

2023

Informe Técnico

Topográfico

Agosto 23 | BOGOTÁ D.C.



AGREMIACIÓN DE PERITOS
ESPECIALIZADOS EN INVESTIGACION Y
RECONSTRUCCIÓN DE SINIESTROS VIALES

Informe Técnico Topográfico

N.U.N.C: 732686099121202200338

23 de agosto de 2023 | Bogotá D.C

1. Objetivo del informe

Teniendo en cuenta la solicitud realizada a este servidor por parte de la Agremiación de Peritos Especializados en Investigación y Reconstrucción de Accidentes de Tránsito, me asignó la elaboración del informe técnico topográfico, enviando a mi correo electrónico copia de los documentos que contienen información relacionada con el siniestro para su análisis y que se encuentran dentro del proceso con Numero Único de Noticia Criminal 732686099121202200338 en el que se realizará un análisis objetivo del anexo del croquis (bosquejo topográfico del IPAT sin número) realizado por el señor Patrullero Camilo Andrés Ayala Campos, que se encuentra adjunto al Informe Policial de Accidente de Tránsito (IPAT).

El objetivo de este informe es realizar un replanteo topográfico basado en los datos métricos proporcionados por el uniformado que atendió el accidente de tránsito. Este replanteo permitirá verificar si la información registrada en la casilla 17 del formato del IPAT coincide con la realidad del hecho. Este resultado será de utilidad para la Investigación que se lleva a cabo por el delito de homicidio en accidente de tránsito.

2. Área de estudio

Según el análisis detallado en el documento comprendido en el informe técnico del señor Edwin Andrés Machado Triviño realizado con sobre este tramo vial Se trata de un tramo de vía nacional (rural, vía que conduce del municipio de Ibagué hacia Bogotá y viceversa, sobre el kilómetro 6+200 metros de la variante vial de Chicoral.

CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA	DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
CATEGORÍA	Vía Primaria (Primer orden)
DISEÑO	Tramo de vía
TRAMO DE VIA	4004B ¹
ADMINISTRADO POR	ANI
ABSCISADO	Km 6+200 metros ²
GEORREFERENCIACIÓN	4°13'6.6"N, 74°58'0.23 "W (orientativo)
GEOMÉTRICAS	recta, con berma
UTILIZACIÓN	Un sentido de circulación, sentido Ibagué - Bogotá
CALZADAS	Una
CARRILES	Dos
MATERIAL	Pavimento flexible (asfalto)
ESTADO Y CONDICIONES DE LA VÍA.	Buen estado
BERMAS	Únicamente en el carril derecho
ILUMINACIÓN	Luz ambiente

1. Fuente: SIG INVIAS
2. Sector Variante Chicoral





* Imagen obtenida del aplicativo gratuito de Google Maps y ambientada como referencia gráfica, https://www.google.com/maps/@4.2190399,-74.9663421,3a,75y,290.9h,70.44t/data=!3m6!1e1!3m4!1s9mJv8HJR05UGCwY_qQ4frg!2e0!7i16384!8i8192?entry=ttu.

3. Procedimientos técnicos a realizar

La representación gráfica simplificada del lugar de los hechos se llama bosquejo topográfico. Se hace a mano alzada, sin escala y en el sitio donde se toman las mediciones. El propósito es comprender el terreno y su disposición espacial, y guardar los datos para hacer un plano más exacto y detallado después.

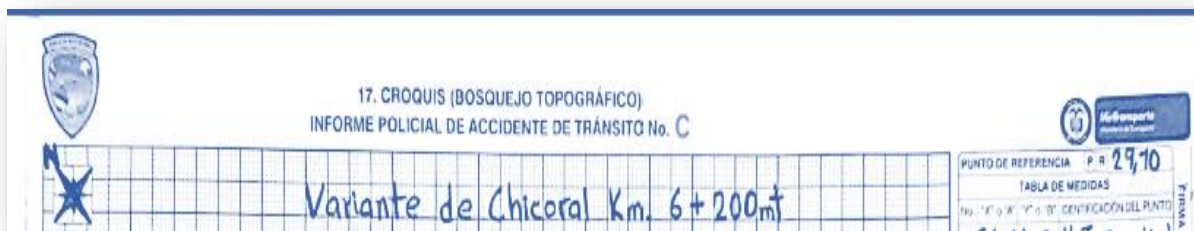
Para hacer un bosquejo topográfico hay que seguir unos pasos, que pueden cambiar según el lugar y el método usado. Por lo general, hay que escoger un sistema de coordenadas adecuado, poner los puntos de control o referencia, medir las distancias y los ángulos entre ellos, trazar el contorno del terreno y los elementos que lo forman, y escribir las cotas o alturas de los puntos.

