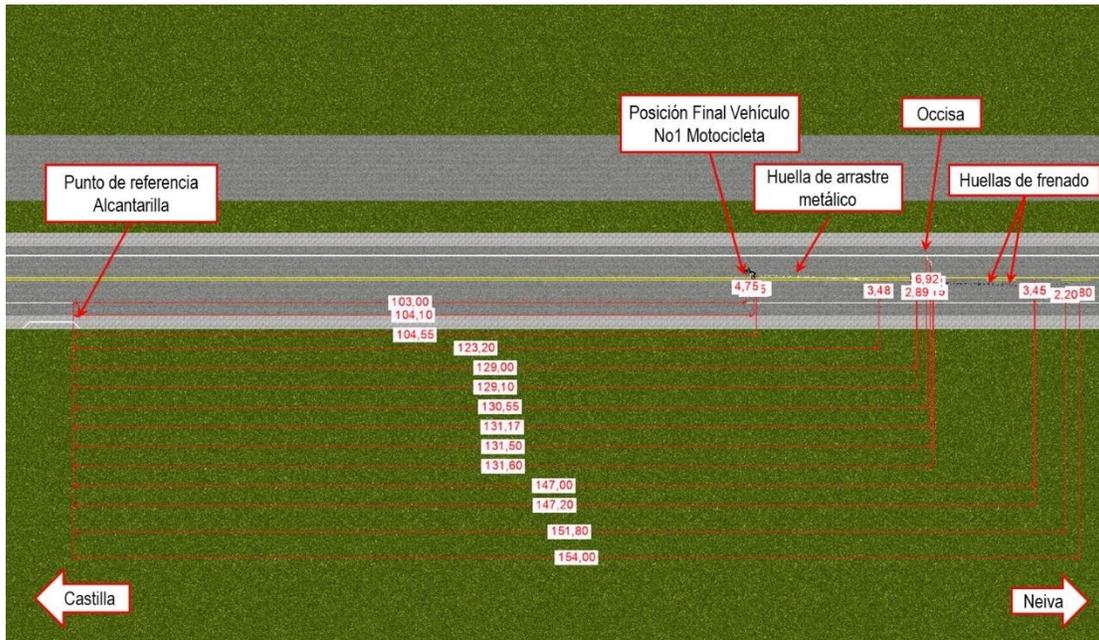


Imagen No.14: Imagen compuesta de vista en planta de la elaboración a escala en el software TRIMBLE FORENSICS REVEAL, del Bosquejo elaborado por la autoridad de tránsito.

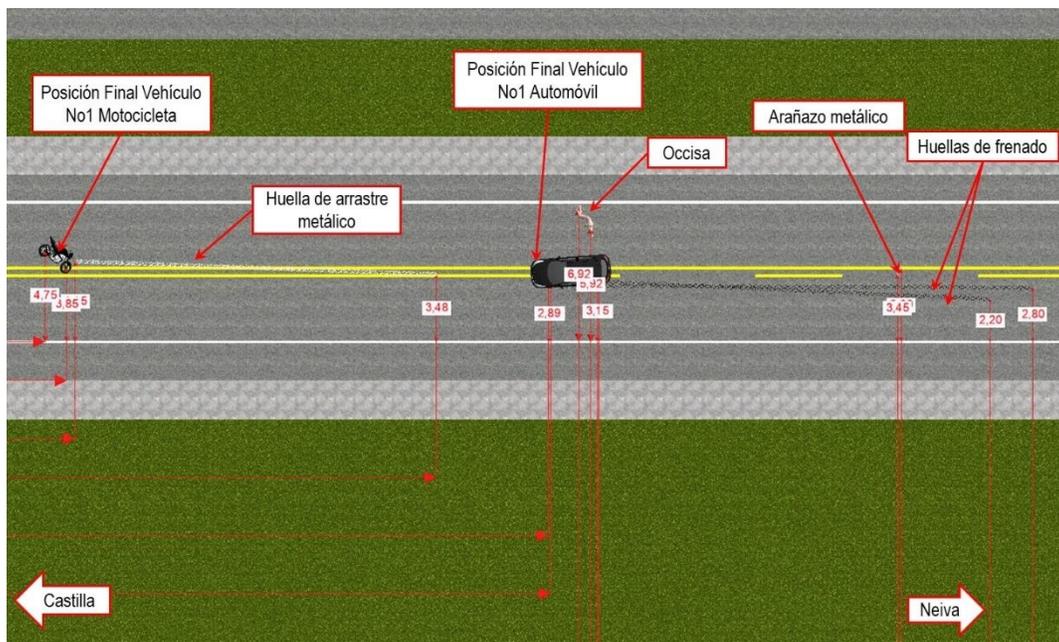


Imagen No.15: Imagen compuesta de vista en 3D de la elaboración a escala en el software TRIMBLE FORENSICS REVEAL, del bosquejo elaborado por la autoridad de tránsito.

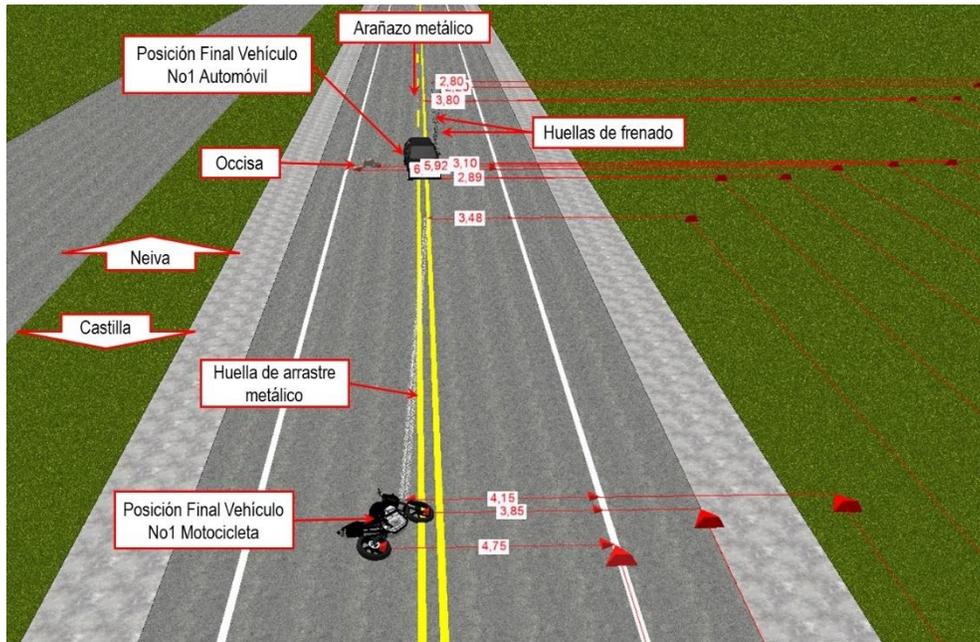


Imagen No.16: Imagen compuesta de vista en 3D de la elaboración a escala en el software TRIMBLE FORENSICS REVEAL, del bosquejo elaborado por la autoridad de tránsito.

