Elaborado o modificado por: **Lic. Deyvit Herrera Castillo** **Perito Judicial 2** **Unidad de Pólvora y Explosivos**	**Revisado por Líder Técnico:** **M. Sc. Steven Vargas Ramírez** **Líder Técnico de Sección/** **Unidad de Pólvora y Explosivos**
Visto Bueno Encargada de Calidad: **Licda. Ivannia Solís Blanco** **Encargada de Calidad de la Sección de Balística y Trazas**	**Aprobado por:** **Licda. Kattia Saborío Chaverri** **Jefatura, Sección de Balística y Trazas**

COPIA NO CONTROLADA

CONTROL DE CAMBIOS A LA DOCUMENTACIÓN

Versión	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión	Descripción del Cambio	SCD	Solicitado por
01	06/11/2017	23/02/2021	Versión Inicial del Procedimiento	017-17	KSCh
02	23/02/2021	05/03/2021	Cambio en el procedimiento de revelado Griess Cambios en la protección de la capilla extractora de gases Inclusión de nueva bibliografías y procedimientos PONES Inclusión de las cámaras de secado. Cambio en el proceso de registro de pruebas quimiográficas Cambios en custodia y traslado de indicios Cambios en el anexo 01 preparación de reactivos Inclusión del procedimiento de preparación de los materiales de referencia, anexo 02.	005-21	KSC

03	05/03/2021	02/06/2021	Revisión general de redacción y actualización de los apartados 7.2 y 7.4.	009-21	KSC
04	02/06/2021	04/08/2021	Revisión de redacción para incluir aspectos de observaciones recibidas de la Auditoría Interna y otros procesos de auditoría/revisión del año 2021, con modificaciones en los apartados de equipo y materiales, condiciones ambientales y procedimiento en general, entre otros.	016-21	KSC
05	04/08/2021	26/01/2022	Se realizan cambios referentes a los términos conclusión e interpretación. Especificación de cuáles reactivos son críticos y referencia al punto del PON donde estos se verifican. Se incluye apartado relativo a la inspección de vehículos para análisis de residuos de disparo.	024-21	KSC
06	26/01/2022	10/06/2022	Se incluyen aspectos de gestión de casos atípicos con hipótesis específicas de la Autoridad Judicial. Se modifican aspectos de procesamiento de muestras para análisis por SEM-EDX. Se agrega terminología. Se modifica Anexo de preparación de reactivos. Revisión de redacción.	001-22	KSC
07	10/06/2022	14/04/2023	Se incorporan referencias. Se incluyen materiales y reactivos. Se cambió la cantidad de partículas utilizadas para la elaboración del control de verificación del revelado de Griess. Se modifican la redacción de las disoluciones de desinfección. Se incluye el Anexo 03 procedimiento de verificación del pH-metro. Se modifica y detalla la preparación de la disolución de rodizonato de sodio y de la ditioxamida. Revisión de redacción.	008-22	KSC

COPIA NO CONTROLADA

08	14/04/2023	07/03/2024	Se modifica la nota relacionada con la apertura de los indicios levantados en sala de autopsias en caso de ausencia temporal o definitiva del personal pericial encargado de la recolección. Se modifica la redacción de los aspectos a registrar por parte del personal técnico durante el análisis de ropas con orificios de proyectil balístico. Se cambia el orden de actividades en la preparación de la disolución Griess B. Se modifican puntos 7.4.5.1.1 y 7.4.5.4.2.	006-23	KSC
09	07/03/2024	09/05/2024	Se incluyen materiales varios. Se renombra el Reactivo de Griess por Disolución de Griess A+B. Se incorpora la definición de partículas insuficientes y patrón de distribución de residuos de disparo. Se cambia la definición de la Prueba de Griess. Revisión de redacción. Se incluye procedimiento relacionado con los objetos encontrados durante la inspección de ropas u otras superficies (grupos de análisis), anexo 04. Se modifica el cuadro de interpretación del revelado de Griess y posteriores análisis de confirmación química de las partículas de pólvora libre de humos. Se incorporan referencias.	004-24	KSC
10	09/05/2024	17/07/2024	Se incorporan referencias. Se re-enumera y corrige la numeración de los subapartados del Cuadro I. Se modifica la redacción del punto 7.4.1.3.	006-24	KSC

COPIA NO CONTROLADA

11	17/07/2024	04/03/2025	Se elimina la secuencia de pasos a seguir para la apertura, inspección y análisis de ropas de sospechosos y/o imputados asociados con residuos de disparo. Se incorpora el apartado 7.2.2 sobre indicios remitidos por Sección de Patología Forense. Se modifica la redacción de los puntos 7.3.3.23 y 7.3.3.24 sobre la cantidad de cromatofolios por prenda y superficies analizadas por caso. Se modifica el punto 7.3.3.26 sobre los requerimientos para realizar FTIR por caso. Se incluye una nota relacionada con las láminas de plástico adhesivo remitadas por UCII. Se revisa redacción general. Se modifica la definición de partículas insuficientes. Se eliminan e incluyen referencias. Se modifica y revisa la redacción del punto 5.1 Reactivos. Se elimina los puntos asociados con los análisis y resultados de las prendas de sospechosos en el punto 10. Se modifica el Anexo 05. Se modifica el punto 8 Criterios de Aceptación o Rechazo de Resultados. Se elimina el apartado relacionado con la inspección de vehículos que no presentan orificios de entrada de proyectiles balísticos. Se agrega la indicación de la ejecución correcta de la prueba de Griess durante el análisis muestras mediante la verificación de la laca de nitrocelulosa comercial.	010-24	KSC

COPIA NO CONTROLADA

12	04/03/2025		Se eliminan referencias. Se revisa redacción general. Se elimina la técnica FTIR para identificación de partículas de pólvora libre de humos. Se elimina la indicación de la toma de fotografías de las prendas posterior al análisis. Se elimina la instrucción de medición de las ubicaciones de los orificios en las prendas. Se modifica el procedimiento de desinfección y lavado de materiales en contacto con material bioinfeccioso. Se elimina los pasos asociados con el manejo, custodia y análisis de ropas recolectadas directamente por el personal de Balística y Trazas en Sala de Autopsias. Se incluyen el informe de validación 002-FIS-VAL-2024 en el alcance y en el apartado de referencias. En el Anexo 01 se elimina la 1-naftil amina y se agrega el Diclorhidrato de N-(1-naftil) etilendiamina calidad para análisis. Se agregan criterios periciales para la decisión de cuáles prendas y/o indicios son aptos para análisis para estimación de distancia de disparo. Se modificación el Anexo 05. Se modifica el orden de aplicación de los reactivos en la prueba de rodizonato de sodio por el método directo.	005-25	KSC

COPIA NO CONTROLADA

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.

1 Objetivo:

El objetivo de este PON es establecer el proceso para la gestión de los casos con prendas de vestir y otras superficies varias para análisis de residuos de disparo a fin de realizar la estimación de distancia de disparo. Además el PON establece el método de análisis para la determinación cualitativa de residuos de disparo por métodos quimiográficos en prendas de vestir, textiles, u otras superficies con orificios provocados (o posiblemente provocados) por proyectiles disparados por armas de fuego.