Un bosquejo topográfico tiene que tener la información mínima necesaria para identificar el lugar de los hechos y sus rasgos principales. Entre esta información están el título o nombre del lugar, la orientación o norte magnético, la escala o proporción entre el dibujo y la realidad, la fecha y hora de realización, el nombre y firma del autor o responsable, y las observaciones o notas complementarias que se crean convenientes.

Un bosquejo topográfico tiene que cumplir con ciertos requisitos de calidad para ser válido y confiable. Entre estos requisitos están la claridad o legibilidad del dibujo y las anotaciones, la exactitud o correspondencia con la realidad, la coherencia o consistencia entre los datos y las medidas, la completitud o inclusión de todos los elementos relevantes, y la verificabilidad o posibilidad de comprobar su autenticidad.

Un bosquejo topográfico es una herramienta útil para los expertos en topografía, ya que les da una visión general.

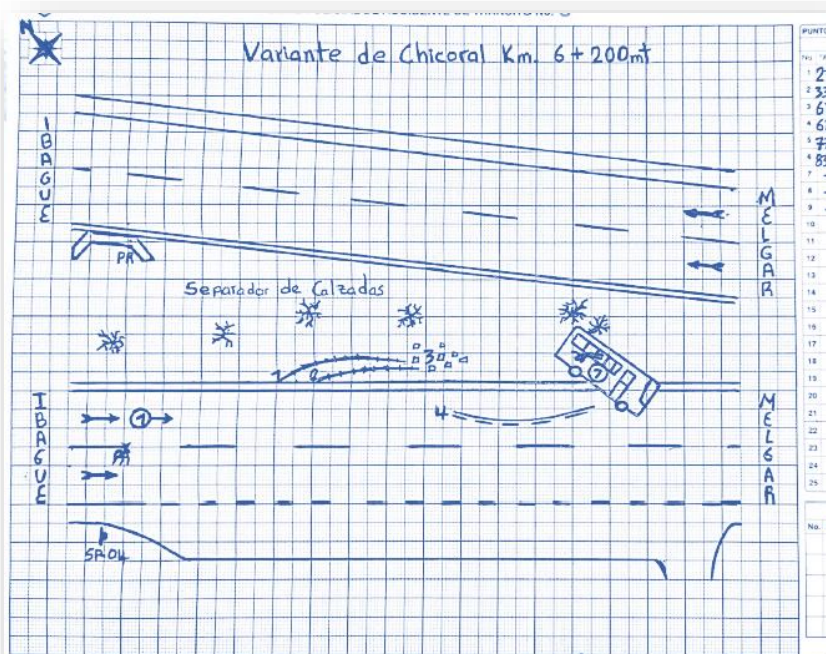




Se observa en su encabezado el escudo de la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional de Colombia, seguido del ITEM y el logo del Ministerio de Transporte



Se observa un texto "Variante de Chicoral kilómetro 6+200mt" y en la parte lateral derecha la tabla de medidas acompañado de su longitud.



Se observa claramente que en este formato está acompañado de textos y leyendas informativas que acompañan los gráficos y de algunas convenciones cartográficas que ilustran a los lectores de la posición final del rodante, sentido vial acompañado de flechas, se encuentran en un círculo con el número 1 como fue catalogado al vehículo, como dato relevante se observa una figura dentro del rodante que hace relación al cuerpo sin vida hallado en la escena.

3.1. Conclusión del análisis particular del Bosquejo topográfico.

- ▲ El documento que se analiza muestra el lugar de los hechos con claridad, incluyendo algunos elementos relevantes. El dibujante hizo un trabajo objetivo y legible.
- ▲ El documento no presenta signos de alteración, como tachones, enmendaduras o correcciones.

