

---

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



**VEHÍCULO No. 1: BUSETA, HINO FB4JJ, modelo 2004, color verde – blanco -  
naranja, placa WYG 719.**

## **INFORME No. 191129965A**

Bogotá D.C., junio 24 de 2020

*R.A.T<sup>®</sup> es una marca registrada por IRSVIAL S.A.S, Resolución 39860 del 29/11/2007, SIC*

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. EVIDENCIA FÍSICA DOCUMENTADA.....	4
2.1 FECHA, HORA Y LUGAR DE OCURRENCIA: .....	4
2.2 LA VÍA: .....	8
2.3 VEHÍCULOS:.....	13
2.4 MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:.....	21
2.5 VICTIMA:.....	25
2.6 VERSIONES: .....	26
3. POSICIÓN RELATIVA AL MOMENTO DEL IMPACTO.....	28
4. DESARROLLO ANALÍTICO DE LA DINÁMICA DEL EVENTO. ....	30
5. SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO .....	33
6. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS QUE DESENCADENARON EL ACCIDENTE - ANÁLISIS DE EVITABILIDAD. ....	36
7. HALLAZGOS .....	37
8. CONCLUSIONES: .....	39

## 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.

El presente informe muestra los procedimientos técnicos desarrollados durante la investigación y reconstrucción del siniestro ocurrido en la vía Chaparral – Ortega, a la altura del km 15 + 300 m, departamento del Tolima, donde se encuentra involucrado: **VEHÍCULO No. 1: BUSETA, HINO FB4JJ**, modelo 2004, color verde – blanco - naranja, placa **WYG719**.

### **CLASE DE ACCIDENTE: VOLCAMIENTO (SEGÚN IPAT).**

#### ➤ **Documentación recibida:**

Todo el proceso de la investigación y reconstrucción analítica del siniestro, se basa en la información considerada por el grupo técnico de IRS VIAL, que fue recolectada empleando los procedimientos técnicos de fijación fotográfica, planimetría, y técnicas analíticas de reconstrucción de accidentes basadas en las leyes de la Física, Biomecánica, Ingeniería Automotriz, Medicina Forense, como se indica a continuación.

- a) Cuatro (4) fotografías a color del lugar de los hechos.
- b) Seis (6) fotografías del estado final del vehículo No. 1 Buseteta.
- c) Cuatro (4) fotografías del día de los hechos.
- d) Informe policial de accidente de tránsito - IPAT.

## 2. EVIDENCIA FÍSICA DOCUMENTADA

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

### 2.1 FECHA, HORA Y LUGAR DE OCURRENCIA:

De acuerdo al informe policial de accidente de tránsito el siniestro ocurrió el día martes 5 de noviembre de 2019 a las 08:20 horas, en la vía Chaparral – Ortega, a la altura del kilómetro 15 + 300 metros, sector los Mosquitos, departamento del Tolima. **Ubicación:** 3°45'09.9"N 75°22'01.7"W.



**IMAGEN No. 1:** En esta imagen se aprecia la ubicación geográfica del lugar de los hechos (Fuente Google Maps).

b16

**INFORME POLICIAL DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO No. C-**

1. ORGANISMO DE TRÁNSITO: [ ] CON MUERTOS [X] CON HERIDOS [X] SIN DAÑOS [ ]

2. LUGAR O COORDENADAS GEOGRÁFICAS: **Chapón - Orayo Km 15700** Lat. **03°42'47"** Long. **75°28'46"**

3.1 LOCALIDAD O COMUNA: [ ]

4. FECHA Y HORA: **10/11/2008 09:00**

5. CLASE DE ACCIDENTE: **CHOQUE** (1) ENCA ENCAÑE (4) **ASFALTO** (2) INCENDIO (3) **VOLCAMIENTO** (5) OTRO (6)

6.1 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR: **6.2. SECTOR** (6.3. ZONA) **6.4. DISEÑO** **6.5. CONDICIÓN CLIMÁTICA**

7. CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS: **7.1. SUPERFICIE DE PAVIMENTACIÓN** **7.2. UTILIZACIÓN** **7.3. CONDICIONES** **7.4. ESTADO** **7.5. SEÑALES VERTICALES** **7.6. SEÑALES HORIZONTALES** **7.7. VISIBILIDAD**

8. CONDUCTORES, VEHÍCULOS Y PROPIETARIOS: **8.1. CONDUCTOR** **8.2. VEHÍCULO**

9.3 VEHÍCULO: **PLACA** **46-719** **EMPRESA** **COMIBOLSA** **WEL** **PORTA BOAT** **10125000270**

10. DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS DEL VEHÍCULO: **Daño total en el entorno de 4 vehículos**

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

**8. CONDUCTORES, VEHÍCULOS Y PROPIETARIOS**

VEHÍCULO 2

VEHÍCULO IDENTIFICACIÓN: DOC: [ ]

INDICACION: [ ]

FECHA DE INICIO: [ ]

FECHA DE FIN: [ ]

TIPO DE VEHÍCULO: [ ]

DIRIGIÓ EL VEHÍCULO: [ ]

GRUPO: [ ]

TELÉFONO: [ ]

RE PRÁCTICO EXAMEN: SI [ ] NO [ ]

AUTORIZADO: [ ]

EMERGENCIAS: [ ]

GRADO: [ ]

S. PSICODIAGNÓSTICO: [ ]

PORTA LICENCIA: LICENCIA DE CONDUCCIÓN N.º: [ ]

CATEGORÍA: [ ]

VEN: [ ]

CÓDIGO DE TRÁNSITO: [ ]

CHALECO: [ ]

GASCO: [ ]

CINTURÓN: [ ]

HOSPITAL: [ ]

CUENTA O SITIO DE ATENCIÓN: [ ]

DESCRIPCIÓN DE LESIONES: [ ]

**8.1 VEHÍCULO**

PLACA: [ ]

PLAZA REMOLQUE/SER: [ ]

NACIONALIDAD: [ ]

MARCA: [ ]

LÍNEA: [ ]

COLOR: [ ]

MODELO: [ ]

CARRROCERÍA: [ ]

TÓN: [ ]

PASAJEROS: [ ]

LICENCIA DE TRÁNSITO N.º: [ ]

EMPRESA: [ ]

INMATRICULADO EN: [ ]

INMOVILIZADO EN: [ ]

TARJETA DE REGISTRO N.º: [ ]

REV. TEC. MEC. [ ]

HA: [ ]

A DISPOSICIÓN DE: [ ]

PORTA BOAT: [ ]

PÓLIZA N.º: [ ]

CANTIDAD ACOMPAÑANTES O PASAJEROS EN EL MOMENTO DEL ACCIDENTE: [ ]

ASEGURADORA: [ ]

PORTA SEG. RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRACTUAL: [ ]

VENIMIENTO: [ ]

PORTA SEG. RESP. EXTRACONTRACTUAL: [ ]

VENIMIENTO: [ ]

FECHA: [ ]

ASEGURADORA: [ ]

VENIMIENTO: [ ]

FECHA: [ ]

**8.2 CLASE VEHÍCULO**

ALFOMBA [ ]

BIETA [ ]

CAMIÓN [ ]

CARROZITA [ ]

CARRICO [ ]

MACROBUS [ ]

TRADUCACIÓN [ ]

MOLEJETA [ ]

MOTOCICLETA [ ]

M. AGRICOLA [ ]

M. INDUSTRIAL [ ]

MOTOCICLO [ ]

QUATRINADO [ ]

REMOLQUE [ ]

SEMIREMOLQUE [ ]

**8.3 CLASE TRÁNSITO**

OFICIAL [ ]

PÚBLICO [ ]

PARTICULAR [ ]

OPORTUNIDAD [ ]

T.A.L. INICIAL/CLASE DE TRÁNSITO [ ]

MILO [ ]

CARPA [ ]

ESTACIONACIONADA [ ]

ESTACIONADA [ ]

MECANICAZA PELIGROSA [ ]

CLASE DE MERCANCÍA: [ ]

**8.4 DESCRIPCIÓN DAÑOS MATERIALES DEL VEHÍCULO**

**8.5 FALLAS EN:** FRENOS [ ] DIRECCIÓN [ ] LUCES [ ] BOCINA [ ] LLANTAS [ ] SUSPENSIÓN [ ] OTRA [ ]

**8.6 LÍNEA DE IMPACTO:** FRONTAL [ ] LATERAL [ ] POSTERIOR [ ] OTRA [ ]

**9. VÍCTIMAS: PASAJEROS, ACOMPAÑANTES O PEATONES**

N.º DEL VEHÍCULO N.º: [ ]

