



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES
ORGANISMO DE INVESTIGACIÓN JUDICIAL (OIJ)
PODER JUDICIAL, COSTA RICA

**ANÁLISIS DE FRACTURAS FÍSICAS
(COMPARACIÓN E IDENTIFICACIÓN)**

PROCEDIMIENTO DE
OPERACIÓN NORMADO
ESPECIFICO

P-DCF-ECT-ING-30

VERSIÓN: 03

Rige desde: 15/06/2022

PAGINA: 1 de 8

Elaborado o modificado por: Ing. Luis Amores Cambronero Perito Judicial 1, Sección de Ingeniería Forense	Revisado por Líder Técnico: Ing. Luis Amores Cambronero Líder Técnico, Unidad de Ingeniería y Accidentología
Visto Bueno Encargado de Calidad: Ing. Harley Chacón Núñez Encargado de Calidad de la Sección de Ingeniería Forense	Aprobado por: Ing. Adolfo Rodríguez Loría Jefatura, Sección de Ingeniería Forense

CONTROL DE CAMBIOS A LA DOCUMENTACIÓN

Versión	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión	Descripción del Cambio	SCD	Solicitado por
01	06/08/2018	01/07/2021	Versión inicial del procedimiento	007-SCD-ING-2018	ARL
02	01/07/2021	15/06/2022	Revisión del procedimiento	006-SCD-ING-2021	ARL
03	15/06/2022		Inclusión del microscopio en la metodología de comparación	003-SCD-ING-2022	ARL

**ESTE PROCEDIMIENTO ES UN DOCUMENTO CONFIDENCIAL
PARA USO INTERNO DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES
SE PROHÍBE CUALQUIER REPRODUCCIÓN QUE NO SEA PARA ESTE FIN**

La versión oficial digital es la que se mantiene en la ubicación que la Unidad de Gestión de Calidad defina. La versión oficial impresa es la que se encuentra en la Unidad de Gestión de Calidad. Cualquier otro documento impreso o digital será considerado como copia no controlada

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 03	PAGINA: 2 de 8
ANÁLISIS DE FRACTURAS FÍSICAS (COMPARACIÓN E IDENTIFICACIÓN)	P-DCF-ECT-ING-30	

1 Objetivo:

Comparar físicamente -macro y microscópicamente- los indicios o materiales probatorios recibidos, en aras de reconocer, clasificar y agrupar, las diferencias y semejanzas entre ellos, o determinar correspondencia de bordes fracturados, con el fin de establecer si los indicios recibidos formaron parte de un solo conjunto o unidad.

En los casos de identificación de piezas, se busca establecer por medio de las características físicas del indicio, o a través de la información contenida en éste, tal como numeraciones o leyendas troqueladas, en relieve, impresa u otras, las características de clase e individualizantes que permitan establecer su procedencia o elemento estructural al que pertenece.

2 Alcance:

Este PON está destinado al personal calificado y competente de la unidad de Ingeniería, para ser aplicado en todas aquellas pericias donde se requiera realizar un análisis comparativo de indicios o la identificación o procedencia de éstos.

3 Referencias:

Virginia Department of Forensic Science (2015). *Trace Evidence Procedures Manual*. DFS Document 222-D100. Revisión 12. h <http://www.dfs.virginia.gov/>.

FBI Laboratory. *Standard Operating Procedure for Fracture Examinations*.

<https://fbilabqsd.fbi.gov/file-repository/firearms--toolmarks/operations/35-ftd-sop-for-fracture-examinations-0.pdf/view>

FBI Laboratory. *Standard Operating Procedure for Comparison and Fracture Matching*.

<https://fbilabqsd.fbi.gov/file-repository/firearms--toolmarks/operations/36-ftd-sop-for-comparison-and-fracture-matching-0.pdf/view>

4 Equipos y Materiales:

Cámara fotográfica digital con flash incorporado, lente de 18-55mm y con opción para macro, o similar

Estereoscopio trinocular, con una razón de aumento de 10X a 30X, con cámara fotográfica digital de 2 mega pixeles, o equipo superior

[Microscopio de comparación Reichert](#)

Formularios Periciales

Fuente de luz regulable en intensidad lumínica y ángulo de incidencia

Guantes de látex

Lapicero

Tabla para apuntes

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 03	PAGINA: 3 de 8
ANÁLISIS DE FRACTURAS FÍSICAS (COMPARACIÓN E IDENTIFICACIÓN)	P-DCF-ECT-ING-30	

5 Reactivos y Materiales de Referencia:

N/A

6 Condiciones Ambientales:

Bajo ninguna circunstancia realice la comparación o identificación de piezas bajo condiciones de lluvia directa sobre los elementos a analizar.