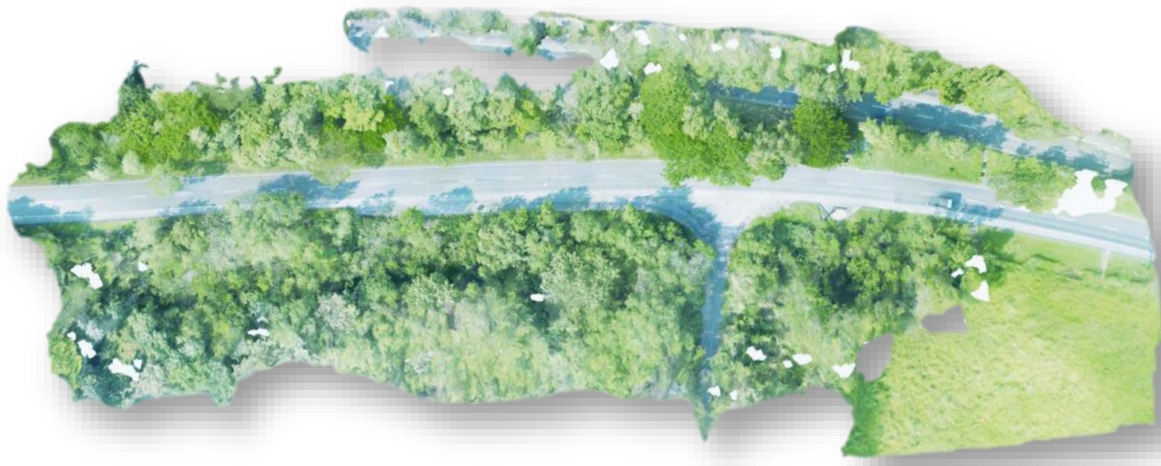
4. Levantamiento Aero fotogramétrico

Es una técnica de medición y representación gráfica de la superficie terrestre que se basa en la obtención de fotografías aéreas de alta resolución. La aerofotogrametría es la ciencia que permite obtener y/o realizar medidas correctas basándose en fotografías aéreas, a fin de determinar las características del terreno. Esta técnica se utiliza para obtener información detallada del terreno, como la altitud, la pendiente y la orientación del terreno, y se utiliza en una variedad de aplicaciones, como la planificación urbana, la construcción de infraestructuras, la gestión de recursos naturales, entre otros.

El levantamiento Aero fotogramétrico se puede realizar mediante el uso de vehículos aéreos no tripulados y tripulados (UAV), que permiten obtener imágenes de alta resolución del terreno y procesarlas para obtener información detallada del terreno.

La ortofoto, también conocida como ortofotografía u ortoimagen, es una fotografía aérea o imagen satelital que ha sido corregida geométricamente ("ortorrectificada") de modo que la escala sea uniforme. Esto significa que la foto o imagen sigue una proyección cartográfica determinada. A diferencia de una fotografía aérea no corregida, una ortofoto puede usarse para medir distancias reales, porque es una representación precisa de la superficie de la Tierra, después de haber sido ajustada para el relieve topográfico, la distorsión de la lente y la inclinación de la cámara.





* ortoimagen obtenida del posproceso

Es importante tener en cuenta que este material gráfico es suministrado por el señor Edwin Andrés Machado, quien realizó dicho procesamiento cumpliendo las condiciones para ello, avalando dicho procedimiento con el informe generado por la aplicación de procesamiento fotogramétrico, mencionado esto se utiliza esta ortoimagen para replantear y traslapar la información métrica que fue consignada en el bosquejo topográfico inmerso en el IPAT.

5. Replanteo Topográfico

El replanteo topográfico es una operación que permite marcar en el terreno los puntos fundamentales de un proyecto. Este procedimiento se lleva a cabo después de haber realizado un levantamiento topográfico, que es el proceso de medición y representación matemática y gráfica de la forma del terreno. Para ello, se utiliza equipos e instrumentos para tal fin que permiten realizar mediciones directas de la superficie terrestre y obtener información planimétrica y altimétrica. El replanteo topográfico es una herramienta esencial para los expertos en topografía, ya que les permite ubicar con precisión los puntos fundamentales de un proyecto en el terreno y asegurar que una obra se ajuste a las especificaciones del diseño. Además, el replanteo topográfico está regulado por la Ley 70 de 1979, que rige el estatuto profesional de los topógrafos y el CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA.

