



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

**REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS  
O SÍMBOLOS ALTERADOS EN SUPERFICIES  
METÁLICAS**

PROCEDIMIENTO DE  
OPERACIÓN NORMADO  
ESPECIFICO

**P-DCF-ECT-FIS-43**

VERSIÓN: 05

Rige desde: 22/10/2024

PAGINA: 1 de 15

<b>Elaborado o modificado por:</b>  <b>Lic. Kevin Murillo Valerio</b> <b>Perito Judicial 1,</b> <b>Sección de Balística Y trazas</b>	<b>Revisado por Líder Técnico:</b>  <b>Lic. Kevin Murillo Valerio</b> <b>Líder Técnico de Sección/Unidad de Números</b> <b>Troquelados</b>
<b>Visto Bueno Encargado de Calidad:</b>  <b>Licda. Ivannia Solís Blanco</b> <b>Encargada de Calidad de la Sección de</b> <b>Balística y Trazas</b>	<b>Aprobado por:</b>  <b>Licda. Kattia Saborío Chaverri</b> <b>Jefatura, Sección de Balística y Trazas</b>

**CONTROL DE CAMBIOS A LA DOCUMENTACIÓN**

<b>Versión</b>	<b>Fecha de Aprobación</b>	<b>Fecha de Revisión</b>	<b>Descripción del Cambio</b>	<b>SCD</b>	<b>Solicitado por</b>
01	27/12/2017	05/05/2020	Versión Inicial del Procedimiento.	030-17	KSC
02	05/05/2020	14/02/2022	Ingreso Informe Validación, mejora alcance, procedimiento y terminología.	004-20	KSC
03	14/02/2022	22/07/2022	Modificación FRY, Mejoras en procedimiento y anexo.	003-22	KSC
04	22/07/2022	22/10/2024	Se actualizó el reporte de los análisis y resultados, así como el formato del PON. Se incorporó el de uso bases de datos.	014-22	KSC
05	22/10/2024		Revisión general del PON e incorporación de consultas y comunicados. Cambios en criterios de aceptación y rechazo.	014-24	KSC

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



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

**REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS  
O SÍMBOLOS ALTERADOS EN SUPERFICIES  
METÁLICAS**

PROCEDIMIENTO DE  
OPERACIÓN NORMADO  
ESPECIFICO

**P-DCF-ECT-FIS-43**

VERSIÓN: 05

Rige desde: 22/10/2024

PAGINA: 2 de 15

**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 .**

COPIA NO CONTROLADA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 05	PAGINA: 3 de 15
REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS O SÍMBOLOS ALTERADOS EN SUPERFICIES METÁLICAS	P-DCF-ECT-FIS-43	

## 1 **Objetivo:**

Establecer los pasos que se deben seguir al aplicar técnicas de revelado sobre superficies metálicas desnudas, donde ya se realizó un proceso de eliminación de capas superiores como pintura, óxido y/o cualquier otra sustancia presente. Además se tenga la sospecha que presentan alteración y donde el uso de estas técnicas permitan si es posible recuperar total o parcialmente las secuencias identificadoras que portaban.

## 2 **Alcance:**

Aplica para los análisis que realizan los peritos de la Unidad de Números Troquelados en indicios que presenten superficies metálicas en las cuales se detecta y/o presume algún tipo de desgaste o alteración de la secuencia que imprimió el fabricante, además de la comparación de lo revelado contra el material comparativo recolectado en agencias distribuidoras o fabricantes. Este procedimiento es complementario al procedimiento de análisis de medios primarios de identificación y al procedimiento de análisis de medios secundarios de identificación. La metodología se encuentra validada según informe de validación 004-FIS-VAL-2019.

## 3 **Referencias:**

- Richard S. Treptow., (1977). Methods for the restoration of obliterated serial numbers [Manual de Métodos para la Restauración de Números de Serie Borrados]. Chicago State University, Illinois.
- Análisis de medios primarios de identificación. versión vigente.
- Análisis de medios secundarios de identificación, versión vigente.
- Informe Validación: 004-FIS-VAL-2019.
- Uso y manejo de la balanza digital, versión vigente.
- [Procedimiento de Gestión de Solicitudes, versión vigente.](#)

## 4 **Equipos y Materiales:**

### 4.1 **Equipos**

- Agitador magnético
- [Balanza con una precisión de  \$\pm 0,1g\$  o similar](#)
- Capilla para extracción de gases
- Electroimán o imán

