

# IMPORTANCIA Y APLICACIONES DE LA TOPOGRAFÍA Y LA PLANIMETRÍA EN LA BALÍSTICA

Smc. Imi, Néstor Alfredo Rincón Morales<sup>1</sup>

elrincon1507@gmail.com

Recibido: 29 de Febrero 2012

Aprobado: 15 de Marzo 2012

## Resumen

Los organismos de seguridad del Estado y la Fuerza Pública, deben preparar al talento humano en conocimientos sobre el Sistema Penal Acusatorio (CPP Ley 906 de 2004), con el fin de estar acordes con el fundamento jurídico y un adecuado manejo de los procedimientos que le competen, por cuanto son necesidades que coadyuvan a detectar fallas que pueden repercutir en los logros alcanzados en materia de Derecho Internacional Humanitario y Derechos Humanos. Es por eso que nuestros hombres del Ejército Nacional, se vienen preparando y capacitando, impulsando esas políticas de profesionalización de los Soldados, lo que permite día a día y a futuro, contar con personal idóneo, entrenado, capacitado y con la suficiente experticia, para que puedan prestar una correcta y eficiente asesoría técnica como perito en todos los campos y en especial de balística y topografía.

**Palabras claves:** Código de Procedimiento Penal (CPP), elementos materiales probatorios (EMP), evidencia física (EF), sistema de posicionamiento global (GPS), Sistema de información global (GIS).

## 1. Introducción

Vistos los aspectos legales o sustento jurídico es evidente la importancia que tienen los topógrafos y los topógrafos forenses de la Escuela de Ingenieros, que deben en forma permanente estar actuali-

## Abstract

The state security agencies and law enforcement must prepare human resources in knowledge on adversarial criminal system (CPP Act 906 of 2004), in order to be consistent with the legal and proper handling procedures that competition, as they are needs that help to detect faults that may affect the outstanding achievements in International Humanitarian Law and Human Rights. That's why our men of the Army, have been preparing and training, promoting the policies of professionalism of our soldiers, allowing daily life and future, have qualified personnel, trained, trained and with sufficient expertise, to can provide a correct and efficient technical advice as an expert in all fields and particularly ballistics and topography

**Keywords:** Code of Criminal Procedure (CPP), material evidence (EMP), physical evidence (EF), Global Positioning System (GPS), Global Information System (GIS).

zándose y conociendo el manejo de las estaciones totales; para el perito balístico, la topografía y la planimetría son el soporte dentro de la investigación criminal, para la reconstrucción de hechos y del análisis de balística externa, especialmente en lo que tiene que ver con la materialización de

<sup>1</sup>Perito Diestro en Balística, Facultad de Ciencias Forenses Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia.

las trayectorias y en la determinación de las posibles posiciones y ubicación víctima - victimario.

La topografía judicial, como una de las disciplinas de la criminalística al servicio de las autoridades judiciales y de la defensa técnica, es el soporte para documentar, graficar, fijar los EMP y la EF en el lugar de los hechos y los elementos que lo componen a través de su técnica y métodos, en resumen, es la herramienta de partida para el correcto trabajo del Perito Balístico, al igual que la fotografía.

Se puede empezar a ilustrar y ver cómo la topografía judicial, por medio de la fijación topográfica, que se realiza en el lugar de los hechos dentro de los actos urgentes de la Policía Judicial de acuerdo al artículo 205 del CPP colombiano, mediante esa fijación topográfica – planimétrica, esta ciencia coadyuva en la investigación y se convierte en una herramienta gráfica (Infografía), que aporta claridad en la investigación pericial para el excelente trabajo de experticia del balístico.

Establecer la importancia de la integración de las diversas disciplinas criminalísticas, como la topografía – planimetría, fotografía; que se encargan de fijar en el lugar de los hechos, los sitios y sucesos, que son consideradas como los elementos de más alto valor legal probatorio; es por eso que la planimetría forense, es la encargada de aportar la ilustración del lugar de los hechos, graficando, documentando y dando por lo tanto medidas, distancias, alturas que no pueden suplirse por otros medios durante la investigación y en la reconstrucción de los hechos.