7 Procedimiento:

7.1 Análisis comparativo entre indicios

7.1.1 Identifique de forma numérica o alfanumérica, los indicios recibidos para análisis.

ANÁLISIS DE NIVEL 1: Clasificación y comparación con base en las características físicas y de clase

7.1.2 Examine cada uno de los indicios recibidos y determine la orientación correcta de todas las piezas.

7.1.3 Pre-clasifique los indicios con base a las características concordantes en su superficie, tales como:

El color, forma y tamaño del material. Tipo y/o color de pintura. Patrones, marcas (impresiones superficiales) o leyendas en el material, etc.

7.1.4 Descarte del análisis todos aquellos indicios que no presentan una concordancia entre las características físicas y/o de clase, y proceda con el Análisis de Nivel 2 de todos aquellos indicios que presentan una Concordancia con lo establecido en el Análisis de Nivel 1.

ANÁLISIS DE NIVEL 2: Clasificación y comparación de características individualizantes (en bordes con indicios de fractura)

7.1.5 Identifique a nivel macro (por inspección visual y/o lente macro para cámara) las características individualizantes de la fractura, esto con el fin de determinar si los contornos de la superficie son aptos para realizar el análisis de comparación de bordes.

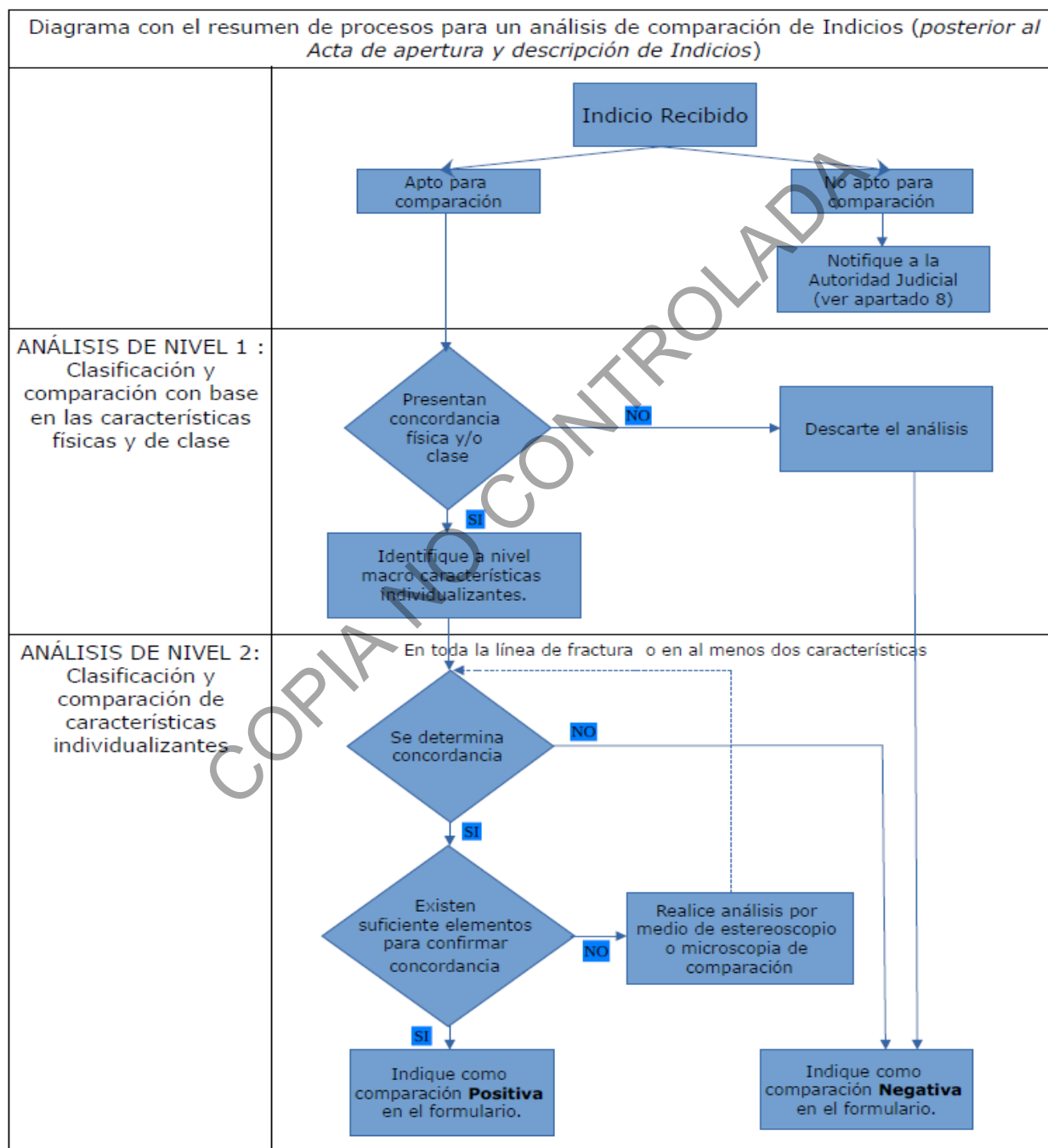
Nota: dos o más elementos serán aptos para el análisis de comparación si además de cumplir con el Análisis de Nivel 1, se observa una coincidencia en la forma o trazado de la fractura.