### 4.2 **Materiales**

- Algodón, tela o semejante
- Cámara digital
- Celular ó reloj para tomar tiempo. No es requerido equipo especial de medición
- Probeta
- Foco
- Formulario Anexo III Progreso de Revelado
- Grasa sólida automotriz o similar
- Gotero o piseta
- Guantes de látex o nitrilo

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 05	PAGINA: 4 de 15
REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS O SÍMBOLOS ALTERADOS EN SUPERFICIES METÁLICAS	P-DCF-ECT-FIS-43	

- Mascarilla con filtro de gases orgánicos e inorgánicos.
- Lija para agua de diferente grosor de grano, según necesidades
- Pieza metálica ferrosa
- Torundas
- Sistema digital de Troquelados (SIDITRO), versión vigente
- Soplete de gas butano u propano
- Magnaflux®

## 5 Reactivos y Materiales de Referencia:

### 5.1 Reactivos

#### 5.1.1 Reactivos no críticos

- Acetona, grado comercial
- Agua del tubo

#### 5.1.2 Reactivos críticos

- Ácido clorhídrico concentrado (35-37% v/v), HCl, p.a.
- Disolución de ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) entre el 30-40% v/v
- Disolución de hidróxido de sodio (NaOH) al 40% m/v
- Reactivo de Davis (se requiere Cloruro de cobre dihidratado ó similar en grado reactivo, HCl Concentrado grado reactivo y H<sub>2</sub>O desionizada)
- Reactivo de Fry (se requiere Cloruro de cobre dihidratado ó similar en grado reactivo, HCl Concentrado grado reactivo y H<sub>2</sub>O desionizada)
- Reactivo de Turner (se requiere Cloruro de cobre dihidratado o similar en grado reactivo, HCl Concentrado grado reactivo, etanol grado industrial o superior y H<sub>2</sub>O desionizada)

La preparación de estos reactivos se encuentra en el anexo 1.

Estos reactivos críticos se verifican según lo establecido a lo interno de la Unidad de Números Troquelados, (Fry, Davis, Turner, HNO<sub>3</sub> 30-40%) mediante la reactividad que presentan al ser aplicados a una pieza metálica ferrosa. Se debe visualizar algún tipo de reactividad como: cambio color, burbujas y/o emanación de gases. En el caso de los reactivos NaOH y HCl, se verifica su funcionamiento utilizando una barra o pieza que contenga aluminio, esperando cualquier tipo de reactividad (cambio color, burbujas, emanación de gases). Se pueden verificar los reactivos críticos al aplicarlos en el objeto de estudio.

### 5.2 Material de referencia

- Se utiliza el material comparativo ubicado en la Unidad de Números Troquelados, recolectado normalmente por parte de los peritos en diversas agencias distribuidoras o fabricantes de automotores u otros objetos a los cuales se les aplica este procedimiento. Además, se incluye material bibliográfico físico o digital relacionado con medios de identificación de los indicios de interés. Cualquier material físico utilizado posterior a su consulta, debe ser devuelto a la Bodega ó sitio según lo dispuesto a lo interno.
- [Base de datos SIDITRO \(Sistema Digital de Troquelados\)](#)

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 05	PAGINA: 5 de 15
REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS O SÍMBOLOS ALTERADOS EN SUPERFICIES METÁLICAS	P-DCF-ECT-FIS-43	

## 6 Condiciones Ambientales:

Para la aplicación de este procedimiento no se requieren condiciones ambientales especiales que afecten los resultados. Solamente algunos cuidados en cuanto a luminosidad y humedad indicados en el procedimiento.

## 7 Procedimiento:

Nota 1. Este procedimiento es complementario al procedimiento de análisis de medios primarios de identificación y al procedimiento de análisis de medios secundarios de identificación, y su aplicación dependerá de la necesidad pericial de cada caso según criterio del perito como es el tipo de alteración, el tipo de material y las características que debe tener cada metodología. Cuando se necesite descartar una alteración por que se observa una incongruencia a nivel identificatorio o se debe descartar alguna alteración en una superficie o secuencia identificadora, se puede aplicar los procedimientos de revelado que correspondan, para lo cual en los formularios correspondientes se debe anotar los reactivos utilizados; si el resultado es negativo se debe llenar el anexo III y colocar una explicación del porque se aplicó el revelado.