2 Alcance:

Este PON permite la gestión de los casos y manejo de los indicios que involucran prendas de vestir y/o superficies de impacto de proyectiles balísticos para estimación de distancia de disparo. Así mismo, se describe la determinación cualitativa de residuos de disparo mediante pruebas quimiográficas (específicamente revelado de rodizonato, revelado de Griess modificado y prueba de ditioxamida) en superficies varias (prendas de vestir, textiles, y otras superficies menos frecuentes como asientos, paredes, vehículos y otras superficies), que, independientemente de su estado de conservación, presenten orificios provocados presuntamente por proyectiles disparados por armas de fuego.

Este procedimiento no incluye el detalle del levantamiento ni el análisis de muestras para determinación de GSR en prendas de vestir y otras superficies varias (vehículos, cortinas, asientos, puertas, paredes y otras superficies) por SEM-EDX lo cual se desarrolla en procedimientos independientes.

Tampoco se incluye en este procedimiento, el detalle de la caracterización de partículas de pólvora libre de humos por microscopía de luz y TLC lo cual se desarrolla en procedimientos separados.

La interpretación de los residuos de disparo alrededor de un orificio de entrada de proyectil balístico o proyectil múltiple para estimar la distancia de disparo se abarca en un procedimiento independiente.

La interacción de este PON con otros procedimientos relacionados dentro de un mismo peritaje se presenta en el anexo 05 de este procedimiento.

La metodología en la que se basan las pruebas quimiográficas descritas en este PON se encuentra validada según informes de validación 007-FIS-VAL-(2)-2012, 011-FIS-VAL-(1)-2013, 001-FIS-VAL-2024 y 002-FIS-VAL-2024.

COPIA NO CONTROLADA

3 Referencias:

3.1 Bailey, J.A; Swart, D.J; Finch, H.L. Limit of Detection with Sodium Rhodizonate: Bullet Wipe Patterns with Selected Ammunition Examined for Lead. AFTE Journal 2007, *39* (2).

3.2 Bartsch, M.R.; Kobus, H.J.; Wainwright, K.P. An update on the use of the sodium rhodizonate test for the detection of lead originating from firearm discharges, *J. Forensic Sci*. 1996, *41*, 1046-1051.

3.3 Berger, J.; Upton, C.; Springer, E. (2018). Evaluation of Total Nitrite Pattern Visualization as an Improved Method for Gunshot Residue Detection and its Application to Casework Samples. Journal of Forensic Sciences. 10.1111/1556-4029.13802.

3.4 Best Practice Manual for Chemographic Methods in Gunshot Residues Analysis (2015), ENFSI-BPM-FGR-01. *Recuperado de* http://enfsi.eu/wp-content/uploads/2016/09/3._chemographic_methods_in_gunshot_residue_analysis_0.pdf.

3.5 Dillon, J.H. Module 12: Gunshot Residue and Distance Determination, En: Firearm Examiner Training. Recuperado de http://projects.nfstc.org/firearms/module12/fir_m12.htm.

3.6 DiMaio V.J.M. Gunshot wounds practical aspects of firearms, ballistics and forensic techniques, 2nd Ed, CRC: Boca Ratón, Florida, 1999, pp 340-342.

3.7 Glattstein, B.; Vinokurov, A.; Levin, N., Zeichner, A. Improved method for shooting distance estimation Part 1. Bullet holes in clothing items. *J Forensic Sci* 2000, *45*(4), 801–806.

3.8 Glattstein, B.; Vinokurov, A.; Zeichner A; Shoshani, E. Improved method for shooting. distance estimation. Part 2-Bullet Holes in objects that cannot be processed in the laboratory. Bullet *J Forensic Sci* 2000,*45*(5), 1000-1008.

3.9 Glattstein B, Zeichner A, Vinokurov A, Levin N, Kugel C, Hiss J. Improved Method for Shooting Distance Estimation. Part 3. Bullet Holes in Cadavers. *J Forensic Sci* 2000, *45*(6), 1243-1249.

3.10 Haag, M. & Haag L. Trace Bullet Metal Testing for Copper and Lead at Suspected Projectile Impacts. AFTE Journal 2006, *38* (4).

3.11 Haag, L.C. Shooting Incident Reconstruction, Elsevier: San Diego, California, 2006, Capítulos 3, 4 y 5.

COPIA NO CONTROLADA

3.12 Hueske, E. E. Practical Analysis and Reconstruction of Shooting Incidents, CRC Press Taylor & Francis Group: Boca Raton, Florida, 2006. Capítulos 8 y 9.

3.13 Informe de validación 007-FIS-VAL-(2)-2012.

3.14 Informe de validación 011-FIS-VAL-(1)-2013.

3.15 Informe de validación 001-FIS-VAL-2024.

3.16 Informe de validación 002-FIS-VAL-2024.

3.17 Knapp, J. & Lawton, E. & Weber, A. & Goudeau, J. & Farrell, L.. (2018). An examination of how the ANAB ISO/IEC 17025:2005 forensic testing accreditation requirements (AR 3028) relates to the firearm and toolmark community. AFTE Journal. 50. 112-120.

3.18 Manual de Uso del pH-metro. Marca Fisher Scientific. Accumet® Basic, Modelo AB200. MPH-02.

3.19 Manual de instrucciones de electrodo de pH/temperatura. Accumet®. Fisher Scientific.

3.20 Manual de uso del SIDIPEX. Díaz, J. Version 1.1.1. Noviembre 2020.

3.21 Manual de Servicios Forenses, Primera edición. Compilado por Quesada M. y Rojas, C. Departamento de Ciencias Forenses, Heredia, 2020. En: https://sitiooij.poder-judicial.go.cr/phocadownload/DCF/ManualHomologadoServiciosDCF-DML-SIORI.pdf

3.22 Oreamuno, M. Manual de Instrucciones del SADCF, version 03, 2017.

3.23 Procedimiento para la caracterización morfológica de pólvora libre de humos mediante microscopía de luz, versión vigente

3.24 Procedimiento para la estimación de la distancia de disparo, versión vigente.

3.25 Procedimiento para la identificación de componentes de la pólvora libre de humos por cromatografía de capa fina, versión vigente.

3.26 Procedimiento para el uso y manejo de cámaras de secado de indicios, versión vigente.

3.27 Procedimiento de Operación Normado, Gestión de solicitudes y manejo de indicios, versión vigente.

3.28 Procedimiento uso general del SEM-EDX, versión vigente.

COPIA NO CONTROLADA

3.29 SURFANIOS LIMÓN. Información General, consultada el 29-04-2020. En: http://grupoeee.com/cms_grupoeee/assets/pdf/productos/surfanios-limon-detergente-desinfectante-de-para-suelos-y-superficies-stb.pdf

3.30 SURFANIOS PREMIUM. Regulation and general information. Laboratoires ANIOS. Febrero 2017. En: https://www.pmd-medical.com/images/Image/File/SURFANIOS%20PREMIUM_MD-FF.pdf

3.31 SWGGUN, Guidelines for Gunshot Residue Distance Determinations, actualizado a 13-042013.En: https://www.nist.gov/system/files/documents/2016/11/28/guidelines_for_gunshot_residue_distance_determinations.pdf

3.32 Williams, H. A.; Silverstein, R. A Validation Study of Blood Elimination Solutions and Gunshot Residue AFTE Journal 2011, *43*, (1 Winter), 16-27.

3.33 Zain, Z.M., Jaluddin, S.N., Halim, M.I.A. et al. The effect of type of firearm and shooting distance on pattern distribution, particle dispersion and amount of gunshot residue. Egypt J Forensic Sci 11, 10 (2021).https://doi.org/10.1186/s41935-021-00225-7

3.34 Zeichner, A. and Glattstein, B. (2002) Recent developments in the methods of estimating shooting distance. *TheScientificWorldJOURNAL* 2, 573-585.