APellidos y Nombres: **Delgado mono Wilson**

DOC: **191129965A**

IDENTIFICACIÓN N.º: **191129965A**

FECHA DE NACIMIENTO: **12/05/1970**

SEXO: **M**

ESTADO CIVIL: **C**

OCUPACIÓN: **CONDUCTOR**

SE ENFERMEDAD: [ ]

EMBARAZADA: [ ]

GRADO: [ ]

S. PSICODIAGNÓSTICO: [ ]

PORTA LICENCIA: [ ]

EMERGENCIAS: [ ]

GRADO: [ ]

S. PSICODIAGNÓSTICO: [ ]

DESCRIPCIÓN DE LESIONES: **fractura de codo izquierdo, fractura de muñeca izquierda, fractura de tibia y peroné izquierda**

PEATÓN [ ]

PASAJERO [ ]

ACOMPAÑANTE [ ]

CIVILERO [ ]

GRUPO [ ]

MUERTO [ ]

HERIDO [ ]

**10. TOTAL VÍCTIMAS:** PEATÓN [ ] ACOMPAÑANTE [ ] PASAJERO [ ] CONDUCTOR [ ] TOTAL HERIDOS: **17** MUERTOS: **01**

**11. HIPÓTESIS DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO**

DEL CONDUCTOR: [ ]

DEL VEHÍCULO DE LA VÍA: **308**

DEL PEATÓN DEL PASAJERO: [ ]

OTRA: [ ]

ESPECIFICAR CÓDIGO: [ ]

**12. TESTIGOS**

APellidos y Nombres	DOC	IDENTIFICACIÓN N.º	DIRECCIÓN Y CIUDAD	TELÉFONO

**13. OBSERVACIONES:** **condenación 308 de la vía en punto al de la zona de construcción, una moto chocando contra el vehículo (condenación) y el conductor lesionado.**

**14. ANEXOS:** ANEXO 1 (CONDUCTORES, VEHÍCULOS) [ ] ANEXO 2 (PEATONES, PASAJEROS) [ ] OTROS ANEXOS (FOTOS Y VÍDEO) [ ]

**15. DATOS DE QUIEN CONOCE EL ACCIDENTE**

FECHA: **17/07/2017**

APellidos y Nombres: **Ormaiztegui**

DOC: **191129965A**

IDENTIFICACIÓN N.º: **191129965A**

FECHA DE NACIMIENTO: **01/12/1970**

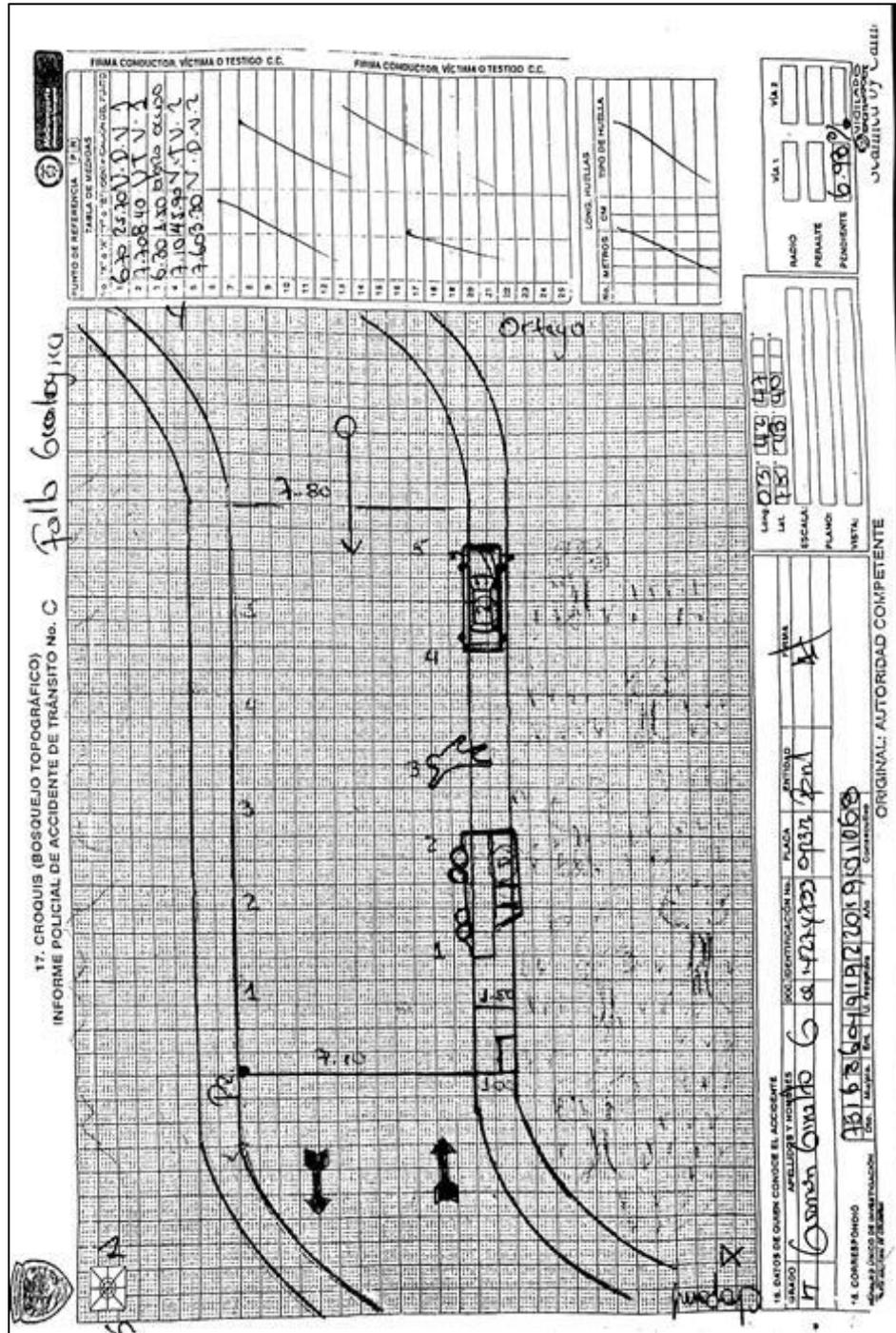
SEXO: **M**

ESTADO CIVIL: **C**

OCUPACIÓN: **CONDUCTOR**

**16. COMPROBANDO:** **APRUEBA**

**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 muestra la página No. 2 CROQUIS (Bosquejo topográfico) 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 No. 1 a la 4 así como en la tabla No. 1.



**FOTOGRAFÍA No. 1 PANORÁMICA:** En esta fotografía tomada por el equipo de IRS VIAL en sentido Ortega - Chaparral a la altura del km 15 + 600 m, se aprecian las características generales de la vía: tramo de vía rural nacional, curva, pendiente, con berma, doble sentido, una calzada, dos carriles, demarcación horizontal de línea central amarilla continua y línea de borde blanca, con señalización vertical SP-42 "Zona de derrumbe". En este sentido se desplazaba el vehículo No. 1 Buseta.



**FOTOGRAFÍA No. 2 PANORÁMICA** Fotografía complemento de la anterior tomada por el equipo de IRS VIAL en sentido Ortega - Chaparral a la altura del km 15 + 500 m, se aprecian las características generales de la vía: tramo de vía rural nacional, curva, pendiente, con berma, doble sentido, una calzada, dos carriles, demarcación horizontal de línea central amarilla continua y línea de borde blanca. De acuerdo al IPAT, el material de construcción de la vía es en asfalto, en buen estado. En este sentido se desplazaba el vehículo No. 1 Buseta.



**FOTOGRAFÍA No. 3 PANORÁMICA:** Fotografía complemento de la anterior tomada por el equipo de IRS VIAL en sentido Ortega - Chaparral a la altura del km 15 + 400 m, se aprecian las características generales de la vía: tramo de vía rural nacional, recta, pendiente, con berma, doble sentido, una calzada, dos carriles, demarcación horizontal de línea central amarilla continua y línea de borde blanca. De acuerdo al IPAT, la condición climática era de lluvia y la vía se encontraba húmeda. En este sentido se desplazaba el vehículo No. 1 Buseta.