Nota 2. En condiciones de lluvia no es posible aplicar las técnicas de revelado, con lo cual se debe si es posible, buscar un sitio bajo techo o esperar que deje de llover. Además hay que tener condiciones idóneas de luz, como lo es por ejemplo mediante la utilización del haz de luz de un foco en una o varias posiciones (perpendicular, oblicua, indirecta y horizontal), a la superficie o secuencia identificadora, donde al variar la intensidad en el lugar de interés pueda visualizarse a simple vista o mediante el uso de cámara digital: caracteres revelados, características de la serie impresa y/o alteraciones.

7.1 Revise detenidamente la superficie metálica a ser objeto de análisis y si observa irregularidades líjela aplicando agua (no lije en exceso, ya que podría dañar la deformación plástica del metal y provocar un revelado negativo o difuso), utilice lija con la granulación necesaria para obtener un acabado uniforme.

7.2 Determine, en caso de duda, si se trata de una aleación a base de aluminio, colocando una gota de HCl concentrado en una parte de la superficie desnuda, si presenta reactividad en forma de burbujas correspondería a este tipo de aleación, proceda según lo indicado en 7.2.1. Si no se presenta reactividad diríjase a 7.3.

### 7.2.1 Revelado en Aleación de Aluminio

Nota 3. Lije en cualquier parte del proceso de revelado, para remover depósitos de la reacciones químicas que se dan para una mejor visualización. Puede lijar en presencia de agua si hay mucha cantidad de depósito en la superficie, ya que ayuda con la limpieza de la superficie. Utilice un grano de lija igual o superior a los 600. Un grano inferior a eso (360, 280) podría remover un exceso de material a menos que se desgasten entre sí dos piezas de lija del tamaño necesitado, hasta igualar el acabado con la superficie de una lija de grano 600, para poder utilizarlo si por alguna razón no cuenta con la suficiente cantidad de lija 600 ó superior, luego puede aplicar acetona para evitar reflejos en la foto.

7.2.1.1 Aplique de forma alterna con ayuda de un gotero y/o una torunda, HCl concentrado y NaOH al 40%, hasta que no se observe ningún cambio esto por un periodo máximo de 15 minutos. Se puede agregar agua de tubo a la superficie en cualquier momento. Posteriormente, aplique el reactivo de Davis y/o Turner alternando con agua por aproximadamente 2 minutos y

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 05	PAGINA: 6 de 15
REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS O SÍMBOLOS ALTERADOS EN SUPERFICIES METÁLICAS	P-DCF-ECT-FIS-43	

posteriormente proceda a calentar la superficie por 1 minuto aproximadamente con el soplete. El proceso se repite una vez más. En el momento que se observe la secuencia completa se detiene el proceso.

Si al aplicar los reactivos se desmejora la visualización de lo que se observa, suspenda y regrese al reactivo anterior. Si aún así se sigue desvaneciendo se detiene el proceso.

Nota 4. Pasados los 36 minutos que comprenden los dos ciclos de revelado se responde como caracteres no revelados, no se reveló o no concordante según corresponda.

7.2.1.2 En conjunto y con el visto bueno del perito verificador y/o verificador anote los resultados en el Formulario Anexo III Progreso de Revelado, en caso de visualizar algún dígito o caracteres de interés. Registre fotográficamente los hallazgos, si es posible.

7.2.1.3 Lave con agua y aplique una capa ligera o película de grasa ó similar para preservar el estado de la superficie metálica tratada, siempre que sea posible.

7.2.1.4 Compare el revelado obtenido contra la Base de datos de material comparativo del SIDITRO, según se indica en el apartado de reporte de análisis y resultados. Tomando en cuenta además los criterios de aceptación ó rechazo de resultados.

### 7.3 Revelado mediante Partículas Magnéticas

Nota 5. La superficie por analizar debe estar en posición horizontal y de forma plana además de tener atracción al electroimán/imán. Si no se cumple lo anterior se debe pasar al punto 7.3.2

Nota 6. La verificación del electroimán o imán y el KIT de partículas o virutas (magnaflux), se realizan en el mismo instante, para lo cual se debe observar que hay atracción magnética con la pieza objeto de estudio y movimiento de las partículas ó virutas al mover la pieza de estudio cuando tiene aplicado el producto sobre su superficie.