COPIA NO CONTROLADA

4 Equipos y Materiales:

4.1 Equipos

- Balanza granataria con capacidad para medir en el ámbito de 0,1 g a 200,0 g o similar
- Bomba de vacío
- Calentador/agitador magnético
- Cámara fotográfica digital
- Cámara de secado de indicios forenses ACEVD30A DrySafe™ Air Clean® Systems o equivalente
- Capilla de extracción de gases
- Computadora con acceso a la herramienta digital de las Unidades de PEX y QAR (SIDIPEX)
- Cronómetro o reloj
- Impresora de etiquetas
- Escáner sin contacto, ScanSnap SV600 o equivalente.
- Estufa con sistema para regular y medir la temperatura en un rango de 50 °C a 225°C o similar, tolerancia de ± 5 °C, con termómetro calibrado con escala de 0 °C a 110 °C, o similar.
- Microscopio de luz reflejada con un objetivo de al menos 10X de aumento

- pH-metro con electrodo de vidrio.
- Plancha convencional (preferiblemente sin sistema de vapor)

4.2 Cristalería

- Beaker de vidrio o plástico de diferentes capacidades
- Botellas de plástico de 500 mL ó 1 L con tapa rociadora y sin ella
- Botella de plástico opaco con tapa de rosca y/o atomizador
- Botellas de vidrio de color ámbar de 500 mL
- Frasco de 250 mL con rociador
- Probetas de diferentes capacidades volumétricas

4.3 Materiales varios:

- Algodón
- Anteojos de seguridad
- Bandejas plásticas
- Basureros para desechos potencialmente bioinfecciosos
- Basurero para desechos biológicos con ruedas (tipo carrito)
- Bitácora de Control de uso de equipo del pH-metro
- Boleta de Registro de Comunicación Verbal sobre Casos, versión vigente
- Bolsas de papel kraft
- Bolsa plásticas de cierre tipo zipper
- Bolsas plásticas de color rojo para contener material potencialmente bioinfecciosos
- Cajas de cartón o similar, con dimensiones aproximadas de 8 cm x 4 cm
- Cartulina
- Cinta adhesiva tipo masking tape
- Embudo plástico
- Espátulas
- Etiqueta para materiales de referencia y reactivos (incluidos reactivos trasvasados) que indica o tiene una referencia a dónde se indican datos tales como el nombre del reactivo, su concentración (cuando aplica), fecha de preparación (fecha de trasvase para reactivos trasvasados) y/o vencimiento, identificación de quién lo prepara o trasvasa, condiciones de almacenamiento (si son requeridas), advertencias sobre su uso (cuando es requerido).
- Flechas y números de plásticos o cartón para la fijación fotográfica
- Formulario Análisis de residuos de disparo en ropas y superficies varias, versión vigente
- Formulario Control de limpieza PEX-QAR (Capillas)
- Formulario de Espacio Adicional (anexo de todos los formularios), versión vigente
- Formulario para reactivos preparados utilizado en pruebas quimiográficas, versión vigente.
- Formulario Control Reactivos Críticos
- Gabacha

COPIA NO CONTROLADA

- Gorros protectores descartables
- Guantes desechables nitrilo
- Guantes protectores de calor
- Hisopos de algodón
- Hojas de bisturí y mango
- Hojas de papel blanco (bond) tamaño carta (sin especificaciones de gramaje u otros aspectos; pueden utilizarse hojas de papel blanco para reciclar ya que se utiliza solo para aislamiento térmico del plástico adhesivo)
- Marcadores con tinta indeleble o permanente
- Martillo de hule
- Mascarilla
- Papel bond blanco en pliegos o láminas
- Papel fotográfico para impresión EPSON® PHOTO PAPER, S041141, de 215.9 mm x 279.4 mm, o equivalente, con acabado opaco, para soporte en el revelado de Griess
- Papel Bond HP Premium, tamaño carta, de color blanco, gramaje de 90 g/cm² o equivalente para soporte en el revelado de Griess.
- Papel kraft
- Papel toalla
- Papel de filtro tipo Whatman Benchkote cortado en hojas de tamaño carta, aproximadamente
- Pastilla de agitación magnética limpia
- Pizeta de nalgeno
- Plástico adhesivo cortado en trozos de 25 cm x 20 cm, aproximadamente
- Prensas metálicas o plásticas
- Regla de 30 cm o 60 cm de longitud con mínima división al milímetro
- Rejillas o "rack" de metal para secado/escurrido de platos convencionales
- Soporte para láminas, de acrílico u otro tipo de polímero resistente al calentamiento (hasta 100 ºC) y al lavado con cloro, con dimensiones de 25 cm x 25 cm aproximadamente, desinfectados con cloro y lavados con jabón y agua del grifo
- Testigo métrico de papel o plástico, con mínima división al milímetro
- Tijeras limpias
- Trajes de seguridad desechables
- Uniforme
- Vial de vidrio de 4 mL nuevo

Nota 1: Cualquier material (reglas, bolígrafos, marcadores, botellas rociadoras, tijeras, bandejas plásticas, martillo, flechas plásticas, soportes para láminas, rejillas, etc) que haya estado en contacto con material biológico, debe primero desinfectarse con una disolución de cloro al 0,6% o una disolución de surfanios, luego de esto deben lavarse con agua del grifo y detergente líquido comercial de acuerdo con lo indicado en el punto 11.1.4 de este PON.

COPIA NO CONTROLADA

Nota 2: La cristalería y la pastilla de agitación magnética deben haberse lavado con anterioridad utilizando agua del grifo y detergente líquido comercial, luego enjuagarse con agua desionizada.

5 Reactivos y Materiales de Referencia:

5.1 Reactivos:

- Ácido acético glacial, grado reactivo
- Ácido clorhídrico concentrado, grado reactivo
- Ácido sulfanílico p.a.
- Ácido tartárico p.a.
- Agua del grifo
- Agua desionizada
- Buffer de calibración de pH (pH 4,00; 7,00 y 10,00)
- Buffer de tartrato/ácido tartárico, pH=2,8 (Ver anexo 01: Preparación de Reactivos), reactivo crítico, ver verificación según punto 7.3.5.1.1 de este procedimiento.
- Cloro comercial
- Cloruro de benzalconio p.a.
- Detergente líquido comercial
- Diclorhidrato de N-(1-naftil)etilendiamina calidad para análisis
- Disolución de ácido clorhídrico al 5 % en volumen (Ver anexo 01: Preparación de Reactivos), reactivo crítico, ver verificación según puntos 7.3.5.1.1 y 7.3.5.4 de este procedimiento.
- Disolución de ditioxamida (Ver anexo 01: Preparación de Reactivos), reactivo crítico, ver verificación según se indica en el punto 7.3.4.1.2 de este procedimiento.
- Disolución de Etanol al 70% en volumen (Ver Anexo 1)
- Disolución de Griess A+B, mezcla 1:1 de las disoluciones de Griess A y B (Ver anexo 01: Preparación de reactivos), reactivos críticos, ver verificación según punto 7.3.3.7 de este procedimiento.
- Disolución de hidróxido de potasio en etanol al 5% masa en volumen (ver anexo 01: Preparación de Reactivos), reactivo crítico, ver verificación según punto 7.3.3.7 de este procedimiento
- Disolución de rodizonato de sodio (Ver anexo 01: Preparación de Reactivos), reactivo crítico, ver verificación según se indica en el punto 7.3.5.1.1 de este procedimiento.
- Disolución de cloro al 0,6% en volumen (Ver anexo 01: Preparación de Reactivos)
- Disolución de surfanios al 0,25% en volumen (Ver anexo 01: Preparación de Reactivos)
- Ditioxamida (ácido rubeánico) p.a., reactivo crítico, ver verificación según punto 7.3.4.1.2 de este procedimiento.
- Etanol al 95% (como mínimo)

COPIA NO CONTROLADA

- Ftalato ácido de potasio 0,05 mol/L
- Hidróxido de amonio concentrado
- Hidróxido de amonio o amoniaco al 40% en volumen (Ver anexo 01: Preparación de Reactivos), reactivo crítico, ver verificación según punto 7.3.4.1.2 de este procedimiento.
- Hidróxido de potasio p.a.
- Hidróxido de sodio p.a.
- Peróxido de hidrógeno, grado comercial, concentración 10% en volumen
- Rodizonato de sodio p.a., reactivo crítico, ver verificación según se indica en el punto 7.3.5.1.1 de este procedimiento.