Es normal que en nuestro sistema penal los informes periciales, como son: los fotográficos, topográficos, planimétricos y balísticos, se presenten en forma separada, de modo que la información entregada no se integra en una sola para que sea coherente y homogénea, y de esta forma, quien está conociendo de la investigación criminal, no obtenga detalles de primera mano.

Dentro de las actuaciones de Policía Judicial durante la fijación topográfica, el objetivo es establecer las actividades que permitan la descripción gráfica de manera detallada y precisa del lugar de los hechos y la localización de los elementos materia de prueba (EMP Y EF) que allí se encuentran, con el fin de apoyar las actividades de la investigación.

La importancia de la fijación topográfica radica en el registro exacto de las relaciones existentes entre los EMP y EF y el lugar de los hechos a través de la planimetría (dibujos, mapas, croquis y diagramas) a fin de permitir la reconstrucción del hecho en un momento dado.

El topógrafo judicial asignado para efectuar la fijación topográfica, realiza la localización y orientación general del lugar de los hechos, los EMP y EF de manera magnética y geográfica, o con un sistema de posicionamiento global satelital (GPS).

## 2. Metodología

La balística y la topografía como ciencias fácticas o ciencias factuales, están basadas en buscar la coherencia entre los hechos y la representación mental de los mismos, esta coherencia es necesaria pero no suficiente, porque además exige la observación y la experimentación; por lo tanto, el objeto de estudio de la ciencia fáctica son los hechos.

Tanto la topografía judicial como la balística y la fotografía forense, se enmarcan dentro de unas fases en la investigación criminal; dentro de esas fases estas disciplinas cumplen algunas. Las fases que se cumplen en estas disciplinas son:

- Observación del lugar de los hechos
- Fijación
- Reconstrucción de hechos

Durante la fase de la observación del lugar de los hechos, el topógrafo judicial, fotógrafo y balístico, deben colocar especial atención o dirigir

el entendimiento hacia algo tangible o intangible y debe comprender o apreciar por medio de los sentidos lo que está observando. (Percepción). Es por eso que no significa mirar o ver; se trata de hacer un proceso mental a través de los sentidos y debe cumplir unos interrogantes los cuales debe desarrollar en el instante y/o momento del hecho y luego con el informe:

¿Quién? ¿Qué? ¿Dónde? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Con qué? Es importante recordar que el ¿Por qué?, tiene que ver más con la parte de la criminología.

Dentro de este proceso la fijación requiere de un registro confiable de los hechos de forma tal que permita el estudio posterior de los mismos, esta fijación se puede dar en tres campos, a saber:

- Narración de la escena de los hechos.
- Fijación con fotografía, videograbación.
- Fijación planimétrica, en sus formas de planta o abatimiento.

## 2.1 Reconstrucción de los Hechos

Esta fase, pretende en forma posterior y para poder tener convicción de la forma en la que sucedieron los hechos, reconstruir la escena, con base a la planimetría, fotografías y videos tomados anteriormente, junto a los testigos, victimarios y forenses. Es importante tener en cuenta que de la correcta, excelente y profesional forma en la que se lleve a cabo la fase de fijación de los elementos, dependerá una buena reconstrucción más o menos efectiva de la escena de los hechos. Integración por medio de plataformas virtuales, también llamado Infografía forense, que tiene los siguientes significados:

### 2.1.1 Infografía

Según la Real Academia Española, la infografía se define como la técnica de elaboración de imágenes mediante la computadora. Técnica de obtención

de imágenes por medio de la informática.

### Características de la Infografía

- Da significado a una información plena e independiente.
- Proporciona la información de actualidad suficiente.
- Permite comprender el suceso comprensivo.
- Contiene información escrita con formas tipográficas.
- Contiene elementos icónicos precisos.
- Puede tener capacidad informativa suficiente y sobrada para tener entidad propia o realiza funciones de síntesis o complemento de la información escrita.
- Proporciona cierta sensación estética, no impresionable.
- No contiene errores o faltas de concordancia.

## 2.2 La Reconstrucción virtual dentro del Sistema Penal

En Colombia taxativamente no se encuentra contemplada la reconstrucción virtual como un medio probatorio autónomo, sin embargo, el código de procedimiento penal consagra el principio de la libertad probatoria. Significa lo anterior, que los medios probatorios no son taxativos sino enunciativos; razón por la cual, por vía de esa libertad probatoria, es posible aplicar la reconstrucción virtual.