7.3.1.1 Coloque y encienda el electroimán y/o imán entre los extremos del área de estudio, lo cual provoca que el campo magnético lo atraviese. Aplique alguna suspensión de virutas de hierro en la superficie a analizar. Puede aplicar suspensiones de diferentes colores para determinar si hay mejoría en el resultado. Puede limpiar la superficie entre la aplicación de virutas de diferente color.

7.3.1.2 Mueva el imán en distintas posiciones si lo cree necesario para mejorar la visualización.

7.3.1.3 Observe y en conjunto con el visto bueno del perito verificador y/o verificador anote en el Formulario Anexo III Progreso de Revelado, en caso de visualizar algún dígito o caracteres de interés. Registre fotográficamente los hallazgos, si es posible.

7.3.1.4 Compare el revelado obtenido contra la Base de datos de material comparativo del SIDITRO, según se indica en el apartado de reporte de análisis y resultados. Tomando en cuenta además los criterios de aceptación ó rechazo de resultados.

### 7.3.2 Revelado Químico

7.3.2.1 Aplique HNO<sub>3</sub> diluido entre 30-40% por goteo o torunda, ya sea, hasta observar trazos o hasta que transcurran 15 minutos del proceso de revelado sin que se observen dígitos o caracteres de interés. Si se observa que se granula la superficie, detenga la aplicación de este reactivo y continúe en la aplicación del paso siguiente.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 05	PAGINA: 7 de 15
REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS O SÍMBOLOS ALTERADOS EN SUPERFICIES METÁLICAS	P-DCF-ECT-FIS-43	

**Nota 7.** El porcentaje de HNO<sub>3</sub> entre 30 a 40% puede cambiar en casos donde por la dureza del metal no se observe una reacción entre el reactivo y el metal. Para lo anterior se debe ir aumentando paulatinamente la concentración hasta observar cualquier tipo de reactividad (cambio color, burbujas, emanación de gases). Además si inicialmente se observan trazos de la secuencia y/o un desgaste apenas perceptible puede iniciar hasta por 10 minutos, con la aplicación de FRY, luego de ese tiempo se continua con el punto 7.3.2.1.

7.3.2.2 Teniendo respuesta positiva o negativa, de la aplicación del reactivo del punto anterior, aplique el reactivo de Fry por un lapso de 15 minutos, hasta que observe los dígitos completos y/o parciales en la secuencia de interés. Finalmente aplique el reactivo de Davis o Turner por 5 minutos aproximadamente. En el caso que se visualice la serie de interés finalizar el proceso. En caso de la formación de un precipitado rojo se puede lavar con HCl concentrado.

7.3.2.3 Si no se observan dígitos o caracteres de interés en 7.3.2.2, realice un calentamiento de la superficie utilizando un soplete, por alrededor de dos minutos. Luego, aplique por dos minutos, HNO<sub>3</sub> diluido entre 30-40% y el reactivo de Fry alternadamente. Repita este paso utilizando el reactivo de Fry y el reactivo de Davis por otros dos minutos. Puede enfriar un poco con agua de tubo luego de calentar, ya que sino se pueden generar gases peligrosos y además se aumenta la permanencia del reactivo en la superficie de interés.

7.3.2.4 [Lije y fotografíe según se indica en la nota 3.](#)

7.3.2.5 Observe y en conjunto con el visto bueno del perito verificador y/o verificador tome nota en el Formulario Anexo III Progreso de Revelado, en caso de visualizar algún dígito o caracteres de interés. Registre fotográficamente los hallazgos, si es posible.

7.3.2.6 Lave con agua y aplique una capa delgada o película de grasa para preservar el estado de la superficie metálica tratada, siempre que sea posible.

7.3.2.7 [Compare el revelado obtenido contra la Base de datos de material comparativo del SIDITRO, según se indica en el apartado de reporte de análisis y resultados. Tomando en cuenta además los criterios de aceptación ó rechazo de resultados.](#)

## 8 Criterios de Aceptación o Rechazo de Resultados:

No.	Criterio de Aceptación	Valor Límite	Corrección Aplicable
1	Los caracteres revelados para ser reportados deben ser observados ó al menos poder observar alguna característica individualizante de la tipografía del fabricante para establecer el número o letra correspondiente.	carácter observado por completo	<p>a) En caso de no determinarse por completo un carácter debe reportarse con el símbolo "?", mientras que cuando no se observe más de un carácter se simboliza con "(*)".</p> <p>b) En caso de observar una parte de un caracter y no poder definirlo, solo se puede reportar un máximo de dos posibles opciones. Y se puede simbolizar mediante</p>