5.2 Materiales de referencia:

- Bala de plomo sin revestimiento (Ver Anexo 02)
- Bala con revestimiento de cobre (Ver Anexo 02)
- Laca de nitrocelulosa comercial (Ver Anexo 02)
- Pólvora libre de humos de base doble extraída de munición marca Federal, calibre .357 Magnum o equivalente en términos de composición química (Ver Anexo 02)

6 Condiciones Ambientales:

No.	Condición ambiental	Valor mínimo	Valor máximo	Otras características
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

Para la ejecución de este procedimiento no se han identificado técnicamente factores ambientales que puedan influenciar la validez de los resultados, ni se requiere trabajar bajo condiciones ambientales específicas por ejemplo de temperatura y humedad. Sin embargo, para la ejecución de este PON debe considerarse la separación de áreas por tipo de caso como se indica en los puntos 7.1.1.1 y 7.1.1.2.

7 Procedimiento:

En el siguiente procedimiento se describen procesos y actividades relacionadas con:

- La gestión de casos y manejo de indicios que involucran prendas de vestir y/o superficies de impacto de proyectiles balísticos (o muestras asociadas con ellas).

- La metodología analítica para el análisis de residuos de disparo en prendas por pruebas quimiográficas, la cual está conformada por una serie de etapas con un orden establecido. No obstante, el proceso se puede realizar de forma no continua, y las distintas etapas podrían ser ejecutadas por diferentes analistas en distintos momentos.

COPIA NO CONTROLADA

En el siguiente cuadro se enlistan los puntos del procedimiento que implican aspectos analíticos y de manejo de indicios según apartado (Cuadro I).

Cuadro I. Índice general de apartados de la Sección 7 del PON para determinación de residuos de disparo en ropas y superficies varias

Apartado	Subapartado	Descripción de la actividad
7.1	7.1.1-7.1.6	Revisión de las solicitudes de análisis pericial. Aspectos preparativos para el proceso de apertura
7.2		Custodia y traslado de indicios para análisis dentro de la Unidad de Pólvora y Explosivos
	7.2.1	Almacenaje y custodia de indicios enviados por el Departamento de Medicina Legal
	7.2.2	Almacenaje y custodia de indicios enviados por las Autoridades Judiciales
	7.2.3	Preparación y traslado de indicios para las tandas de análisis de casos enviados por el DML que cuenten con la respectiva F83i
	7.2.4	Traslado de indicios analizados con destino destrucción de desechos bioinfecciosos
7.3		Revisión de prendas o superficies para estimación de distancia de disparo
	7.3.1	Apertura y revisión de indicios
	7.3.2	Prueba de Griess modificada
	7.3.3	Prueba de Ditioxamida
	7.3.4	Prueba de Rodizonato
7.4		Inspección de vehículos que presentan orificios de entrada de proyectiles balísticos (para la estimación de distancia de disparo)
	7.4.1	Preparación previa a la inspección del vehículo
	7.4.2	Inspección del vehículo

COPIA NO CONTROLADA

Apartado	Subapartado	Descripción de la actividad
	7.4.3	Recolección de detritos en vehículos para prueba de Griess modificada
	7.4.4	Realización de pruebas quimiográficas en las superficies del vehículo en el sitio de inspección
	7.4.5	Recolección de objetos, prendas y/u otras superficies que no se pueden procesar en el sitio de inspección
	7.4.6	Manejo y gestión de las muestras e indicios recolectados en las inspecciones
7.5		Revisión e impresión de registros técnicos a partir del SIDIPEX
7.6		Aspectos adicionales para el manejo de indicios posterior al análisis

Nota 3. Las indicaciones dadas en el punto 7 de este PON corresponden a lineamientos básicos que no tienen como propósito incluir todos aquellos aspectos y observaciones derivadas del proceso de entrenamiento del personal encargado de ejecutar el procedimiento y los aspectos específicos del Procedimiento de gestión de solicitudes y manejo de indicios. Consulte al líder técnico, técnico o perito más experimentado en caso de duda.

Nota 4: Las indicaciones brindadas en los puntos 7.3.2 al 7.3.4, Anexo 01 (Preparación de reactivos) y el Anexo 02 (Preparación de materiales de referencia) de este PON, pueden ser ejecutadas tanto por personal técnico como pericial, siempre y cuando se cuente con la competencia para ello.

Nota 5. La interacción de este PON con otros PON relacionados de la Unidad de Pólvora y Explosivos se presenta en el Anexo 05.

7.1 Revisión de las solicitudes de análisis pericial, aspectos preparativos para el proceso de apertura

7.1.1 Revise como perito encargado del caso el propósito del examen pericial según la solicitud de dictamen recibida y tome en consideración los siguientes puntos.

7.1.1.1 Si los indicios corresponden a prendas de sospechosos u objetos vinculados con un sospechoso (no presenta orificios de entrada de proyectiles balísticos), el área de apertura de las prendas debe ser el laboratorio general 1 de la Unidad de Pólvora y Explosivos.

COPIA NO CONTROLADA

7.1.1.2 Si los indicios corresponden a prendas o superficies de impacto de proyectiles balísticos para estimación de distancia de disparo, el área de apertura será en el Cuarto de Revisión de Ropas en la Unidad de Pólvora y Explosivos.

7.1.1.3 En caso de duda, ante una solicitud confusa en cuanto al tipo de indicio o propósito del examen pericial, el área de apertura será el laboratorio general 1 de la Unidad de Pólvora.

7.1.1.4 En caso que los embalajes externos reflejen que los indicios recibidos están muy húmedos, déjelos secar dentro de una de las cámara de secado de indicios forenses bajo llave. Las prendas deben secarse dentro de sus embalajes originales.

7.1.1.5 Antes de efectuar la apertura y revisión inicial de los indicios, asegúrese mediante revisión de la correspondiente solicitud de dictamen pericial, que no se requieren servicios adicionales (e.g. levantamiento de evidencia traza por parte de la UCII), antes de que se realicen los análisis de residuos de disparo. En caso contrario efectúe las gestiones y coordinaciones necesarias para la revisión conjunta. Una vez efectuada la revisión por el personal ajeno a la Unidad de Pólvora y Explosivos, deje constancia de dicha diligencia en el SIDIPEX.

Nota 6: En caso de presentarse una dificultad temporal con el SIDIPEX o cualquier otra circunstancia que impida el acceso a la herramienta, de forma tal que no permita registrar la información técnica de los casos para la generación del Formulario de análisis, se debe emplear para todos los registros técnicos de este PON el formulario Análisis de residuos de disparo en ropas y superficies varias, versión vigente descargado del Gestor Documental.