**FOTOGRAFÍA No. 4 PANORÁMICA:** En esta fotografía tomada por el equipo de IRS VIAL, sentido Chaparral – Ortega, a la altura del km 15 + 200 m, se aprecian las características generales de la vía: tramo de vía rural nacional, recta, pendiente, con berma, doble sentido, una calzada, dos carriles, demarcación horizontal de línea central amarilla continua y línea de borde blanca, con señalización vertical SP-01 “Curva cerrada a la izquierda”. De acuerdo al IPAT, la iluminación era buena.

**NOTA 1:** La inspección a la vía por parte del equipo de IRS VIAL se realizó el día 12 de noviembre de 2019.

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

<b>CARACTERÍSTICAS</b>		<i>Tramo de vía Chaparral – Ortega, km 15 + 300 m, departamento del Tolima</i>
<b>ÁREA, SECTOR, ZONA</b>	<i>Rural - Nacional</i>	
<b>GEOMÉTRICAS</b>	<i>Curva, Pendiente (+2,5°)</i>	
<b>UTILIZACIÓN</b>	<i>Doble sentido</i>	
<b>CALZADAS</b>	<i>Una</i>	
<b>CARRILES</b>	<i>Dos</i>	
<b>MATERIAL</b>	<i>Asfalto</i>	
<b>ESTADO</b>	<i>Bueno</i>	
<b>CONDICIONES Y TIEMPO</b>	<i>Lluvia, Húmeda</i>	
<b>ILUMINACIÓN</b>	<i>Iluminación natural buena</i>	
<b>CONTROLES Y SEÑALES</b>	<i>Demarcación horizontal de línea central amarilla continua y línea de borde blanca.</i>	

**TABLA No. 1**

### 2.3 VEHÍCULOS:

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

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

- **VEHÍCULO No. 1: BUSETA, HINO FB4JJ, modelo 2004, color verde – blanco - naranja, placa WYG 719.**



**IMAGEN No. 5:** En esta imagen se observa un vehículo de similares características al involucrado.

**Conductor:** JAIRO GUTIERREZ C.C. 5.882.998. Edad: 65 años.

NOMBRE COMPLETO:	JAIRO GUTIERREZ		
DOCUMENTO:	C.C. 5882998	ESTADO DE LA PERSONA:	ACTIVA
ESTADO DEL CONDUCTOR:	ACTIVO	Número de inscripción:	2148895
FECHA DE INSCRIPCIÓN:	04/08/2010		

Licencia(s) de conducción

Nro. licencia	OT Expide Lic.	Fecha expedición	Estado	Restricciones	Detalles
5882998	STRIA MCPAL TTOyTTE IBAGUE	10/01/2020	ACTIVA	CONducir con LENTES	<a href="#">Ver Detalle</a>
5882998	STRIA MCPAL TTOyTTE IBAGUE	20/01/2017	INACTIVA		<a href="#">Ver Detalle</a>

Categorías de la licencia Nro: 5882998

Categoría	Fecha expedición	Fecha vencimiento	Categoría antigua
C2	20/01/2017	20/01/2020	
A2	19/12/1996	10/01/2022	
B2	20/01/2017	20/01/2025	

5882998	DPTO ADTVO TTOyTTE TOLIMA/CHAPARRAL	21/01/2014	INACTIVA		<a href="#">Ver Detalle</a>
7407122	STRIA MCPAL TTOyTTE ESPINAL	24/01/2011	INACTIVA		<a href="#">Ver Detalle</a>
053080004413137	STRIA TTEyTTO GIRARDOA	19/02/2008	INACTIVA		<a href="#">Ver Detalle</a>
415240011121302	PALERMO-HUILA (DPTAL )	18/05/2005	INACTIVA		<a href="#">Ver Detalle</a>
730010000039132	STRIA MCPAL TTOyTTE IBAGUE	29/05/2002	INACTIVA		<a href="#">Ver Detalle</a>
734110010003115	LIBANO-TOLIMA (DPTAL)	25/05/1999	INACTIVA		<a href="#">Ver Detalle</a>
000000002095-42	STRIA TTOyTTE SEVILLA	19/12/1996	INACTIVA		<a href="#">Ver Detalle</a>
000000001957337	DPTO ADTVO TTOyTTE TOLIMA/CHAPARRAL	16/02/1995	INACTIVA		<a href="#">Ver Detalle</a>
000000001164887-1	DPTO ADTVO TTOyTTE TOLIMA/CHAPARRAL	28/02/1991	INACTIVA		<a href="#">Ver Detalle</a>
000000000310867-1	INST DPTAL DE TTO QUINDIO/CIRCASIA	24/07/1979	INACTIVA		<a href="#">Ver Detalle</a>

Multas e infracciones

TIENE MULTAS O INFRACCIONES:	NO	NRO. PAZ Y SALVO:	432727302065
------------------------------	----	-------------------	--------------

**IMAGEN No. 6:** En esta imagen se aprecia el historial del conductor de la buseta, donde se encuentra la licencia de conducción categoría C2 activa y vigente, no presenta restricciones para conducir para la fecha del siniestro y no tiene multas.

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

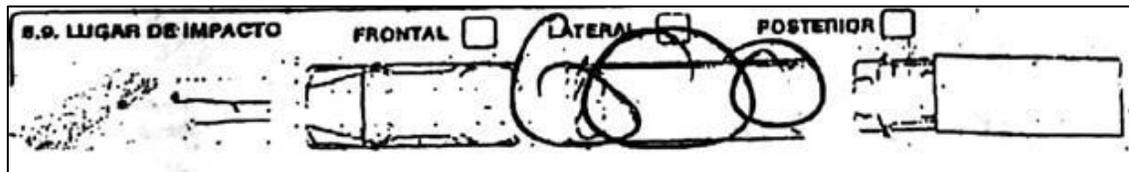
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		<b>VEHÍCULO No. 1</b>
<b>SERVICIO</b>	<b>PÚBLICO</b>	
<b>OCUPANTES</b>	-	
<b>DIMENSIONES</b>		
		
<b>PESO TOTAL</b>	5000 – 6000 kg	

<http://hino.com.co/wp-content/uploads/2019/02/FC9J-G-Buseta.pdf>

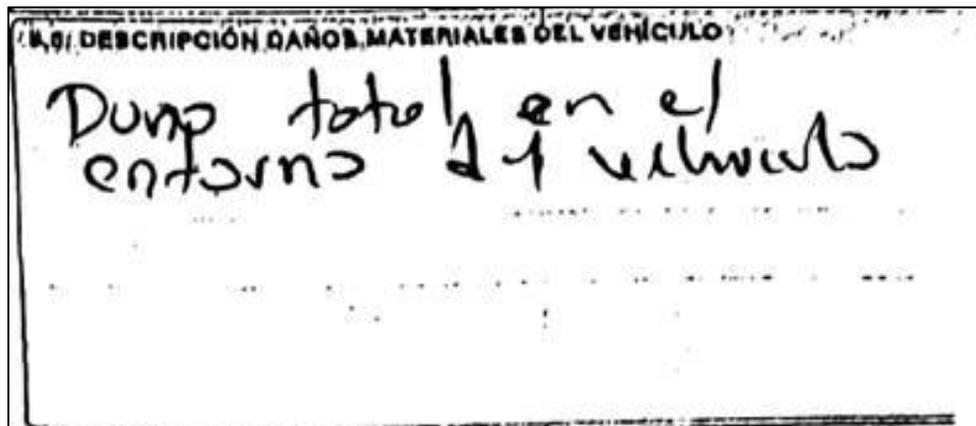
**TABLA No. 2**



**IMAGEN No. 7:** En esta imagen se indica con el recuadro azul la ubicación de los daños o la evidencia en la buseta.



**IMAGEN No. 8:** En esta imagen se observa el diagrama del informe de la autoridad, donde hacen referencia al lugar de impacto en el vehículo buseta.



**IMAGEN No. 9:** En esta imagen se observa la descripción de los daños materiales del vehículo No. 1, de acuerdo al informe de la autoridad: *“Daño total en el entorno del vehículo”*.