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 05	PAGINA: 8 de 15
REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS O SÍMBOLOS ALTERADOS EN SUPERFICIES METÁLICAS	P-DCF-ECT-FIS-43	

			cualquier otro símbolo que no sea definido en el punto a. Si son más de 2 opciones se debe reportar como indica el punto a.
2	Cuando el verificador no logra determinar el o los caracteres revelados en forma parcial para ser registrados y que tienen características compatibles e individualizantes suficientes con el material comparativo, según el perito encargado del caso.	A partir de un carácter no observado	Esta verificación la revisa un perito verificador y/o Líder Técnico y es consignado en el anexo III Progreso de Revelado.
3	Si el revelado no es observado y comprobado por completo por el perito verificador y/o Líder Técnico	A partir de un carácter no observado	Solo se considerarían los caracteres revelados que fueron observados por ambos (Perito encargado caso y perito verificador ó Líder Técnico). Si no hay ningún carácter determinado de la totalidad de la secuencia se colocaría como trazos en el anexo III.

### 9 Cálculos y evaluación de la incertidumbre:

Para la aplicación de este procedimiento no se requiere de cálculos y evaluación de la incertidumbre.

### 10 Reporte de Análisis y Resultados:

Se deben incorporar los datos necesarios del formulario de trabajo al SIDITRO y luego al dictamen pericial, en el apartado correspondiente. Lo anterior siempre que sea posible.

El cuadro de resultados debe indicar por cada columna: el consecutivo, el elemento analizado, la secuencia inicial, el tipo de alteración y la secuencia final determinada. En cada fila si se requiere hacer una explicación más extensa, se puede colocar una nota como por ejemplo: "ver interpretación", en lugar del resultado y se realiza toda la explicación necesaria luego del cuadro y de la palabra interpretación.

Cuando se analiza la secuencia inicial se debe indicar lo que se observe luego de limpiar la superficie hasta tener el metal desnudo, si es visible indicar cual serie es, o no visible si no lo es y si es parcial que se observa.

Cuando se detecta alguna alteración como desgaste o deformación por calentamiento entre otras. se debe mencionar en el apartado tipo de alteración. Si no se detecta una alteración se coloca: "sin alteración perceptible", además en casos que la alteración pueda corresponder con

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 05	PAGINA: 9 de 15
REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS O SÍMBOLOS ALTERADOS EN SUPERFICIES METÁLICAS	P-DCF-ECT-FIS-43	

una reparación ó deterioro se debe explicar esta particularidad luego del cuadro y de la palabra interpretación.

En la secuencia final determinada se coloca la información que al finalizar el análisis se tiene registro en el anexo III ó lo indicado en el apartado final de cada elemento. Para los casos de insertos, la identificación de todo el elemento que lo porta es nula y se indica "en este caso no aplica"; a menos que presente otra serie identificadora derivada ó similar que mediante consulta a la agencia se logre individualizar. Lo anterior puede cambiar en caso que se necesite por parte de la autoridad algún criterio específico como conocer si la serie impresa en el inserto es concordante o no. En duda de lo anterior el Líder Técnico decidirá los pasos a seguir.

Quando se revelan secuencias no concordantes con el material comparativo en el cuadro de resultados se debe poner: "ver interpretación" en el campo de secuencia final determinada, para evitar que la autoridad solicitante haga una interpretación errónea de este dato. La secuencia si debe quedar registrada en el legajo donde corresponda y en caso que sea solicitado por la autoridad mediante una ampliación, se le debe explicar que dicha secuencia no identifica el objeto analizado.

Se deben reportar en el formulario de trabajo los caracteres revelados, así como su concordancia o no con el Material Comparativo. Cuando son revelados parciales de las series identificatorias se puede reportar los caracteres que no se visualizaron mediante los símbolos (\*) o el símbolo "?" e indicar su significado en el dictamen. Cuando no se revela dígitos o caracteres de interés, este resultado también debe ser reportado, incluyendo la indicación de que dicha situación no es concordante con el material comparativo.

En el caso de revelados solo se debe considerar la existencia de características de clase y no las de manufactura para indicar la concordancia, no concordancia o sin material comparativo. Puede darse el caso que las características de clase observables no presenten igualdad al material comparativo presente en la Base de Material Comparativo, ya que la superficie analizada presenta una alteración que quitó ó modificó información. Lo que más se debe considerar es la similitud y presencia de características individualizantes como tipo de impresión ó forma. Pero la valoración debe ser integral.