La reconstrucción virtual, es una herramienta que dinamiza el proceso penal, permitiéndole al juez hacerse una idea más clara de los hechos, pues le concede la posibilidad a este de una suerte de reminiscencia de lo ocurrido, aún cuando no haya estado ahí, puesto que con el conjunto de software y fotografías, se recrea la escena, formándose una película virtual ajustada a las leyes físicas, así como al material probatorio y evidencia física hallada en el lugar de los hechos <sup>2</sup>.

<sup>2</sup>LEAL, Nancy Carolina. La reconstrucción virtual en el proceso penal colombiano, como medio probatorio autónomo. Universidad Rafael Núñez. (2008)

## 2.3 La Reconstrucción Balística

Consiste en el análisis balístico forense que concluye con la presentación del informe pericial mediante una hipótesis gráfica y/o animación tridimensional (Infografía) de la posición víctima - victimario, origen de los disparos, con base en el acta de levantamiento, informe de necropsia, inspección a cadáver, características físicas y topográficas del lugar de los hechos, cálculo de ángulos de tiro y de incidencia, fijación de evidencias en el lugar de los hechos, informes periciales de balística, análisis de residuos de disparo, materialización de trayectorias. El informe pericial de balística forense está encaminado a controvertir y/o desvirtuar las diferentes teorías del caso.

## 2.4 Fijación Topográfica

Consiste en el registro correlacionado de los EMP y EF en el lugar de los hechos, a través de dibujos, mapas, croquis y diagramas y la relación de estos con el autor (es) o partícipe (s) del ilícito,

para demostrar la ocurrencia del mismo. El servidor encargado efectúa el registro topográfico, en lo posible en el formato estandarizado de "dibujo topográfico" (FPJ16) o "bosquejo topográfico" (FPJ17). "Fijación Topográfica" (-PJIC-FTO).

Por otra parte, cuando realiza la orientación geográfica, registra en formato de "Dibujo Topográfico" el bosquejo con la información que permita describir el lugar de los hechos respecto a otros puntos o lugares de referencia.

Para fijar los EMP y EF el topógrafo judicial o planimetrista, efectúa la fijación topográfica, determina el sistema de búsqueda y acotación a utilizar, así como el sistema de levantamiento topográfico (ortogonal, triangulación, radiación, entre otros).

Cuando el Topógrafo cumple labores como Policía Judicial debe cumplir el siguiente diagrama de flujo: (Tomado del formato de actuaciones de Policía Judicial Código: PJIC-APB-PT-08 de la Fiscalía).