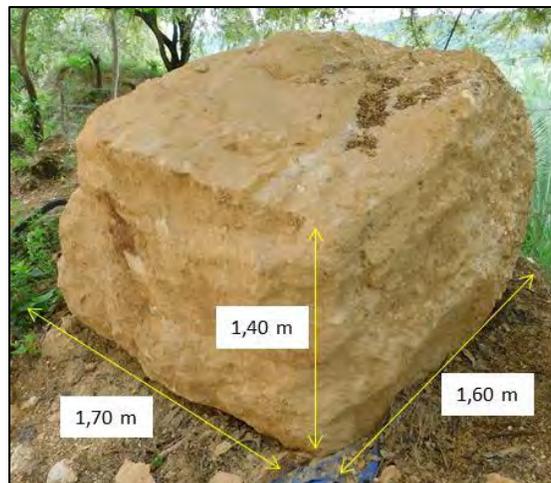
**FOTOGRAFÍAS No. 5 y 6 PLANO MEDIO:** En esta fotografía se observa el estado final del vehículo, el cual presenta daños en su zona anterior y posterior costado izquierdo, afectando piezas como: ausencia paragolpes anterior tercio izquierdo, unidad de luz anterior izquierda, ausencia de panorámico anterior, vidrios costado izquierdo rotos, parales costado izquierdo doblados, aplastamiento del techo, huellas de arrastre sobre la estructura del vehículo, entre otras cosas.



**FOTOGRAFÍAS No. 7 y 8 PLANO MEDIO:** En esta fotografía se observa el estado final del vehículo, el cual presenta daños en el costado derecho y zona anterior, afectando piezas como: ausencia de los vidrios del costado derecho, parales costado derecho doblados, doblamiento del techo, ausencia compuerta bodega, destrucción lámina tercio medio, entre otras cosas.



**FOTOGRAFÍAS No. 9 y 10 PLANO MEDIO:** En la fotografía superior se observa la cabina de la buseta, en posición final, donde se evidencia la piedra que impactó la buseta dentro del habitáculo de los pasajeros, en la fotografía inferior se observa la piedra por fuera del vehículo y la buseta en posición artificial, así como los daños generados por el impacto de la piedra y el volcamiento del vehículo.



**FOTOGRAFÍAS No. 11 y 12 PLANO MEDIO:** En esta fotografía se observa la roca que cayó a la buseta, es un cuerpo irregular al cual se le calculó el volumen aproximado:

$$V_1 = b \times p \times h = 0,85 \times 1,60 \times 1,40 = 1,904 \text{ m}^3$$

$$A_2 = (b \times h) / 2 = ((1,70 - 0,85) \times 1,40) / 2 = 0,595 \text{ m}^2$$

$$V_2 = A_2 \times h = 0,595 \times 1,60 = 0,952 \text{ m}^3$$

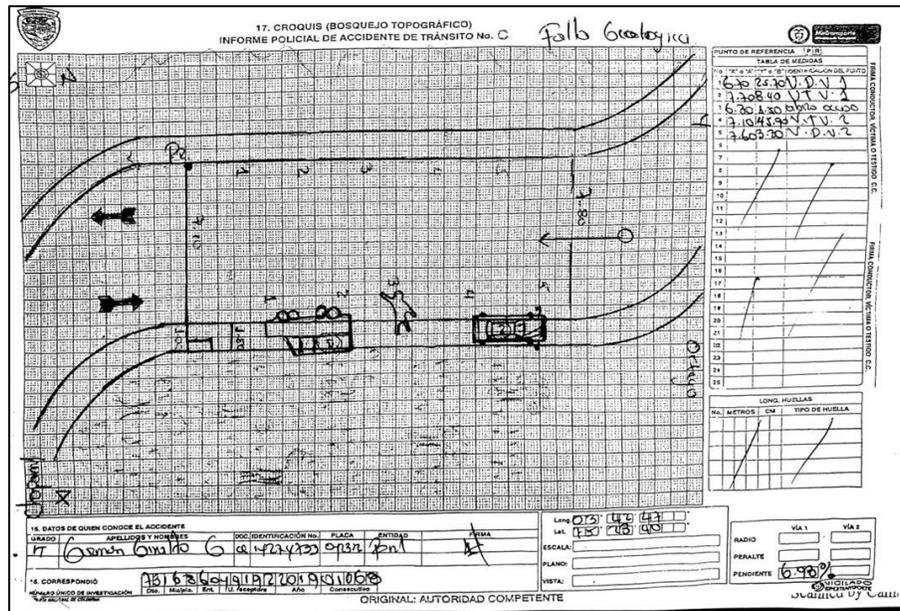
$$V_T = V_1 + V_2 = 1,904 + 0,952 = 2,856 \text{ m}^3$$

Por lo que el volumen aproximado de la roca es de 2,856 m<sup>3</sup>, y asociando una densidad del orden de 2000 – 2200 kg/m<sup>3</sup> (arenisca) se estima una masa entre 5712 - 6283 kg.

## 2.4 MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:

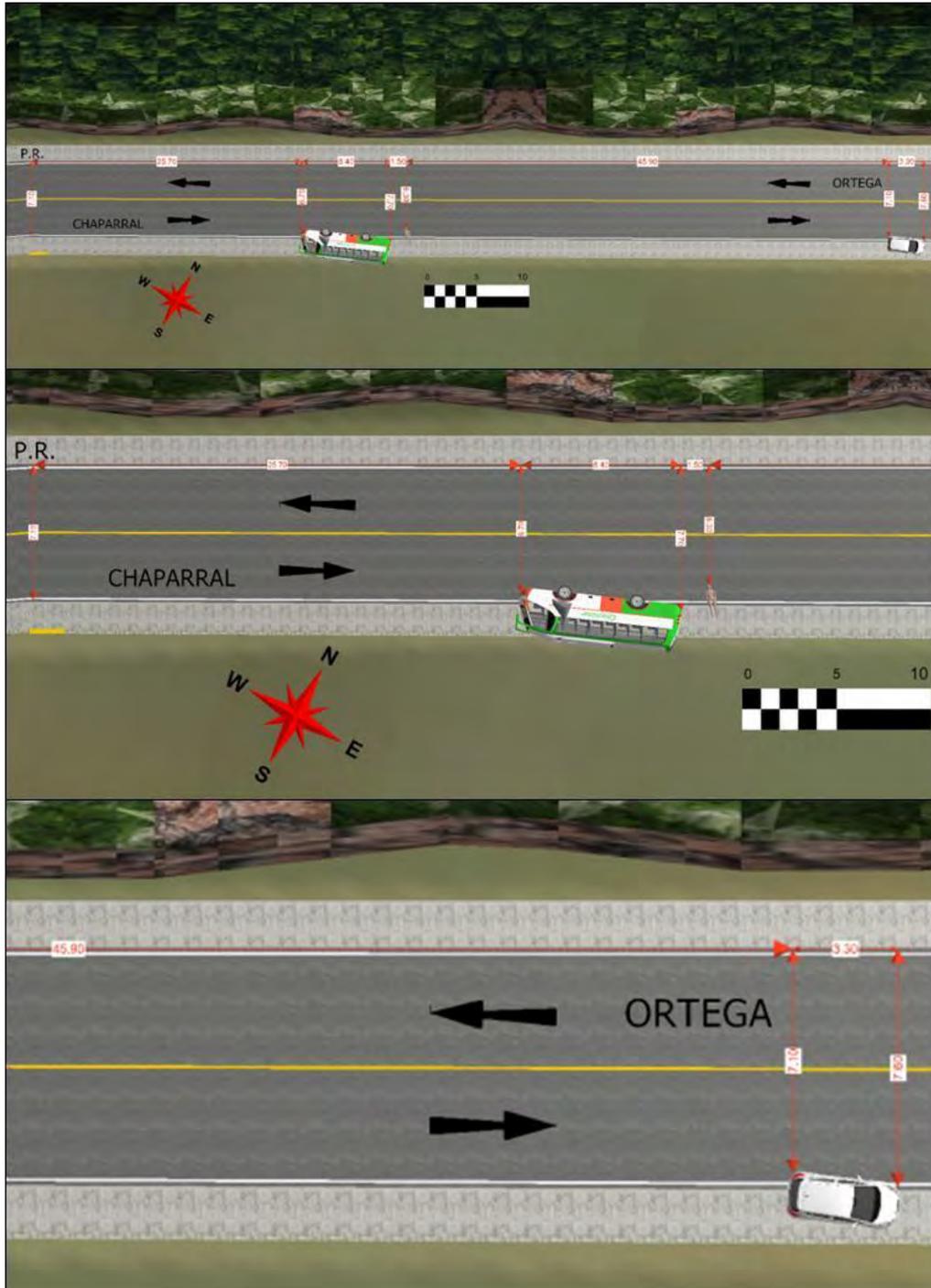
En el formato de levantamiento de accidentes realizado por la autoridad se aprecian las siguientes evidencias:

- Características y geometría de la vía.
- Vehículos en posición final.
- Medidas (Cotas) y convenciones.
- Sentidos viales de la vía.
- Punto de referencia.
- Cuerpo sin vida sobre la vía.

