

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



VEHÍCULO No. 1: AUTOMÓVIL, RENAULT LOGAN, modelo 2006, color gris perla, placa CCK 040.

INFORME No. 211231753

Bogotá D.C., febrero xx 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:.....	14
2.4	MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:.....	18
2.5	VICTIMAS:	20
2.6	VERSIONES:	22
3.	POSICIÓN RELATIVA DE LOS VEHÍCULOS AL MOMENTO DEL IMPACTO.	24
4.	DESARROLLO ANALÍTICO DE LA DINÁMICA DE MOVIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS.	25
5.	SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO	27
6.	ANÁLISIS DE LAS CAUSAS QUE DESENCADENARON EL ACCIDENTE - ANÁLISIS DE EVITABILIDAD.	29
8.	CONCLUSIONES:	34
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1. INTRODUCCIÓN

Los procedimientos de investigación y reconstrucción de accidentes de tránsito utilizan técnicas y metodologías desarrolladas y probadas científicamente 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 investigación; su recolección y descripción conforman el punto de partida del análisis retrospectivo del accidente.

CLASE DE ACCIDENTE: (ATROPELLO)

➤ 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) (4) fotografías del lugar de los hechos.
- c) (2) fotografías Inspección vehículo placa CCK 040.

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 al reporte del accidente de tránsito el siniestro ocurrió el sábado 06 de noviembre de 2021 a las 19:20 horas, en la vía que conduce de Girardot a Bogotá km 17+140 m, sector rural del municipio de Fusagasugá (Cundinamarca).



Imagen No.1: En esta imagen se aprecia la ubicación geográfica del lugar de los hechos. **4.3582665, -74.3753678** (fuente Google Earthpro).

INFORME POLICIAL DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO No. 211231753

1. LUGAR O SECCIONES GEOGRÁFICAS
CÓDIGO DE PISTA: 00000000000000000000
VIA Y KILOMETRO O SEÑAL DE TRÁNSITO: 10000000000000000000

2. FECHA Y HORA
FECHA Y HORA DE OCURRENCIA: 06/11/2021 11:30
FECHA Y HORA DE LEVANTAMIENTO: 06/11/2021 11:30

3. LOCALIDAD O COMUNA
LOCALIDAD: Toluca

4. CLASE DE ACCIDENTE
TIPO: 1.1 COLISIÓN
SUBTIPO: 1.1.1 COLISIÓN FRENTE A FRENTE

5. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR
5.1. SECTOR: 1.1.1 COLISIÓN FRENTE A FRENTE
5.2. TIPO DE VÍA: 1.1.1 COLISIÓN FRENTE A FRENTE
5.3. TIPO DE VEHÍCULO: 1.1.1 COLISIÓN FRENTE A FRENTE

6. CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS
6.1. TIPO DE VÍA: 1.1.1 COLISIÓN FRENTE A FRENTE
6.2. TIPO DE VEHÍCULO: 1.1.1 COLISIÓN FRENTE A FRENTE

7. CONDUCTORES, VEHÍCULOS Y PROPIETARIOS
7.1. CONDUCTOR: 1.1.1 COLISIÓN FRENTE A FRENTE
7.2. VEHÍCULO: 1.1.1 COLISIÓN FRENTE A FRENTE
7.3. PROPIETARIO: 1.1.1 COLISIÓN FRENTE A FRENTE

8. DETALLES DEL ACCIDENTE
8.1. DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE: 1.1.1 COLISIÓN FRENTE A FRENTE
8.2. DETALLES DEL ACCIDENTE: 1.1.1 COLISIÓN FRENTE A FRENTE

9. OBSERVACIONES
9.1. OBSERVACIONES: 1.1.1 COLISIÓN FRENTE A FRENTE

10. FIRMAS Y SELLOS
10.1. FIRMA DEL AGENTE: 1.1.1 COLISIÓN FRENTE A FRENTE
10.2. SELLO DEL AGENTE: 1.1.1 COLISIÓN FRENTE A FRENTE

