



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

**REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS
U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE
FUEGO O SIMILARES**

**PROCEDIMIENTO DE
OPERACIÓN NORMADO
ESPECIFICO**

P-DCF-ECT-FIS-04

VERSION: 12

Rige desde: 13/03/2023

PAGINA: 1 de 30

| | |
|---|---|
| Elaborado o modificado por: Lic. Bernal Hidalgo Vega Perito Judicial 1, Sección de Pericias Físicas | Revisado por Líder Técnico: M. Sc. Luis Diego Méndez Torres Líder Técnico Unidad de Balística, Sección de Pericias Físicas |
| Visto Bueno Encargado de Calidad: Bach. Jacqueline Chaves Vargas Encargada de Calidad, Sección de Pericias Físicas | Aprobado por: Licda. Kattia Saborío Chaverri Jefatura, Sección de Pericias Físicas |

CONTROL DE CAMBIOS A LA DOCUMENTACIÓN

| Versión | Fecha de Aprobación | Fecha de Revisión | Descripción del Cambio | SCD | Solicitado por |
|----------------|----------------------------|--------------------------|--|------------|-----------------------|
| 01 | 01/03/2011 | 27/12/2017 | Versión Inicial del Procedimiento | - | KSC |
| 02 | 27/12/2017 | 03/04/2018 | Adecuación metodológica e implementación de requerimientos del Sistema de Gestión de Calidad | 26-17 | KSC |
| 03 | 03/04/2018 | 11/06/2018 | Revisión y cambios en el orden de la metodología | 14-18 | KSC |
| 04 | 11/06/2018 | 17/07/2018 | Cambios en redacción, modificación de terminología y aclaración de condiciones ambientales. | 22-18 | KSC |
| 05 | 17/07/2018 | 07/05/2019 | Modificación del punto reporte de análisis y resultados | 45-18 | KSC |



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

**REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS
U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE
FUEGO O SIMILARES**

**PROCEDIMIENTO DE
OPERACIÓN NORMADO
ESPECIFICO**

P-DCF-ECT-FIS-04

VERSION: 12

Rige desde: 13/03/2023

PAGINA: 2 de 30

| | | | | | |
|----|------------|------------|---|--------|-----|
| 06 | 07/05/2019 | 26/07/2019 | Cambios en redacción, modificación de puntos, actualización de formularios de trabajo. Se agrega simbología y se actualiza preparación de reactivos. | 010-19 | KSC |
| 07 | 26/07/2019 | 07/02/2020 | Cambios en redacción de los puntos 7.1.4, 7.3.2, 7.4.2, 7.5.1.2, 7.6.4 | 016-19 | KSC |
| 08 | 07/02/2020 | 23/02/2021 | Se elimina nota 15 y cambio en la redacción en 7.6.4 | 001-20 | KCS |
| 09 | 23/02/2021 | 04/06/2021 | Variación de fuente bibliográfica de Treptow a idioma original. La descripción de reporte de resultados cuando solo se hace la preparación física de la superficie. Se hace la variación de la formulación del Fry (por mejora), Turner (por bibliografía) y la preparación del Hidróxido de Sodio. | 004-21 | KSC |
| 10 | 04/06/2021 | 07/06/2022 | Se agrega la verificación del kit de revelado magnético. Se incluye formulario de verificación de kit de revelado magnético. En el reactivo de Turner se corrige la cantidad de etanol a agregar. Se indica nueva periodicidad de verificación de reactivos críticos. | 018-21 | KSC |
| 11 | 07/06/2022 | 13/03/2023 | Se agregan equipos, materiales, reactivos, materiales de referencia y simbología. Se aclara la utilización de equipo de protección personal, nombre reactivos. Se incluyen condiciones de almacenamiento y advertencias de peligro de reactivos críticos. Se incluye en procedimiento el desarme arma y se elimina texto duplicado sobre toma de fotografía. Aclaración de reporte de interpretaciones en apartado conclusiones del dictamen pericial. Se mejora la redacción en la verificación de reactivos críticos. | 007-22 | KSC |



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

**REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS
U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE
FUEGO O SIMILARES**

**PROCEDIMIENTO DE
OPERACIÓN NORMADO
ESPECIFICO**

P-DCF-ECT-FIS-04

VERSION: 12

Rige desde: 13/03/2023

PAGINA: 3 de 30

| | | | | | |
|----|------------|--|--|--------|-----|
| 12 | 13/03/2023 | | Cambios en materiales varios. Se modifica nota 2 y elimina nota 14. Se incorpora acuerdo sobre la utilización de reactivos para preparación de los reactivos críticos. Se modifica la forma de registrar las fotos. Se indica que de la impresiones a revelar se va a seguir verificando solamente la serie y el patrimonio. Se agrega interpretación del "?" en los criterios de aceptación y rechazo. Se elimina condiciones seguridad repetida para ácido nítrico y modifica para condiciones ácido nítrico y ácido clorhídrico, además del lugar de descarte de los reactivos. | 004-23 | 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**

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 12 | PAGINA: 4 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

1 Objetivo:

El objetivo de este PON es establecer los pasos a seguir en el proceso de revelado de impresiones (letras, números y/o símbolos) que han sido borradas, alteradas o modificadas de superficies metálicas pertenecientes a las armas de fuego o similares; con el fin de revelar las impresiones que ayuden a las Autoridades Judiciales para sus respectivas diligencias.

2 Alcance:

Este procedimiento debe ser aplicado por los peritos(as) y técnicos(as) especializados 6 de la Unidad de Balística de la Sección de Pericias Físicas debidamente entrenados y con competencia técnica en este análisis, en aquellos casos en los que se requiera realizar procesos de revelado magnético y revelado químico en superficies metálicas que presentaban impresiones identificatorias que han sido borradas, alteradas o modificadas en los elementos cuestionados.

La metodología se encuentra validada según informe de validación 024-FIS-VAL (1)-2017.

3 Referencias:

- MANUAL SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, versión vigente.
- PROCEDIMIENTO LIMPIEZA, PREPARACIÓN Y MARCADO DE INDICIOS QUE SE SOMETERÁN A ESTUDIOS BALÍSTICOS, versión vigente.
- PROCEDIMIENTO LIMPIEZA Y REVISIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO, versión vigente.
- PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE CLASE DE ARMAS O SIMILARES, versión vigente.
- PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE TRABAJO NO CONFORME, ACCIONES CORRECTIVAS, ACCIONES PREVENTIVAS Y MEJORAS, versión vigente.
- Treptow, Richard S. Methods for the restoration of obliterated serial numbers.