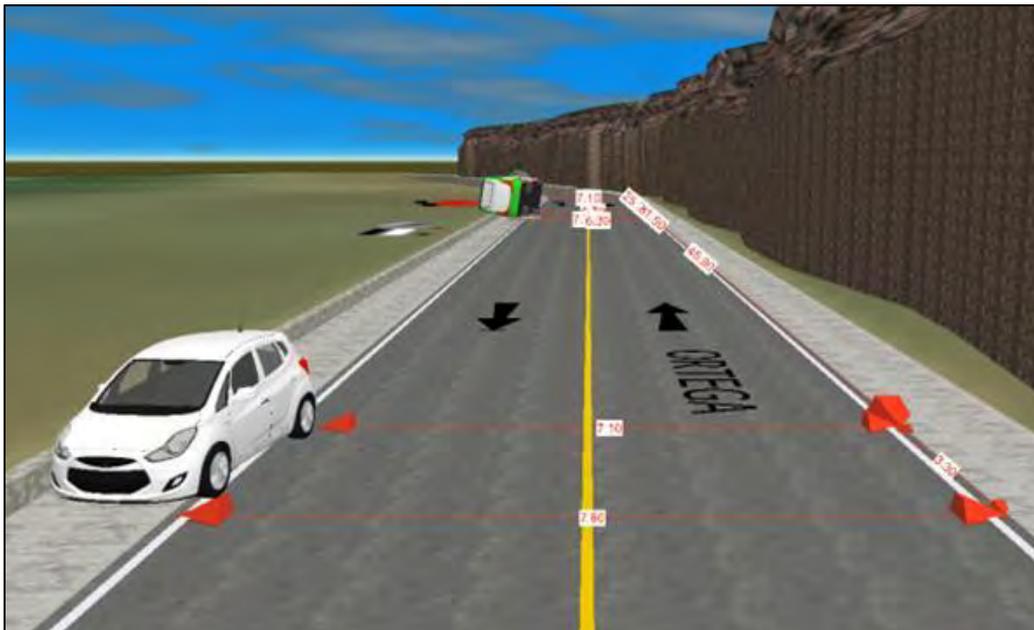
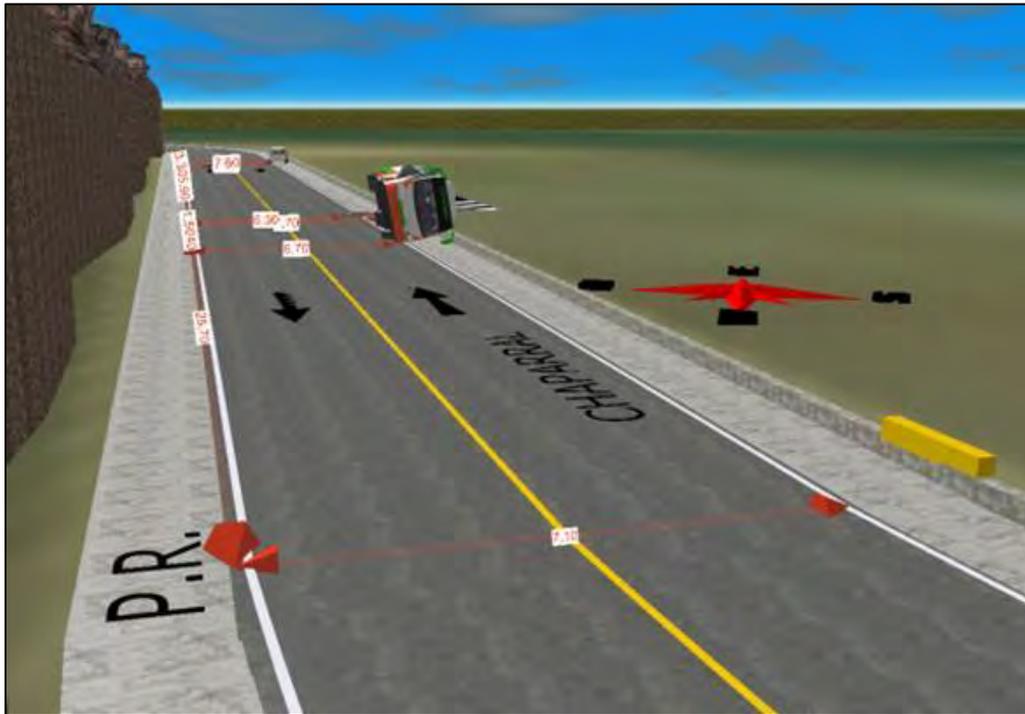


**IMAGEN No. 10:** En esta imagen se muestra el croquis del accidente realizado por la autoridad de tránsito.

**NOTA 2:** En el Croquis, la autoridad de tránsito diagrama un vehículo No. 2 en posición final, pero en el informe policial de accidente de tránsito no fue relacionado.



**IMÁGENES No. 11, 12 y 13:** En estas imágenes, vista en planta, se observan las evidencias relacionadas en el accidente de tránsito en posición final.



**IMÁGENES No. 14 y 15:** En estas imágenes, vista en perspectiva 3D, se aprecia la posición final de los vehículos y las evidencias diagramadas en la vía de acuerdo al informe de autoridad.



**FOTOGRAFÍAS No. 13 y 14 PLANO MEDIO:** En estas fotografías se observa la posición final de los dos vehículos involucrados (Buseta – Automóvil), así como un cuerpo sin vida de sexo masculino sobre la vía (berma).

## 2.5 VICTIMA:

Producto del accidente se reporta una (1) persona fallecida y diecisiete (17) personas lesionadas, los cuales fueron remitidos al hospital San Juan Bautista de Chaparral, al hospital San José de Ortega y al hospital Federico Lleras Acosta de la ciudad de Ibagué.

No.	NOMBRE	DATOS
1	<b>WILSON ARLEN VELASCO OSORIO C.C. 1110445925</b>	<i>Fallecido. Pasajero del vehículo No. 1. Presentó: trauma craneoencefálico severo, trauma cerrado de tórax.</i>

**TABLA No. 3**

De acuerdo a la página web de emisora radial Alerta Tolima, la siguiente es la lista de lesionados: (<https://www.alertatolima.com/noticias/judicial/asi-fue-gigantesca-roca-impacto-contr-un-bus-en-chaparral-hay-15-personas>)

NOMBRE Y APELLIDOS
Adriana Lagos
Pablo Méndez
Eugenio Mendoza
Lina Castillo
Benito Monroy
Sandra Alape
Lucía Borrero
Julián M Reyes
Lizth D Ruiz
María F Arias
Ivonne M Ballesteros
César M López
Miryam Jiménez
Anel H Santos
Ligia Vargas

**TABLA No. 4**

## 2.6 VERSIONES:

Entrevista realizada por un investigador de IRS VIAL al señor Jairo Gutiérrez identificado con C.C. 5.882.998, conductor del vehículo No.1 Buseta quien de forma voluntaria expresó lo siguiente:

**Entrevistador:** ¿Qué Vehículo conducía usted al momento del accidente?

**Entrevistado:** Una buseta HINO modelo 2004 de 26 pasajeros. **Entrevistador:**

¿Utilizaba usted el cinturón de seguridad al momento del accidente? **Entrevistado:**

Sí señor, en todo momento en un vehículo hay que usar el cinturón de seguridad, sí

señor. **Entrevistador:** ¿Utiliza usted gafas o dispositivos de audición para poder

manejar? **Entrevistado:** No señor. **Entrevistador:** ¿Qué vía conducía usted al

momento del accidente? **Entrevistado:** Olaya hacia Chaparral. **Entrevistador:**

¿Contra qué tipo de vehículo o cosa colisionó? **Entrevistado:** No señor, no no, no

colisioné con ningún vehículo si no que se vino un derrumbe de la parte alta y no

me di cuenta porque uno no... pa la parte alta no puede uno ver. **Entrevistador:**

¿Usted iba pasando por el lado de una montaña y se derrumbó la montaña?

**Entrevistado:** Si, venía por mi derecha por donde siempre se anda, por la derecha

y la montaña siempre esta inclinada y eso no ve uno hacia la parte de arriba, eso

no ve uno nada y cuando el momento pues sentí un impacto de una roca que cayó

la parte trasera y la otra cayó unos 5 metros hacia atrás y la otra cayó por dentro.