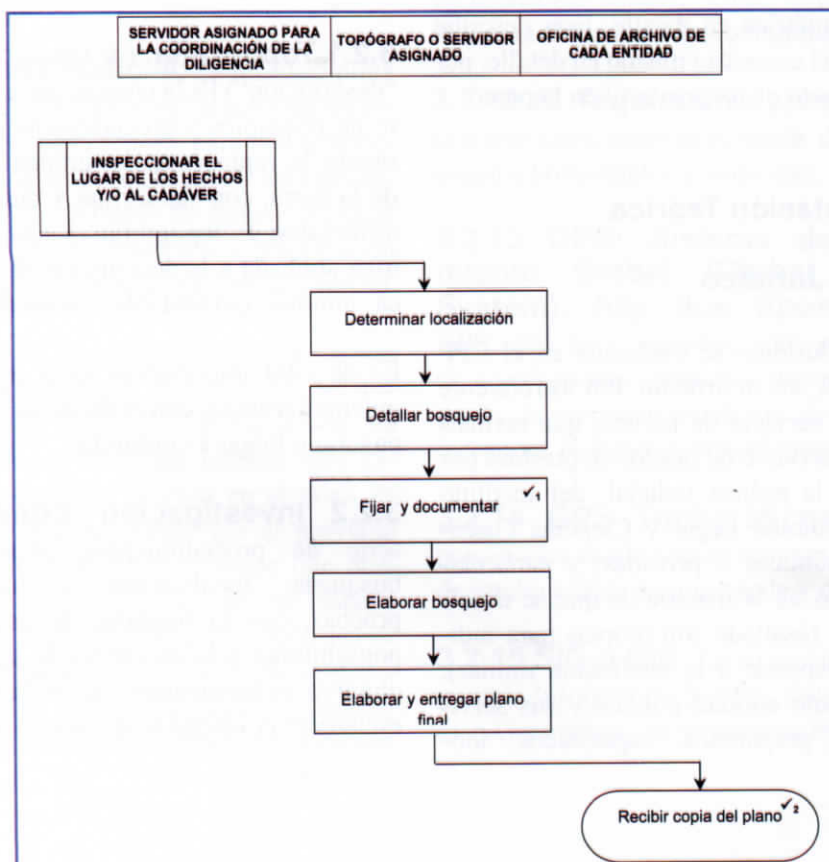


Figura 1. Formato e actuación de Policía Judicial

## 2.5 Fijación Planimétrica

El croquis o plano que se levanta, es como el esqueleto y la fotografía, los músculos que darán forma al retrato de la escena; cuanto más fielmente estén logrados, más precisos serán los procedimientos fotográficos como planimétricos y el trabajo del balístico será más preciso.

Realización del croquis a mano alzada, digitalizarlo en Acad, Archicad, Autocad, 3D.Home, etc. (Infografía). O Impresión que se realiza mediante plotters.

En el dibujo se debe indicar siempre todos los puntos cardinales y la escala; luego de que el investigador se vaya del lugar de los hechos no se deben hacer cambios en el croquis original. Enunciaremos algunos métodos de fijación en planimetría, a saber:

- Fijación Planimétrica Panorámica.
- Fijación Planimétrica de Alrededores.
- Fijación Planimétrica en cubo plegable. proyección cúbica o con abatimiento de los lados o de Kenyers.
- Fijación Planimétrica en detalle. Esta describe exclusivamente el escenario mismo en detalle; por ejemplo, el impacto de un proyectil en la pared.

## 3. Fundamentación Teórica

### 3.1 Sustento Jurídico

Como sustento Jurídico se evidencia en el CPP Ley 906 de 2004, en su artículo 406 lo referente a prestación del servicio de peritos, que textualmente dice: “El servicio de peritos se prestará por los expertos de la policía judicial, del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, entidades públicas o privadas, y particulares especializados en la materia de que se trate”. (La negrilla y el resaltado son propias para indicar lo que corresponde a la institución militar), toda vez que como entidad pública y sus servidores públicos, preparados, capacitados, idó-

neos y acreditados en la experticia de balística y topografía, están inmersos en la prestación del servicio de peritos; y van un poco más allá para dejar por sentado jurídicamente como están obligados a ser peritos y declara en su Artículo 408.

Artículo 408: Quiénes pueden ser peritos, podrán ser peritos, los siguientes:

1. Las personas con título legalmente reconocido en la respectiva ciencia, técnica o arte.

El artículo 410: Contempla la obligatoriedad del cargo de perito y textualmente dice:

Artículo 410. Obligtoriedad del cargo de perito: El nombramiento de perito, tratándose de servidor público, es de forzosa aceptación y ejercicio. Para el particular, sólo lo será ante falta absoluta de aquellos. (La negrilla y el resaltado son propios de la institución), con el fin de hacer ver el compromiso legal que se deriva cuando se es servidor público.

### 3.2 Conceptos utilizados en Topografía

**3.2.1 Topografía:** (de topos, “lugar”, y grafos, “descripción”) Es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la tierra, con sus formas y detalles naturales y artificiales; la topografía es una ciencia geométrica aplicada a la descripción de la realidad física inmóvil circundante. ([www.Wikipedia.com](http://www.Wikipedia.com)).

Es de vital importancia tener en cuenta los siguientes criterios con el fin de no entrar en discrepancias o llegar a confundir:

**3.2.2 Investigación Criminal:** Es una serie de procedimientos encaminados a la búsqueda, localización y presentación de pruebas, con la finalidad de establecer la responsabilidad o la inocencia de una persona. Su objetivo es eminentemente probatorio, buscando esclarecer la verdad real o material de los hechos.

**3.2.3 Criminalística:** Es la disciplina científica dirigida hacia el reconocimiento, identificación, individualización y evaluación de las pruebas físicas, por medio de la aplicación de las ciencias naturales en los asuntos de ley - ciencia. (Manual de Criminalística, ICITAP). La criminalística se encarga de estudiar los elementos de prueba que servirán para relacionar al sospechoso o imputado con la escena.