PLANO: Es una representación gráfica con contenido planimétrico, altimétrico o combinado, cuyas características técnicas dependen del objeto que se desea estudiar. Para obtener un plano topográfico, es necesario realizar un levantamiento topográfico, que es el proceso mediante el cual se mide y describe matemática y gráficamente la forma de un terreno. El levantamiento topográfico se realiza utilizando equipos diseñados para tal fin, como las estaciones totales, que permiten realizar mediciones directas de la superficie terrestre y obtener información plana.

Los datos recogidos por los profesionales topógrafos sirven luego para elaborar los planos de las obras y representar gráficamente el terreno con



la información del suelo necesaria para llevar a cabo el proyecto. El replanteo topográfico es una operación mediante la cual se marcan sobre el terreno para posicionar los puntos o lindes básicos del proyecto. El objetivo del replanteo topográfico es ubicar con precisión los puntos básicos del proyecto en el terreno y garantizar que la construcción se ajuste a las especificaciones del diseño.

PUNTO DE REFERENCIA P.R. 29,70	
TABLA DE MEDIDAS	
No.	Medida (m)
1	27,40 4,0 H.T. Zona Verde
2	33,00 4,0 H.T. Zona Verde
3	67,80 0,80 Vidrios y Freg.
4	67,80 3,30 H.A. Metálico
5	77,80 6,60 Vert. Post.
6	83,30 1,0 Vert. Anterior
7	— 0,40 Sobrante de Vía
8	— 1,90 Berma
9	— 3,0 Carril Colector
10	
11	→ Sentido Vial

Una vez ubicado el sitio en la orto imagen se procede a trasladar las medidas que aparecen en el recuadro de tabla de medidas del IPAT, apoyándonos del software CAD para hacer una mejor interpretación de las longitudes que se pretenden ubicar dentro del grafico a escala ya que igualmente permite obtener mediciones del entorno sin tener que desplazar al equipo de peritos nuevamente al lugar.

6. Conclusiones particulares del replanteo.

Gracias a los avances tecnológicos y a su correcta implementación, se trató de realizar un replanteo detallado, eficiente y efectivo en relación con lo establecido en el IPAT y la ortoimagen proporcionada del lugar donde ocurrieron los hechos.

Por lo tanto, es preciso afirmar que el lugar no presenta alteraciones, construcciones u otros trabajos de infraestructura que permitan inferir que el sitio levantado por el piloto de la aeronave no tripulada RPA no sea el mismo en el que ocurrieron los hechos. En consecuencia, en el trabajo de oficina se pudo comprobar que:

- ▲ La técnica de fijación topográfica utilizado por el uniformado corresponde al método de levantamiento ortogonal que corresponde a ángulos de 90° en un plano cartesiano entre líneas X y Y.
- ▲ Para posicionar las huellas de trayectoria (ítem 1 y 2 de la tabla de convenciones del croquis) sobre la zona verde, se requiere información métrica del punto final y la amplitud del arco, las cuales no se encuentran disponibles. Por lo tanto, no se puede determinar la longitud total de las huellas, ya que solo se conoce el punto de inicio, pero no el de término, (ver ilustración 1).