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

Escaneado con CamScanner

Folio 6 de 36

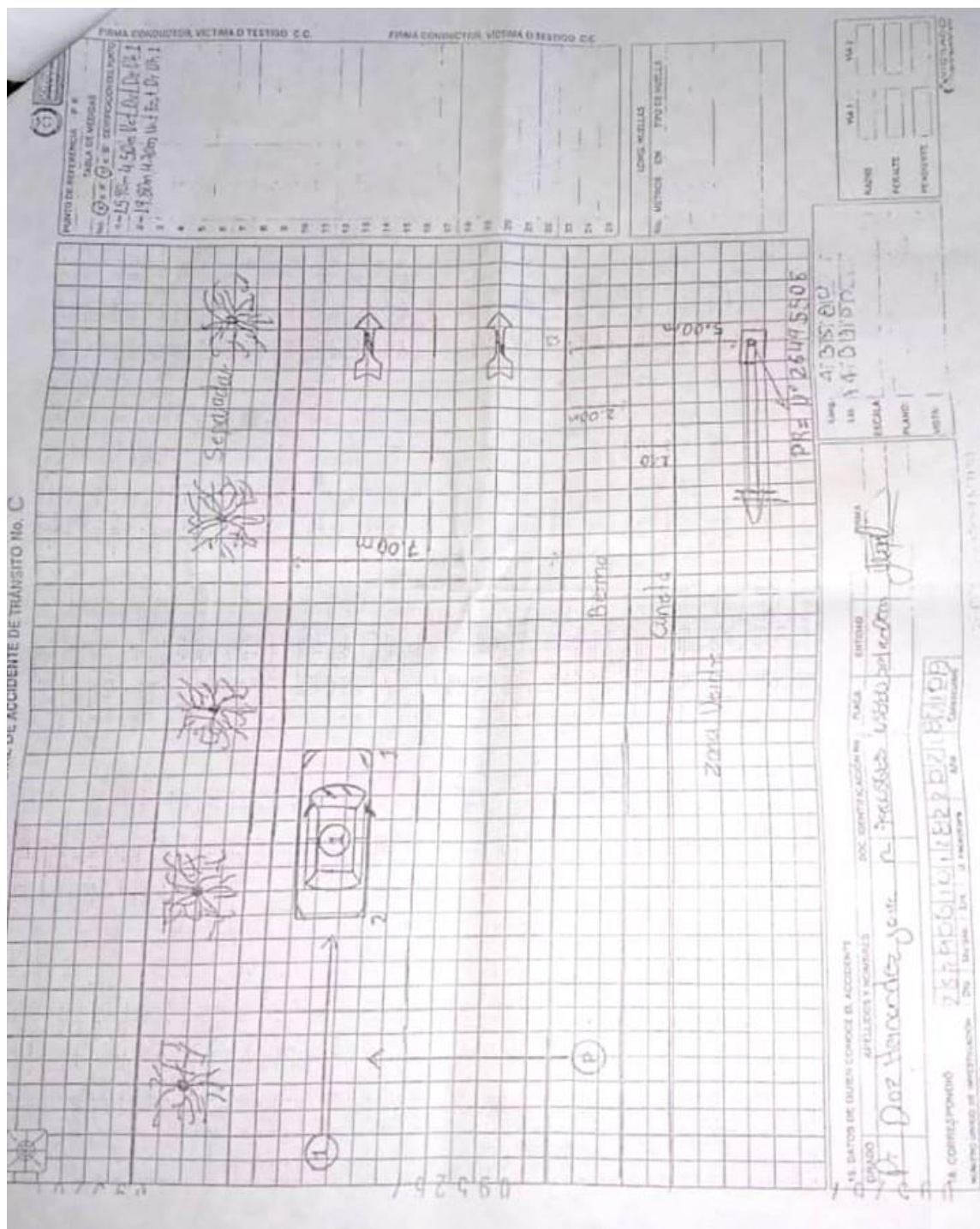


Imagen No.4: En esta imagen se muestra la página No.3 del informe policial de accidente de tránsito IPAT.

ANEXO No. 2
VICTIMAS, PASAJEROS, ACOMPAÑANTES O PEATONES

1. VICTIMAS PASAJEROS, ACOMPAÑANTES O PEATONES No. **1** DEL VEHICULO No. **1**
Nombre: **Angela Lilian** CC: **20513081** Fecha de nacimiento: **12/05/1985**
Lugar de nacimiento: **San Rafael**
Hospital: **San Rafael**
Frente a casa de Radioquímica de Cuenca, por la cantidad.
y Brote de sangre.

2. VICTIMAS PASAJEROS, ACOMPAÑANTES O PEATONES No. **2** DEL VEHICULO No. **1**
Nombre: **Angela Lilian** CC: **20513081** Fecha de nacimiento: **12/05/1985**
Lugar de nacimiento: **San Rafael**
Hospital: **San Rafael**
Frente a casa de Radioquímica de Cuenca, por la cantidad.
y Brote de sangre.

3. VICTIMAS PASAJEROS, ACOMPAÑANTES O PEATONES No. **3** DEL VEHICULO No. **1**
Nombre: **Angela Lilian** CC: **20513081** Fecha de nacimiento: **12/05/1985**
Lugar de nacimiento: **San Rafael**
Hospital: **San Rafael**
Frente a casa de Radioquímica de Cuenca, por la cantidad.
y Brote de sangre.

4. VICTIMAS PASAJEROS, ACOMPAÑANTES O PEATONES No. **4** DEL VEHICULO No. **1**
Nombre: **Angela Lilian** CC: **20513081** Fecha de nacimiento: **12/05/1985**
Lugar de nacimiento: **San Rafael**
Hospital: **San Rafael**
Frente a casa de Radioquímica de Cuenca, por la cantidad.
y Brote de sangre.

5. VICTIMAS PASAJEROS, ACOMPAÑANTES O PEATONES No. **5** DEL VEHICULO No. **1**
Nombre: **Angela Lilian** CC: **20513081** Fecha de nacimiento: **12/05/1985**
Lugar de nacimiento: **San Rafael**
Hospital: **San Rafael**
Frente a casa de Radioquímica de Cuenca, por la cantidad.
y Brote de sangre.

6. VICTIMAS PASAJEROS, ACOMPAÑANTES O PEATONES No. **6** DEL VEHICULO No. **1**
Nombre: **Angela Lilian** CC: **20513081** Fecha de nacimiento: **12/05/1985**
Lugar de nacimiento: **San Rafael**
Hospital: **San Rafael**
Frente a casa de Radioquímica de Cuenca, por la cantidad.
y Brote de sangre.

7. VICTIMAS PASAJEROS, ACOMPAÑANTES O PEATONES No. **7** DEL VEHICULO No. **1**
Nombre: **Angela Lilian** CC: **20513081** Fecha de nacimiento: **12/05/1985**
Lugar de nacimiento: **San Rafael**
Hospital: **San Rafael**
Frente a casa de Radioquímica de Cuenca, por la cantidad.
y Brote de sangre.

8. VICTIMAS PASAJEROS, ACOMPAÑANTES O PEATONES No. **8** DEL VEHICULO No. **1**
Nombre: **Angela Lilian** CC: **20513081** Fecha de nacimiento: **12/05/1985**
Lugar de nacimiento: **San Rafael**
Hospital: **San Rafael**
Frente a casa de Radioquímica de Cuenca, por la cantidad.
y Brote de sangre.

9. VICTIMAS PASAJEROS, ACOMPAÑANTES O PEATONES No. **9** DEL VEHICULO No. **1**
Nombre: **Angela Lilian** CC: **20513081** Fecha de nacimiento: **12/05/1985**
Lugar de nacimiento: **San Rafael**
Hospital: **San Rafael**
Frente a casa de Radioquímica de Cuenca, por la cantidad.
y Brote de sangre.

10. VICTIMAS PASAJEROS, ACOMPAÑANTES O PEATONES No. **10** DEL VEHICULO No. **1**
Nombre: **Angela Lilian** CC: **20513081** Fecha de nacimiento: **12/05/1985**
Lugar de nacimiento: **San Rafael**
Hospital: **San Rafael**
Frente a casa de Radioquímica de Cuenca, por la cantidad.
y Brote de sangre.

11. OBSERVACIONES

12. DATOS DE QUIEN CONOCE EL ACCIDENTE
Nombre: **Angela Lilian** CC: **20513081** Fecha de nacimiento: **12/05/1985**
Lugar de nacimiento: **San Rafael**
Hospital: **San Rafael**
Frente a casa de Radioquímica de Cuenca, por la cantidad.
y Brote de sangre.