4 Equipos y Materiales:

4.1 Equipo

- Agitador magnético con plantilla de calentamiento que permita alcanzar una temperatura de al menos 100 °C con una precisión de ± 10 °C o similar.
- Balanza granataria, con capacidad de hasta 210 g con una precisión de ± 0.1 g o similar.

| | | |
|--|------------------|-----------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 5 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

- Capilla para extracción de gases.
- Cámara fotográfica con diferentes lentes fotográficos.
- Foco, lámpara o similar, como medio de iluminación.
- Lijador eléctrico de tres velocidades (baja:8000-12000 RPM, media: 20000-25000, alta: 29000-33000 RPM) o similar.
- Kit de revelado magnético

4.2 Materiales Varios

- Agitador de vidrio de unos 25 cm de longitud.
- Algodón.
- Aplicadores o torundas, confeccionados a partir de palillos de madera, a cada uno se le arrolla un trozo de algodón nuevo en la punta o semejante.
- Bandeja de plástico.
- Basurero de desecho común
- Beakers de vidrio, polietileno o polipropileno de 30 mL, 50 mL, 250 mL, 1000mL y 2000 mL de capacidad, o la capacidad requerida. Se lavan con jabón en polvo o líquido disuelto en agua de tubo y una esponja tipo "lavaplatos".
- Botellas de vidrio, polietileno o polipropileno con capacidades de 100mL, 250 mL, 500 mL, 1000 mL y 2000 mL o la capacidad requerida, se lavan con jabón en polvo o líquido disuelto en agua de tubo y un hisopo o esponja que permita su ingreso a la botella.
- Colección de Armas ubicada en la Sección de Pericias Físicas.
- Esponja tipo "lavaplatos".
- Etiquetas establecidas por la Unidad de Gestión de Calidad para rotular reactivos preparados en el DCF.
- Folletos de diversos fabricantes.
- Formulario "Registro para el control de verificación de reactivos para revelado de metales magnéticos".
- Formulario "Registro para el control de verificación de reactivos para revelado de metales no magnéticos".
- Formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares"
- Formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares. Anexo: "Registro del proceso de revelado."
- Formulario "Registro para el control de verificación del kit de revelado magnético".
- Formulario "Para Reactivos Preparados".

| | | |
|--|------------------|-----------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 6 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

- Gabacha
- Grasa automotriz o semejante.
- Gotero desechable o similar.
- Guantes desechables de látex o de nitrilo de diferentes tallas.
- Herramientas varias, entre estas: alicates, llaves tipo allen, desatornilladores, cubos (en milímetros y pulgadas), llave francesa, etc.
- Hisopos para lavado de cristalería, diversos diámetros, se lavan con agua y jabón luego de su uso.
- Hojas de seguridad de los materiales (MSDS). Se ubican en el disco de red, las de los reactivos mas peligrosos están impresos en la capilla extractora de gases.
- Imán en forma de U o similar, también podría utilizarse una fuente de poder o similar.
- Jabón en polvo o líquido
- Lentes de seguridad o careta de seguridad.
- Mesa de trabajo
- Palillos de madera nuevos, de aproximadamente 15 cm de longitud, para preparar los aplicadores.
- Papel kraft, pliegos de papel color blanco o cartón.
- Papel Lija para agua de granos N°. 80, 100, 220, 360, 400, 600 y 1000.
- Papel toalla, desechable.
- Pastilla de agitación magnética de aproximadamente 2 cm de longitud, se lava con jabón en polvo o líquido disuelto en agua de tubo y una esponja tipo "lavaplatos".
- Pizetas de polietileno o polipropileno con capacidad de 250 ó 500 mL se lava con jabón en polvo o líquido disuelto en agua de tubo y un hisopo cuyo diámetro permita su ingreso a la botella.
- Plastilina.
- Probetas de 100 mL, 250 mL, 500 mL, 1000 mL y 2000 mL de capacidad, se lavan con jabón en polvo o líquido disuelto en agua de tubo y un hisopo cuyo diámetro permita su ingreso a la probeta.
- Sistema Digital de Balística (SIDIBAL) en su versión vigente.
- Sistema Gestor Documental, versión vigente.
- Tela
- Testigo métrico.

| | | |
|--|------------------|-----------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 7 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

5 Reactivos y Materiales de Referencia:

5.1 Reactivos

Nota 1: Debe revisar que los reactivos críticos que son preparados y trasvasados (para este procedimiento los reactivos críticos que se trasvasan son el ácido nítrico concentrado y ácido clorhídrico concentrado) no sobrepasen la fecha de expiración en la etiqueta. También se debe revisar el magnaflux el cual es un preparado y no un reactivo (a través de la verificación). Las disoluciones no pueden tener más de seis meses de elaboradas y para todas se debe corroborar que se haya realizado el control de verificación; para lo cual refiérase a la etiqueta que porta cada envase y al formulario "Registro para el control de verificación del kit de revelado magnético", "Registro para el control de verificación de reactivos para revelado de metales magnéticos" y/ o el "Registro para el control de verificación de reactivos para revelado de metales no magnéticos".

Si el tiempo de vencimiento es mayor y/o el control de verificación se encuentra incompleto, no lo utilice en este procedimiento, diríjase al encargado(a) o la persona dispuesta por la Jefatura de Sección de la Unidad de Balística de la elaboración de reactivos para que se realice la verificación respectiva, se preparen nuevamente y/o reemplace el producto para proseguir con la aplicación del procedimiento. La preparación de estos reactivos se encuentra descrita en el Anexo 01 y la verificación en el Anexo 02.

En el siguiente cuadro se presentan los reactivos críticos según su uso común (no es excluyente y/o determinante)

| Reactivos críticos utilizados para revelado en superficies: | |
|--|---|
| <i>Con susceptibilidad magnética</i> | <i>Sin susceptibilidad magnética</i> |
| • Reactivo de Fry | • Disolución de Cloruro de Hierro |
| • Reactivo de Turner | • Disolución de Cloruro Férrico Ácido |
| • Reactivo de Davis | • Ácido Clorhídrico al 25% |
| • Ácido Nítrico al 25% | • Ácido Clorhídrico concentrado |
| • Ácido Nítrico concentrado | • Disolución de Hidróxido de Sodio al 40%. |

Cuadro 1. Listado de reactivos críticos. Unidad de Balística.

Los siguientes sustancias se pueden utilizar durante la aplicación de este procedimiento:

- Acetona, p.a
- Agua desionizada
- Agua de tubo.

| | | |
|--|------------------|-----------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 8 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

- Agua Regia
- Bicarbonato de Sodio
- Magnaflux®
- Removedor de pintura o similar
- Cloruro de Hierro III Hexahidratado
- Cloruro de Cobre II Dihidratado
- Hidróxido de Sodio
- Ácido Clorhídrico Concentrado
- Ácido Nítrico Concentrado
- Etanol, p.a.

Nota 2: En los reactivos utilizados para preparar los reactivos críticos, si el (los) mismo(s) se encuentra(n) vencido(s), mientras el reactivo crítico apruebe la verificación se seguirá utilizando. Los reactivos que no están definidos como críticos (tanto los que no han expirado, así como los que ya caducaron) para este procedimiento, se les realiza una verificación visual antes de su uso y si pasa la misma, se pueden utilizar. De lo contrario se procede a eliminar el mismo y comunicarlo al encargado(a) de la elaboración de reactivos o la persona dispuesta por la Jefatura de Sección de la Unidad de Balística.

5.2 Materiales de Referencia

- Estándar para comprobación de Kit de revelado magnético (prueba interlaboratorial CTS 20-5250, Código U6127F).
- Base de datos, "Tabla de Referencia de Armas de Fuego" Real Policía Montada de Canadá.

6 Condiciones Ambientales:

Para la ejecución de este procedimiento no se requieren condiciones ambientales especiales, debido a que en el presente procedimiento no se realizan mediciones cuantitativas que afecten los resultados del análisis.