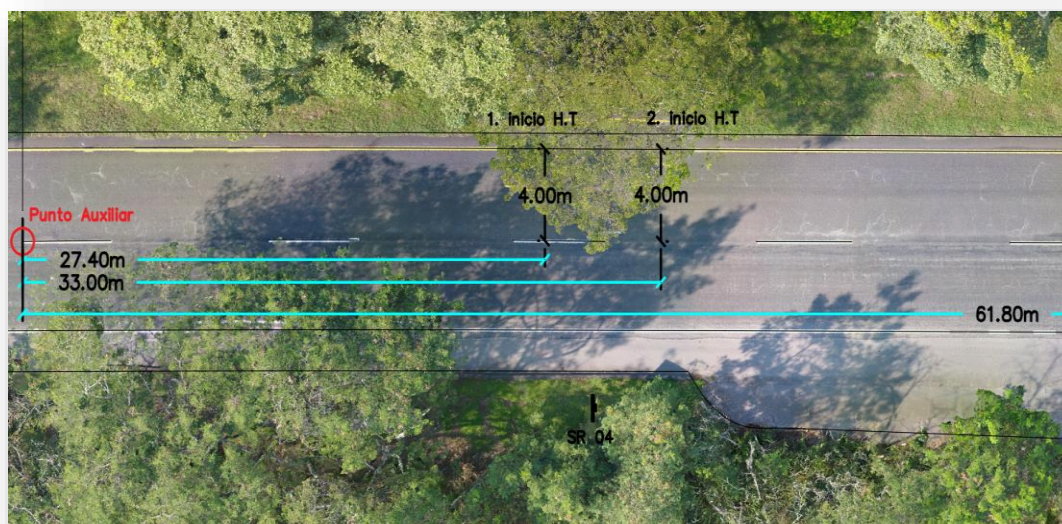


Ilustración 1.

- ▲ las dimensiones del ítem 3 (vidrios y fragmentos) se observa que hay una inconsistencia en la posición en la que se tomó la medida por parte del funcionario, al revisar con detalle las fotografías adjuntas en el FPJ11 (Informe fotográfico) y compararlas con el croquis, se confirma que esta medida no coincide en el eje X (punto auxiliar) del plano cartesiano con las dimensiones reales. Sin embargo, al medir esta misma longitud sobre la línea amarilla izquierda del borde del carril, se aprecia la similitud con las fotografías 06 y 07 del FPJ11 tomadas en el lugar de los hechos. (ver ilustración 2).



Ilustración 2.

- ▲ Para determinar las medidas del ítem 4 (Huella de arrastre metálico) se aplica el mismo criterio que para las huellas del ítem 1 y 2, pues todas siguen la misma lógica sobre los puntos de referencia de inicio, curvatura y punto final. Sin embargo, no se puede precisar su ubicación final por falta de datos métricos, (ver ilustración 3).

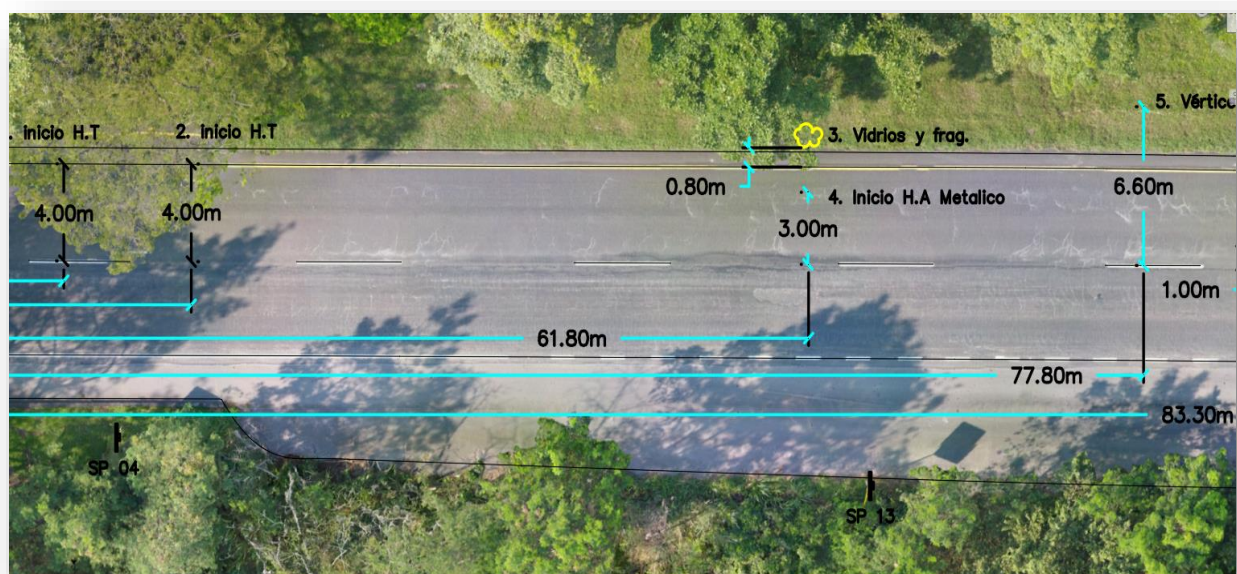
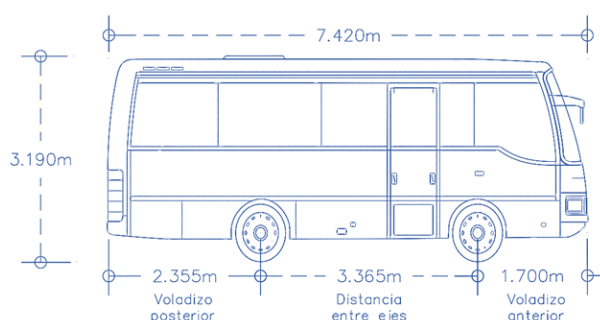