13. CORRESPONDENCIA
MUNICIPIO: **San Rafael** CANTÓN: **San Rafael** PROVINCIA: **El Oro**

ORIGINAL AUTENTICA

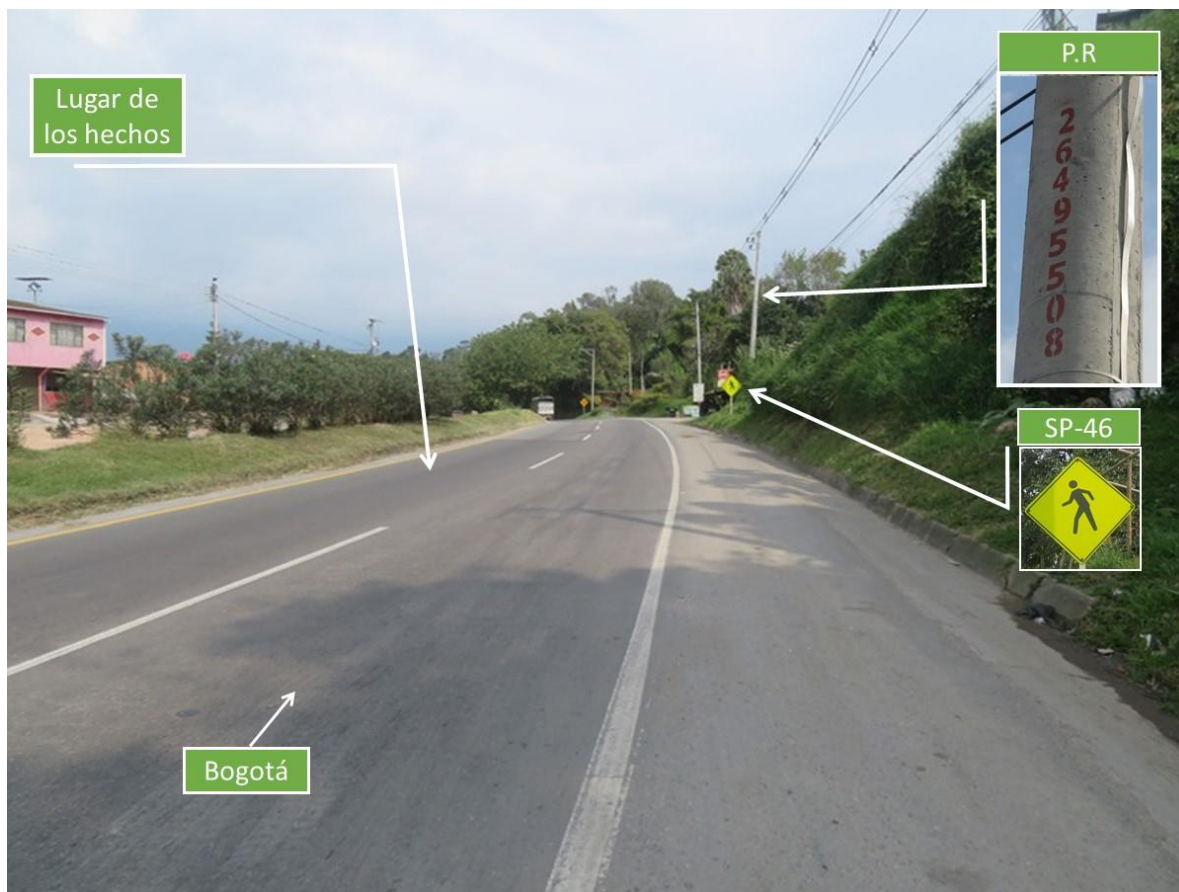
Imagen No.4: En esta imagen se muestra la página No.4 (anexo) del informe policial de accidente de tránsito IPAT.

2.2 LA VÍA:

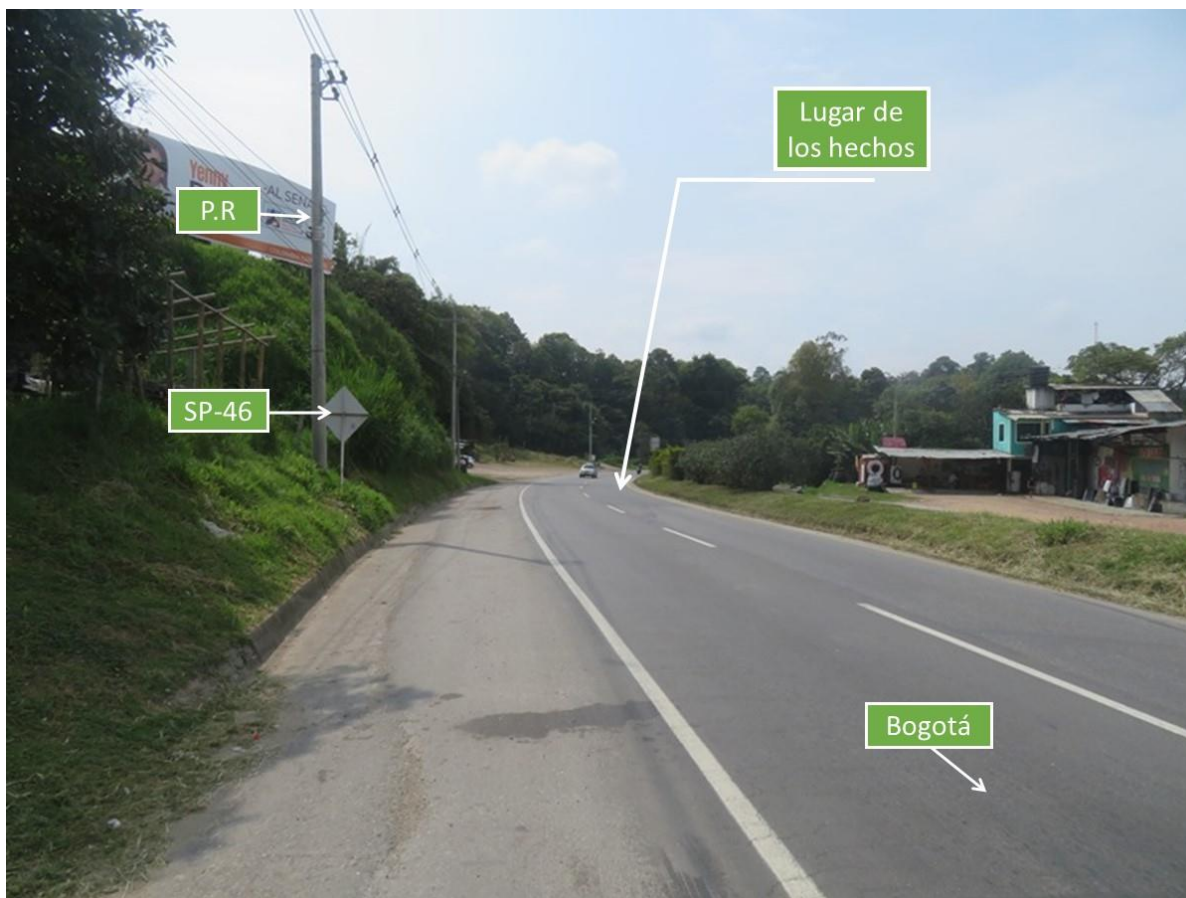
Las condiciones y características de la vía donde se produce el accidente de tránsito se aprecian en las fotografías No1. y 3 así como en la tabla No.1.



Fotografía No.1 Panorámica: En esta fotografía tomada en sentido Girardot – Bogotá, en aproximación al km 17+140 m se aprecian las características generales del tramo de vía donde ocurrió el accidente, la cual presenta demarcación de línea separadora de carriles blanca segmentada, líneas de borde blanca – Amarilla; En este sentido se desplazaba el vehículo No. 1 Automóvil.



Fotografía No.2 Panorámica: En esta fotografía tomada en sentido Girardot – Bogotá a la altura del km 17+140 m se aprecian las características generales del tramo de vía donde ocurrió el accidente, la cual presenta demarcación de línea separadora de carriles blanca segmentada, líneas de borde blanca – Amarilla, señalización vertical SP-46 (Zona de peatones); nótese el punto de referencia (P.R) correspondientes al poste No. 26495508 utilizados por la autoridad de tránsito para la elaboración del croquis; En este sentido se desplazaba el vehículo No. 1 Automóvil.