7 Procedimiento:

Nota 3. Para la aplicación de este procedimiento se debe hacer uso de gabacha, guantes desechables de látex o nitrilo y lentes de seguridad o careta. El uso de lentes de seguridad o P-DCF-GCG-JEF-001-R3, Versión 01

Emitido y Aprobado por Unidad de Gestión de Calidad

| | | |
|--|------------------|-----------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 9 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

careta queda a criterio pericial durante el lijado manual, revelado magnético y en la toma de fotografías.

Nota 4. Los datos que se consideran críticos se indican de esta forma en el formulario de trabajo. Un dato crítico es aquel que ayuda a determinar los resultados y/o interpretaciones del dictamen o pericias posteriores.

Nota 5. Asegúrese de que la aplicación de diferentes sustancias afecte lo menos posible el estado de conservación del arma. Para esto, tome precauciones de protección, como por ejemplo, quitar las tapas de empuñadura, desarmar el arma, introducir una porción de plastilina en aquellos agujeros de los tornillos que se quitan para sacar las tapas de empuñadura, etc.

Nota 6. El procedimiento de preparación de la superficie de armas, debe ser realizado en una mesa de trabajo la cual debe estar cubierta con papel blanco o kraft, para evitar el deterioro de la misma, o sobre una bandeja plástica. Además, es importante contar con las condiciones de trabajo adecuadas, por ejemplo, iluminación, espacio, fuentes de electricidad, entre otros.

7.1 Análisis previo y preparación de la superficie

7.1.1 Realice el proceso de revelado en el área de interés, en caso de determinar que no son visibles las secuencias identificatorias por causa de desgaste y/o alteración (perforación, reimpresión de caracteres, etc).

7.1.2 Utilice el Formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares" e imprima el Formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares. Anexo: Registro del proceso de revelado", para realizar las anotaciones correspondientes del proceso de revelado. Ambos pueden obtenerlos del Sistema Digital de Balística SIDIBAL o descargarlos del Gestor Documental.

7.1.3 Apóyese antes y durante el proceso de revelado con el uso de lupa, estereoscopio o fotografías, si lo considera necesario para la observación de la superficie de interés. Registre al menos dos fotografías, la primer fotografía deber ser general del arma, indicar el número de caso e iniciales y la otra con el detalle del(las) área(s) involucrada(s) en el proceso de revelado.

Nota 7. Quedará a criterio pericial colocar el testigo métrico en todas las fotos, ya que puede dificultar, ocultar o interferir en la toma; sin embargo, tome en cuenta que el testigo métrico es importante cuando realiza la(s) fotografía(s) en detalle de la(s) superficie(s) de interés.

7.1.4 Observe, una vez establecida el área o áreas donde debería encontrarse la secuencia de interés, si el arma presenta pintura o algún tipo de acabado que pueda interferir con el proceso de revelado en la superficie y remuévalo. Para lo cual puede utilizar uno(s) de los siguientes métodos (puede aplicarlos en el orden y la cantidad de veces que considere necesario para remover el acabado que presenta la superficie)

7.1.4.1 Si presenta pintura valore si la misma se puede remover con un algodón impregnado con acetona.

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 10 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

- 7.1.4.2** Valore si procede aplicar una capa de removedor de pintura sobre el área de análisis, utilizando un aplicador, torunda o algodón, espere a que la capa de pintura se suavice y/o se desprenda. Luego, realice lavados con agua de tubo contenida en una pizeta y/o con un trozo de algodón con acetona limpie la superficie.
- 7.1.4.3** Si la superficie de interés presenta otro acabado como por ejemplo "niquelado", el cual no es posible eliminar utilizando removedor de pintura, pule la superficie (ver Nota 8) hasta eliminar el acabado niquelado o puede aplicar Agua Regia (mezcla de ácido clorhídrico y ácido nítrico, reactivo muy inestable por lo cual, se prepara en el momento que se requiera y se aplica dentro de la capilla) utilizando una torunda o aplicador alternando con lavados con agua de tubo contenida en una pizeta, o aplique el reactivo que según su criterio pueda facilitar la remoción del acabado que interfiere para proseguir con el proceso de revelado. Seque la superficie con un trozo de papel toalla, algodón o similar.
- 7.1.5** Indique en el Formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares" en caso que logre observar la información requerida, una anotación donde quede registro de la secuencia o impresión que se observó en la preparación física de la superficie, por ejemplo, al remover la pintura, suciedad, oxidación, entre otros. Seguidamente diríjase al punto 7.6.4. y finalice el proceso. (No se requiere verificación).
- 7.1.6** Si observa algún carácter o trazo, indique que estos caracteres se observaron en la preparación física de la superficie, en el Formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares. Anexo: Registro del proceso de revelado", en la parte "Secuencia o Impresión Revelada" o bien prosiga si no observa ningún carácter.
- 7.1.7** Pule el área o áreas de interés, si presentan evidencia de alteración y/o oxidación (superficies con huellas de herramienta, desgaste, corrosión, entre otros), utilizando trozos de lija para agua y aplique, hasta lograr un acabado espejo o que la superficie no presente imperfecciones visibles a simple vista que puedan interferir en el revelado. Si en este punto logra observar algún carácter o trazo, anótelos en el Formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares. Anexo: Registro del proceso de revelado" en la parte "Secuencia o Impresión Revelada".
- Nota 8. Queda a criterio pericial la diversidad de granos de lija a utilizar, así como el realizar el lijado en seco o agregando agua a la superficie de interés. También queda a criterio pericial utilizar una herramienta eléctrica o un lijador eléctrico de tres velocidades o similar que facilite el proceso de pulido, sin embargo, siempre deberá tomar en cuenta que la remoción de material puede afectar los resultados del proceso de revelado de la impresión, borrando aún más la serie identificatoria de interés.
- 7.1.8** Determine en forma cualitativa, si el metal o aleación de la superficie de trabajo tiene o no susceptibilidad magnética o es una superficie ferrosa. Para ello se utiliza un imán, si el mismo se adhiere a la superficie se cataloga como magnética o ferrosa.
- 7.1.9** Utilice, según su criterio pericial, el o los métodos de revelado que considere oportunos según la susceptibilidad magnética, material y otras características de la superficie. Existen circunstancias particulares en que un método para superficies magnéticas es útil en superficies que no presenten necesariamente una "alta" susceptibilidad magnética o

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 11 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

adhesión a la prueba con el imán, este criterio lo toma el perito(a) en cada situación particular. Si un procedimiento es parcialmente exitoso, proceda si es posible con otro método hasta lograr el revelado de la mayor parte o la totalidad de los caracteres.

7.2 Proceso de revelado magnético para superficies magnéticas o ferrosas y acero inoxidable

Nota 9. Este proceso solamente puede ser aplicado a indicios cuyo tamaño, ubicación del área de interés y espacio, permiten colocar un imán.