7.1.2 Para el proceso de apertura y durante el manejo de indicios, use el equipo de protección necesario, como mínimo guantes, gabacha y protección ocular, aunque por el estado de los indicios o requerimientos técnicos (ver puntos 7.1.3 y 7.6.1) puede ser necesario el uso de uniforme, mascarilla, gorros y/o trajes desechables, para la revisión/análisis/traslado de los indicios (material potencialmente bioinfeccioso), especialmente aquellas prendas asociadas con ofendidos para estimación de distancia de disparo. Además, realice el cambio de guantes externos al cambiar de caso o entre indicios de un mismo caso cuando no se tenga certeza que correspondan a superficies o prendas asociadas con una misma persona (diferentes ofendidos).

7.1.3 En el caso de que la revisión inicial de indicios se realice conjuntamente con el personal de otras unidades (por ejemplo de la UCII, para el levantamiento de elementos pilosos o fibras), no exponga la prenda o el indicio a corrientes de aire durante la inspección, por lo que no deben encenderse ventiladores ni la

COPIA NO CONTROLADA

capilla de extracción de gases. Tampoco deberán abrirse ventanas y el personal encargado de la apertura de los paquetes e inspección inicial de los indicios, deberá tener en todo momento, la cabeza protegida con gorros descartables, mascarilla, guantes, gabacha y anteojos de seguridad.

7.1.4 Cuando sea requerido según la solicitud de dictamen pericial, gestione en el Departamento de Medicina Legal, el estudio radiológico del objeto recibido (por ejemplo, un casco de motociclista) para descartar la presencia de indicios balísticos en su interior.

7.1.5 Para el proceso de apertura de los paquetes proceda como se indica en 7.3 según corresponda.

7.1.6 Para el manejo de paquetes e indicios antes o después de la apertura o luego de la revisión y/o inspección, proceda como en 7.2.

7.2 Custodia y traslado de indicios para análisis dentro de la Unidad de Pólvora y Explosivos:

7.2.1 Almacenaje y custodia de indicios remitidos por el Departamento de Medicina Legal.

7.2.1.1 Como funcionario encargado de la custodia general de indicios, reciba de parte del personal de la Recepción de la Sección de Balística y Trazas, los paquetes con indicios y/o prendas remitidos por la Sección de Patología Forense. Para ello utilice la herramienta "Traslado de objetos CJ."

7.2.1.2 Traslade los paquetes a la Unidad de Pólvora y Explosivos, almacene y deje secar los indicios dentro de una de las cámara de secado de indicios forenses bajo llave. Las prendas deben secarse dentro de sus embalajes originales. Los indicios deberán permanecer en esta cámara de secado por al menos tres días (la cámara deberá estar funcionando durante este período) para asegurar que están lo suficientemente secos; este tiempo puede variar dependiendo del tipo de material que se quiere secar, el tipo de prenda y el grado de humedad.

7.2.1.3 Luego de transcurrido el proceso de secado de los indicios dentro de las cámaras de secado, guarde los paquetes bajo llave en muebles destinados para ello, mientras se está a la espera de recibir la respectiva F83i y se gestiona el análisis, o se recibe la autorización de destrucción de los indicios sin análisis por parte de la Autoridad Judicial.

7.2.1.4 Como funcionario encargado de la custodia general de indicios, proceda a trasladar los paquetes con los indicios para ser analizados, la respectiva

COPIA NO CONTROLADA

boleta de cadena de custodia y la correspondiente solicitud F83i, para ello proceda tal como se indica en el punto 7.2.3.1 de este procedimiento.

7.2.1.5 Como personal pericial asignado al caso que cuenta con la custodia de los indicios, realice la apertura del (los) paquete(s) recibido(s), siguiendo lo indicado en 7.3.1.

7.2.2 Almacenaje y custodia de indicios provenientes de las Autoridades Judiciales:

7.2.2.1 Como personal pericial asignado al caso, reciba de parte del personal de la Recepción de la Sección de Balística y Trazas, los paquetes con los indicios y/o prendas remitidos por las Autoridades Judiciales. Para ello utilice la herramienta "Traslado de objetos CJ." Mantenga los paquetes con los indicios bajo su custodia, hasta proceder con lo indicado en 7.2.2.2.

7.2.2.2 Como perito responsable de los paquetes con indicios, realice la apertura del (los) paquete(s) recibido(s), siguiendo lo indicado en 7.3.1. En caso que no sea posible continuar inmediatamente con los análisis quimiográficos después de la apertura, embale las prendas o indicios en los pliegos de papel donde efectuó la revisión y luego coloque dentro de una bolsa roja, rotulada con el número de caso. Mantenga los indicios bajo su custodia y/o traslade los indicios para su posterior análisis, cuando aplique.

7.2.3 Preparación y traslado de indicios para las tandas de análisis de casos enviados por el DML que cuenten con la respectiva F83i:

7.2.3.1 Como funcionario encargado de la custodia general de indicios, aliste las tandas o grupos de casos para análisis, considerando los casos indicados en el punto 7.2.1. Traslade los indicios al personal pericial encargado de los análisis, para ello utilice la herramienta "Traslado de objetos CJ".

Nota 7: El personal pericial y técnico encargado de los indicios de la tanda de análisis deberá guardar siempre bajo llave los indicios de los casos entregados a su cargo, así como también toda submuestra que se derive de su inspección o análisis.

7.2.3.2 En caso de ausencia prolongada del funcionario encargado de la custodia general de indicios, como perito o técnico que requiere los indicios en ausencia del titular, solicite a la Jefatura de Sección el traslado de los indicios desde los muebles donde se encuentran almacenados los indicios bajo custodia del titular.

7.2.3.3 Como Jefatura de Sección abra el mueble y verifique que se saquen los indicios requeridos por el funcionario solicitante. Traslade los indicios por

COPIA NO CONTROLADA

medio de la herramienta "Traslado de objetos CJ" al funcionario que los está solicitando.

7.2.3.4 Como Jefatura de Sección realice una anotación en el SADCF para los indicios correspondientes, donde justifique el porqué de este movimiento de indicios o desviación del procedimiento habitual.

7.2.4 Traslado de indicios analizados con destino destrucción de desechos bioinfecciosos.

7.2.4.1 Para aquellos indicios y embalajes que tienen como destino la destrucción de material bioinfeccioso, como personal pericial encargado de la tanda de análisis de casos asignados, luego de haber finalizado los análisis y de haber registrado y completado la información técnica en el SIDIPEX, traslade dichos indicios bajo su custodia al funcionario responsable de la destrucción los indicios por medio de la herramienta "Traslado de objetos CJ" quien los mantendrá en custodia hasta completar lo indicado en 7.6.

7.3 Revisión de prendas o superficies para estimación de distancia de disparo

7.3.1 Apertura y revisión de indicios

Nota 8: En algunas ocasiones durante la inspección y/o revisión técnica de una prenda recibida de sala de autopsias para estimación de distancia de disparo, es posible encontrar dentro de los bolsillos y/o dobles forros de la tela: balas, municiones, droga, dinero, anillos, cadenas, relojes y otros tipos de alhajas, así como también objetos de uso personal como carteras, documentos de identificación, billeteras, cuchillas, etc., sobre los que es necesario informar a la Autoridad Judicial para definir su destino. Si fuera este el caso, proceda como personal pericial de la Unidad de Pólvora y Explosivos a gestionar la creación de los objetos hallados en el SADCF, para ello siga la secuencia indicada en el Anexo 04 (Creación de objetos mediante grupos de análisis en el SADCF).