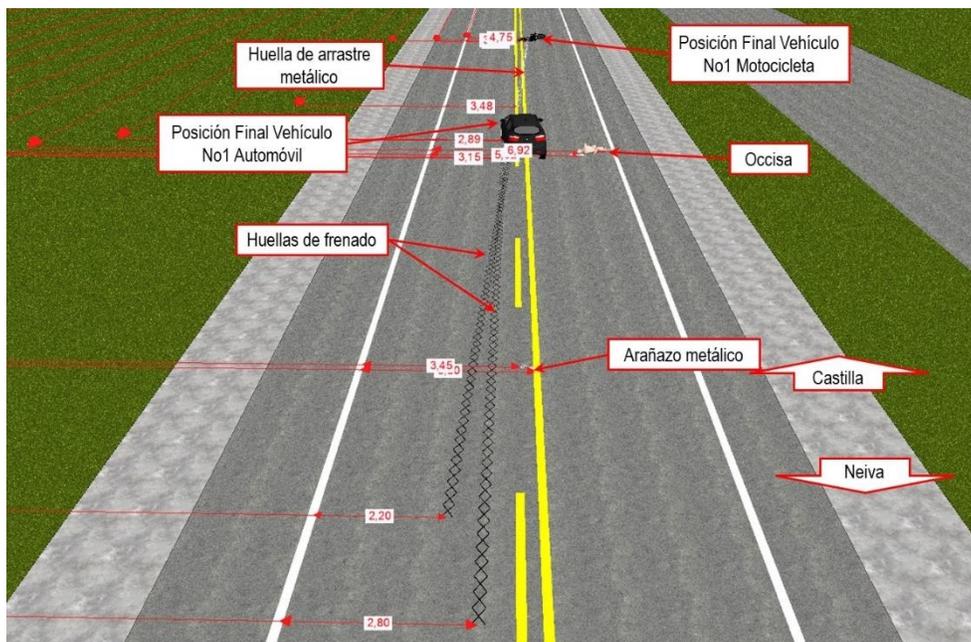


Imagen No.17: Imagen compuesta de vista en 3D de la elaboración a escala en el software TRIMBLE FORENSICS REVEAL, del bosquejo elaborado por la autoridad de tránsito.

2.5 VICTIMAS:

Producto del accidente resulta fallecida una persona, el ocupante del el Vehículo No. 1 MOTOCICLETA y lesionado su conductor.

No.	NOMBRES	DATOS
1	YILBER YORALDO ALDANA MOSQUERA , Conductor Vehículo No. 1 MOTOCICLETA	<i>CC 1075269735, 28 años, fractura en pierna izquierda con exposición de hueso, fractura de pierna a nivel de tobillo derecho</i>
1	DIANA RAMIREZ MOZAMBITE, acompañante Vehículo No. 1 MOTOCICLETA	<i>CC 1121196716, 35 años, traumatismo craneoencefálico contundente, traumatismo raquimedular contundente, traumatismo osteomuscular contundente, quemadura de I grado en región mamaria, tórax y abdomen, palidez cutánea generalizada, cianosis ungueal, vísceras pálidas</i>

TABLA No. 4

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

Teniendo en cuenta las evidencias diagramadas en el croquis, la dinámica del accidente, el estado final, daños y evidencias, las posiciones finales de los vehículos involucrados, se obtiene una primera aproximación a la posición relativa de los involucrados al momento del contacto entre la Motocicleta y Automóvil en cualquier punto del área de 3,0 m x 1,0 m color azul, en donde se encontrarían ubicados hacia el centro de la calzada Neiva – Castilla km 20 + 700 m.

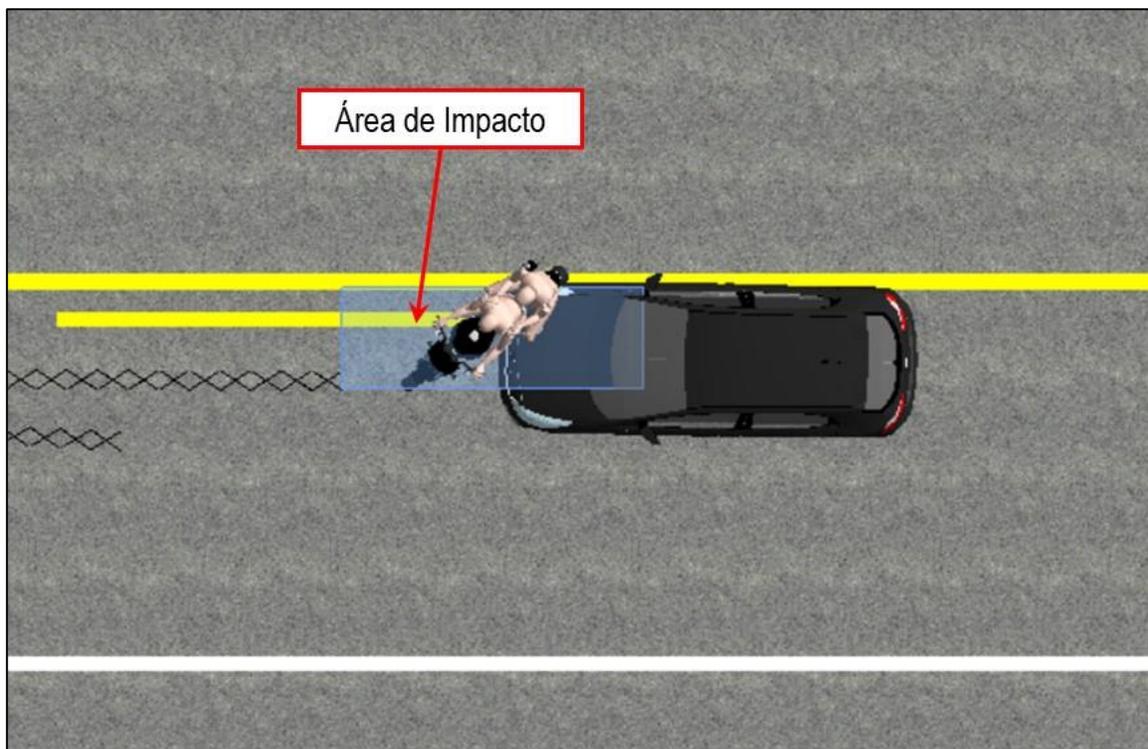


Imagen No.18: En esta imagen se muestra la posición relativa de los involucrados al momento del contacto en el área de color azul de 3,0 m x 1,0 m, en cualquier punto de esta área, en la cual se encontrarían ubicados hacia el centro de la calzada Neiva – Castilla km 20 + 700 m.