Nota 10. Asegúrese que el kit para revelado magnético está listo para su uso. Para esto, revise, según aplique, el Formulario "Registro para el control de verificación del kit de revelado magnético" de manera que se evidencie que el kit se encuentre verificado dentro del periodo correspondiente hasta la siguiente revisión. Posteriormente marque en el Formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares. Anexo: Registro del proceso de revelado", la casilla respectiva de que se verificó el kit. En caso que NO se encuentre dentro del periodo aprobado para su uso, informárselo al encargado(a) o la persona dispuesta por la Jefatura de Sección de la Unidad de Balística de la preparación de reactivos del laboratorio y suspenda el procedimiento hasta que el mismo sea reemplazado y la verificación sea satisfactoria. La verificación del kit de revelado magnético se realiza según lo indicado en el Anexo 03. La verificación del kit de revelado magnético busca dejar evidencia del buen desempeño del preparado (magnaflux) y el(los) imán(es) utilizado(s) mediante el uso del estándar interno para comprobación del kit de revelado magnético (no certificado).

- 7.2.1** Utilice el Formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares. Anexo: Registro del proceso de revelado", para reportar la información observada durante el proceso.
- 7.2.2** Limpie el área de interés por ejemplo, utilizando un trozo de algodón con acetona.
- 7.2.3** Coloque un imán en forma de "U", en el lado opuesto a la superficie donde se encuentra lo que se requiere revelar.
- 7.2.4** Agite la mezcla de partículas magnéticas y rocíe directamente la superficie con Magnaflux®, o coloque parte de este producto en un recipiente tipo beaker, y posteriormente adicione a la superficie de interés por medio de un gotero. Espere entre uno y dos minutos o bien proceda a mover el imán, observando la superficie.
- 7.2.5** Repita este procedimiento cuantas veces considere necesario y/o finalice el proceso, según su criterio.
- 7.2.6** [Valore tomar al menos una fotografía de lo observado.](#)
- 7.2.7** Retire el imán y elimine todos los residuos de Magnaflux® limpiando la superficie con un algodón o similar impregnado de acetona.
- 7.2.8** Aplique una película de grasa automotriz sobre el área que fue tratada (solamente en caso de no aplicar otra técnica de revelado).

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 12 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

7.3 Proceso de revelado químico para superficies magnéticas o ferrosas y acero inoxidable

Nota 11. Asegúrese que los reactivos son válidos para su uso. Para esto, revise, según aplique, el Formulario "Registro para el control de verificación de reactivos para revelado de metales magnéticos" o el "Registro para el control de verificación de reactivos para revelado de metales no magnéticos", que los reactivos fueron verificados y que se encuentran dentro del periodo correspondiente hasta la siguiente verificación. Posteriormente marque en el Formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares. Anexo: Registro del proceso de revelado", la casilla respectiva de que verificó los reactivos. En caso que NO se encuentre dentro del periodo aprobado para su uso, informárselo al encargado(a) o la persona dispuesta por la Jefatura de Sección de la Unidad de Balística de la preparación de reactivos del laboratorio y suspenda el procedimiento hasta que el mismo sea reemplazado y la verificación sea satisfactoria. La verificación de los reactivos definidos como críticos se realiza según lo indicado en el Anexo 02.

Nota 12. El procedimiento de revelado químico de armas, tanto para materiales ferrosos como no ferrosos, debe ser realizado dentro de una capilla que tenga extractor de gases, el espacio de trabajo debe estar cubierto con papel blanco o kraft y con una bandeja de plástico sobre éste, para evitar el deterioro de la misma.

- 7.3.1** Utilice el Formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares. Anexo: Registro del proceso de revelado" para reportar la información observada durante el proceso.
- 7.3.2** Limpie el área de interés, cuando y cuantas veces considere necesario utilizando por ejemplo un trozo de algodón impregnado con acetona.
- 7.3.3** Aplique los reactivos mencionados en los puntos siguientes, deteniéndose en el momento donde se logre observar la secuencia completa, y en este caso, omita la aplicación de los demás reactivos indicados. Repita este procedimiento cuantas veces considere necesario y/o finalice el proceso, según su criterio.

Nota 13. Tenga presente que los reactivos químicos que se aplican con torunda o aplicador no deben usarse directamente del recipiente que los contiene, sino que se debe verter la cantidad que se considera utilizar en un recipiente de menor tamaño, por ejemplo un beaker para evitar la contaminación.

- 7.3.4** Aplique con una torunda o aplicador, los siguientes reactivos sobre el área de interés (sitio donde en apariencia fue alterada o se encuentra desgastada la impresión), haciendo movimientos en forma de barrido; se sugiere aplicarlos en el siguiente orden: Reactivo de Fry, Reactivo de Turner, Reactivo de Davis, Ácido Nítrico al 25% y Ácido Nítrico concentrado, según criterio pericial se puede alternar en su uso, variar el orden de dichos reactivos o dejar el reactivo (sin aplicar el movimiento de barrido de la torunda). Durante la aplicación, según el criterio pericial, puede lavar la superficie con agua de tubo contenida en una pizeta y/o limpiar la superficie, por ejemplo con acetona impregnada en un trozo de algodón o un trozo de papel o similar, lo cual le permitirá observar la superficie y posteriormente proseguir con la aplicación del reactivo. Tenga en cuenta que el proceso de revelado químico puede tomar desde segundos hasta varios

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 13 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

minutos; pues el metal se comporta de forma distinta según el tipo de aleación que lo conforma así como del tipo de alteración a que se haya sometido. Para esta etapa en particular es indispensable el criterio experto del perito(a) quién decidirá el tiempo que aplicará el reactivo.

7.3.5 Valore tomar al menos una fotografía de lo observado.

7.3.6 Limpie la superficie cuando se haya concluido el proceso, eliminando los residuos de los reactivos de la zona que fue objeto de análisis, para ello realice un lavado con agua de tubo y/o una disolución de bicarbonato de sodio al 5% m/v, posteriormente, puede también utilizar un algodón o similar impregnado de acetona.

7.3.7 Seque la superficie con un trozo de papel toalla, tela o algodón y pase, con un aplicador u otro objeto que se lo facilite, una película de grasa automotriz sobre el área que fue tratada, esto con el fin de reducir la oxidación.

7.3.8 Deseche, al finalizar el procedimiento, los restos de reactivos que se utilizaron, en los recipientes identificados para tal fin, o proceda según la política vigente para el desecho de reactivos establecido en el Manual de Seguridad y Salud Ocupacional por la regencia química departamental. Además, descarte las torundas o aplicadores utilizados, así como cualquier otro material impregnado de reactivos. Para lo cual proceda a lavarlos con abundante agua de tubo y deposite en el basurero de desecho común.

7.4 Proceso de revelado químico en materiales no ferrosos (no magnético)

7.4.1 Utilice el Formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares. Anexo: Registro del proceso de revelado" para reportar la información observada durante el proceso.

7.4.2 Limpie el área de interés, cuando y cuantas veces considere necesario utilizando por ejemplo un trozo de algodón impregnado con acetona.

7.4.3 Aplique los reactivos mencionados en los puntos siguientes, deteniéndose en el momento donde se logre observar la secuencia completa, y en este caso, omita la aplicación de los demás reactivos indicados. Repita este procedimiento cuantas veces considere necesario y/o finalice el proceso, según su criterio.