Fotografía No.3 Panorámica: En esta fotografía tomada en sentido Bogotá - Girardot a la altura del km 17+140 m se aprecian las características generales del tramo de vía donde ocurrió el accidente, la cual presenta demarcación de línea separadora de carriles blanca segmentada, líneas de borde blanca – Amarilla, señalización vertical SP-46 (Zona de peatones); nótese el punto de referencia (P.R) correspondientes al poste No. 26495508 utilizados por la autoridad de tránsito para la elaboración del croquis.



Fotografías No.4 Panorámicas: En estas fotografías se aprecia desde otras perspectivas las características generales de la vía donde ocurrió el accidente, nótese el punto de referencia (P.R) utilizados para la elaboración del croquis.

NOTA 1: La inspección a la vía por parte del equipo de IRS Vial se realizó el 18 de febrero de 2022, no se identifican cambios en la morfología de la vía.

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

Tramo de vía Girardot - Bogotá km 17+140 m, sector rural del municipio de Fusagasugá (Cundinamarca).	
CARACTERÍSTICAS	
ÁREA, SECTOR	<i>Tramo de vía rural</i>
GEOMETRICAS	<i>Curva - pendiente</i>
UTILIZACIÓN	<i>Un solo sentido</i>
CALZADAS	<i>Dos</i>
CARRILES	<i>Dos por calzada</i>
MATERIAL	<i>Asfalto</i>
ESTADO	<i>Bueno</i>
CONDICIONES Y TIEMPO	<i>Seca - normal</i>
ILUMINACIÓN	<i>Con iluminación artificial</i>
CONTROLES Y SEÑALES	<i>Demarcación línea separadora de carriles blanca segmentada, líneas de borde blanca – Amarilla, señalización vertical SP-46 (Zona de peatones).</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: AUTOMÓVIL, RENAULT LOGAN, modelo 2006, color gris perla, placa CCK 040.



Imagen No.5: En esta imagen se observa el vehículo involucrado en los hechos motivo de investigación.

CONDUCTOR	YEISSON FABIÁN LEÓN CASTILLO
IDENTIFICACIÓN	C.C. 1.073.517.193
EDAD	31 años
LICENCIA	C2/ A2/ B2/ sin restricciones y sanciones

TABLA No. 2

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

CARACTERISTICAS	VEHÍCULO No. 1
SERVICIO	PARTICULAR
OCUPANTES	05
DIMENSIONES	<p>Largo 4250 mm Ancho 1735 mm Alto 1525 mm Distancia Ejes 2630 mm https://www.auto-data.net/es/renault-logan-1.4-i-75hp-10442#</p>
PESO TOTAL	1400 -1500 kg

TABLA No. 3

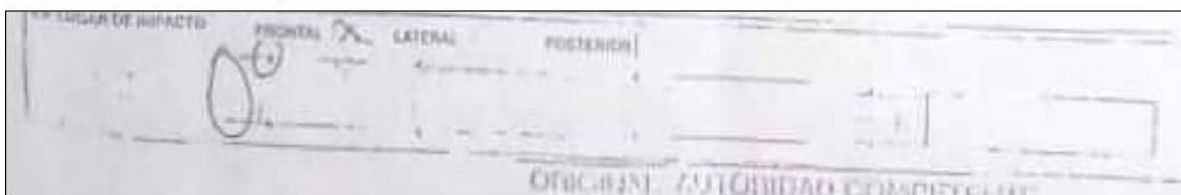
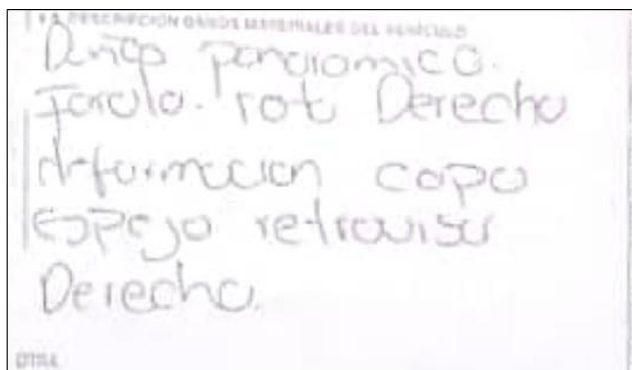


Imagen No.6: En esta imagen se observa el diagrama del informe de la autoridad, donde hacen referencia a la zona de daños y descripción de los mismos “Daños panorámico, farola rota derecha, deformación capo espejo retrovisor derecho”.

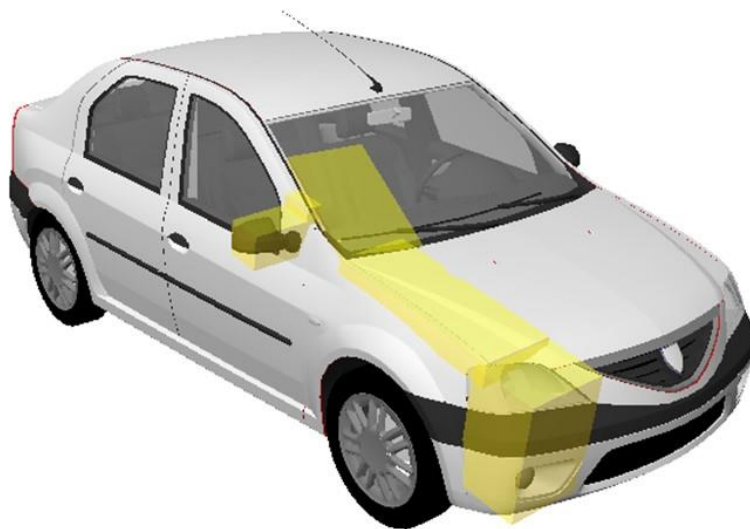


Imagen No.7: En esta imagen basada en los reportes se resalta la zona de daños y evidencias en el rodante.



Fotografía No.8: En estas fotografías se aprecia el estado final del Automóvil, el cual presenta daños en su zona anterior vértice izquierdo, afectando piezas como: paragolpes anterior, unidades de luz, capó, panorámico anterior y espejo retrovisor derecho.

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 y ancho.
- Punto de referencia (Poste No. 26495508) y auxiliar de fijación.
- Vehículo en posición final.
- Sentido vial y de circulación del vehículo.
- Sentido circulación del peatón.
- Medidas (cotas).