Las secuencias ingresadas al SIDITRO son verificadas por el perito mediante la digitación de izquierda a derecha y luego de derecha a izquierda. En caso de ser digitada erróneamente alguna de las secuencias, el sistema lo indicará en una ventana emergente y se reiniciará el proceso de ingreso de esa secuencia en específico.

Posterior al cuadro se debe cumplir lo dispuesto en el Procedimiento de Gestión y Solicitudes en cuanto a Interpretación y/u opiniones técnicas.

La interpretación en los dictámenes a modo de guía debe contener el elemento que se analizó con la indicación de si lo observable es concordante, no concordante ó si presenta alteración de acuerdo al Material Comparativo. Lo anterior puede variar por ejemplo si no se tiene material comparativo ó es una posible reparación.

En el resumen que sería la parte final de la interpretación, se debe indicar cuando es más de un elemento de acuerdo a la conformación del indicio: 1) como está conformado el indicio u objeto analizado y 2) que se pudo identificar, cuando son más de un elemento. Cuando es solo un elemento, se debe indicar si se identifica o no dependiendo de las alteraciones detectadas y si no se tiene material comparativo se debe aclarar. Cuando hay varias identificaciones en el objeto que compliquen la identificación y comprensión del dictamen se debe incorporar el VIN o serie identificadora final en el resumen.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 05	PAGINA: 10 de 15
REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS O SÍMBOLOS ALTERADOS EN SUPERFICIES METÁLICAS	P-DCF-ECT-FIS-43	

Además en los casos que sea complejo individualizar un objeto, por que la identificación final es parcial y se cuente en la oficina con alguna base de datos de credibilidad conocida, como la del Registro Nacional ó PIP, se puede colocar la indicación a modo de nota, a que placa pertenece el automotor y si presenta denuncia de robo OIJ, para un mejor resolver de la autoridad. La nota puede utilizarse en casos de identificación total, para autoridades judiciales que cuenten con problemas para hacer dichas consultas. En todos los casos se debe indicar, que corre por cuenta de la autoridad que recibe el dictamen, lo de verificar dicha información.

Es de conocimiento de esta unidad que en algunas agencias distribuidoras de vehículos y/o refacciones, venden partes tales como motores u marcos, sin series impresas e inclusive sin desgaste de las superficies. Lo cual deberá de reportarse en el caso de no percibirse la alteración y tener un revelado negativo.

### 11 **Medidas de Seguridad y Salud Ocupacional:**

Utilice en caso de ser necesario mangas y gorra para protegerse del sol, así como bloqueador de cara, labios y cuerpo.

Debe utilizar calzado resistente al menos a reactivos y aceites, mascarilla, guantes y lentes de seguridad al usar algún tipo de herramienta manual, eléctrica y/o reactivos químicos.

Cuando se utilice en este procedimiento el ácido nítrico se debe tener en consideración que el contacto sin protección puede producir severa irritación y quemaduras en piel, ojos, nariz y garganta. Al inhalar puede irritar el pulmón, causando tos o falta de aire. Además puede causar náuseas, vómitos, diarrea y dolor abdominal. De forma crónica la exposición provoca irritación de pulmón y causar bronquitis con tos, flema o falta de aire; además de erosión dental.

En cuanto al ácido clorhídrico se debe utilizar equipo de protección arriba indicado, ya que provoca irritación en vías respiratorias, quemaduras y después de un periodo de latencia puede provocar un paro cardiovascular. En caso de necesitar más información consulte las MSDS del reactivo.

Para el uso de reactivos se debe utilizar al menos guantes y si es un lugar cerrado con poca ventilación una mascarilla de gases orgánicos e inorgánicos.

Para la preparación de reactivos utilice la capilla extractora de gases y el equipo de protección personal.

Antes de utilizar el soplete de gas verifique mediante el olfato y la revisión visual, que no existan vapores o sustancias inflamables cerca.

### 12 **Simbología:**

%m/v: Porcentaje masa en volumen

%v/v: Porcentaje en volumen

N/A: no aplica

MSDS: Hoja de Datos de Seguridad de Materiales o ficha de seguridad por sus siglas en inglés Material Safety Data Sheet

p.a.: Para análisis

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 05	PAGINA: 11 de 15
REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS O SÍMBOLOS ALTERADOS EN SUPERFICIES METÁLICAS	P-DCF-ECT-FIS-43	

### 13 Terminología:

**Características de clase:** está referido a la presencia de rasgos individualizantes como tipo de impresión, forma, tamaño, profundidad y alineación de los dígitos, letras o símbolos.