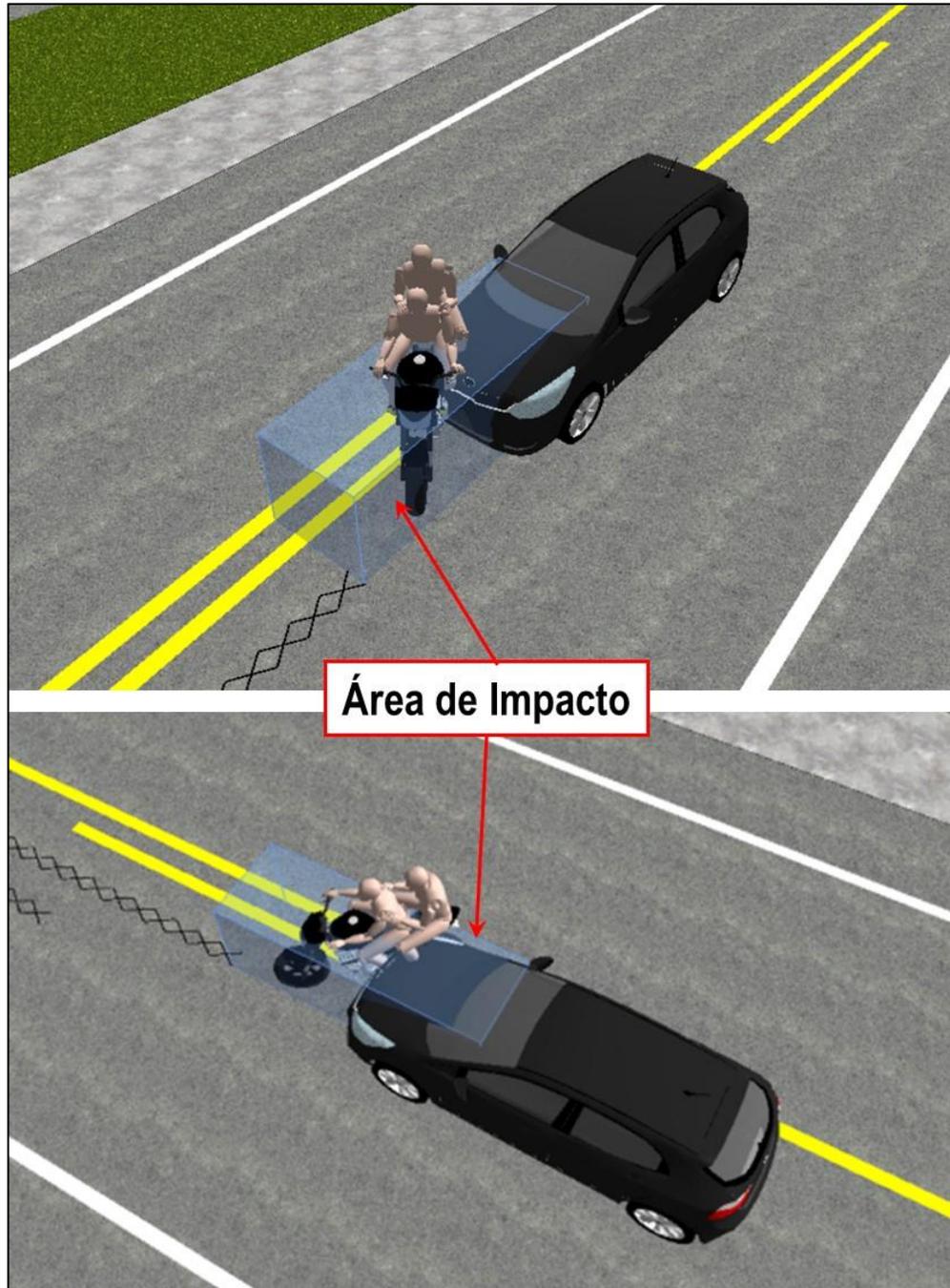


Imagen No.19 y 20: En estas imágenes se muestra la posición relativa de los involucrados al momento del contacto en el área de color azul de 3,0 m x 1,0 m, en cualquier punto de esta área, en la cual se encontrarían ubicados hacia el centro de la calzada Neiva – Castilla km 20 + 700 m.

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 área de contacto se localizó teniendo en cuenta las trayectorias que seguían los vehículos antes del contacto, 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 y de la cinemática, lugares diferentes no dieron resultados físicamente posibles, no son compatibles con la evidencia registrada y por tal motivo se descartan.
- La región donde se produjo la colisión y hasta donde se detuvieron los vehículos es plano, recta, se encontraba seca.
- La posición relativa de los involucrados al momento del contacto se encuentra a partir del registro de daños, posiciones finales y las evidencias identificadas en el lugar de los hechos y brinda los parámetros de identificación de la forma de aproximación de los involucrados a la zona de impacto.

- Los vehículos después de la colisión se detienen por las fuerzas del impacto, el frenado de los involucrados y arrastre de la Motocicleta.
- Los coeficientes de rozamiento efectivo¹ después del impacto que se usaron para realizar los cálculos se tomaron de tal forma que involucraran todo el proceso de detención de los involucrados descrito anteriormente, entre $\mu=0,35$ y $\mu=0,55$ para el arrastre de la Motocicleta, entre $\mu=0,7$ y $\mu=0,8$ para el Automóvil, durante la secuencia, después del impacto, daños y secuencia post impacto.
- 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 adquiriere 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 técnicas² 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.

¹ 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 y estado de rotación de las llantas (bloqueadas, libres o aceleradas).

² Accident Reconstruction Guidelines, Pan-European Coordinated Accident and Injury Databases, PENDANT, 2004, pag 96.

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 dos (1,2) y coma cinco (1,5) segundos, la desaceleración del vehículo durante la frenada es uniforme con un *coeficiente de rozamiento efectivo* mínimo de ($\mu=0,45$) y máximo de ($\mu=0,65$) para la Motocicleta y *efectivo* mínimo de ($\mu=0,7$) y máximo de ($\mu=0,8$) para el Automóvil.
- 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 2: 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.

4.1 CALCULO DE LA VELOCIDAD RELATIVA INICIAL Y EL ΔE DE LOS VEHÍCULOS A PARTIR DE LA TÉCNICA EES.

Para los cálculos se definió como vehículo 1 Motocicleta la y el vehículo 2 Automóvil.

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

V_{R1} = Velocidad relativa inicial: entre 56 y 74 km/h.

V_{R2} = Velocidad relativa final: entre 10 y 20 km/h, compatible con las velocidades pos-impacto .

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 260 y 280 kg

m_2 : masa del vehículo 2: entre 1200 y 1300 kg.

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

EES₂ = Velocidad equivalente de Energía del vehículo No. 2: entre 20 y 25 km/h.

Se obtiene un ΔV para el vehículo No.1: entre 45,1 y 58,2 km/h.