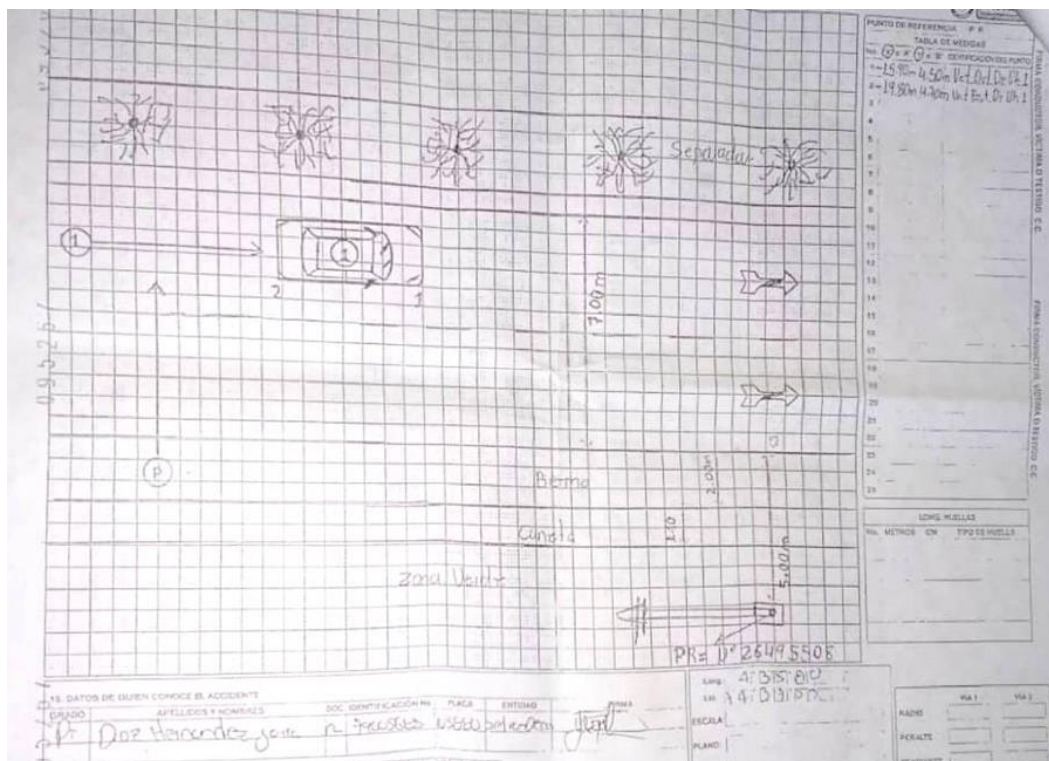


Imagen No.11: En esta imagen se muestra el bosquejo del accidente realizado por la autoridad de tránsito.

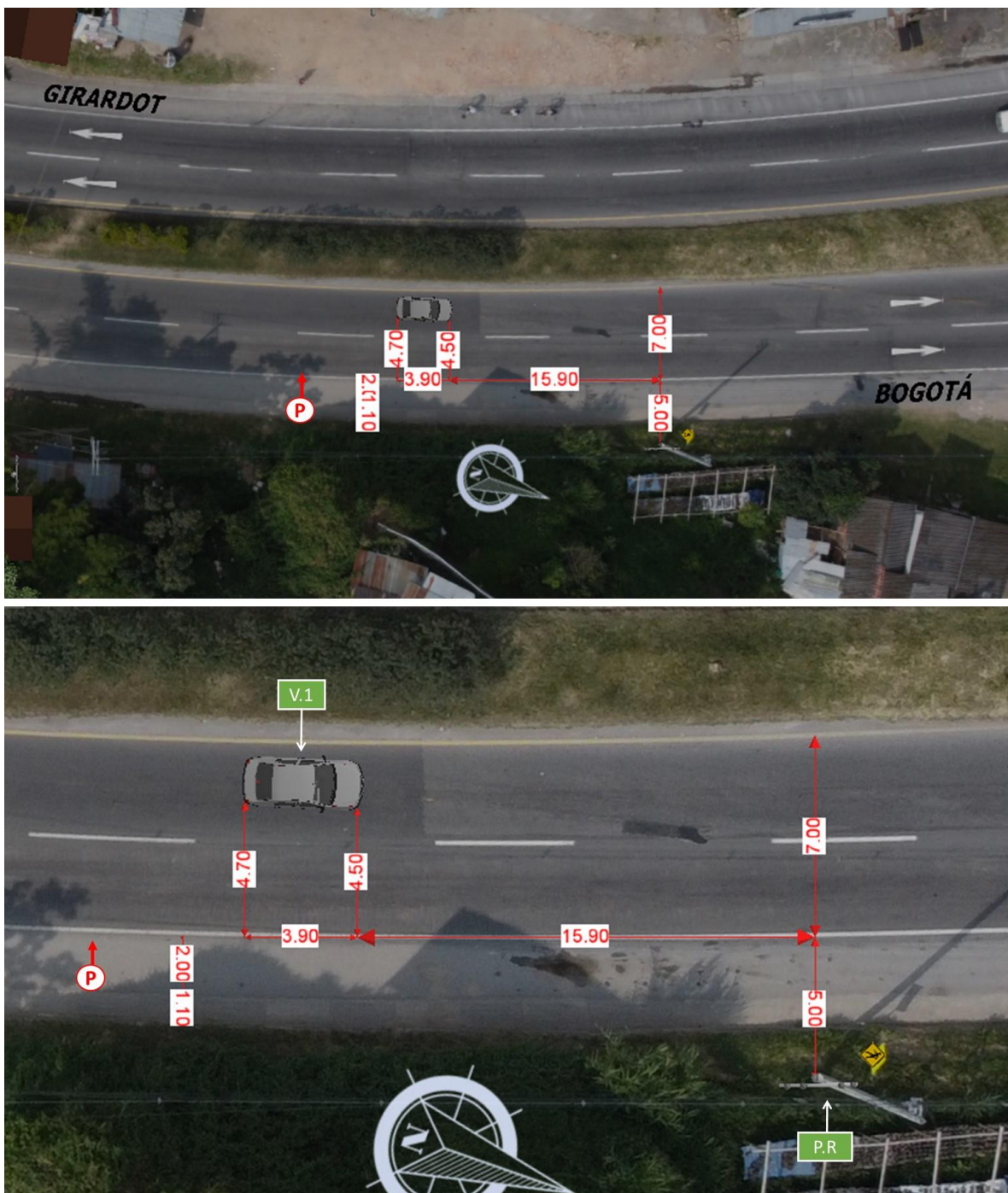


Imagen No.12: Imagen compuesta de vista en planta se aprecian las evidencias diagramadas en el software EDGE FX del bosquejo elaborado por la autoridad.