**Características de manufactura:** Grupo de rasgos de fabricación observables en un objeto como ubicación de la serie identificadora, tipo de pintura, continuidad, textura y grosor de las piezas metálicas, tipo de pegamentos o aislantes; los cuales son puestos por el fabricante.

**Perito verificador:** homólogo que posee competencia técnica en revelado de secuencias alfanuméricas en superficies metálicas.

**PIP:** Plataforma de Información Policial

**Superficie desnuda:** superficie metálica expuesta, sin ningún tipo de pintura, óxido, ni suciedad.

**Torunda:** Hisopo elaborado con un palillo de madera y algodón.

**Verificador:** Asistente o técnico que atestigua el proceso de revelado y registra lo que logra observar.

**VIN:** Número ó Secuencia de Identificación Vehicular

### 14 Anexos

No. de Anexo	Nombre del Anexo
01	Preparación de reactivos

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 05	PAGINA: 12 de 15
REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS O SÍMBOLOS ALTERADOS EN SUPERFICIES METÁLICAS	P-DCF-ECT-FIS-43	

## ANEXO NÚMERO 01

### Preparación de Reactivos

Cuando utilice la balanza se debe seguir lo indicado en el PON de uso de la balanza digital, versión vigente.

Los volúmenes indicados en el siguiente anexo son medidos con una probeta.

-Utilice el Formulario "Para Reactivos Preparados" y apunte la información solicitada. En el código del reactivo (Q-DCF-ECT-FIS-XX) se anotará seguidamente de guión, el consecutivo de preparación conformado por dos dígitos iniciando en 01 seguido de un guión y los últimos dos dígitos del año. Por ejemplo para una primer preparación del reactivo de Fry en el año 2021, el código de reactivo sería Q-DCF-ECT-FIS-38-01-21

#### 1. Reactivo de Fry

Para aproximadamente 500 mL de disolución:

- 150 g  $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  ó similar hasta saturar la disolución
- 240 mL HCl Concentrado
- 200 mL  $\text{H}_2\text{O}$  desionizada

##### PROCEDIMIENTO

1. En un beaker de 1000 mL o similar capacidad mezcle el ácido con el agua (el ácido se le adiciona al agua NO AL CONTRARIO) con agitación fuerte y constante, para lo cual puede utilizar un agitador.
2. Agregar el  $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  (o que contenga  $\text{CuCl}_2$  y haga la corrección) y continúe agitando hasta obtener una solución saturada.
3. Trasvase a una botella limpia de 500 mL o similar e identifique por medio de las etiquetas establecidas por la Unidad de Gestión de Calidad para reactivos preparados en el DCF.

*Este reactivo es muy estable, de acuerdo con lo observado en la Unidad de Números Troquelados, preferiblemente debe utilizarse en los 6 meses siguientes a su preparación. Sin embargo, en la práctica, mientras presente reactividad es posible utilizarlo más allá de los 6 meses.*

#### 2. Reactivo de Davis

Para aproximadamente 500 mL de disolución:

- 25 g  $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  ó similar pero DEBE contener  $\text{CuCl}_2$  y realizar los cálculos respectivos
- 250 mL HCl Concentrado
- 250 mL  $\text{H}_2\text{O}$  desionizada

##### PROCEDIMIENTO

1. En un beaker de 1000 mL o similar capacidad mezcle el ácido con el agua (el ácido se le adiciona al agua NO AL CONTRARIO) con agitación fuerte y constante, para lo cual puede utilizar un agitador.
2. Agregue el  $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  y continúe agitando hasta que se haya disuelto por completo.
3. Trasvase a una botella limpia de 500 mL o similar, ya sea de vidrio, polietileno o polipropileno, e identifique por medio de las etiquetas establecidas por la Unidad de Gestión de Calidad para reactivos preparados en el DCF.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 05	PAGINA: 13 de 15
REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS O SÍMBOLOS ALTERADOS EN SUPERFICIES METÁLICAS	P-DCF-ECT-FIS-43	