Se obtiene un ΔV para el vehículo No. 2: entre 9,7 y 12,6 km/h.

IRS® Calculator									
Calculo de ΔV y Vr a partir de estimación de EES									
Masa del vehiculo 1	270	260	280						
EES minimo V1	25 km/h								
EES máximo V1	35 km/h								
Masa del vehiculo 2	1250	1200	1300						
EES minimo V2	20		masa reducida						
EES máximo V2	25 km/h		222,04						
Velocidad relativa final minima	10 km/h								
Velocidad relativa final máxima	20 km/h								
Resultados									
Energia mínima del vehiculo 1	6510	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">ΔV Vehiculo 1</th> </tr> <tr> <td>mínimo</td> <td>45,1</td> </tr> <tr> <td>máximo</td> <td>58,2</td> </tr> </table>		ΔV Vehiculo 1		mínimo	45,1	máximo	58,2
ΔV Vehiculo 1									
mínimo	45,1								
máximo	58,2								
Energia máxima del vehiculo 1	12760	52							
Energia mínima del vehiculo 2	19290	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">ΔV Vehiculo 2</th> </tr> <tr> <td>mínimo</td> <td>9,7</td> </tr> <tr> <td>máximo</td> <td>12,6</td> </tr> </table>		ΔV Vehiculo 2		mínimo	9,7	máximo	12,6
ΔV Vehiculo 2									
mínimo	9,7								
máximo	12,6								
Energia máxima del vehiculo 2	30141	11							
Energía total minima	25801	<table border="1"> <tr> <td>Velocidad relativa inicial mínima</td> <td>55,8</td> </tr> <tr> <td>Velocidad relativa inicial máxima</td> <td>73,5</td> </tr> </table>		Velocidad relativa inicial mínima	55,8	Velocidad relativa inicial máxima	73,5		
Velocidad relativa inicial mínima	55,8								
Velocidad relativa inicial máxima	73,5								
Energía total máxima	42901	64,7							

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

4.2 VELOCIDAD DEL AUTOMÓVIL DE ACUERDO CON LA DISTANCIA RECORRIDA Y A LA DESACELERACIÓN EFECTIVA

$$V = \sqrt{2\mu_{ef}gd_t}$$

V_v: Velocidad del vehículo al inicio de la huella de frenada: entre 65 y 70 km/h.

μ: Coeficiente de rozamiento efectivo entre las llantas y la vía: entre 0,7 y 0,8.

g: Valor de la aceleración de la gravedad: 9,8 m/s²

d: Longitud de la huella de frenada más larga: 24,09 m.

Es importante anotar que estos vehículos disminuyen la velocidad desde el inicio del proceso de frenada (75 – 84 km/h) hasta el inicio de la huella (65 – 70 km/h) entre un 15% y 20%.

IRS® Calculator						
VELOCIDAD DE UN VEHÍCULO DE ACUERDO A LA HUELLA Y FACTOR DESACELERACIÓN HASTA QUE SE DETIENE COMPLETAMENTE						
DISTANCIA MINIMA	d min (m)		24,09			
DISTANCIA MAXIMA	d max (m)		24,09			
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	μ min		0,7			
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	μ max		0,8			
PENDIENTE DE LA VIA	%	0	0,00	Grados	0,00	
RESULTADOS						
PLANO				Tipo de vehiculo		
				Grandes	Medianos	Pequeños
VELOCIDAD MINIMA	18,18	65,4	km/h	68,7	72,0	75,3
VELOCIDAD MAXIMA	19,44	70,0	km/h	77,0	80,5	84,0

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

4.3 VELOCIDAD RELATIVA INICIAL DE ACUERDO CON 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 56 y 74 km/h.

V_1 : Velocidad de impacto de la Motocicleta: entre 9 y 17 km/h.

V_2 : Velocidad de impacto del Automóvil: entre 70 y 80 km/h, teniendo en cuenta el ΔV y el área de impacto.

θ : Angulo que forman las velocidades al momento del impacto: entre 210° y 220° para la Motocicleta y de 180° para el Automóvil.

VELOCIDAD RELATIVA INICIAL							
IRS [®] Calculator		$\alpha 1i$	$\alpha 2i$	V1	V2	IRS [®] Calculator	
		Prom		13	75		
		$\alpha 1i$ (°) min	$\alpha 2i$ (°) min	V1i (km/h)min	V2i (km/h)min	$\alpha 1i$ (°) min	$\alpha 2i$ (°) min
		210	180	17,0	70	3,67	3,14
		$\alpha 1i$ (°) máx	$\alpha 2i$ (°) máx	V1i (km/h)max	V2i (km/h)ma	$\alpha 1i$ (°) máx	$\alpha 2i$ (°) máx
220	180	9,0	80	3,84	3,14		
RESULTADO							
Velocidad Relativa		Vr min	55,9	55,8			
		Vr max	73,3	73,5			

Imagen No. 23: En esta imagen se observa el desarrollo de los cálculos realizados con la herramienta *IRS[®] Calculator*.

De acuerdo con estudios se tiene que un vehículo previo a la marcación de la huella de frenado se desplaza a una velocidad 15% mayor, con ello se obtiene que la velocidad del rodante se encontraría entre 61 y 82 km/h.

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

$$D_T = \frac{V_v^2}{2\mu g} + t_r V_v \quad (9)$$

D_T : Distancia total recorrida.

g : Valor de la aceleración de la gravedad: 9,8 m/s²

V_v : Velocidad del vehículo.

t_r : tiempo de reacción de una persona atenta.

μ : Coeficiente de rozamiento entre las llantas del vehículo y el piso.

IRS® Calculator		IRS® Calculator					
DISTANCIA TOTAL DE PARADA AUTOMÓVIL							
VELOCIDAD MINIMA INICIAL	Vo min (km/h)	75	20,8				
VELOCIDAD MAXIMA INICIAL	Vo max (km/h)	84	23,3				
COEFICIENTE DE FRICCION MINIMO	μ min	0,7					
COEFICIENTE DE FRICCION MAXIMO	μ max	0,8					
TIEMPO DE REACCION MINIMO	tr min (seg)	1,2	<table border="1"> <tr> <td>Radianes</td> <td>Grados</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,00</td> </tr> </table>	Radianes	Grados		0,00
Radianes	Grados						
	0,00						
TIEMPO DE REACION MAXIMO	tr max (seg)	1,5					
PENDIENTE DE LA VIA	%	0	0,00				
RESULTADOS							
PLANO	distancia de reacción	distancia de frenado	Distancia total				
DISTANCIA MINIMA	25,0 m	27,7 m	52,7 m				
DISTANCIA MAXIMA	35,0 m	39,7 m	74,7 m				
IRS® Calculator		IRS® Calculator					
DISTANCIA TOTAL DE PARADA MOTOCICLETA							
VELOCIDAD MINIMA INICIAL	Vo min (km/h)	9	2,50				
VELOCIDAD MAXIMA INICIAL	Vo max (km/h)	17	4,72				
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	<table border="1"> <tr> <td>Radianes</td> <td>Grados</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,00</td> </tr> </table>	Radianes	Grados		0,00
Radianes	Grados						
	0,00						
TIEMPO DE REACION MAXIMO	tr max (seg)	1,5					
PENDIENTE DE LA VIA	%	0	0,00				
RESULTADOS							
PLANO	distancia de reacción	distancia de frenado	Distancia total				
DISTANCIA MINIMA	3,0 m	0,5 m	3,5 m				
DISTANCIA MAXIMA	7,1 m	2,5 m	9,6 m				