**Entrevistador:** ¿Hubo heridos en el accidente? **Entrevistado:** Dieciséis (16)

heridos. **Entrevistador:** ¿Hubo muertos en el accidente? **Entrevistado:** Un muerto,

ahí en el momento quedó un muerto, un muchacho. **Entrevistador:** ¿Hubo más

vehículos involucrados en el accidente? **Entrevistado:** Hay un vehículo, en la parte

de atrás pero no me di cuenta que se hizo porque le pegaron unas piedras en la

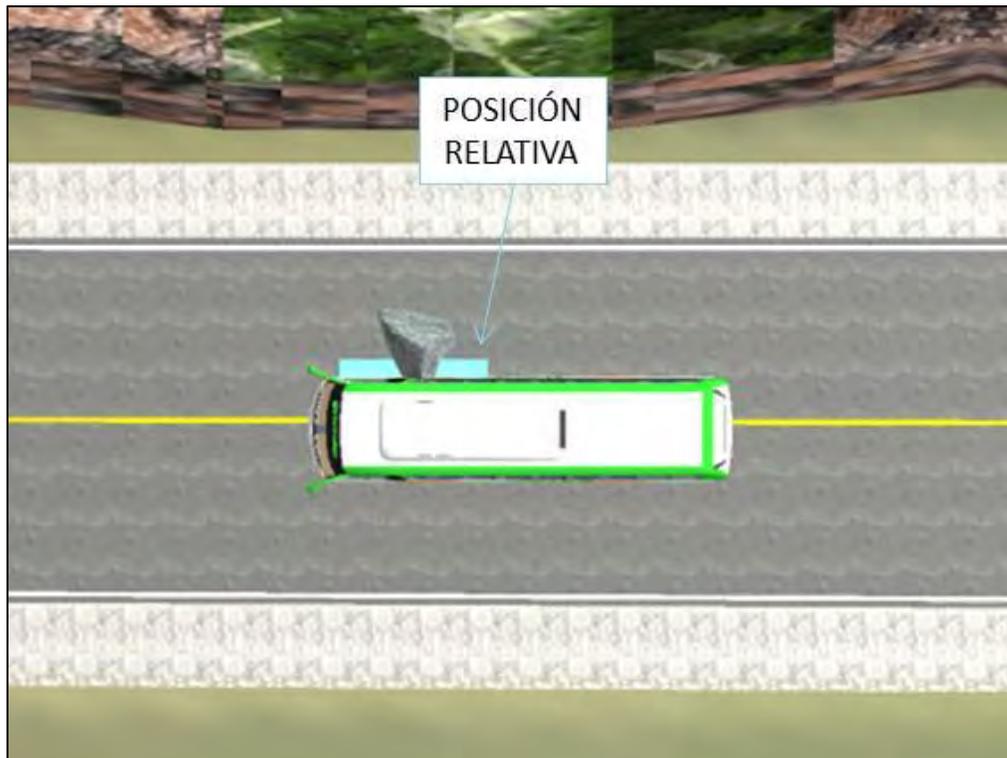
parte trasera y él se devolvió hacia la ruta, hacia hacia Olaya, no me di cuenta que

más pasaría con el hombre. **Entrevistador:** ¿Conoce usted el límite de velocidad

por esta zona? **Entrevistado:** *Sí claro, lógico, uno por ahí sube por ahí a 20 a 30 de velocidad, porque eso es subiendo. Entrevistador:* ¿A qué velocidad se dirigía usted al momento del accidente? **Entrevistado:** *Por ahí a 25, venía subiendo por ahí a 25 subiendo. Entrevistador:* ¿Cuánto tiempo llevaba usted manejando desde su última parada? **Entrevistado:** *Llevaba... la última parada no hacía nada, como unos... de Olaya a acá, por ahí media hora no más. Entrevistador:* Le voy a pedir el favor de que me realice una narración cronológica de lo sucedido momentos antes del accidente, durante el accidente y después del accidente. **Entrevistado:** *No pues la última parada que hicimos como me acabo de decir usted, pare en Olaya, de ahí descargue un pasajero y se subió otro y ahí subimos lentamente, dele dele pues como eso siempre es pendiente y en el momento que ya venía subiendo, sentí un golpe en la parte trasera, no sé, yo no sabía que era y ahí en el golpe, momentico me votó hacia la derecha, por ahí unos 20 metros, 10 metros, quedé a la derecha, hacia la izquierda, si a la izquierda, si fue al lado, la izquierda porque no... venia subiendo por la derecha y quedé fue por la izquierda, sí señor, y ahí pues toda la gente, unos se salieron, otros se salieron y no supe más que pasaría porque de todas maneras, de momento de pánico eso queda uno que no sabe qué pasó porque... la gente si se fue, yo bregué a romper el parabrisas y bregar a socorrer a unas personas que vienen con una piedra grande y ahí rompí el parabrisas, me toco que sacar una peinilla y así cortar porque esos vidrios vienen pegados con silicona, eso no tiene empaque, eso brega uno pa salir. Entrevistador:* ¿Hubo volcamiento del vehículo? **Entrevistado:** *Quedó acostado a la izquierda. Entrevistador:* ¿O sea un volcamiento lateral izquierdo? **Entrevistado:** *Lateral, si señor, correcto, lateralmente. Entrevistador:* ¿Tendría usted algo más que agregar a esta entrevista? **Entrevistado:** *No, no fue más.*

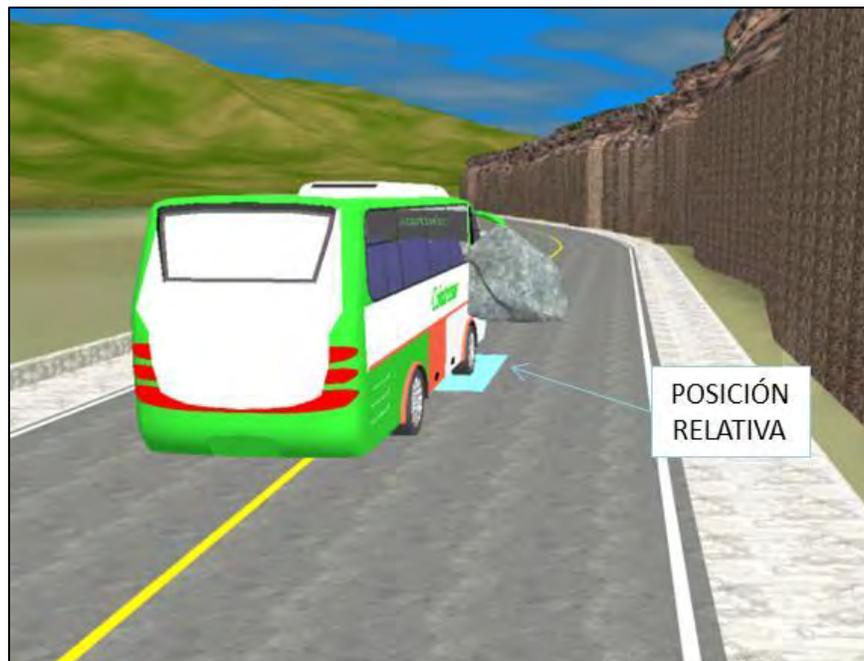
### 3. POSICIÓN RELATIVA AL MOMENTO DEL IMPACTO.

Teniendo en cuenta las evidencias, los daños de la buseta y las lesiones (fatales y no fatales de los pasajeros), la posición relativa del vehículo al momento del impacto con la roca se muestran en la imagen No.16; para el vehículo No.1 **BUSETA** en su costado derecho tercio anterior.



**IMAGEN No. 16:** En esta imagen, vista en planta, se muestra la posición relativa del vehículo al momento del impacto con la roca, así como el área de color azul donde ocurre el impacto.

El área de 3,0 x 1,0 m, área de color azul, indica que el contacto entre la buseta y la roca se presenta en cualquier punto de esta área, el cual se encuentra ubicado en el costado izquierdo del carril derecho sentido vial Ortega - Chaparral.



**IMÁGENES No. 17 y 18:** En estas imágenes, vista en perspectiva 3D, se muestra la posición relativa del vehículo al momento del impacto con la roca, así como el área de color azul donde ocurre el impacto.