Ilustración 3.

- ▲ El oficio SP-062-2023 de Carrocerías Marcopolo proporcionó las dimensiones reales mediante la ficha técnica de homologación **FORMATO FTH - 001**, de la carrocería del vehículo involucrado, que eran desconocidas. Con estos datos, se elaboró un modelo a escala del autobús y se situó en el plano, usando la tabla de medidas del IPAT como referencia.

10. CARACTERÍSTICAS DE LA CARROCEÍA		
TIPO CARROCEÍA	CERRADA	
No. FICHA HOMOLOGACIÓN CHASIS	TPP16342	
MARCA CARROCEÍA	MARCOPOLO	
REFERENCIA CARROCEÍA	SENIOR	
RADIO DE ACCIÓN	NACIONAL	
SERVICIO (Corriente - Lujo - Escolar - Especial)	CORRIENTE	
CAPACIDAD PASAJEROS SENTADOS	23 + C	
CAPACIDAD PASAJEROS DE PIE	0	
DISTANCIA ENTRE EJES	3365	mm
VOLADIZO ANTERIOR	1700	mm
VOLADIZO POSTERIOR	2355	mm
ALTURA DEL VEHÍCULO	3190	mm
ANCHO DEL VEHÍCULO	2400	mm
LONGITUD DEL VEHÍCULO	7420	mm
PESO DE LA CARROCEÍA	2750	kgs



No obstante, al comparar el dibujo del autobús en el plano con las fotografías de la 11 a la 17 del FPJ11 tomadas en el lugar de los hechos, se detectó una discrepancia en la distancia del ítem 6 del



IPAT "vértice anterior" y una inconsistencia en la posición final (*ver ilustración 4*).

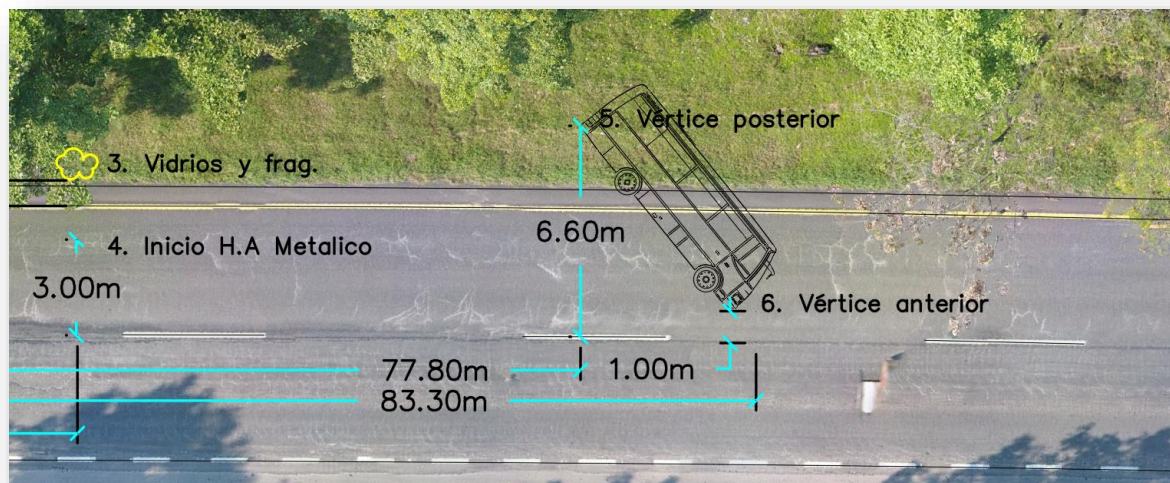


Ilustración 4.