Imagen No. 24: 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 en donde: Antes del accidente los vehículos se desplazaban en sentido Neiva – Castilla a la altura del km 20 + 700 m., el vehículo No.1 **MOTOCICLETA** por el centro de la calzada realizando un giro a la izquierda, a una velocidad al momento del impacto comprendida entre nueve (**9 km/h**) y diecisiete (**17 km/h**) kilómetros por hora; mientras tanto, el vehículo No.2 **AUTOMÓVIL** se desplazaba por el centro de la calzada ocupando el carril contrario, a una velocidad al inicio del proceso de frenada comprendida entre setenta y cinco (**75km/h**) y ochenta y cuatro (**84 km/h**) kilómetros por hora.

Los involucrados se desplazaban sentido Neiva – Castilla, cuando el conductor de la Motocicleta realiza una maniobra hacia la izquierda ocupando la trayectoria del Automóvil quien ante la maniobra de este comienza un proceso de frenado de emergencia, impactando a una velocidad entre 70 y 80 km/h, posterior a ello la motocicleta y ocupantes son alojados unos instantes en la zona frontal del vehículo hasta que son proyectados hacia la posición final reportada, cabe resaltar que a la fecha no se cuenta con información que permita determinar la posición final del conductor de la motocicleta.

La velocidad del AUTOMÓVIL al inicio de la huella de frenada se encontraba entre 65 y 70 km/h.

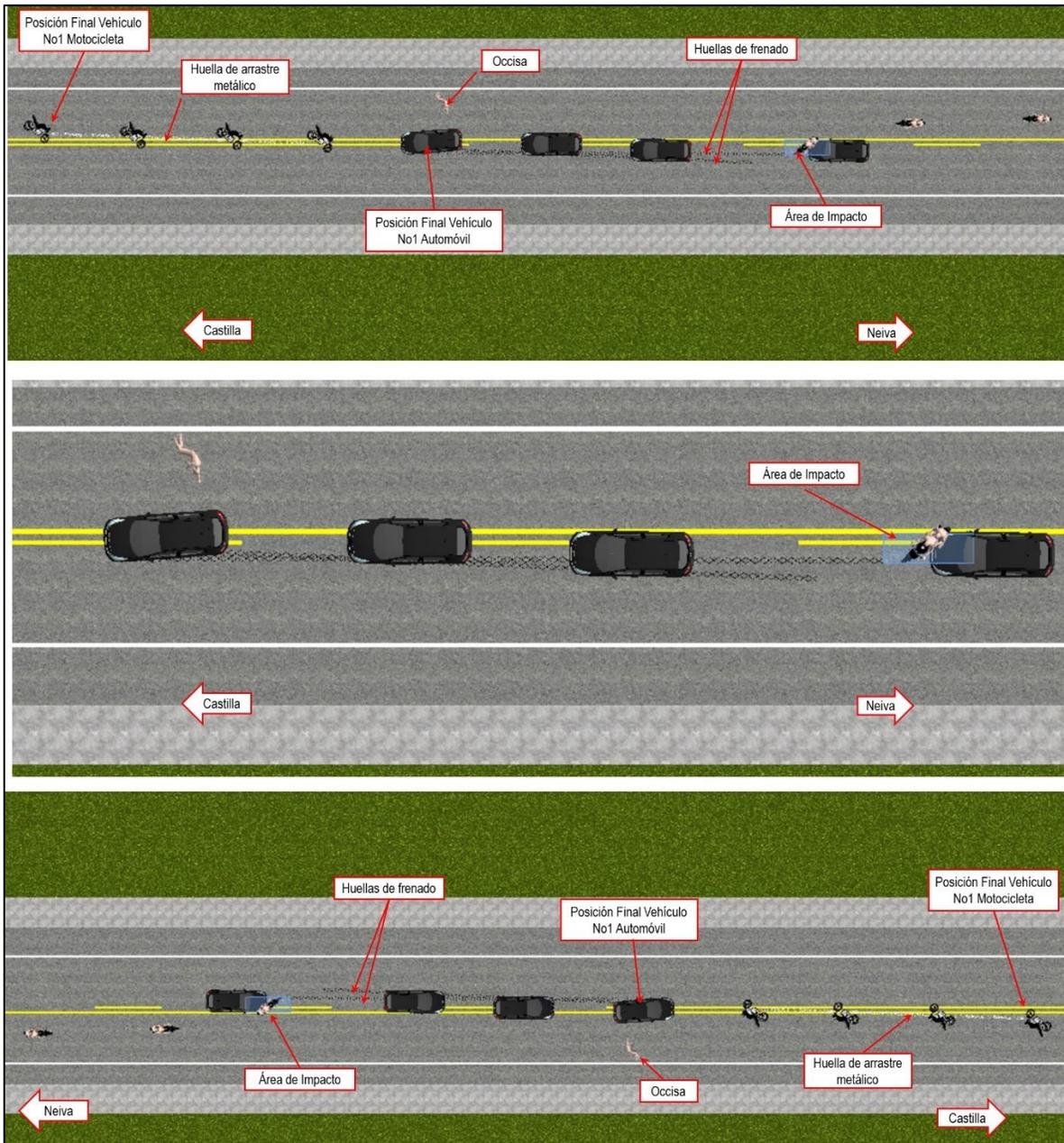


Imagen No. 25: En esta imagen, vista en planta se observa la secuencia del accidente, nótese el sentido de desplazamiento de los vehículos, el área de impacto de color azul y sus desplazamientos hasta sus posiciones finales.