7.4.4 Aplique con una torunda o aplicador, los siguientes reactivos sobre el área de interés (sitio donde en apariencia fue alterada o se encuentra desgastada la impresión), haciendo movimientos en forma de barrido; se sugiere aplicarlos en el siguiente orden: Disolución Cloruro Férrico Ácido, Disolución Cloruro Férrico, Disolución Hidróxido de Sodio 40%, Ácido Clorhídrico al 25%, Ácido Clorhídrico Concentrado, Agua Regia; según criterio pericial se puede alternar en su uso, variar el orden de dichos reactivos o dejar el reactivo (sin aplicar el movimiento de barrido de la torunda). Durante la aplicación, según el criterio pericial, puede lavar la superficie con agua de tubo contenida en una pizeta y/o limpiar la superficie con acetona impregnada en un trozo de algodón, lo cual le permitirá observar la superficie y posteriormente proseguir con la aplicación del reactivo. Tenga en cuenta que el proceso de revelado químico puede tomar desde segundos hasta varios minutos; pues el metal se comporta de forma distinta según el

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 14 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

tipo de aleación que lo conforma así como del tipo de alteración a que se haya sometido. Para esta etapa en particular es indispensable el criterio experto del perito(a) quién decidirá el tiempo que aplicará el reactivo.

7.4.5 Valore tomar al menos una fotografía de lo observado.

7.4.6 Limpie la superficie cuando se haya concluido el proceso, eliminando los residuos de los reactivos de la zona que fue objeto de análisis, para ello realice un lavado con agua de tubo y/o una Disolución de Bicarbonato de Sodio al 5% m/v, posteriormente, puede también utilizar un algodón o similar impregnado de acetona.

7.4.7 Seque la superficie con un trozo de papel toalla, tela o algodón y pase, con un aplicador, una película de grasa automotriz sobre el área que fue tratada, esto con el fin de reducir la oxidación.

7.4.8 Deseche, al finalizar el procedimiento, los restos de reactivos que se utilizaron, en los recipientes identificados para tal fin, o proceda según la política vigente para el desecho de reactivos establecido en el Manual de Seguridad y Salud Ocupacional. Además, descarte las torundas o aplicadores utilizados, así como cual otro material impregnado de reactivos. Para lo cual proceda a lavar con abundante agua de tubo y deposite en el basurero de desecho común.

7.5 Proceso de verificación

7.5.1 Solicite la verificación de la serie y/o patrimonio en el momento en que considere adecuado, a un perito(s) o un técnico(a) especializado(a) 6 de la Unidad de Balística cuando realice uno o varios de los siguientes puntos 7.2, 7.3 y/o 7.4.

7.5.1.1 Solicite a la persona verificadora que escriba la secuencia que observa en el formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares. Anexo: "Registro del proceso de revelado"". La persona verificadora procederá en este formulario a firmar y completar los datos solicitados en el espacio designado para tal fin.

7.5.1.2 La persona verificadora durante el proceso y cuando lo considere requerido podrá realizar anotaciones en los apartados de observaciones o notas del formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares. Anexo: Registro del proceso de revelado".

7.5.1.3 Si la persona verificadora obtuvo un resultado diferente del que obtuvo el perito(a) que realizó el caso, deben conversar técnicamente para llegar a un consenso. Si posteriormente no llegan a un acuerdo, procedan a solicitar el criterio del líder técnico de la Unidad de Balística.

7.6 Proceso final

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 15 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

- 7.6.1** Consigne al final del proceso completo de revelado, la secuencia obtenida en las casillas del Formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares. Anexo: Registro del proceso de revelado", que indica "Resultado Final". En caso que no se haya conseguido revelar algún(os) caracter(es) o sólo se observan trazos ilegibles, el(los) caracteres ilegibles se representan con un signo de interrogación "?" donde se aclarare que este representa un carácter o una cantidad desconocida de caracteres que no fue posible revelar. La información que se consigna en este espacio deberá ser trasladada al Formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares".
- 7.6.2** Indique en el Formulario de "Análisis de revelado en armas de fuego o similares. Anexo: Registro del proceso de revelado", el tipo de impresión (Serie, Patrimonio, Marca, Modelo, Otro), así como la ubicación donde se reveló o realizó el procedimiento, e indique el o los métodos de revelado utilizados.
- 7.6.3** Consigne en el espacio de Notas del Formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares. Anexo: Registro del proceso de revelado", cualquier información que considere relevante. Además, indique en la casilla correspondiente el lugar donde se realizó el marcaje con el número de identificación interna según el PROCEDIMIENTO LIMPIEZA, PREPARACIÓN Y MARCADO DE INDICIOS QUE SE SOMETERÁN A ESTUDIOS BALÍSTICOS, versión vigente. Lo anterior, no aplicará para pruebas de competencia, a menos que se le brinde otra instrucción por parte del líder técnico o encargado(a) de calidad.
- 7.6.4** Limpie el área de trabajo siguiendo lo establecido en el "PROCEDIMIENTO LIMPIEZA Y REVISIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO".
- 7.6.5** Consigne la información en el SIDIBAL, completando el formulario "Análisis de revelado en armas de fuego o similares".

Nota 14: La fecha y hora de inicio de los formularios "Análisis de revelado en armas de fuego o similares" y "Análisis de revelado en armas de fuego o similares. Anexo: Registro del proceso de revelado" pueden ser diferentes pero consecutivas en orden lógico, de igual forma para la hora de finalización de revelado y la hora de finalización de análisis.

8 Criterios de Aceptación o Rechazo de Resultados:

| No. | Criterio de Aceptación | Valor Límite | Corrección Aplicable |
|-----|--|--------------|--|
| 01 | Para secuencias alfanuméricas o símbolos, solamente se reportan aquellos caracteres que se revelan y se logran individualizar. | N/A | En caso de que el dígito o los dígitos no se logren revelar o sólo se observan trazos no definidos, los mismos se identifican con un signo de interrogación "?", el cual indica que no fue posible revelarlo(s) o que el "?" corresponde a una secuencia de dígitos no revelados, según aplique. |

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 16 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

| No. | Criterio de Aceptación | Valor Límite | Corrección Aplicable |
|-----|--|--------------|--|
| 02 | Se reportarán aquellos caracteres que durante el procedimiento se logran individualizar tanto por el perito(a) examinador(a) como por la persona verificadora. | N/A | De acuerdo a los criterios de la Jefatura de Sección y las directrices Departamentales sobre las verificaciones en las pruebas interpretativas, si el resultado del verificador difiere del resultado del examinador, éstos deberán conversar técnicamente y de no llegar a un acuerdo, deberán solicitar criterio del Líder Técnico, para proceder como éste indique. En caso de que se determine que uno de los peritos(as) (analista o verificador(a)) mantengan un resultado opuesto al del Líder Técnico o su sustituto, se analizará según lo indicado en el Procedimiento para el Control de Trabajo No Conforme, Acciones Correctivas, Acciones Preventivas y Mejoras. |

9 Cálculos y evaluación de la incertidumbre:

Para la ejecución de este procedimiento no se requiere cálculos ni estimación de la incertidumbre.

10 Reporte de Análisis y Resultados:

Reporte en el apartado que se refiere a las conclusiones (interpretaciones) del dictamen o informe, al menos la siguiente información (cuando aplique según lo solicitado por la Autoridad Judicial):

Si se recupera la totalidad o parte de la secuencia alfanumérica mediante preparación física y no presenta desgaste: indique a cuál característica identificatoria corresponde, los caracteres obtenidos y la forma particular en que se observaron las impresiones, por ejemplo, al remover la pintura, suciedad, oxidación, entre otros. Si utiliza el carácter signo de interrogación "?" indique su significado. No aplica la frase acerca de la permanencia de los desgastes mencionada en el siguiente párrafo.