- ▲ Los otros datos muestran que los componentes viales coinciden con lo dibujado en el plano anexo, lo que facilitara el trabajo al experto en reconstrucción de accidentes de tráfico y/o de otros actores que necesiten información complementaria. Así, este gráfico a escala puede usarse para cálculos posteriores.

7. Conclusiones finales

- ▲ La escena del crimen se encuentra en una zona que no presenta dificultades para su localización geográfica. Se trata de un área bien delimitada y accesible por diferentes medios de transporte.
- ▲ La geometría de la vía se desarrolla en recta y su característica principal es de superficie plana y cuenta con buena visibilidad ya que no hay construcciones u objetos que dificulten la vista a los conductores y peatones que por ella transitan.
- ▲ En el informe se presentan algunas inconsistencias importantes y también una carencia de datos métricos que impidieron localizar algunos elementos de prueba o evidencia física que se encontraron y se consignaron en el formato correspondiente. Por esta razón, se hace la observación de que no se lograron plasmar en el plano.
- ▲ Con las coordenadas 4°13'6.6"N, 74°58'0.23"W en el Software gratuito de Google Earth, o en el link de Google Maps https://www.google.com/maps/@4.2190399,-74.9663421,3a,75y,290.9h,70.44t/data=!3m6!1e1!3m4!1s9mJv8HJR05UGCwY_qQ4frg!2e0!7i16384!8i8192?entry=ttu donde se pueden obtener imágenes de referencia para ubicar y orientar al ente investigador y así apreciar ciertas características particulares de la vía y así mismo comparar el video que aportan en el informe técnico de análisis vial



y así mismo su inventario vial de la señalización de este tramo inmerso en esta investigación. Link del video; https://drive.google.com/file/d/1EXKsG5QInp9PTP3_ERiqaYqfnn2UTvpA/view?usp=drive_link

8. Glosario técnico

- **Aerofotogrametría:** Es la técnica que permite obtener fotografías aéreas desde una aeronave o un vehículo aéreo no tripulado (UAV) y procesarlas para obtener información cartográfica o topográfica.
- **Altimetría:** Es la rama de la topografía que se encarga del estudio y cálculo de la altura o cota de un punto, siempre respecto de un plano de referencia.
- **Altitud:** Es la distancia vertical entre un punto de la superficie terrestre y el nivel del mar.
- **Bosquejo topográfico:** representación gráfica simplificada del lugar de los hechos, hecha a mano alzada y sin escala.
- **Coordenadas:** Son valores numéricos que permiten determinar la ubicación de un punto en un sistema de referencia.
- **Cota:** altura de un punto respecto a un nivel de referencia, que suele ser el nivel del mar.
- **Croquis:** Es un diseño del terreno, generalmente realizado a mano alzada o usando métodos simples, que utiliza una escala aproximada.
- **Distancia:** longitud entre dos puntos.
- **Distorsión de la lente:** Es el defecto óptico que produce una deformación en la imagen captada por una cámara fotográfica, debido a la curvatura de la lente.
- **Elemento:** parte o componente del terreno, como una curva de nivel, un río, un edificio, etc.
- **Fotografías aéreas:** Son imágenes obtenidas desde el aire, mediante una cámara fotográfica instalada en una aeronave o un VANT, que sirven para fines cartográficos, topográficos, militares, ambientales, etc.
- **Infraestructuras:** Son las obras públicas o privadas que facilitan el desarrollo de una actividad económica o social, como carreteras, puentes, aeropuertos, hospitales, etc.
- **IPAT:** Informe Policial de Accidente de Tránsito, que contiene los datos del siniestro y el croquis del lugar.
- **Medición:** proceso de obtener el valor numérico de una magnitud física, como una distancia o un ángulo.
- **Norte magnético:** dirección que indica la aguja imantada de una brújula, que se aproxima al polo norte geográfico de la Tierra.
- **N.U.N.C:** Número Único de Noticia Criminal, que identifica el proceso judicial por un delito.
- **Observación:** nota o comentario que se añade a un dibujo o texto para aclarar o ampliar algún aspecto.
- **Orientación:** Es la acción y el efecto de determinar la posición o dirección de un punto respecto a otro u otros puntos de referencia.
- **Ortofoto:** Es una fotografía aérea corregida geométricamente para eliminar las distorsiones y representar fielmente la superficie terrestre como si fuera vista desde arriba.
- **Planimetría:** Es la rama de la topografía que se encarga del estudio y