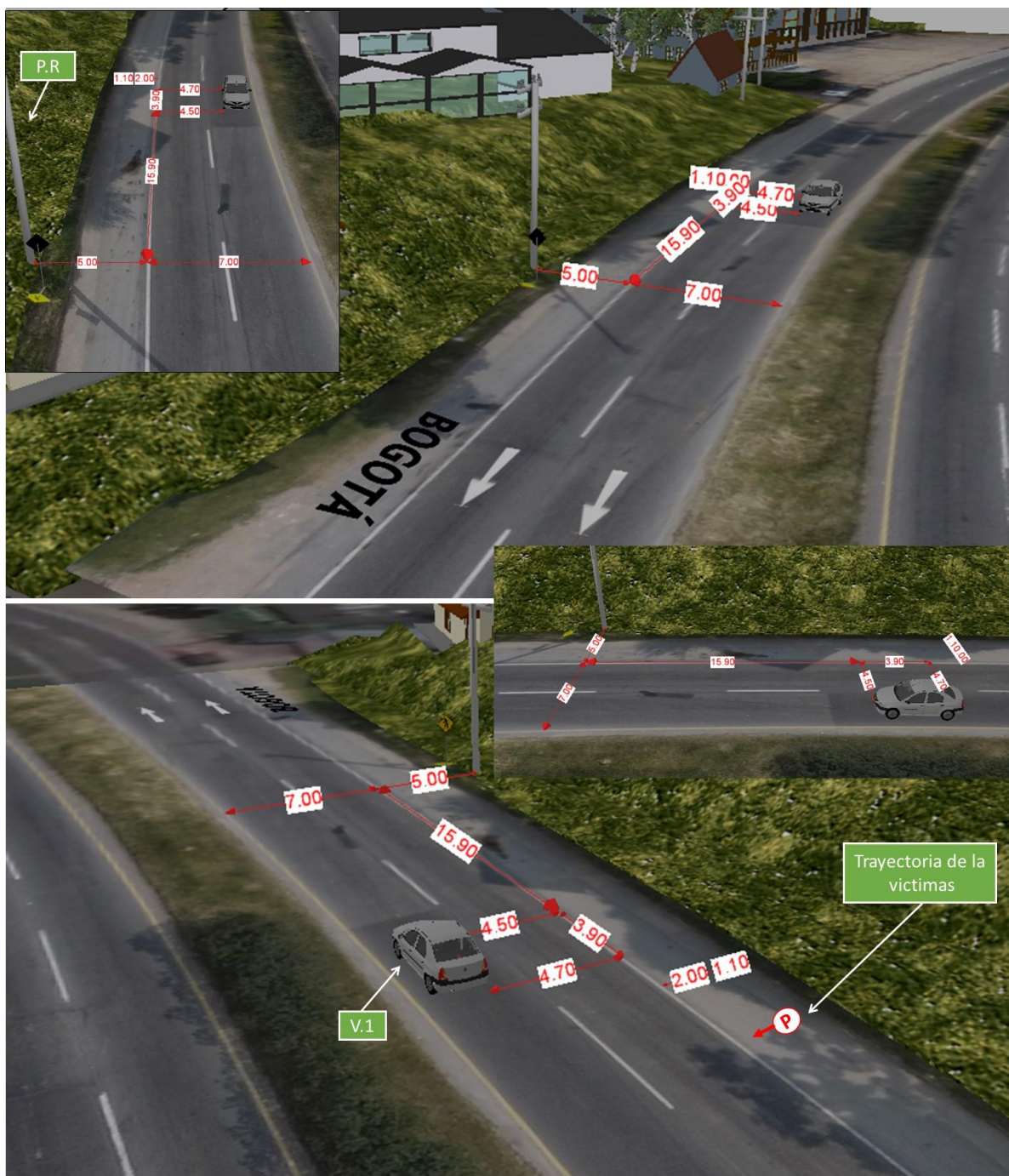


Imagen No.13: Imagen compuesta de vista en 3D se aprecian las evidencias diagramadas en el bosquejo topográfico elaborado por la autoridad. (La trayectoria del peatón se indica a partir de la información en el croquis del accidente).

2.5 VICTIMAS:

Producto del accidente se reportan dos 02 personas lesionadas, las cuales fueron remitidas al hospital San Rafael en el municipio de Fusagasugá (Cundinamarca).

No.	NOMBRES	DATOS
1	EMILSE ORJUELA PARDO	C.C. 35.251.651 35 años. Presentó fractura en peroné izquierdo. (Peatón lesionado).
2	ANGELA LILIANA QUINTIN BAQUERO	C.C. 20.817.061 36 años. Presentó laceraciones en mano y brazo izquierdo, limitaciones para caminar. (Peatón lesionado).

TABLA No. 5

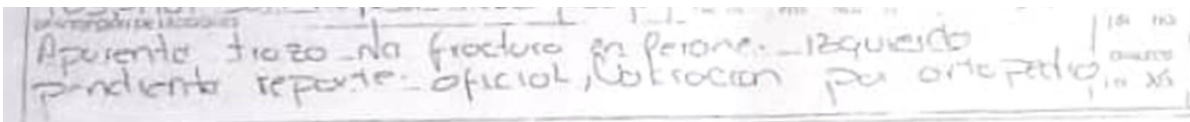


Imagen No.14: En esta imagen se aprecia la descripción de lesiones presentadas por la señora Emilse Orjuela Pardo (Peatón lesionado), registradas en el IPAT.

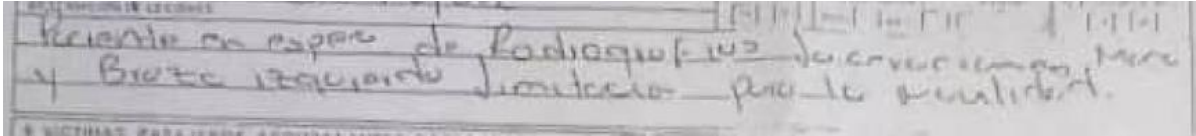


Imagen No.15: En esta imagen se aprecia la descripción de lesiones presentadas por la señora Angela Liliana Quintín Baquero (Peatón lesionado), registradas en el IPAT.

➤ DILIGENCIAS ADELANTADAS

- Inspección al lugar de los hechos para elaboración de registro fotográfico y topográfico.
- Inspección al vehículo de placa CCK 040.