Si se recupera la totalidad o parte de la secuencia alfanumérica de interés mediante revelado magnético o químico: indique a cuál característica identificatoria corresponde, los caracteres obtenidos y que son por revelado. Si utiliza el carácter signo de interrogación "?" indique su significado. Se debe incluir la frase acerca de la permanencia de los desgastes: "Cabe indicar que las características reveladas mediante este proceso no se recuperan permanentemente y los desgastes persisten en el arma".

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 17 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

En caso de no recuperar ningún carácter o que sean trazos ilegibles: indique a cuál característica identificatoria corresponde y "no revelado(a)" en el espacio designado en el SIDIBAL. Lo anterior, si conoce esta información.

En el caso que se desconoce información de la ubicación particular de la(s) característica(s) identificatoria(s), indique que se realizó el proceso de revelado en las áreas donde generalmente colocan (estampan o imprimen) las características identificatorias los fabricantes de armas de fuego, y que no se logró revelar.

11 Medidas de Seguridad y Salud Ocupacional:

- 11.1** Para la manipulación correcta de armas de fuego se debe consultar el "PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE CLASE DE ARMAS O SIMILARES".
- 11.2** Cuando se preparen reactivos o disoluciones, se debe agregar siempre el ácido al agua, lentamente, por una de las paredes del recipiente y nunca en forma contraria.
- 11.3** Si algún ácido hace contacto con los ojos se debe lavar con abundante agua de tubo. En la piel se debe lavar el área afectada con abundante agua. En caso de contacto con hidróxido de sodio, lavar con abundante agua de tubo o utilizando el lavaojos.
- 11.4** Cuando se utilicen los reactivos definidos como críticos se debe trabajar en una capilla con extracción de gases, según lo especificado anteriormente en la Nota 3.
- 11.5** En caso de un derrame de reactivo, lavar inmediatamente con abundante agua.
- 11.6** Almacenar las disoluciones y reactivos en los lugares dispuestos para tal fin.
- 11.7** Al finalizar el revelado químico, se deben descartar los restos de reactivos en los recipientes destinados para descarte de reactivos que se ubican el área de laboratorio, las torundas deben lavarse con abundante agua de tubo y luego descartarlas en el basurero de desecho común. Los recipientes impregnados de reactivos se deben lavar con abundante agua, jabón y luego secarlos para su almacenamiento.
- 11.8** Las Hojas de seguridad de los reactivos se encuentran en formato digital y se ubican en la carpeta "Seguridad y Salud Ocupacional". Las MSDS de los reactivos mas peligrosos están impresos y se encuentran en la capilla extractora de gases.
- 11.9** Los condiciones de almacenamiento y advertencias de peligro se muestran en el Cuadro 2 para los reactivos críticos empleados en este procedimiento.

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 18 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

| Nombre del reactivo | Condiciones de Almacenamiento | Advertencia de peligro | Pericia en la que utiliza | Código |
|---|---|---|--|------------------------|
| Disolución Ácido Clorhídrico | Recipientes bien cerrados. En local bien ventilado. Temperatura ambiente. No almacenar en recipientes metálicos. | Por inhalación de vapores: Irritaciones en vías respiratorias. Sustancia muy corrosiva. En contacto con la piel: quemaduras. Por contacto ocular: quemaduras, ceguera (lesión irreversible del nervio óptico). Por ingestión: Quemaduras en el aparato digestivo. Puede provocar perforación intestinal y de esófago. Después de un periodo de latencia: paro cardiovascular. | Revelado de Secuencias alfanuméricas u otras impresiones en armas de fuego o similares | Q-DCF-ECT-FIS-01 |
| Disolución ácido nítrico | Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Los contenedores que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas. Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar. Mantener o almacenar alejado de la ropa/materiales combustibles | Puede agravar un incendio; comburente Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves No respirar el polvo/ el humo/ el gas/ la niebla/ los vapores/ el aerosol. Llevar guantes/ prendas/ gafas/ máscara de protección. | Revelado de Secuencias alfanuméricas u otras impresiones en armas de fuego o similares | Q-DCF-ECT-FIS-03 |
| Disolución de Cloruro Férrico | Almacenar en atmósfera inerte. Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. | Evítese el contacto con los ojos y la piel. Evítese la formación de polvo y aerosoles. Debe disponer de extracción adecuada en aquellos lugares en los que se forma polvo | Revelado de Secuencias alfanuméricas u otras impresiones en armas de fuego o similares | Q-DCF-ECT-FIS-08 |
| Disolución de Hidróxido de Sodio | El hidróxido de sodio debe ser almacenado en un lugar seco, protegido de la humedad, agua, daño físico y alejado de ácidos, metales, disolventes clorados, explosivos, peróxidos orgánicos y materiales que puedan arder fácilmente. | Este compuesto no es inflamable sin embargo, puede provocar fuego si se encuentra en contacto con materiales combustibles. Por otra parte, se generan gases inflamables al ponerse en contacto con algunos metales. Es soluble en agua generando calor. El hidróxido de sodio es irritante y corrosivo de los tejidos. Los casos mas comunes de accidente son por contacto con la piel y ojos, así como inhalación de neblinas o polvo. | Revelado de Secuencias alfanuméricas u otras impresiones en armas de fuego o similares | Q-DCF-ECT-FIS-34 (BAL) |

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 19 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