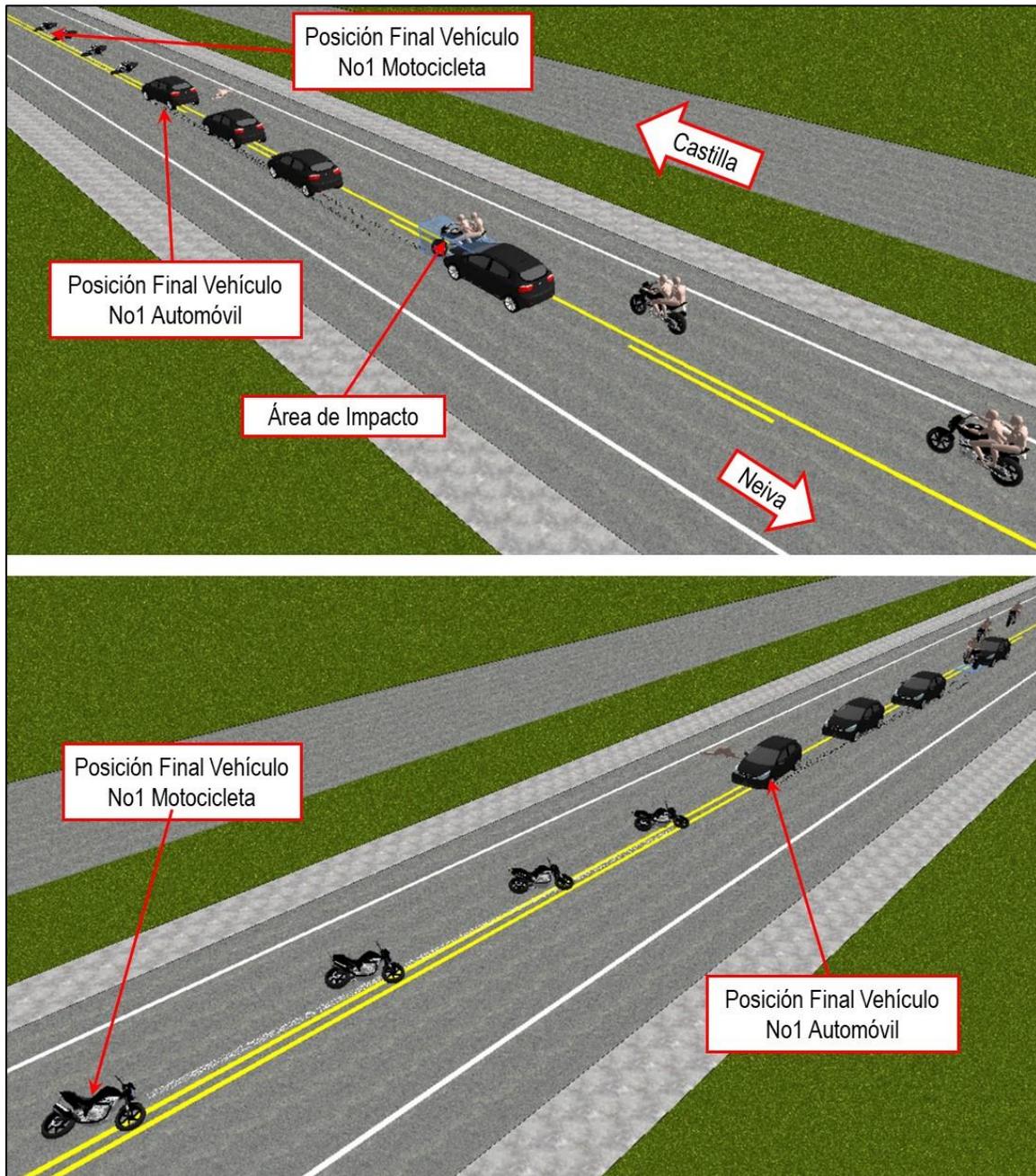


Imagen No. 26: En estas imágenes en 3D, se observa la secuencia del accidente, nótese el sentido de desplazamiento de los vehículos, el área de impacto de color azul y sus desplazamientos hasta sus posiciones finales.

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 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 s) y uno coma cinco (1,5 s) segundo³, 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.

³ Tiempo de reacción normal para un conductor atento en condiciones ambientales 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.

<i>VELOCIDAD</i>	<i>Distancia de Reacción dR</i>	<i>Distancia de Frenado dF</i>	<i>Distancia Total de parada dT</i>
MOTOCICLETA <i>Entre 9 y 17 km/h</i>	<i>Entre 3,0 y 7,1 m</i>	<i>Entre 0,5 y 2,5 m</i>	<i>Entre 3,5 y 9,6 m</i>
AUTOMÓVIL <i>Entre 75 y 84 km/h</i>	<i>Entre 25,0 y 35,0 m</i>	<i>Entre 27,7 y 39,7 m</i>	<i>Entre 52,7 y 74,7 m</i>

TABLA No. 5

En atención y de acuerdo con los elementos aportados a la fecha no se evidencia una maniobra por parte de alguno de los involucrados, y según el análisis realizado se procede a mostrar la ubicación relativa entre los vehículos involucrados 1,2 s y 1,5 s antes de la zona de impacto.

En las siguientes imágenes se observa la ubicación de los vehículos cuando el conductor del automóvil percibe el riesgo, entre 1,2 s y 1,5 s antes del inicio de las huellas de frenado; se observa el área roja de reacción, la cual encuentra 32 y 35 m atrás del impacto; así como la visibilidad de los conductores en ese instante.

Teniendo en cuenta los resultados del análisis realizados se puede indicar que la colisión era inevitable para el conductor del automóvil, es decir, no tenía el tiempo y el espacio suficiente para realizar una maniobra para evitar el impacto.