**3.2.4 Criminología:** Suele confundirse el concepto de Criminología con el de Criminalística. Aunque se relacionan desde el punto de vista de la investigación criminal, son conceptos totalmente diferentes: La criminología se encarga de estudiar las causas psicosociales que motivan a la persona a cometer un hecho criminal. Es decir, mientras la criminología responde al interrogante del ¿por qué? el individuo realizó la conducta punible, La criminalística responde a los demás interrogantes.

**3.2.5 Disciplinas Criminalísticas:** Señalaremos algunas, con respecto a nuestra competencia, así:

**3.2.6 Topografía Judicial:** Es una disciplina de la criminalística al servicio de las autoridades judiciales, que sirve como soporte para la documentación gráfica del lugar de los hechos y los elementos que lo componen, a través de algunas técnicas de medición. Otro de los conceptos es la aplicación de la topografía convencional en el ámbito judicial.

**3.2.7 Balística:** Es el estudio de las armas de fuego y las municiones, el fenómeno del disparo y sus efectos, con fines identificativos. Su estudio se divide en Balística Interior que explica los fenómenos que ocurren en el arma en el momento del disparo, hasta que el proyectil abandona el cañón. Balística Exterior que analiza la ocurrencia del disparo desde ese instante hasta el lugar de impacto o de caída. Balística de Efectos que estudia lo relativo al impacto y Balística Instrumental estudia el diseño, características, y composición de armas y municiones.

**3.2.8 Bosquejo:** (Bosquejo topográfico), Representación gráfica general del lugar de los hechos, se caracteriza por ser a mano alzada, sin escala y se obtiene de manera inmediata en el lugar en donde se practiquen las diferentes diligencias judiciales.

**3.2.9 Mapa Topográfico:** Es la representación, generalmente parcial, del relieve de la superficie terrestre a una escala definida, incluyendo curvas de nivel.

**3.2.10 Plano Topográfico:** Representación plana, gráfica de una zona determinada a donde se indica la escala generalmente 1:25.000 o 1:50.000, norte geográfico y magnético, referenciado por GPS, símbolos, autor, año, identifica elementos en el terreno.

**3.2.11 Levantamiento Topográfico:** Conjunto de operaciones ejecutadas sobre el terreno, con los elementos adecuados y precisión milimétrica en mediciones y triangulaciones, (por medio de estaciones totales, GPS, distanciómetros, laser) para determinar la configuración del terreno.

**3.2.12 El Taquímetro:** Instrumento topográfico que sirve tanto para medir distancias, como ángulos horizontales y verticales.

**3.2.13 GPS: Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System), hay dos tipos:** Navegadores GPS, que no requieren gran precisión, consta de un dispositivo pequeño, tienen la antena integrada, la precisión puede ser de  $\pm 15$  m, pero si incorpora el sistema WAAS puede ser de  $\pm 5$  m.

**3.2.14 GPS Topográficos:** Cuentan con precisiones desde varios milímetros hasta menos de medio metro, de una banda y de dos bandas.

**3.2.15 SIG o GIS:** En su acrónimo inglés Geographic Information System, sistema de Información Geográfica, es un sistema informático capaz

de realizar una gestión completa de datos geográficos referenciados. Que permite hacer análisis con datos reales como longitudes, perímetros o áreas.

Datos para obtener las medidas:

- Para medir los ángulos se utiliza la brújula, el tránsito y el teodolito.
- Para medir distancias se utiliza la cinta métrica, el odómetro y el distanciómetro.
- Para medir pendientes utilizamos el nivel de mano, el riel, el fijo, basculante, automático.

**3.2.16 Acimutal:** Para medida de ángulos horizontales.

**3.2.17 Cintas métricas:** Estas deben estar calibradas, con el objeto que al ser tensionadas y por efectos de material y temperaturas conserven sus características de longitud nominal. Una cinta métrica es la reproducción de un número determinado de veces en la unidad patrón.

**3.2.18 Plomada metálica:** Instrumento con forma de cono, construido generalmente en bronce, con un peso que varía entre 225 y 500 gr.

**3.2.19 Termómetro:** Para medir distancias con cinta viene graduado en grados centígrados, con lecturas que varían entre  $-40$  a  $+50$  °C.