7.3.1.1 Prepare el área de apertura, para ello limpie con una toalla humedecida con algunas de las disoluciones para desinfección (Ver anexo 01), las mesas de trabajo donde se inspeccionan los indicios, luego de lo cual cubra con pliegos de papel kraft o papel blanco nuevo, que no hayan entrado en contacto con otros indicios o fuentes de contaminación con residuos de disparo. Para la apertura de paquetes con prendas o indicios provenientes directamente de sala de autopsias de la Sección de Patología Forenses, realice la apertura y la revisión detallada de los indicios dentro de la capilla de gases, la cual deberá protegerse según se indica en el punto 11.2.2.

7.3.1.2 Siga el punto 7.1.2 con respecto al uso de equipo de seguridad personal.

COPIA NO CONTROLADA

7.3.1.3 Como perito asignado al caso que cuenta con la custodia de los indicios, realice el proceso de apertura del (los) paquete(s) recibido(s) en el Cuarto de Revisión de Ropas de la Unidad de Pólvora y Explosivos, en las zonas mencionadas en el punto 7.3.1.1, y revise los indicios sobre pliegos de papel nuevo.

7.3.1.4 Para los paquetes recibidos de las Autoridades Judiciales o de la Sección de Patología Forense, realice la descripción de los paquetes, la creación y/o descripción de los objetos, utilizando el módulo de apertura del SADCF (si tiene una computadora disponible en el área de apertura) o el Formulario de Espacio Adicional (anexo de todos los formularios), en cuyo caso la información debe trasladarse luego al SADCF para generar el acta de apertura, incluyendo el documento físico como parte del legajo después de haberlo completado.

7.3.1.5 Como personal pericial asignado al caso, realice la inspección visual del indicio para ubicar los posibles orificios de proyectiles balísticos. Dibuje, en el Formulario de Espacio Adicional asociado a la apertura (anexo de todos los formularios), un croquis del indicio, señalando el (los) orificio(s) aparentemente provocado(s) por proyectiles de arma de fuego, enumerando cada uno con un consecutivo para una identificación inequívoca. Cuando se requiera y aplique en casos de homicidio y suicidio, utilice como apoyo a la inspección visual la información suministrada por la Sección de Patología Forense (fotografías, diagramas de cuerpo con las lesiones de proyectiles balísticos derivados de la autopsia médico-legal, dictamen médico legal, resultados de comunicación verbal con el médico encargado del caso, etc.), con el fin poder ayudarse a ubicar y categorizar los orificios de proyectil balístico en el indicio inspeccionado.

7.3.1.6 Durante la inspección visual del indicio, establezca como personal pericial asignado al caso, cuáles prendas y/o indicios someterá posteriormente a la revisión técnica y a los análisis quimiográficos. Para ello considere que no serán objeto de análisis aquellas prendas y/o indicios que presenten las siguiente circunstancias: a- la prenda y/o el indicio no es la superficie de impacto primario de los proyectiles, b-la prenda y/o el indicio no presenta orificios compatibles a los provocados por proyectiles balísticos y c-cuando se conozca por información previa (Ver punto 7.3.1.5), que el(los) orificio(s) en la prenda y/o en el indicio corresponde a orificio(s) de salida de proyectil(es) balístico(s).

7.3.1.7 Como personal pericial y/o técnico asignado al caso, dibuje en el Formulario de Espacio Adicional asociado con el proceso de análisis (anexo de todos los formularios), un croquis señalando el (los) orificio(s) provocado(s) por proyectiles de arma de fuego, enumerando cada uno con un consecutivo para una identificación inequívoca. Además, registre en el SIDIPEX, la descripción de los indicios y las características morfológicas para los orificios identificados en el punto 7.3.1.5 (según aplique):

- Descripción y observaciones generales de la prenda, tipo, marca, color, etc.

COPIA NO CONTROLADA

(estas características se pueden escribir directamente en el SADCF en el proceso de apertura)

- Morfología y dimensiones de cada orificio, o conjunto de orificios (cada orificio o conjunto de orificios enumerado con un consecutivo para una identificación inequívoca.
- Presencia de anillo de limpieza o enjugamiento.
- Presencia de ahumamiento o halo carbonoso
- Presencia de partículas de aparente pólvora
- Presencia de fragmentos de aparente plomo o cobre
- Orientación de las fibras periorificiales
- Presencia de rasgaduras, quemaduras y fibras con daños térmicos
- Existencia de materiales que puedan asociarse con superficies interpuestas entre el arma de fuego y el indicio analizado (fibras ajenas a la prenda, materiales extraños como vidrio, pintura, madera, concreto, partículas metálicas, espuma de relleno, etc.).

7.3.1.8 De ser necesario, con base en las observaciones anteriores, establezca como personal pericial la necesidad de realizar el análisis químico por cromatografía de capa fina a las submuestras derivadas de los indicios inspeccionados, de acuerdo con los signos observados e independientemente de la cantidad de gránulos de pólvora encontrados. También considere si existen detalles morfológicos especiales a medir/fotografiar en ese momento (susceptibles de modificación en las pruebas quimiográficas), exclusión de daños que no puedan asociarse *a priori* con los efectos de proyectiles balísticos; consideración/procesamiento de un grupo de orificios como un conjunto; necesidad de revisión/procesamiento de un orificio tanto por la parte externa como por el revés; necesidad de analizar un orificio por el método de rodizonato directo/indirecto o ambos; necesidad de complementar las indicaciones en el Formulario de Espacio Adicional (anexo de todos los formularios) con instrucciones verbales de previo a la inspección, entre otros aspectos técnicos.

7.3.1.9 Valore como personal pericial asignado al caso junto con el líder técnico (o sustituto cuando aplique), si es necesario ampliar o modificar el esquema analítico indicado en el presente procedimiento para aquellos casos atípicos en los que la Autoridad Judicial solicite evaluar hipótesis específicas de la dinámica de los hechos en torno a la balística de efectos y su influencia en la estimación de la distancia de disparo. Lo anterior puede implicar valoración de planos internos de los objetos, evaluación de evidencia traza potencialmente asociada con superficies interpuestas o rebotes en los trayectos del proyectil, revisiones más detalladas de los signos morfológicos o revisión de adherencias más allá del ojo humano, entre otras actividades, con el fin de brindar información que sustente o descarte(n) la(s) hipótesis planteadas por la Autoridad Judicial. Cuando sea necesario, según las valoraciones realizadas, considere el uso del microscopio de barrido electrónico acoplado a microanálisis de rayos X como herramienta de observación general y caracterización morfoló-

COPIA NO CONTROLADA

gica, así como para el análisis químico de evidencia traza de acuerdo con lo establecido en el Procedimiento de uso general del SEM-EDX y en función de las competencias y autorizaciones del personal asignado al caso.

Registre las comunicaciones con la Autoridad Judicial sobre los alcances del peritaje e hipótesis particulares (por ejemplo, en boletas de comunicación verbal o preferiblemente vía correos electrónicos). Incorpore las comunicaciones al legajo del caso. Lo anterior no limita que deba ser necesario replantear la solicitud de dictamen pericial.

Documente y detalle la eventual extensión del esquema analítico y su justificación, así como los resultados de las inspecciones o análisis, en el formulario de análisis correspondiente (y anexos cuando aplique).