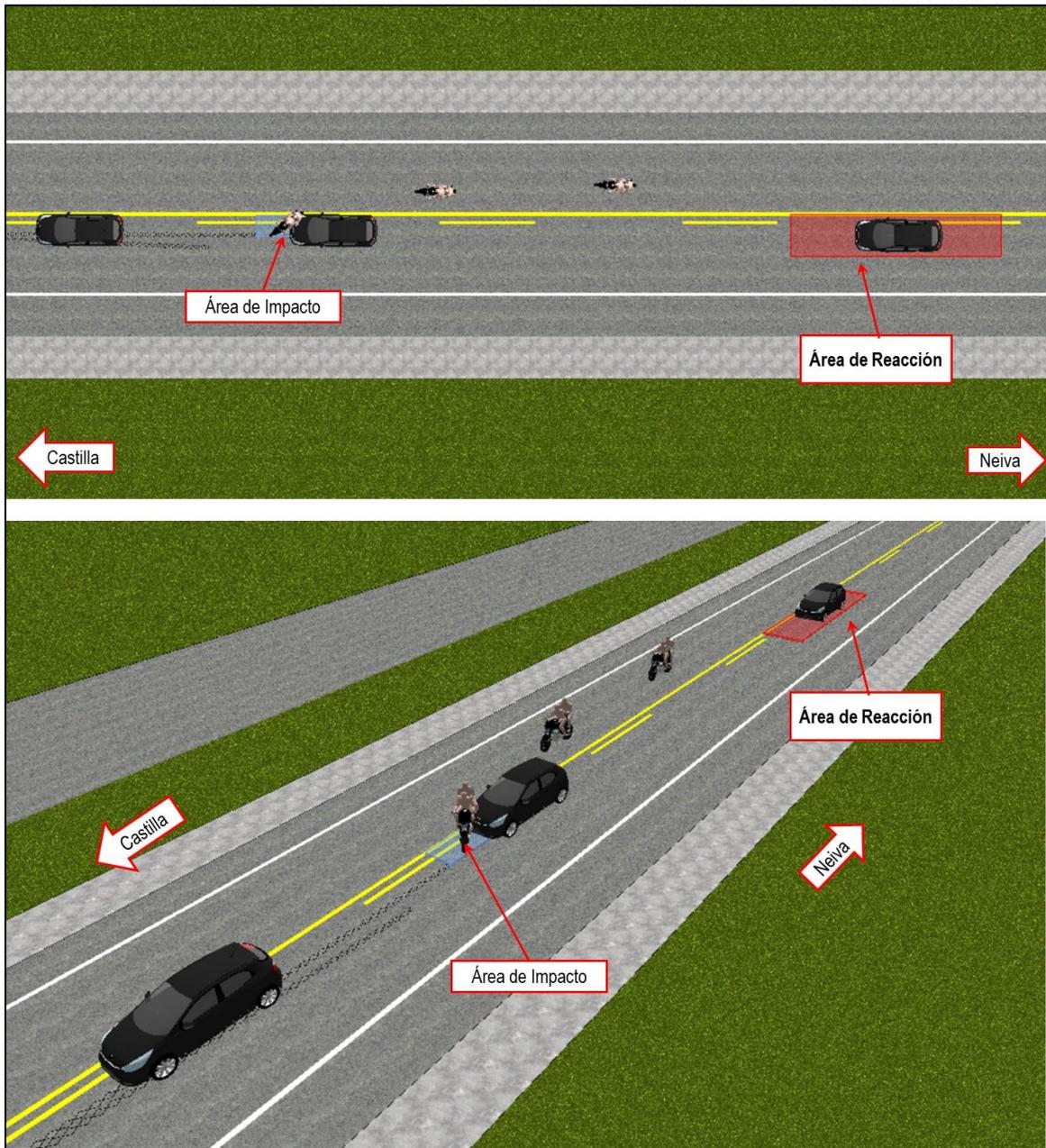


Imagen No. 27: En estas imágenes se observa la ubicación de los vehículos cuando el conductor del automóvil percibe el riesgo, entre 1,2 s y 1,5 s antes del inicio de las huellas de frenado; se observa el área roja de reacción, la cual encuentra 32 y 35 m atrás del impacto.

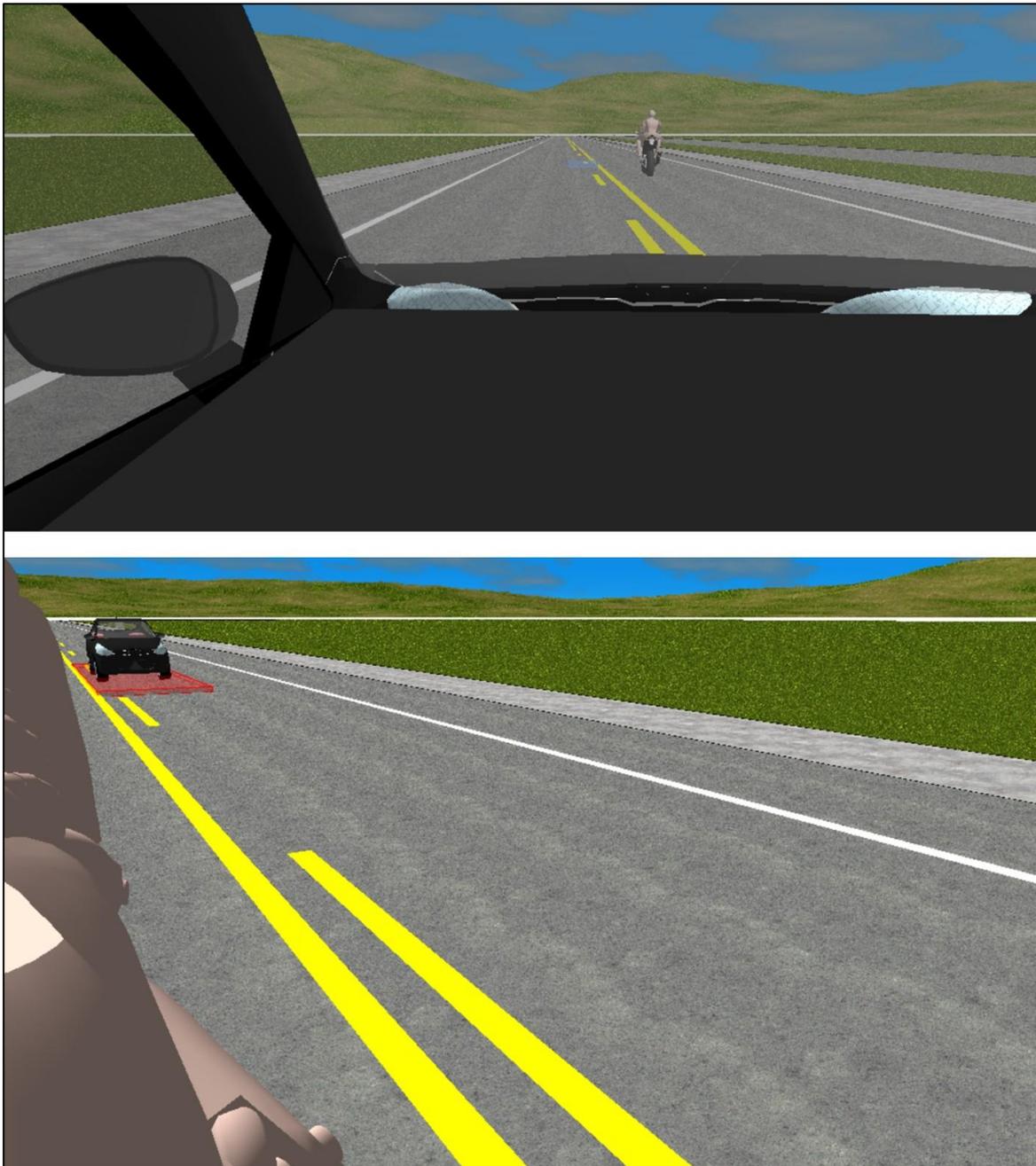


Imagen No. 28: En estas imágenes se observa la ubicación de los vehículos cuando el conductor del automóvil percibe el riesgo, así como la visibilidad de los conductores en ese instante.