| Nombre del reactivo | Condiciones de Almacenamiento | Advertencia de peligro | Pericia en la que utiliza | Código |
|--|--|--|--|------------------|
| Reactivo de Davis | CuCl ₂ : Recipientes bien cerrados. Ambiente seco. Acceso restringido, sólo autorizado a técnicos. | Corrosivo CuCl ₂ : Por inhalación del polvo: Irritaciones en vías respiratorias. Por contacto ocular: irritaciones Por ingestión: Irritaciones en mucosas de la boca, garganta, esófago y tracto intestinal. náuseas vómitos trastornos gastrointestinales hipotensión Por ingestión de grandes cantidades: efectos en el sistema nervioso central alteraciones sanguíneas | Revelado de Secuencias alfanuméricas u otras impresiones en armas de fuego o similares | Q-DCF-ECT-FIS-37 |
| Reactivo Fry | CuCl ₂ : Recipientes bien cerrados. Ambiente seco. Acceso restringido, sólo autorizado a técnicos. | Corrosivo CuCl ₂ : Por inhalación del polvo: Irritaciones en vías respiratorias. Por contacto ocular: irritaciones Por ingestión: Irritaciones en mucosas de la boca, garganta, esófago y tracto intestinal. náuseas vómitos trastornos gastrointestinales hipotensión Por ingestión de grandes cantidades: efectos en el sistema nervioso central alteraciones sanguíneas | Revelado de Secuencias alfanuméricas u otras impresiones en armas de fuego o similares | Q-DCF-ECT-FIS-38 |
| Reactivo de Turner | CuCl ₂ : Recipientes bien cerrados. Ambiente seco. Acceso restringido, sólo autorizado a técnicos. | Corrosivo CuCl ₂ : Por inhalación del polvo: Irritaciones en vías respiratorias. Por contacto ocular: irritaciones Por ingestión: Irritaciones en mucosas de la boca, garganta, esófago y tracto intestinal. náuseas vómitos trastornos gastrointestinales hipotensión Por ingestión de grandes cantidades: efectos en el sistema nervioso central alteraciones sanguíneas | Revelado de Secuencias alfanuméricas u otras impresiones en armas de fuego o similares | Q-DCF-ECT-FIS-41 |
| Disolución de Cloruro Férrico Ácido | Recipientes bien cerrados. En local bien ventilado. Temperatura ambiente. No almacenar en recipientes metálicos. | Por inhalación de vapores: Irritaciones en vías respiratorias. Sustancia muy corrosiva. En contacto con la piel: quemaduras. Por contacto ocular: quemaduras, ceguera (lesión irreversible del nervio óptico). Por ingestión: Quemaduras en el aparato digestivo. Puede provocar perforación intestinal y de esófago. Después de un periodo de latencia: paro cardiovascular. | Revelado de Secuencias alfanuméricas u otras impresiones en armas de fuego o similares | Q-DCF-ECT-FIS-42 |
| Ácido Nítrico concentrado | Almacenar en lugares fríos, secos y bien ventilados (si la capilla extractora de gases no se encuentra en funcionamiento, debe mantenerse abierta para evitar la concentración de vapores). Manténgase alejado | Puede generar óxidos de nitrógeno, muy tóxicos, cuando se calienta. Por ser un fuerte oxidante, su contacto con material combustible, hace que se incremente el riesgo de fuego o incluso explosión. Es no combustible, pero es peligrosamente reactivo con muchos materiales. | Revelado de Secuencias alfanuméricas u otras impresiones en armas de fuego o similares | No aplica |

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 20 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

| Nombre del reactivo | Condiciones de Almacenamiento | Advertencia de peligro | Pericia en la que utiliza | Código |
|--------------------------------------|---|--|--|-----------|
| | de álcalis, metales, productos orgánicos, material oxidable | | | |
| Ácido Clorhídrico concentrado | Recipientes bien cerrados, en un lugar seco y bien ventilado (si la capilla extractora de gases no se encuentra en funcionamiento, debe mantenerse abierta para evitar la concentración de vapores). Temperatura ambiente. No almacenar en recipientes metálicos. | Por inhalación de vapores: Irritaciones en vías respiratorias. Sustancia muy corrosiva. En contacto con la piel: quemaduras. Por contacto ocular: quemaduras, ceguera (lesión irreversible del nervio óptico). Por ingestión: Quemaduras en el aparato digestivo. Puede provocar perforación intestinal y de esófago. Después de un periodo de latencia: paro cardiovascular. | Revelado de Secuencias alfanuméricas u otras impresiones en armas de fuego o similares | No aplica |

Cuadro 2. Condiciones almacenamiento y advertencias de peligro de los reactivos críticos utilizados en el proceso de revelado.

12 Simbología:

%m/m: Porcentaje en masa

%m/v: Porcentaje masa en volumen

%v/v: Porcentaje en volumen

CTS: Collaborative Testing Services

$\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$: Cloruro de Cobre (II) Dihidratado

DCF: Departamento de Ciencias Forenses

$\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$: Cloruro de Hierro (III) Hexahidratado

g:gramos

H_2O : Agua

HCl Cn: Ácido Clorhídrico Concentrado

HNO_3 Cn: Ácido Nítrico Concentrado

mL: mililitros

MSDS: Hoja de Seguridad de los Materiales

P-DCF-GCG-JEF-001-R3, Versión 01

Emitido y Aprobado por Unidad de Gestión de Calidad

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 21 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

NaHCO₃: Bicarbonato de Sodio

NaOH: Hidróxido de Sodio

N/A: No aplica

p.a.: Para análisis

PON: Procedimiento de Operación Normado

RPM: Revoluciones por minuto

SCD: Solicitud de Cambio Documental

SIDIBAL: Sistema Digital de Balística

13 Terminología:

Alfanumérico: Que está formado por letras, números y otros caracteres.

Alteración: Procesos mediante los cuales se cambia o modifica una superficie tanto eliminando, distorsionando, trasladando y/o agregando elementos al sustrato. O bien, cambiando los medios de sujeción del fabricante.

Aplicador: Palillo de madera al cual se le coloca algodón en la punta.

Imprimir: Marcar en diferentes superficies letras, números u otros caracteres gráficos mediante diversas técnicas.

Metales férricos: Metales con alto contenido de hierro y presentan propiedades magnéticas.

Metales no férricos: Metales que contienen hierro en cantidades despreciables y no presentan susceptibilidad magnética.

Revelado: Recuperar momentánea o permanentemente la identificación impresa en una superficie, por diferentes técnicas como química, electroquímica, magnética y térmica. También llamado restauración o revenido.

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 22 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

14 Anexos

| No. de Anexo | Nombre del Anexo |
|-----------------|---|
| Anexo Número 01 | Preparación de reactivos |
| Anexo Número 02 | Verificación de reactivos definidos como críticos |
| Anexo Número 03 | Verificación del kit para el revelado magnético |

COPIA NO CONTROLADA

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 23 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

ANEXO NÚMERO 01

Preparación de reactivos

La preparación de reactivos debe ser realizada dentro de una capilla que tenga extractor de gases. Además, es importante contar con las condiciones de trabajo adecuadas y las medidas y equipo de seguridad correspondientes.

Para mayor facilidad al momento de preparar las disoluciones que requieren disolver sólidos (sales, hidróxido de sodio, etc), se puede utilizar en lugar del agitador de vidrio, un agitador magnético/calentador con una pastilla de agitación magnética.

Para pesar los reactivos sólidos, utilice una balanza granataria. Para medir los volúmenes de reactivos líquidos, utilice probetas.

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. Disolución Cloruro de Hierro

Para 500 mL de disolución:

- 125 g $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- 455 mL H_2O desionizada

PROCEDIMIENTO

1. Coloque el Cloruro de Hierro (III) Hexahidratado en un beaker con capacidad para 1000 mL o de capacidad similar.
2. Agregue el agua, agite fuerte y constantemente hasta disolver, para lo cual puede utilizar un agitador.
3. Trasvase a una botella limpia de 500 mL, ya sea de vidrio, polietileno o polipropileno, e identifique la información solicitada en 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 Balística, debe utilizarse en los 6 meses siguientes a su preparación.

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 24 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

2. Disolución de Cloruro Férrico Ácido

Para 500 mL de disolución:

- 94 g $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- 94 mL HCl Cn
- 370 mL Agua desionizada

PROCEDIMIENTO

1. En un beaker para 1000 mL o de capacidad similar mezcle el $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ con el agua desionizada con agitación manual fuerte y constante, para lo cual puede utilizar un agitador. Continúe agitando hasta que se haya disuelto por completo. Agregue el HCl Cn y mezcle.
2. Trasvase a una botella limpia de 500 mL, 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 Balística, preferiblemente debe utilizarse en los 6 meses siguientes a su preparación, se debe mantener cerrada para disminuir la formación de carbonatos.