2.6 VERSIONES:

Se cuenta con la versión de los hechos del conductor del vehículo No. 1 (Automóvil), el señor Yesisson Fabian León Castillo, quien manifestó lo siguiente:

“Yo iba como a 60 km/h y ellos se atravesaron de “un solo”, no esperaron ni nada, se mandaron no hubo huellas ni de frenado ni nada, ya cuando se atravesaron”. **PREGUNTA:** ¿Confirmemos su nombre completo y número de cédula? **RESPUESTA:** Yeisson Fabián León Castillo identificado con C.C. 1'073.517.123. **PREGUNTA:** ¿Me puede indicar la placa del vehículo que conducía? **RESPUESTA:** No me la sé, porque iba haciendo un favor. **PREGUNTA:** ¿Tiene presente las características del vehículo? **RESPUESTA:** No me las sé tampoco, era un 2012 gris. **PREGUNTA:** ¿Al momento del accidente iba solo o acompañado? **RESPUESTA:** Con el dueño del carro que lo había acabado de comprar y con la suegra del señor y otras dos personas, dos amigos más y una niña, la hija del dueño del carro la cual tiene como 16 años. **PREGUNTA:** ¿De dónde venía y para dónde se dirigía? **RESPUESTA:** Venía de

San Bernardo – Cundinamarca, hacia Bogotá, hacia Funza. **PREGUNTA:** En el momento del accidente, ¿llevaba luces altas o bajas? **RESPUESTA:** Bajas. **PREGUNTA:** Comenta usted que salieron de la nada, ¿en qué dirección lo hicieron? **RESPUESTA:** Yo iba en el carril izquierdo y ellos salieron del lado derecho, salieron del frente. **PREGUNTA:** En el momento del accidente, ¿cómo se encontraba el flujo vehicular? **RESPUESTA:** Como eso es una principal iban carros, yo iba detrás de otro carrito. **PREGUNTA:** En el momento del accidente, ¿en qué condiciones se encontraba el clima? **RESPUESTA:** Ya como era de noche, estaba seco. **PREGUNTA:** ¿Usted cuenta con fotografías o videos del accidente? **RESPUESTA:** El dueño del carro, yo le dije que tomara videos y eso; el que llevó el carro a la aseguradora, mejor dicho. **PREGUNTA:** ¿Cuántas personas resultaron lesionadas? **RESPUESTA:** Supuestamente en él dice que 3, pero 2 así, lesiones leves, ahí en el croquis dice. **PREGUNTA:** ¿Qué daños sufrió el vehículo? **RESPUESTA:** La farola derecha y el espejo, el capó, el bómper y el panorámico. **PREGUNTA:** ¿Alguien resultó lesionado dentro del vehículo? **RESPUESTA:** No. **PREGUNTA:** ¿Tiene conocimiento de las lesiones que presentaron los heridos? **RESPUESTA:** Supuestamente había una muchacha que era de un brazo; y la otra supuestamente de la espalda. **PREGUNTA:** ¿Desde qué hora se encontraba conduciendo el vehículo? **RESPUESTA:** Como a las 04:00 de la mañana, igual yo me regresaba en la noche, era el mismo día. **PREGUNTA:** ¿Usted se encontraba todo el día conduciendo? **RESPUESTA:** Si, o sea lo que fui a San Bernardo a un velorio y ya, a lo que salí de allá arranqué como a las. **PREGUNTA:** ¿Pararon en algún momento a almorzar u otra cosa? **RESPUESTA:** Allá antes de arrancar almorzamos. **PREGUNTA:** ¿A qué hora se detuvieron? **RESPUESTA:** Como a las 15:00. **PREGUNTA:** Antes del accidente, ¿Usted alcanzó a visualizar a las personas? **RESPUESTA:** Ya cuando ocurrió el hecho. **PREGUNTA:** ¿Tiene algo más que agregar a la entrevista? **RESPUESTA:** No.

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

Teniendo en cuenta los daños de los vehículos, lesiones y evidencias registradas, la posición relativa de los involucrados al momento del impacto se muestra en la imagen No.14:

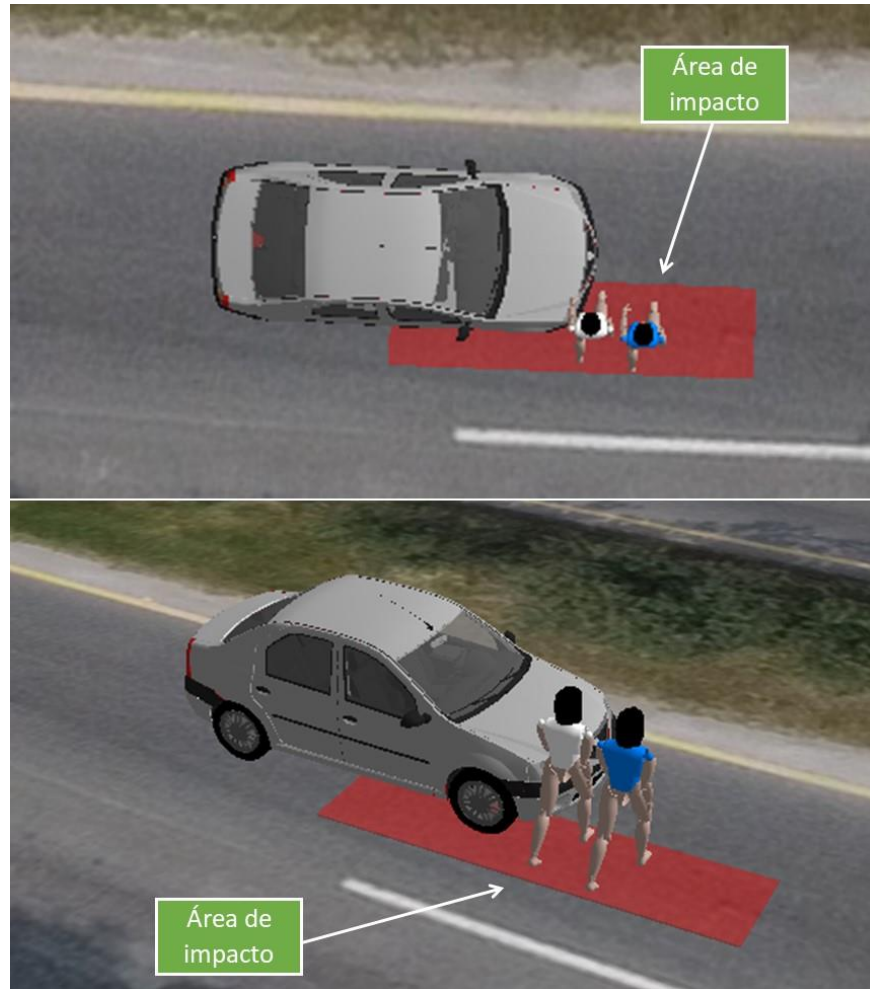


Imagen No.14: posición relativa de los involucrados al momento del impacto, y el área donde se presentó la colisión.

El área de color rojo de 1,0 x 4,0 m, indica que el impacto se presenta en cualquier punto de esta área, la cual se encuentra ubicada en el carril izquierdo sentido Girardot – Bogotá.

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 en ese instante, así como la secuencia de movimiento después del impacto. La valoración de estos interrogantes permitirá conocer la o las causas que desencadenaron el hecho.

Conceptos básicos: teóricos-físicos.