7.1.6 Realice una comparación de bordes fracturados entre los trozos o fragmentos de los indicios clasificados, para establecer si existe una correspondencia de bordes en toda la línea de fractura o si al menos existen 2 características (marcas de fricción/surcos o patrones de suciedad), o puntos de comparación, que sean concordantes en ambos indicios analizados.

7.1.7 Realice un análisis comparativo de la línea de fractura por medio del uso del estereoscopio cuando la utilización del lente para cámara de 100X no es suficiente para establecer o descartar la concordancia entre ambos indicios, a pesar de existir una coincidencia macro en el trazado de la fractura.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 03	PAGINA: 4 de 8
ANÁLISIS DE FRACTURAS FÍSICAS (COMPARACIÓN E IDENTIFICACIÓN)	P-DCF-ECT-ING-30	

7.1.8 Utilice microscopía comparativa, para confirmar o descartar la existencia de una concordancia entre bordes con líneas de fractura, o crestas y valles que no fue posible confirmarla o descartarla por medio del uso del estereoscopio, así como para aquellos casos donde los objetos a analizar requieren ser fijados sobre una base que permita el ajuste en los ejes X, Y y Z para comparar la fractura.



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 03	PAGINA: 5 de 8
ANÁLISIS DE FRACTURAS FÍSICAS (COMPARACIÓN E IDENTIFICACIÓN)	P-DCF-ECT-ING-30	

7.1.9 Realice un registro fotográfico de la comparación realizada a nivel macro, detallando los bordes donde exista coincidencia entre las líneas de fractura, así como de aquellos elementos que refuerzan una comparación de indicios, tales como las marcas o fricciones en los materiales que son consecutivos de una pieza a la otra, presencia de suciedad, impregnaciones o residuos de pintura, así como cualquier otro elemento que permita establecer la concordancia entre los elementos comparados.

7.1.10 Tome las fotografías de las zonas donde exista una concordancia, con un nivel de detalle superior, tomando en cuenta que la cámara debe encontrarse en el ajuste de captura de mayor calidad, revisando que la ampliación de la imagen permita observar detalles micros que no son fácilmente identificadas por el ojo humano, así como la captura de marcas de fricción que sean consecutivas de una pieza a la otra.

Nota No1: si no es posible registrar y llevar a cabo el análisis comparativo de los elementos recibidos por medio de la cámara fotográfica, es necesario que el perito traslade la muestra a equipos de laboratorio tales como el estereoscopio y/o microscopio de comparación, para poder establecer y registrar la concordancia.

7.1.11 Registre en el formulario de inspección respectivo los hallazgos encontrados, sobre la concordancia entre los elementos recibidos y cuestionados, lo cual se reporta como una comparación Positiva, si no existe concordancia se reporta como Negativa.

7.2 Análisis comparativo entre indicios contra un material de comparación

7.2.1 Utilice la nomenclatura **E"x"** para identificar los indicios recibidos para estudio y **MC"x"**, para identificar los objetos recibidos como material de comparación, en ambos casos la equis "**x**", corresponde al número consecutivo de indicio estudio o material de comparación, respectivamente.