7.3.1.10 Una vez realizado el proceso de apertura y la revisión o inspección de los indicios, proceda como personal pericial y/o técnico asignado al caso, a realizar los análisis quimiográficos de las prendas o indicios tal como se indica en los puntos 7.3.2, 7.3.3 y 7.3.4 de este procedimiento. En caso que no sea posible continuar inmediatamente con los análisis quimiográficos después de la apertura, embale las prendas o indicios en los pliegos de papel donde efectuó la revisión y luego coloque dentro de una bolsa roja, rotulada con el número de caso. Mantenga los indicios bajo su custodia y/o traslade los indicios para su posterior análisis, cuando aplique.

7.3.2 Revelado del patrón total de nitritos mediante la Prueba de Griess modificada.

Nota 09: El levantamiento de detritos con el plástico adhesivo para esta etapa del análisis quimiográfico, se debe realizar indispensablemente antes de los revelados de ditioxamida y/o rodizonato.

Nota 10: La capilla extractora de gases deberá protegerse previo al proceso de inspección de prendas u objetos, así como también ANTES de los revelados de Griess y de Cromatografía de capa fina. En el punto 11.2 se detallan los aspectos de seguridad relacionados con la protección de la capilla extractora de gases y manejo de residuos en el revelado de Griess.

Nota 11: Cuando aplique, las láminas de plástico adhesivo con material desprendido durante la inspección previa de las prendas por el personal de UCII de la Sección de Biología Forense, se analizarán según la secuencia de pasos que se describen en el apartado 7.3.2.

7.3.2.1 Retire la cubierta protectora de una lámina de plástico adhesivo transparente de aproximadamente 25 cm x 20 cm, y reserve dicha cubierta.

7.3.2.2 Coloque y adhiera la lámina de plástico adhesivo sobre la superficie de modo

COPIA NO CONTROLADA

que el orificio de proyectil de arma de fuego o el área de interés estén localizados en el centro del plástico (en la medida de lo posible). Cuando hay varios orificios en una misma prenda, en la medida de lo posible, adhiera el plástico adhesivo a cada uno de los orificios antes de continuar con los siguientes pasos.

7.3.2.3 Marque con un lapicero con tinta indeleble, directamente sobre el plástico adhesivo, la posición del(los) orificio(s) y un punto de referencia (como por ejemplo una flecha, para indicar la posición hacia arriba). Adicionalmente, si la superficie permite escribir sin dificultad sobre el plástico, rotule con la información que se indica en 7.3.2.5.

7.3.2.4 Ejerza presión firmemente con un martillo de hule contra la lámina de plástico adhesivo colocada sobre la superficie de interés.

7.3.2.5 Remueva el plástico adhesivo de la superficie de interés y colóquelo sobre la respectiva cubierta protectora. Rotule la lámina con el número de caso e identificación del indicio, además del número de orificio o zona de recolección (esta información puede haberla escrito previamente en 7.3.2.3) y reserve para su posterior revelado.

7.3.2.6 Deje constancia del levantamiento realizado en el SIDIPEX.

Nota 12: Debido a la dinámica de análisis donde se trabajan los casos en tandas, las láminas mencionadas en el punto 7.3.2.5 se pueden reservar en un lugar bajo custodia y continuar con la prueba de ditioxamida (si corresponde) y de rodizonato de sodio, según lo especificado en 7.3.3 a 7.3.4.

7.3.2.7 Realice la verificación de los reactivos. Para ello adhiera al menos una partícula de pólvora libre de humos de base doble sobre un trozo de plástico adhesivo pequeño y proceda de acuerdo con lo especificado en la secuencia 7.3.2.11 a 7.3.2.18 de este procedimiento. Esta muestra constituye el control positivo y negativo que se analiza de previo al análisis de las muestras (indicios), pues solo el(los) gránulo(s) de pólvora deben dar resultado positivo y el área remanente en los bordes de la lámina deben dar resultado negativo. Registre los resultados en el SIDIPEX.

7.3.2.8 Haga un respaldo digital de los resultados de la verificación de reactivos utilizando para ello un escáner sin contacto y archive en la carpeta digital en red que mantiene la Sección de Balística y Trazas.

7.3.2.9 Retire la cubierta de papel encerado a los trozos de plástico adhesivo obtenidos según los puntos 7.3.2.1 a 7.3.2.6 y agregue en las cuatro esquinas de la lámina de plástico un brochazo pequeño, del cual ya se haya retirado el excedente, de una laca de nitrocelulosa. Se aclara que este paso se puede realizar

COPIA NO CONTROLADA

con anterioridad, antes de proceder con 7.3.2.10.

7.3.2.10 Coloque las láminas sobre sendos soportes acrílicos, con la cara adhesiva hacia el frente, sujetándola en el borde del soporte con prensas metálicas. No descarte la cubierta de papel encerado.

7.3.2.11 Rocíe la cara adhesiva del plástico con la disolución de hidróxido de potasio en etanol al 5% en volumen (Ver anexo 01), utilizando un recipiente rociador de plástico o similar. El aerosol generado debe depositarse sobre el plástico de manera uniforme, para evitar que la disolución escurra en un punto determinado del plástico. Posteriormente coloque la cubierta de papel encerado. Repita este paso para todas las láminas de plástico.

7.3.2.12 Coloque verticalmente los soportes que llevan sujetos los plásticos adhesivos (muestras y control), en las rejillas metálicas (para platos) de modo que permita un calentamiento uniforme de las láminas y posteriormente colóquelos dentro de una estufa encendida y precalentada entre 60 °C y 100 °C aproximadamente, y mantenida a esa dicha temperatura durante 15 minutos (medidos con cronómetro o reloj).

7.3.2.13 Transcurrido este tiempo, saque los soportes de acrílico que tienen sujeto el plástico adhesivo de la estufa, en caso que sea necesario utilice guantes protectores de calor, y deje enfriar los soportes a temperatura ambiente.

7.3.2.14 Para cada muestra y control, rocíe de forma homogénea, una hoja de papel fotográfico para impresión o una de papel bond 90 g/m^2 (papel de soporte), con la disolución de *Griess A+B* (mezcla 1:1 de reactivo de Griess A y B, preparados como se indica en el anexo 01) evitando un exceso en la hoja de papel.

Nota 13: Para aligerar el proceso de revelado, pueden rociarse varias hojas de papel de soporte con la disolución de Griess A+B y proceder como se indica en los puntos 7.3.2.15 al 7.3.2.17.

7.3.2.15 Retire la cubierta de papel encerado del plástico adhesivo y colóquelo con la cara adhesiva sobre el papel de soporte impregnado con la disolución de Griess A+B.

7.3.2.16 Coloque sobre el plástico adhesivo una hoja de papel bond como aislante térmico y proceda a planchar hasta que desaparezcan todos los restos de la disolución de Griess A+B, lo que podía tomar alrededor de 1 minuto aproximadamente. El papel bond evitará que el plástico se adhiera a la plancha. Se aclara que NO hay afectación en el resultado del revelado de Griess modificado, independientemente si el planchado se realiza luego de rociada cada lámina con la disolución de Griess A+B o al final del rociado del con-

COPIA NO CONTROLADA

junto de láminas cuando se trabajan por tanda.