#### 4. DESARROLLO ANALÍTICO DE LA DINÁMICA DEL EVENTO.

Uno de los aspectos principales de la investigación y la reconstrucción está vinculado con la determinación objetiva de la velocidad de circulación del vehículo, momentos previos al accidente, el lugar de la vía donde ocurre el hecho, 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 del vehículo y la secuencia del accidente se basa en la utilización de un **MODELO FÍSICO** basado de las leyes de la física, en este caso las leyes de la mecánica, que tenga 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 la trayectoria que seguían el vehículo y la roca antes del impacto, el estado final de la buseta (daños), las lesiones (fatales y no fatales) de los pasajeros de la buseta, la posición final de la buseta y las evidencias en la vía, después de analizar los cálculos al aplicar las leyes de la cinemática; es decir, lugares diferentes no dieron resultados físicamente posibles, y por tal motivo se descartan.
- La buseta se detiene por el arrastre metálico del costado lateral izquierdo después de impactar con la roca.
- La región donde se produjo el impacto y hasta donde se detuvo el vehículo es con pendiente, recta, se encontraba húmeda, condición de lluvia y con iluminación natural.

- El coeficiente de rozamiento efectivo<sup>1</sup> que se usó para realizar el cálculo se tomó de tal forma que involucraran todo el proceso de detención de la buseta descrito anteriormente, entre  $\mu=0,3$  y  $\mu=0,4$  para el arrastre metálico de la buseta.
- Un proceso de frenada de emergencia se calcula teniendo en cuenta un tiempo de reacción del conductor entre uno coma dos (1,2 s) y uno coma cinco (1,5 s) segundos, la desaceleración de la buseta durante la frenada es uniforme con un *coeficiente de rozamiento efectivo* mínimo de ( $\mu=0,5$ ) y máximo de ( $\mu=0,6$ ).

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

### 3.1 VELOCIDAD DE SALIDA DE LA ROCA PARA ALCANZAR LA DISTANCIA HORIZONTAL E IMPACTAR LA BUSETA.

$$V_x^2 = \frac{gD^2}{2(h_1 - D \tan \theta)} \quad (1)$$

$$V_y = V_x \tan \theta$$

$$t = \frac{D}{V_x} \quad V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

V: Velocidad proyección de la roca: entre 36 y 44 km/h

$V_{x,y}$ : componentes ortogonales de la velocidad V.

$\theta$ : Angulo de inclinación superficie previa a la ladera: entre 30° y 40°.

<sup>1</sup>Coeficiente de rozamiento efectivo significa que se tienen en cuenta todos los factores que influyen en la desaceleración del vehículo y el peatón, pendiente impactos posteriores, estado de la vía, rotación de vehículo y el peatón después del impacto, etc.

t: tiempo transcurrido de vuelo de la roca hasta el impacto: entre 0,51 y 0,66 s

$h_1$ : diferencia entre la altura de la ladera y altura de la Buseta 5,2 – 5,5 m.

D: separación entre la ladera y el lateral derecho del bus: entre 4,8 y 5,8 m.

### 3.2 ENERGÍA ASOCIADA A LA ROCA.

$$E_C = Mgh_1 + \frac{MV_i^2}{2}$$

$E_C$ : Energía cinética asociada: entre 4075315,6 y 6515877,6 J.

M: Masa aproximada basada en densidad y volumen: 5712 - 6283 kg.

V: velocidad de salida de la roca: entre 36 y 44 km/h.

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

$h_1$ : diferencia entre la altura de la ladera y altura de la Buseta: entre 5,2 – 5,5 m.

### 3.3 VELOCIDAD POS IMPACTO DEL VEHÍCULO

$$V_v = \left[ -t + \left( t^2 + \frac{2d_A}{\mu(\cos\theta \pm \sin\theta)g} \right)^{1/2} \right] \mu(\cos\theta \pm \sin\theta)g \quad (3)$$

$V_v$ : Velocidad pos impacto del vehículo: entre 25 y 34 km/h.

$\mu$ : Coeficiente de rozamiento efectivo entre  $\mu=0,3$  y  $\mu=0,4$ .

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

$d_A$ : Distancia total recorrida por el vehículo: entre 7,0 y 10,0 m.

t: Tiempo de respuesta del conductor: 0 s.

$\theta$ : pendiente de la vía: entre 2 y 3°.

Si se asume una disminución de la velocidad comprendida entre 15 y 25 km/h, la velocidad de la Buseta al momento del impacto con la roca se encontraría entre 29 y 42 km/h

## 5. SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO

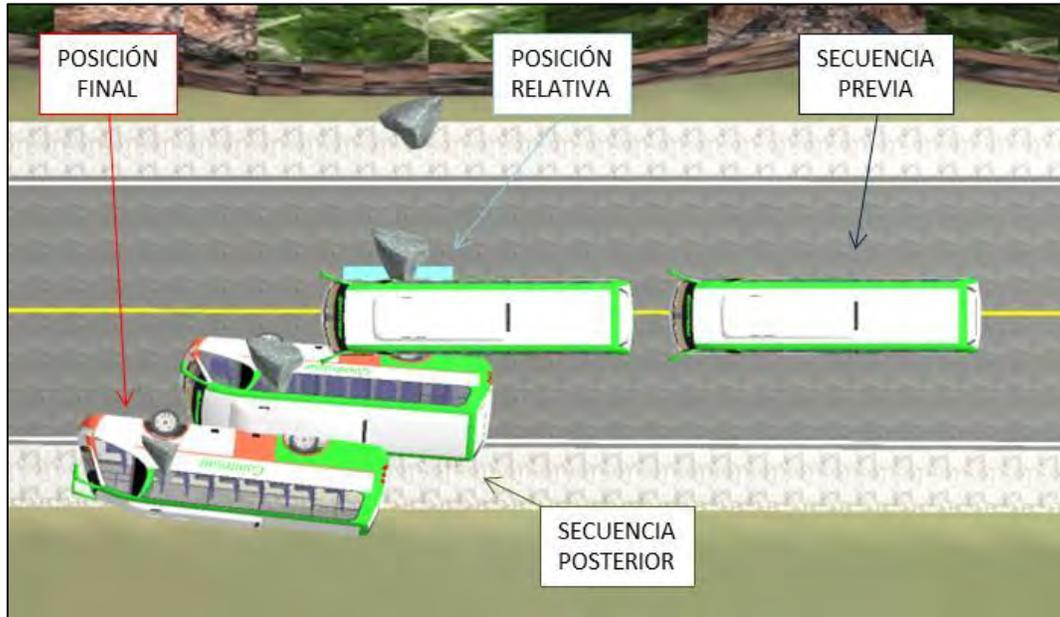
Basados en el registro de evidencias y el análisis realizado para el evento se plantea la secuencia probable<sup>2</sup> Un instante antes del impacto, el vehículo No.1 **BUSETA** se desplazaba por la mitad de la calzada sentido vial Ortega - Chaparral a la altura del kilómetro 15 + 300 metros, sector los Mosquitos, a una velocidad comprendida entre veintinueve (**29 km/h**) y cuarenta y dos (**42 km/h**) kilómetros por hora; mientras tanto, la **ROCA** descendía desde la parte alta de la montaña ubicada en el costado derecho de la vía, y sale desde la ladera hacia la calzada e impacta con el vehículo.

El desplazamiento por el centro de la calzada obedece a maniobras para evitar los obstáculos de piedras y/o tierra producto del deslizamiento.

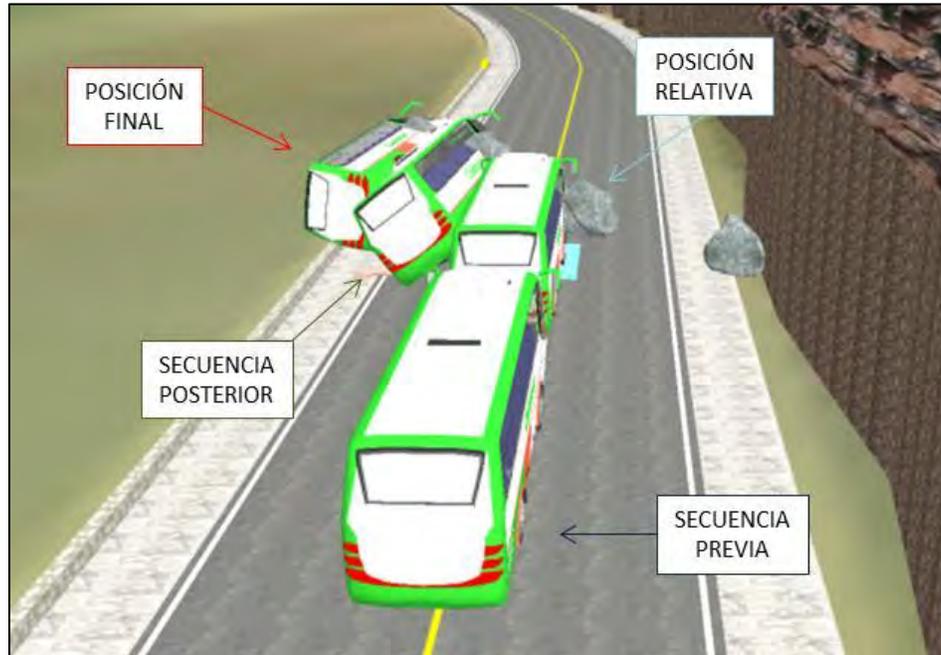
El conductor de la buseta no percibe el riesgo (roca desplazando desde la parte alta del talud del costado derecho a la vía), impactando a la altura media del vehículo en su costado derecho tercio anterior (ventanales laterales), hasta caer sobre los pasajeros que se encontraban en el costado derecho parte anterior de la buseta. La buseta es desplazada hacia su izquierda e inicia un proceso de volcamiento lateral izquierdo, se arrastra sobre la vía hasta alcanzar su posición final registrada.