7.2.2 Realice los pasos mencionados para la comparación entre indicios (7.1.2 al 7.1.11)

7.2.3 Realice comparación de bordes quebrados, de los indicios contra los bordes del material de comparación, para determinar si los indicios recibidos **E"x"** formaron parte de este elemento **MC"x"**, y de esa forma ubicar el material de comparación en el lugar de los hechos (sitio de donde se recolectaron los indicios).

Nota No2: Material de comparación es todo elemento del cual se conoce su procedencia, pero le faltan partes en su constitución física para poder completar su unidad.

7.3 Análisis de identificación de indicios

7.3.1 Utilice la nomenclatura **E"x"** para identificar los indicios recibidos para estudio y **PR"x"**, para identificar los objetos utilizados como patrones de referencia en la identificación de los indicios recibidos, en ambos casos la equis "**x**" corresponde al número consecutivo de indicio estudio o patrón de referencia, respectivamente.

7.3.2 Realice los pasos mencionados para la comparación entre indicios (7.1.2 al 7.1.11)

7.3.3 Verifique si los elementos recibidos presentan información tales como números de parte, insignias, leyendas en relieve o troqueladas, u otros que puedan utilizarse para individualizar los indicios.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 03	PAGINA: 6 de 8
ANÁLISIS DE FRACTURAS FÍSICAS (COMPARACIÓN E IDENTIFICACIÓN)	P-DCF-ECT-ING-30	

7.3.4 Realice una búsqueda por medio de Internet, con base en la información y/o diseño que presentan los indicios recibidos, con el fin de establecer el tipo de componente al que corresponde y demás características individualizantes que permitan identificarlo.

7.3.5 Compare el indicio recibido con un patrón de referencia que cumpla con la información descrita y recopilada por medio de Internet, para tales fines diríjase a uno de los concesionarios o empresas encargadas de distribuir este tipo de elementos, o realice una comparación con un vehículo y/o elemento conocido al cual se pueda tener acceso para su correspondiente comparación.

7.3.6 Registre fotográficamente la comparación realizada, detallando los puntos de interés, donde se pueda observar la coincidencia entre los elementos.

7.3.7 Anote en el formulario respectivo los hallazgos encontrados, así como las fuentes de información consultadas y los resultados de la comparación realizada.

Nota No3: Patrón de Referencia elemento del cual se conoce su procedencia, y es utilizado para establecer similitud o igualdad de las características de clase (diseño / dimensiones) e individualizante (leyendas / sellos / etiquetas), de los indicios recibidos respecto a este patrón.

7.4 Análisis comparativo de impactos entre vehículos

7.4.1 Trasládese al lugar donde se encuentran los vehículos a inspeccionar.

7.4.2 Utilice el formulario pericial correspondiente y anote los datos de las personas presentes al momento de la inspección, relacionadas directamente con la causa.

7.4.3 Verifique las características físicas de los vehículos descritas en la solicitud de dictamen pericial (color, marca, tipo, placas), para corroborar que se trata de los mismos vehículos.

7.4.4 Si las características físicas de los vehículos coinciden con las descritas en la solicitud, proceda a realizar la pericia, caso contrario, si las características no coinciden; consigne en el formulario pericial cual o cuales son las diferencias y comuníquelo a la Autoridad Judicial solicitante, y no realice la pericia solicitada hasta tanto ésta no se pronuncie al respecto.

Nota No4: a) Si la Autoridad Judicial vía telefónica solventa lo referente a las anomalías encontradas y autoriza la realización de la pericia, proceda con la misma, una vez registrada la conversación telefónica en el apartado 5.6 de Observaciones del formulario pericial. b) Si no es posible localizar a la Autoridad Judicial (vía telefónica), no realice la pericia y retírese del lugar y remita el respectivo informe pericial.

7.4.5 Determine por medio de observación el tipo de impacto que presentan los vehículos (cuerpo duro, blando) así como la dirección de los mismos (corrimiento y hundimiento), con el fin de establecer si existe correspondencia de las deformaciones de un vehículo respecto a las deformaciones del otro en cuanto a las características del impacto.

7.4.6 Determine la existencia de fricciones en los materiales, así como transferencias de pintura que sean concordantes -entre ambos vehículos- al ser referenciados dimensionalmente.