3. Disolución de hidróxido de sodio al 40% masa en volumen

Para 500 mL de disolución:

- 200 g de NaOH
- 405 mL H_2O desionizada aproximadamente

PROCEDIMIENTO

1. En un beaker de 1000 mL o de capacidad similar, agregue 200 mL de agua desionizada. Agite.
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 un agitador. Continúe agitando hasta que se haya disuelto por completo.

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 25 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

4. Trasvase 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 Balística, preferiblemente debe utilizarse en los 6 meses siguientes a su preparación.

4. Reactivo de Fry

Para aproximadamente 500 mL de disolución:

- 150 g $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ (aproximadamente o hasta saturar la disolución)
- 240 mL HCl Cn
- 200 mL H_2O 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 $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ y continúe agitando hasta obtener una solución saturada.
3. Trasvase a una botella limpia de 500 mL, 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 Balística, preferiblemente debe utilizarse en los 6 meses siguientes a su preparación.

5. Reactivo de Davis

Para aproximadamente 500 mL de disolución:

- 25 g $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
- 250 mL HCl Cn
- 250 mL H_2O 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.

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 26 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

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, 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 Balística, preferiblemente debe utilizarse en los 6 meses siguientes a su preparación.

6. Reactivo de Turner

Para aproximadamente 500 mL de disolución:

- 12,5 g $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
- 200 mL HCl Cn
- 125 mL Etanol al 95% o Etanol grado absoluto
- 150 mL H_2O 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.
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. Trasvase 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 Balística, preferiblemente debe utilizarse en los 6 meses siguientes a su preparación.

7. Disolución de bicarbonato de sodio al 5% masa en volumen

Para 500 mL de disolución:

- 25 g de NaHCO_3
- 475 mL H_2O desionizada

PROCEDIMIENTO

P-DCF-GCG-JEF-001-R3, Versión 01

Emitido y Aprobado por Unidad de Gestión de Calidad

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 27 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

1. En un beaker de 1000 mL mezcle el Bicarbonato de Sodio con el agua con agitación fuerte y constante, para lo cual puede utilizar un agitador. Continúe agitando hasta que se haya disuelto por completo.
2. Trasvase a una botella limpia de 500 mL, 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 Balística, preferiblemente debe utilizarse en los 6 meses siguientes a su preparación, se debe mantener cerrada para disminuir la formación de carbonatos.

8. Disolución de agua regia

Para 100mL de disolución:

- 75 mL de HCl Cn
- 25mL de HNO₃ Cn

PROCEDIMIENTO

1. En un beaker de 200 mL vierta lentamente el HNO₃ en el HCl, mezcle con agitación manual ligera, para lo cual puede utilizar un agitador de vidrio.

Este reactivo es muy inestable por lo cual, se prepara en el momento que se requiera y no se debe de almacenar posterior a su uso. El reactivo restante se debe descartar en el recipiente establecido para descarte de reactivos.

9. Disolución de Ácido Clorhídrico al 25% en volumen

Para 500 mL de disolución:

- 375 mL Agua desionizada (H₂O desionizada)
- 125 mL HCl Cn

PROCEDIMIENTO

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.

Trasvase 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.

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 28 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

Este reactivo es muy estable, de acuerdo con lo observado en la Unidad de Balística, preferiblemente debe utilizarse en los 6 meses siguientes a su preparación.

10. Disolución de Ácido Nítrico al 25% en volumen

Para 500 mL de disolución:

- 375 mL Agua desionizada (H₂O desionizada)
- 125 mL HNO₃ Cn

PROCEDIMIENTO

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.

Trasvase 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.

Este reactivo es muy estable, de acuerdo con lo observado en la Unidad de Balística, preferiblemente debe utilizarse en los 6 meses siguientes a su preparación.

COPIA NO CONTROLADA

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 29 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

ANEXO NÚMERO 02

Verificación de reactivos definidos como críticos

- La persona encargada de preparación de reactivos o la persona dispuesta por la Jefatura de Sección de la Unidad de Balística deberá verificar su acción. Para esto, se toma una porción de cada reactivo en un beaker y con ayuda de un gotero, se colocan unas gotas sobre una superficie metálica destinada para este fin, el mismo procedimiento se repite con las demás soluciones. Deberá observar un burbujeo, cambio de color, o algún otro signo visible de interacción entre el reactivo y la superficie.
- La persona encargada de realizar la verificación o la persona dispuesta por la Jefatura de Sección de la Unidad de Balística deberá llenar el "Registro para el Control de verificación de reactivos para revelado de metales magnéticos" o el "Registro para el Control de verificación de reactivos para revelado de metales no magnéticos", según aplique. En caso de que se observe una reacción con la superficie coloque un revisado o check (✓) en el círculo correspondiente al reactivo y caso contrario una equis (X). Si se da esta última situación, el(la) encargado(a) deberá volver a preparar el reactivo hasta que pueda verificar su reacción. La vigencia de reactivos para revelado se ha establecido en 6 meses.
- La periodicidad de las verificaciones para los reactivos con susceptibilidad magnética como los no susceptibles, se debe realizar: una vez finalizada su preparación, al menos una vez al mes durante los 6 meses de vida útil con un lapso no menor a tres semanas desde la última verificación mensual y antes de desecharse. Se pueden realizar verificaciones adicionales en caso necesario durante el mismo mes, con esto puede que el lapso entre verificaciones indicado anteriormente no aplique. En las verificaciones mensuales se sugiere asignar una semana en el mes para su revisión, por ejemplo la tercer semana durante los 6 veces de vigencia.

| | | |
|--|------------------|------------------|
| DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES | VERSIÓN 12 | PAGINA: 30 de 30 |
| REVELADO DE SECUENCIAS ALFANUMÉRICAS U OTRAS IMPRESIONES EN ARMAS DE FUEGO O SIMILARES | P-DCF-ECT-FIS-04 | |

ANEXO NÚMERO 03

Verificación del kit para el revelado magnético

- La persona encargada de preparación de reactivos o la persona dispuesta por la Jefatura de Sección de la Unidad de Balística deberá verificar su acción.
- Se aplica el mismo procedimiento de revelado magnético (apartado 7.2) en una pieza metálica con la secuencia previamente conocida (estándar para revelado magnético (prueba interlaboratorial CTS-5250)), con lo que se comprobará la eficacia tanto del imán como del preparado (magnaflux).
- La persona encargada de realizar la verificación o la persona dispuesta por la Jefatura de Sección de la Unidad de Balística deberá llenar el "Registro para el Control de verificación del kit de revelado magnético", en el cual anotará la secuencia revelada y compararla con la fotografía de la secuencia patrón ubicada en una carpeta de red designada para tal efecto. En este formulario debe indicar si el resultado de la comparación de la impresión revelada es concordante (C) o no concordante (NC). Si se da un resultado no concordante, se deberá comprobar factores que puedan estar afectando el resultado como mala agitación del magnaflux, probar con otro envase, disminución de la magnetización del imán, probar con otro imán, o cualquier otro factor no estipulado en este procedimiento.
- La periodicidad de las verificaciones para el kit será de una vez al mes con un lapso de cuatro a cinco semanas entre revisiones consecutivas. Se pueden realizar verificaciones adicionales en caso necesario durante el mismo mes, con esto puede que el lapso entre verificaciones indicado anteriormente no aplique.