**3.2.20 Jalones y Fichas:** Tensiómetro. Dispositivo que asegura que la tensión aplicada a la cinta sea igual a la tensión de calibración, Jalones, tubos de madera o aluminio, Fichas, varillas de acero de 30 cm de longitud, con un diámetro  $\phi=1/4''$ . Nivel de mano (nivel Locke), Nivel Abney.

**3.2.21 Escuadras: Instrumentos Topográficos para Trazado de Alineaciones y Perpendiculares:** Escuadra de agrimensor, escuadra de prisma, escuadra de doble prisma.

**3.2.22 Clisímetro:** Cumple las mismas funciones del nivel Abney.

**3.2.23 Brújula:** Para determinar norte magnético, direcciones y ángulos horizontales.

**3.2.24 Miras:** verticales y telescópicas.

**3.2.25 Planímetro:** Determina las áreas de figuras planas con forma irregular, existe el planímetro polar mecánico.

**3.2.26 Teodolitos:** Mide ángulos horizontales, ángulos verticales, distancias y desniveles.

**3.2.27 Estación Total o Electrónica:** Instrumento electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico. NIKON NIVO (Equipo que utilizan los topógrafos judiciales del Ejército Nacional). Estaciones Robóticas, niveles, distanciómetros, electrónicos y telémetros laser.

### 3.3 Requisitos Mínimos que debe llevar un Plano Topográfico

El norte y la escala grafica, el título y el texto, las acotaciones, las cuales pueden ser numéricas o alfanuméricas.

Sistemas de coordenadas, intersecciones y ubicación de EMP y EF, numero de identificación de estos identificados al lado de cada uno, dibujando la posición y dimensión, así como las convenciones, estas pueden ser vehículos, postes, arboles etc.

Observaciones: Ejemplo, el tipo de norte que está empleando (geodésico, magnético, entre otros.) igual que las bermas, flechas de sentido de tránsito, si están en buen o mal estado, si el lugar es abierto o cerrado, las demás que crea convenientes.

Detalles: Ejemplo, para tener referencia con una fotografía.

#### 4. Conclusiones y Recomendaciones

Es importante para toda investigación, una ilustración que permita de manera gráfica determinar las áreas, volúmenes, ángulos, orientación, pendientes, elevaciones, diferencias de nivel y las distancias entre las evidencias halladas y los recorridos de los posibles involucrados en los hechos. El topógrafo forense y/o planimetrista, con el excelente resultado de su trabajo, es el facilitador en el lugar de los hechos a la investigación y coadyuva a los resultados de un excelente y profesional experticia por parte del balístico. La Infografía, es una de las herramientas fundamentales para el topógrafo y el balístico, por cuanto se puede obtener:

- Mediciones precisas.
- No es preciso triangular los objetos representados.
- Representación de escenarios 1:1.
- Inclusión elementos de los que se tienen conocimiento.
- Determinación de trayectorias balísticas.
- Levantamientos virtuales, reconstrucción de accidentes, *verificación de testimonios*.
- Posibilidad de experimentar:
- Bípedos.
- Visión parcial de los hechos.
- Variaciones iluminación.

#### Bibliografía

- CCP. Ley 906 2004. (Parte III. Prueba Pericial, Artículos 405 a 423)
- Revista Ciencia y Tecnología del Ejército ISSN No. 21-45-4191 Volumen 2 Edición 5. 2011, Sustento jurídico Pagina 47.
- Manual único de Criminalística ISBN: 958-97762-3-X (Pagina 37 a 41). Topografos Forenses.
- Manual Único de Policía Judicial ISBN 958-97762-0-5 (Pag 129 y 130). Formatos levantamiento Topográfico y Bosquejo
- Manual de Procedimientos para la cadena de custodia ISBN 958-97542-8-7 (pagina 25, 43, 142). Lugar de los Hechos.
- Manual de Procedimientos de Fiscalía ISBN 958-97542-5-2 (Pagina 13, 14). Elementos Material probatorio Evidencia física.
- Formato de actuaciones de Policía Judicial Código: PJIC-APB-PT-08 de la Fiscalía).
- LEAL, Nancy Carolina. La reconstrucción virtual en el proceso penal colombiano, como medio probatorio autónomo. Universidad Rafael Núñez. (2008)