7.4.7 Determine cualquier indicio de transferencia que sea indicativo de que ambos vehículos en determinado momento estuvieron en contacto. Lo cual responde al Principio de Intercambio de Locard, el cual se basa en que cada vez que se hace contacto con otra persona, lugar o cosa, el resultado es un intercambio de materiales físicos.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 03	PAGINA: 7 de 8
ANÁLISIS DE FRACTURAS FÍSICAS (COMPARACIÓN E IDENTIFICACIÓN)	P-DCF-ECT-ING-30	

7.4.8 Registre fotográficamente la comparación realizada, detallando los puntos de interés, donde se pueda observar la coincidencia entre los elementos.

7.4.9 Anote en el formulario respectivo los hallazgos encontrados.

8 Criterios de Aceptación o Rechazo de Resultados:

No.	Criterio de Aceptación	Valor Límite	Corrección Aplicable
01	Boleta de Cadena de Custodia	Descripción del paquete no concuerda con lo indicado en la boleta	No se procederá a realizar la apertura y se notificará a la autoridad competente
02	Formulario de recepción de indicios	La descripción en el formulario no concuerda con el paquete	No se procederá a realizar la apertura y se notificará a la autoridad competente
03	Solicitud de Dictamen Pericial	Información incompleta	No se procederá a realizar la pericia si no se indica claramente los análisis solicitados.

9 Cálculos y evaluación de la incertidumbre:

N/A

10 Reporte de Análisis y Resultados:

10.1 Se debe reportar las técnicas utilizadas en el análisis, tales como inspección visual (macro) o por medio de estereoscopio (micro).

10.2 En el caso de las comparaciones entre bordes con líneas de fractura, se debe reportar si los resultados a los que se arriban son positivos debido a una concordancia, o bien negativos por no existir elementos suficientes de análisis para realizar una comparación, o si la misma no corresponde en los bordes.

10.3 Cuando los resultados de la comparación son positivos, se debe indicar que ambos elementos que presentan una concordancia física entre los bordes con líneas de fractura, en algún momento formaron parte de un mismo conjunto o unidad.

10.4 Cuando los resultados de la comparación son negativos, se debe indicar los hallazgos que justifican la no concordancia, tales como la falta de elementos de análisis, inexistencia de características que sean concordantes entre los elementos, etc.

10.5 Se debe indicar si existen características asociativas entre los componentes, tales como el color de la pintura, tipo de fricciones, etc, a pesar de no poderse establecer una coincidencia entre bordes.

10.6 En los casos de análisis de identificación de piezas se reportará el tipo de pieza al que corresponde el indicio recibido, así como las características individualizantes del elemento al que pertenece.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 03	PAGINA: 8 de 8
ANÁLISIS DE FRACTURAS FÍSICAS (COMPARACIÓN E IDENTIFICACIÓN)	P-DCF-ECT-ING-30	

10.7 En los casos donde no se logra establecer una identificación, se reportará que el indicio recibido no cuenta con los elementos de análisis suficientes para realizar una identificación.

11 Medidas de Seguridad y Salud Ocupacional:

Cuando se realice una comparación y/o identificación de indicios, los cuales presenten residuos biológicos, vidrios o bordes filosos es necesaria la utilización de guantes.

12 Simbología:

DCF: Departamento de Ciencias Forenses

N/A: No aplica

O.I.J.: Organismo de Investigación Judicial

PON: Procedimiento de Operación Normado

SCD: Solicitud de Cambio Documental

SGC: Sistema de Gestión de Calidad

S.I.: Sistema Internacional de Medidas

UGC: Unidad de Gestión de Calidad.

Unid.: Unidad

13 Terminología:

Fractura: variaciones tridimensionales del contorno de la superficie que se producen debido a la separación de un objeto bajo la acción de una tensión.

Características físicas: características observables de una muestra que indican una fuente de grupo restringido y se determinan antes de la fabricación (p. ej., forma, color, diseño).

Características de clase: características medibles o perceptibles de un espécimen que indican una fuente de grupo restringido. Son el resultado de factores de diseño y se determinan antes de la fabricación.

Comparación: La valoración de dos o más artículos que tienen características de valor de clase y/o individuales durante un examen.

Microscopio de comparación: equipo óptico que permite la magnificación de dos muestras y que se observan yuxtapuestas en el campo de visión.

14 Anexos

N/A