*Este reactivo es muy estable, de acuerdo con lo observado en la Unidad de Números Troquelados, preferiblemente debe utilizarse en los 6 meses siguientes a su preparación. Sin embargo, en la práctica, mientras presente reactividad es posible utilizarlo más allá de los 6 meses.*

### 3. Reactivo de Turner

Para aproximadamente 500 mL de disolución:

- 12,5 g  $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  o similar
- 200 mL HCl Concentrado
- 125 mL Etanol al 95% o Etanol grado absoluto
- 150 mL  $\text{H}_2\text{O}$  desionizada

#### PROCEDIMIENTO

1. En un beaker de 1000 mL mezcle el Etanol con el agua con agitación, fuerte y constante, para lo cual puede utilizar un agitador magnético.
2. Agregue el ácido a la mezcla sin dejar de agitar.
3. Agregue el  $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  y continúe agitando hasta que se haya disuelto por completo.
4. Traslase a una botella limpia de 500 mL o capacidad similar ya sea de vidrio, polietileno o polipropileno, e identifique por medio de las etiquetas establecidas por la Unidad de Gestión de Calidad para reactivos preparados en el DCF.

*Este reactivo es muy estable, de acuerdo con lo observado en la Unidad de Números Troquelados, preferiblemente debe utilizarse en los 6 meses siguientes a su preparación. Sin embargo, en la práctica, mientras presente reactividad es posible utilizarlo más allá de los 6 meses.*

### 4. Disolución de hidróxido de sodio al 40% masa en volumen

Para 500 mL de disolución:

- 200 g de NaOH
- 405 mL  $\text{H}_2\text{O}$  desionizada aproximadamente

#### PROCEDIMIENTO

1. En un beaker de 1000 mL o de capacidad similar, agregue 200 mL de agua desionizada y agite con la ayuda de un agitador magnético.
2. Agregue el Hidróxido de Sodio al beaker y con agua desionizada lleve el volumen hasta 500 mL.
3. Agite fuerte y constante, para lo cual puede utilizar el agitador magnético. Continúe agitando hasta que se haya disuelto por completo.
4. Traslase luego de enfriarse a una botella limpia de 500 mL o de capacidad similar, ya sea de polietileno o polipropileno, e identifique por medio de las etiquetas establecidas por la Unidad de Gestión de Calidad para reactivos preparados en el DCF.

*Este reactivo es muy estable, de acuerdo con lo observado en la Unidad de Números Troquelados, preferiblemente debe utilizarse en los 6 meses siguientes a su preparación. Sin embargo, en la práctica, mientras presente reactividad es posible utilizarlo más allá de los 6 meses.*

### 5. Disolución de Ácido Nítrico al 30% en volumen

Para 500 mL de disolución:

P-DCF-GCG-JEF-001-R3, Versión 01  
Emitido y Aprobado por Unidad de Gestión de Calidad

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 05	PAGINA: 14 de 15
REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS O SÍMBOLOS ALTERADOS EN SUPERFICIES METÁLICAS	P-DCF-ECT-FIS-43	

- 350 mL Agua desionizada (H<sub>2</sub>O desionizada)
- 150 mL HNO<sub>3</sub> Concentrado

COPIA NO CONTROLADA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 05	PAGINA: 15 de 15
REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS O SÍMBOLOS ALTERADOS EN SUPERFICIES METÁLICAS	P-DCF-ECT-FIS-43	

#### PROCEDIMIENTO

1. En un beaker para 1000 mL o de capacidad similar mida 375 mL de Agua desionizada y mezcle el ácido con el agua (el ácido se le adiciona al agua NO AL CONTRARIO) con agitación constante, para lo cual puede utilizar un agitador.
2. Trásvase a una botella limpia de 500 mL, preferiblemente de vidrio, e identifique por medio de las etiquetas establecidas por la Unidad de Gestión de Calidad para reactivos preparados en el DCF.

En caso que desee realizar menor cantidad para un porcentaje al 30% V/V se debe mantener la relación de que por cada 100 mL de disolución, 30 mL son de ácido Nítrico y 70 mL de agua desionizada. Además si necesita aumentar la concentración de ácido solo debe aumentar la cantidad de ácido por cada 100 mL de disolución.

*Este reactivo es muy estable, de acuerdo con lo observado en la Unidad de Números Troquelados, preferiblemente debe utilizarse en los 6 meses siguientes a su preparación. Sin embargo, en la práctica, mientras presente reactividad es posible utilizarlo más allá de los 6 meses.*

COPIA NO CONTROLADA