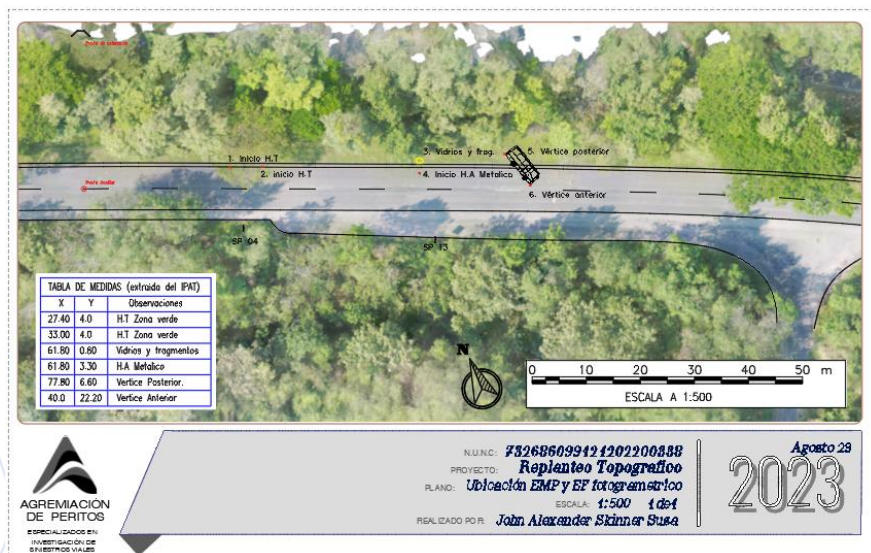


cálculo de las dimensiones horizontales de un terreno o una construcción.

- **Procesamiento:** Es el conjunto de operaciones que se realizan para transformar los datos brutos obtenidos por las mediciones topográficas en información útil y precisa.
- **Proyección cartográfica:** Es el método matemático que permite representar la superficie curva de la Tierra en un plano bidimensional.
- **Punto de control:** punto fijo y conocido que sirve para orientar el bosquejo y relacionar las medidas entre sí.
- **Replanteo topográfico:** Es el proceso inverso al levantamiento topográfico, que consiste en trasladar al terreno los datos obtenidos en el plano o mapa.
- **Topografía:** Es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie terrestre, con sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales.
- **Vehículos aéreos no tripulados (UAV):** Son aparatos voladores controlados a distancia o por sistemas automáticos, que se usan para fines militares, científicos, comerciales o recreativos. También se conocen como drones.

9. ANEXOS

Uno (01 Replanteo topográfico km 6+200m).



---|--- FIN DEL INFORME ---|---

N.U.N.C 732686099121202200338

Atentamente

de agosto de 2023

John Alexander Skinner Susa

Técnico Profesional en Topografía Judicial y
Tecnólogo en Topografía L.P 01-22390.



Contacto:

+57 316 531 8006



Correo electrónico:

agremiaciondeperitosat@gmail.com





TABLA DE MEDIDAS (extraída del IPAT)		
X	Y	Observaciones
27.40	4.0	H.T Zona verde
33.00	4.0	H.T Zona verde
61.80	0.80	Vidrios y fragmentos
61.80	3.30	H.A Metalico
77.80	6.60	Vertice Posterior.
40.0	22.20	Vertice Anterior