---

<sup>2</sup> Probable hace alusión a un resultado enmarcado dentro de un margen lógico, basado en un análisis objetivo de evidencias con sustento técnico-científico que soporta el resultado obtenido, es decir, la secuencia y dinámica planteadas es la más probable desde la óptica forense, una diferente no sería consistente con la evidencia y las leyes de la física.



**IMÁGENES No. 19 y 20:** En estas imágenes, vista en planta y perspectiva 3D, se muestra la secuencia del accidente de tránsito, nótese el área de color azul donde se presentó el impacto.



**IMÁGENES No. 21 y 22:** En estas imágenes, vista en perspectiva 3D, se muestra la secuencia del accidente de tránsito, nótese el área de color azul donde se presentó el impacto.

## 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) y uno coma cinco (1,5 s) segundos<sup>3</sup>, en aplicar los frenos o realizar alguna maniobra, por ejemplo girar; si se elige por la frenada, al actuar los frenos, las llantas disminuyen su velocidad de giro, y si se pisa fuertemente el pedal se pueden bloquear las llantas, por lo que el vehículo finalmente se desplaza un trayecto frenando con llantas a punto de bloquearse o deslizando antes de detenerse totalmente, en este último caso es posible que quede marcada una huella de frenada, si se elige la maniobra de giro el vehículo se desviará en la trayectoria que el conductor le dé a la dirección, y dependiendo del ángulo el vehículo solamente cambiará de dirección sin derrapar lateralmente.

<sup>3</sup> Tiempo de reacción normal para un conductor atento en condiciones ambientales diurnas con lluvia.

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.

La tabla No. 5 muestra la distancia que recorre el vehículo durante el tiempo de reacción, durante la frenada y la distancia total de parada calculada.

<b>VELOCIDAD BUSETA</b>	<b>Distancia de Reacción dR</b>	<b>Distancia de Frenado dF</b>	<b>Distancia Total de frenado dT</b>
<i>Entre 29 - 42 km/h</i>	<i>Entre 9,4 y 17,1 m</i>	<i>Entre 4,7 y 11,9 m</i>	<i>Entre 14,1 y 29,0 m</i>

**TABLA No. 5**

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

## **7. HALLAZGOS**

- a)** Los resultados del análisis hecho son compatibles con el modelo físico utilizado, en particular con la posición final del vehículo, su estado final (daños), las lesiones (fatales y no fatales de los pasajeros de la buseta) y las evidencias en la vía y terreno colindante.
- b)** La construcción del bosquejo en 3D se basa en el reporte de la autoridad de tránsito y en el registro de rastros y evidencias diagramado y referenciado en el bosquejo del IPAT.

- c) En el tramo de vía donde se presentó el accidente de tránsito, se evidenció señalización horizontal: línea central amarilla continua y líneas de borde blanca.
- d) El área azul de 3,0 x 1,0 m, indica que el impacto entre la buseta y la roca se presenta en cualquier punto de esta, se encuentra ubicado en el costado izquierdo del carril derecho sentido vial Ortega - Chaparral.
- e) Según el IPAT, al momento del accidente, la vía se encontraba húmeda, con condición climática de lluvia y con iluminación natural buena.
- f) En el dibujo topográfico del IPAT realizado por la autoridad de tránsito, no se diagraman huellas de frenado, de arrastre metálico, otras rocas u otro tipo de evidencias producto del impacto.
- g) El área de impacto indica que la roca cae sobre el vehículo en el carril de circulación de la buseta.
- h) Según el IPAT, el examen de embriaguez realizado al conductor del vehículo No. 1 BUSETA, dio resultado negativo.
- i) En el IPAT no se registraron testigos presenciales del accidente.
- j) En el IPAT se registró como causa probable o hipótesis del accidente de tránsito la No. **308 de la Vía** "*OTRA: se presenta alud de tierra, desprendiéndose una roca chocando contra el vehículo causándole volcamiento lateral*".
- k) Se identifica por los resultados del análisis de caída de la roca que es probable que esta adquiriera la velocidad al recorrer la distancia horizontal hasta el impacto con el vehículo desprendiéndose de la ladera de la montaña.
- l) La energía cinética calculada para la roca al momento del impacto se considera como compatible con la necesaria para generar el tipo de daños estructurales y lesiones contundentes.
- m) El tiempo de desplazamiento de la roca hasta el impacto (0,51 – 0,66 s) es menor que el tiempo de reacción de un conductor normal (1,2 a 1,5 s), lo cual permite establecer que no era posible para el conductor percibir la salida de la roca como un riesgo e iniciar una maniobra evasiva efectiva para evitar el impacto.

n) 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:

### 8.1 Secuencia:

1. Basados en el registro de evidencias y el análisis realizado para el evento se plantea la secuencia probable: Un instante antes del impacto, el vehículo No.1 BUSETA se desplazaba por la mitad de la calzada sentido vial Ortega - Chaparral a la altura del kilómetro 15 + 300 metros, sector los Mosquitos, a una velocidad comprendida entre veintinueve (29 km/h) y cuarenta y dos (42 km/h) kilómetros por hora; mientras tanto, la ROCA descendía desde la parte alta de la montaña ubicada en el costado derecho de la vía, y sale desde la ladera hacia la calzada e impacta con el vehículo.

2. El conductor de la buseta no percibe el riesgo (roca desplazando desde la parte alta del talud del costado derecho a la vía), impactando a la altura media del vehículo en su costado derecho tercio anterior (ventanales laterales), hasta caer sobre los pasajeros que se encontraban en el costado derecho parte anterior de la buseta. La buseta es desplazada hacia su izquierda e inicia un proceso de volcamiento lateral izquierdo, se arrastra sobre la vía hasta alcanzar su posición final registrada.

## 8.2 Factor vía:

1. Las características de la vía, en particular la desestabilización del talud superior fue un factor generador de la causa del accidente.
2. No se encuentra en la zona del accidente estructuras u obras de contención empleadas en la estabilización del talud.

## 8.3 Factor vehículo:

1. No se identifican factores o elementos asociados a la causa generadora del evento.

## 8.4 Factor humano:

1. No se identifican ni establecen elementos asociados por parte del factor humano (conductor) a la causa generadora del evento.
2. La causa<sup>4</sup> fundamental (DETERMINANTE) del accidente de tránsito obedece a un evento fortuito, generado por un elemento externo al contorno de la vía, que cambia su estado de reposo (sin poder establecer el motivo) y por las condiciones del terreno colindante (montaña) adquiere la energía cinética suficiente para proyectarse hasta la calzada e impactar el vehículo No.1 BUSETA.

---

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

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

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Investigation Traffic Accident Manual. University Northwestern Institute Traffic. Stannard Baker & Lynn Fike.
2. Motor Vehicle Accident Reconstruction and Cause Analysis, Rudolf Limpert, Fifth Edition, 1999, Lexis Publishing.
3. "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.



---

**Alejandro Rico León**  
**Físico Forense**



---

**Diego M López Morales**  
**Físico Forense**

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

### **Alejandro Rico León**

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

### **Ms Diego Manuel López Morales**

- Físico y Magíster en ciencias Físico Matemáticas, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow.
- Físico Forense Investigador y Reconstructor de accidentes de tránsito.
- Físico Forense - Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 1994 - 2005.
- Centro Internacional Forense FCI, ex director Forense FCI. 2005 – 2007.
- Reconstructor de más de 3500 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).