7. HALLAZGOS:

- a) Los resultados del análisis hecho son compatibles con el modelo físico utilizado, en particular con las posiciones finales de los vehículos, 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 diagramados y referenciados en el croquis del IPAT, complementado con la inspección al lugar del accidente, y las fotografías tomadas en la vía el día de los hechos.
- c) En el IPAT se plantea como hipótesis de ocurrencia de los hechos la 122 "Girar bruscamente", para el conductor de la Motocicleta.
- d) El área de color azul de 3,0 m x 1,0 m representa la posición relativa de los involucrados al momento del impacto, la cual se encuentra en cualquier punto de esta área, en donde los rodantes se encontrarían ubicados hacia el centro de la calzada sentido Neiva – Castilla a la altura del km 20 + 700 m.
- e) El tramo de vía donde se presentó el accidente es una recta, plano, de material asfalto, en buen estado, se encontraba seca con iluminación natural, la señalización horizontal para el momento de los hechos era línea de borde blanca, línea central mixta (sentido Castilla – Neiva segmentada, sentido Neiva -Castilla continua).
- f) No se cuenta con información técnica que permita establecer una falla en los rodantes tal que conllevara a los hechos.
- g) Dependiendo de la ubicación relativa de los espejos el conductor del automóvil podría percibir al motociclista de acuerdo con la configuración de los espejos retrovisores.
- h) El conductor de la Motocicleta encontraría en su campo visual al automóvil.
- i) 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.
- j) De acuerdo con la información aportada el examen de embriaguez para conductor del automóvil fue negativo
- k) A la fecha no se cuenta con información que permita establecer si el conductor de la Motocicleta y su acompañante contaban o no con los elementos de protección.

-
- l) A la fecha no se cuenta con información técnica que permita establecer la razón de la maniobra del conductor de la Motocicleta durante los hechos.
 - m) 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 puede llegar a presentar en el proceso investigativo, ante las falencias que se pueden llegar a presentar en cuanto a la fijación de la evidencia en el lugar de los hechos.
 - n) Es relevante mencionar que en la medida que sea suministrada para análisis información técnica y objetiva sobre el evento tal como fotografías judiciales de la escena, epicrisis, experticia técnica, toxicología es posible ratificar, ampliar los resultados del presente informe y reducir los rangos de variables utilizadas.

8. CONCLUSIONES:

8.1 Secuencia:

1. Basados en el registro de evidencias y el análisis forense realizado para el evento se plantea la secuencia PROBABLE⁴ en donde: Antes del accidente los vehículos se desplazaban en sentido Neiva – Castilla a la altura del km 20 + 700 m.; el vehículo No.1 MOTOCICLETA por el centro de la calzada realizando un giro a la izquierda, a una velocidad al momento del impacto comprendida entre nueve (9 km/h) y diecisiete (17 km/h) kilómetros por hora; mientras tanto, el vehículo No.2 AUTOMÓVIL se desplazaba por el centro de la calzada ocupando el carril contrario, a una velocidad al inicio del proceso de frenada comprendida entre setenta y cinco (75 km/h) y ochenta y cuatro (84 km/h) kilómetros por hora.

2. Los involucrados se desplazaban sentido Neiva – Castilla, cuando el conductor de la Motocicleta realiza una maniobra hacia la izquierda ocupando la trayectoria del Automóvil quien ante la maniobra de este comienza un proceso de frenado de emergencia, impactando a una velocidad entre 70 y 80 km/h, posterior a ello la motocicleta y ocupantes son alojados unos instantes en la zona frontal del vehículo hasta que son proyectados hacia la posición final reportada, cabe resaltar que a la fecha no se cuenta con información que permita determinar la posición final del conductor de la motocicleta.

3. La velocidad del AUTOMÓVIL al inicio de la huella se encontraba entre 65 y 70 km/h.

8.2 Factor vía:

Las características de la vía, diseño, no fueron factores generadores de la causa del accidente.

⁴ 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.

8.3 Factor vehículo:

La información analizada indica que no se presentaron fallas mecánicas en los vehículos involucrados antes de la ocurrencia del accidente.

8.4 Factor humano:

1. La velocidad del vehículo No. 1 MOTOCICLETA (9 – 17 km/h) es menor a 80 km/h, velocidad máxima permitida en el tramo vía donde se presentó el accidente y compatible con una maniobra de frenada y giro a la izquierda.
2. La velocidad del vehículo No. 2 AUTOMÓVIL (75 – 84 km/h) al inicio del proceso de frenada contiene valores menores y mayores a 80 km/h, velocidad máxima permitida en el tramo vía donde se presentó el accidente.
3. De acuerdo con el IPAT no es posible establecer si el conductor y acompañante de la Motocicleta contaban con los elementos de protección.
4. Es importante anotar que la ocupación del centro de la calzada por parte del automóvil se presenta por una maniobra de rebasamiento de la motocicleta que se desplazaba a muy baja velocidad en el carril derecho.
 - a. Basados en el análisis forense de la información objetiva es posible establecer la causa⁵ fundamental (DETERMINANTE) del accidente de tránsito obedece al vehículo No.1 MOTOCICLETA, al realizar una maniobra de giro a la izquierda en zona prohibida sin tomar las medida de prevención.

⁵ 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 3: 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.
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, Computational Methods and Misunderstandigs. Ric. D Robinette, Richard J. Fay y Rex E. Paulsen. Fay Engineering Corp. SAE 940915.
10. "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.

11. "Motorcycle Slide to Stops Tests" by Christopher J. Medwell, Joseph R. McCarthy, Michael T. Shanahan, SAE document number 970963.42
12. "Motorcycle Accident Reconstruction". Nathan Rose, William Neale. SAE International R-483, 2019, P: 38, 47 "Summary of braking decelerations".
13. "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.
14. "Motorcycle Accident Reconstruction". Kenneth S Obenski, Paul F Hill, Eric S Shapiro and Jack C Debes. Lawyers & Judges Publishing Company, Inc, 2007.



David Jiménez Vidales
Ingeniero Mecánico



Diego M López Morales
Físico Forense

NOTA 4: *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.*

David Jiménez Vidales

- Ingeniero Mecánico. Escuela Colombiana de Carreras Industriales 2012
- Especialización en Gerencia de Mantenimiento. Escuela Colombiana de Carreras Industriales 2013
- Capacitación en Homogenización de Peritos 1. CESVI COLOMBIA S.A. 2014.
- Inspección y Valoración de Motos CESVI COLOMBIA S.A. 2015
- Capacitación en Seguridad Vial recibida en, CESVI COLOMBIA S.A., en temas de reconstrucción de accidentes de tránsito, manejo preventivo, campañas en prevención vial y relevamiento de datos en accidentes de tránsito. 200 horas. 2016.
- Capacitación en el manejo de Vista FX, software especializado para la Reconstrucción de Accidentes de Tránsito y fotogrametría. 2016
- Capacitación en estudio de mecánica de colisión como herramienta para el estudio de accidentes de tránsito 20 horas. 2016.
- Peritación de Camiones Nivel 1 y 2 Cesvi Colombia 2020
- Criterios de Inspección de Vehículos Cesvi Colombia 2020
- Experiencia de 5 años en Reconstrucción de Accidentes de Tránsito, donde ha realizado más de 500 casos de Reconstrucción a nivel Nacional. 2016 – 2021 Cesvi Colombia.

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, exdirector 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 Specialists).