La deducción analítica de la velocidad de circulación de los vehículos y la secuencia del accidente se basa en la utilización de un **MODELO FÍSICO** basado de las leyes de la física tales como 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 impacto se localizó teniendo en cuenta las trayectorias que seguían los vehículos antes del impacto, los daños que estos presentaron, las posiciones finales y las evidencias en la vía, a partir de los resultados de los cálculos realizados utilizando en conjunto las leyes de conservación del momento lineal, energía 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 posición relativa de los vehículos al momento del impacto se encuentra a partir del registro de daños, sus 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.
- Posterior al impacto los vehículos desaceleran tanto por

- 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 $\mu=0,X$ y $\mu=0,X$ para la camioneta en zona verde, y entre $\mu=0,XX$ y $\mu=0,XX$ en la calzada; para la motocicleta entre $\mu=0,XX$ y $\mu=0,X$.
- Un proceso de frenada de emergencia se calcula teniendo en cuenta un tiempo de reacción del conductor entre XXXXXX (X,X s) y XXXXXX (X,X s) segundos, la desaceleración del vehículo durante la frenada es uniforme con un *coeficiente de rozamiento efectivo* mínimo de ($\mu=0,X$) y máximo de ($\mu=0,X$) para el vehículo No.1 y mínimo de ($\mu=0,X$) y máximo de ($\mu=0,X$) para el vehículo No.2.

NOTA: 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.

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, pendiente de la vía y estado de rotación de las llantas (bloqueadas, libres o aceleradas).

5. SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO

Basados en el registro de evidencias y el análisis realizado para el evento se plantea la secuencia probable² para el accidente en *donde previo al impacto el vehículo No.1 **AUTOMÓVIL** se desplazaba sobre el carril izquierdo en sentido Bogotá – Girardot a la altura del km 17+140 m, a una velocidad comprendida entre xxxx (**xx km/h**) y xxxx (**xx km/h**) kilómetros por hora, mientras tanto, los **PEATONES** se desplazaba probablemente de derecha a izquierda respecto al sentido de avance del Automóvil.*

Los peatones inician el proceso de cruce de calzada de derecha a izquierda respecto al Automóvil, impactan, haciendo que los cuerpos de las víctimas sean desviado hacia su costado derecho cayendo al piso, se arrastra y termina en posición final; mientras tanto el Automóvil sigue hacia adelante y se detiene en posición final.

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

² Probable hace alusión a un resultado enmarcado dentro de un margen lógico, basado en un análisis objetivo de evidencias y con sustento técnico-científico que soporta el resultado obtenido.

Imagen No.15: compuesta por vista en planta donde se representa

Imagen No.16: compuesta por vista en 3D, donde se representa

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 XXXXXX (X,X s) y XXXXXX (X,X s) segundos³, 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 normales.

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

VELOCIDAD	Distancia de Reacción dR	Distancia de Frenado dF	Distancia Total de parada dT
XXXXXXX Entre XX y XX km/h	Entre 27,4 y 37,0 m	Entre 33,2 y 44,5 m	Entre 60,6 y 81,5 m
XXXXXXX Entre XX y XX km/h	Entre 7,4 y 12,4 m	Entre 3,3 y 8,8 m	Entre 10,7 y 21,2 m
A XX km/h			

TABLA No. 6

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

Imagen No.17: representación de la visual probable de los conductores en aproximación al área de impacto,

Imagen No.18: En este resultado del proceso de cuantificación de la probabilidad de evitar el impacto; se establece que no hay oportunidad de evitarlo aun circulando a la velocidad límite del tramo vial.

7. HALLAZGOS

- a) Los resultados del análisis hecho son compatibles con el modelo físico utilizado, en particular con la dinámica del accidente, la posición final de los involucrados, el estado final del vehículo, y las lesiones de los peatones.
- b) En el croquis del informe de la autoridad no hacen referencia a huellas de frenado, huellas de arrastre metálico o huellas de arrastre biológico.
- c) Es importante anotar que en el IPAT se indica como hipótesis del accidente para los dos Peatones lesionados la No. 409 “Cruzar sin observar”.
- d) En el tramo de vía que conduce de Girardot – Bogotá a la altura del km 17 + 140 m, se encuentra demarcación horizontal línea separadora de carriles blanca segmentada, líneas de borde blanca – Amarilla, con señalización vertical SP-46 (Zona de peatones).
- e) Es importante tener en cuenta que la señalización vertical SP-46 (Zona de peatones) se encuentra ubicada posterior al área de impacto.
- f) De acuerdo al área de impacto, se puede indicar que los Peatones se encontraba realizando el cruce de la calzada por una zona prohibida, sin demarcación horizontal (pasos peatonales o bocacalle).
- g) Los Peatones presentaban buena visibilidad al momento de iniciar el cruce de la calzada y puede percibir al vehículo No. 1 Automóvil y realizar las maniobras tendientes a evitar el impacto.
- h) El área de impacto indica que los peatones se encontraban ocupando el carril de circulación del vehículo No. 1 Automóvil.
- i) En el croquis del informe de la autoridad indica las condiciones de iluminación en la vía, (Con iluminación artificial) sin embargo, no especifica si las condiciones de iluminación son buenas o mala.
- j) La trayectoria del peatón se indica a partir de la información en el croquis del accidente, sin embargo, es necesario conocer la historia clínica de las víctimas para corroborar este aspecto.
- k) No se cuenta con reporte técnico del flujo vehicular para el momento de los hechos, sin embargo, la presencia de más vehículos sobre la calzada puede constituirse como elementos que reducen el campo visual del conductor y la capacidad de identificación de riesgos con antelación.

- l) Según el IPAT el examen de embriaguez realizado al conductor del Automóvil, arrojó resultado negativo.
- m) Se desconoce el estado anímico, fisiológico y de embriaguez de los Peatones al momento del accidente.
- n) Con información de la experticia técnica al vehículo, fotografías del día de los hechos, historias clínicas, es posible complementar el presente informe.
- o) Las versiones sobre el evento que fueron plasmadas en el presente informe, hacen 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

8. CONCLUSIONES:

Nota Importante: 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 LTDA para su autorización.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Investigation Traffic Accident Manual. University Northwestern Institute Traffic. Stannard Baker & Lynn Fike.
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).
7. "Drivers response in emergency situations a quick reference". Jeffrey W. M, 2019.CSS llc.
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).
5. Alejandro Rico. "Cálculo del Delta-V Basado en energía como parámetro del control en el cálculo de velocidades pre impacto por velocidad relativa y CML". Revista Expresión Forense Año7 Edición 58, Septiembre de 2020. CDMX – MÉXICO.
10. "Collision Reconstruction using delta V from energy measurements as a parameter of control for momentum analysis", Alejandro Rico y Diego López IRSVIAL, Poster in World Reconstruction Exposition 2016, Orlando Fl, May 2016.
10. "Bicycle Accident Reconstruction For the Forensic Engineer", James M. Green, Fifth Edition, 2001, Trafford Publishing.

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. Cuantificación de la probabilidad o chance de evitabilidad en un accidente de tránsito cuando se supera la velocidad límite en un tramo vial, Alejandro Rico León, Diego López Morales, Revista Escuela Colombiana de Ingeniería, No.102, 2016, 37-41.

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

xxxxxx Forense

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

xxxxxx Forense

NOTA: 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.

Nombre perito 1

- Reconstructor

Nombre perito 2

- Reconstructor