7.3.2.17 Retire la hoja papel usada como aislante térmico sobre el plástico adhesivo, y deje enfriar.

7.3.2.18 Observe la lámina de plástico adhesivo y verifique si existe o no un cambio de coloración alrededor de las partículas. La aparición de una coloración anaranjada o rosada es un resultado positivo para material nitrado. Anote el resultado de la prueba en el SIDIPEX e indique si existe algún patrón de dispersión de las manchas. Además observe que en las cuatro esquinas la lámina de plástico se revelan cuatro manchas de coloración anaranjada o rosada como resultado positivo para material nitrado (Ver apartado 8: Criterios de Aceptación o Rechazo de Resultados) y registre el resultado en el SIDIPEX.

7.3.2.19 En caso de obtenerse un resultado positivo, haga un respaldo digital utilizando un escáner sin contacto. Siempre realice el respaldo digital acompañando cada lámina con un testigo métrico. Archive en la carpeta digital que mantiene la Sección de Balística y Trazas. Cuando el resultado del revelado es negativo, escanee la lámina y luego deséchela en la basura bioinfecciosa.

7.3.2.20 Realice una observación visual directa de la lámina de plástico adhesivo que dio un resultado positivo al revelado con la disolución de Griess A+B, con el fin de identificar posibles partículas de pólvora las cuales van a presentar en su contorno manchas definidas de color anaranjado. En aquellas láminas donde el resultado de la prueba de Griess es positiva, pero no se observan aparentes partículas de pólvora libre de humos en la inspección visual directa, complete en el SIDIPEX con la leyenda: "*Griess positivo, sin aparentes partículas de pólvora*". En caso que sí se observe material particulado en las manchas, proceda a la revisión del plástico adhesivo con resultado positivo, en el microscopio según el "Procedimiento para la caracterización morfológica de pólvora libre de humos mediante microscopia de luz" vigente.

7.3.2.21 Como personal técnico o pericial encargado de los análisis, observe y contabilice el número de partículas o gránulos de aparente pólvora en las láminas de plástico adhesivo del caso, con un resultado positivo, y proceda a efectuar el análisis micrométrico para todas las láminas del caso con partículas con morfología compatible con la pólvora libre de humos. De acuerdo con la cantidad de partículas encontradas proceda a realizar al menos un cromatofolio de capa fina por prenda o superficie analizada para cualquiera de las láminas del caso que tengan más de tres partículas compatibles con la pólvora libre de humos. No realice la cromatografia de capa fina para aquellas situaciones donde toda la prenda o superficie analizada tenga tres o menos partículas, con excepción de aquellas láminas con una cantidad igual o me-

COPIA NO CONTROLADA

nor a tres partículas que presenten un patrón de dispersión de restos nitrados (discernible o no discernible), o que por indicación explícita del perito así se solicite.

Nota 14: Se requiere al menos una fotografía de una partícula de aparente pólvora por lámina de plástico adhesivo, excepto cuando se identifique más de un tipo de morfología o para casos con partículas que no tengan bien definida la morfología por el grado de deflagración que puedan presentar, en cuyo caso se requiere una foto adicional.

7.3.2.22 Realice el análisis de las partículas que presentan morfología compatible con pólvora libre de humos según el "Procedimiento para la identificación de componentes de la pólvora libre de humos por cromatografia de capa fina" vigente, realice una muestra para cromatografía de capa fina por cada tipo de morfología de gránulo encontrada por prenda o superficie analizada por cada caso, tal como se indica en 7.3.2.21.

7.3.2.23 Realice un respaldo digital de las placas cromatográficas de cada caso, inmediatamente después de haberse efectuado la prueba de Griess. Para ello, utilice un escáner sin contacto o mediante un registro fotográfico (con las rotulaciones correspondientes) y archive en la carpeta digital en red que se mantiene la Sección de Balística y Trazas.

Nota 15: El respaldo digital de los cromatofolios sustituye el proceso de chequeo independiente.

7.3.2.24 Almacene los revelados positivos en el sitio destinado para este fin, con llave y con acceso únicamente para el personal técnico de la Unidad de Pólvora y Explosivos, y reténgalos al menos durante seis meses según lo estipulado a lo interno de la Sección. Rotule los mismos con la información del día que se realizó el respaldo digital y la persona encargada. Transcurrido el tiempo de retención, deseche las láminas como basura bioinfecciosa.

7.3.3 Determinación de cobre y/o níquel mediante la Prueba de Ditioxamida

7.3.3.1 Aplicación del método indirecto

Nota 16: Este método es útil para telas y superficies de colores oscuros, prendas manchadas con sangre o superficies impermeables.

7.3.3.1.1 Realice la prueba de la ditioxamida en superficies de tipo no textil, cuando se tenga sospecha de que un orificio o un impacto haya sido provocado por un proyectil balístico revestido de cobre o níquel, o cuando así lo decida el perito encargado del análisis ante la ausencia de información de referencia (por ejemplo cuando se analiza un casco de motociclista con aparentes ori-

COPIA NO CONTROLADA

ficios de entrada o impactos, y se desconoce la ubicación de las lesiones en el ofendido). Lo anterior siempre debe realizarse antes de la prueba de rodizonato de sodio.

7.3.3.1.2 Realice la verificación de los reactivos. Para ello raspe una bala revestida de cobre (o una pieza de cobre) sobre un trozo de papel benchkote y prepárelo de acuerdo con lo especificado en la secuencia 7.3.3.1.4 a 7.3.3.1.6 de este procedimiento. Esta muestra constituye el control que se analiza de previo al análisis de las muestras (indicios), y funciona como un control positivo/negativo, pues solo debe dar resultado positivo en el área donde está la marca de cobre; en la zona restante no debe generarse ninguna coloración. Registre los resultados en el SIDIPEX.

7.3.3.1.3 Obtenga una lámina de papel benchkote de un tamaño equivalente al de una hoja de papel tamaño carta, de modo tal que cubra toda la zona de impacto del proyectil balístico.

7.3.3.1.4 Rocíe la superficie porosa del papel con la disolución de hidróxido de amonio al 40% en volumen (Ver anexo 01), utilizando un recipiente rociador plástico. El aerosol generado debe depositarse sobre el papel de una manera uniforme para evitar que la disolución escurra en un punto determinado del papel. El rociado debe ser fino y no debe "empapar" el papel.

7.3.3.1.5 Coloque sobre la prenda el trozo de papel benchkote previamente preparado, con la cara humedecida del papel contra la superficie de la prenda y señale puntos de orientación en la parte satinada del papel que indiquen la ubicación del orificio (e.g. una flecha ⇧ señalando la posición hacia arriba). Coloque una hoja de papel bond sobre el papel benchkote. Ejerza presión sobre el papel con la plancha calentando por un período de 90 segundos utilizando un cronómetro.

7.3.3.1.6 Rocíe la cara porosa del papel benchkote con la disolución de ditioxamida (Ver anexo 01). La generación inmediata de una coloración verde musgo en la zona donde se aplicó el revelador, se considera positiva para la presencia de residuos de cobre. El níquel aparece como una coloración azul-rosada. La presencia de estos residuos coloreados puede detectarse periorificialmente, o bien como manchas compactas o manchas puntiformes dispersas en el área que rodea al orificio de proyectil balístico. Anote el resultado de la prueba en el SIDIPEX.

7.3.3.1.7 Si se revelaron manchas coloreadas sobre el papel benchkote después de la aplicación de la ditioxamida, rotule el lado poroso del papel con el número de caso, prenda y zona muestreada, además señale los orificios con marcador de punta fina o bolígrafo.

COPIA NO CONTROLADA

7.3.3.1.8 Realice un respaldo digital utilizando un escáner sin contacto o mediante un registro fotográfico (con las rotulaciones correspondientes y testigos métricos), luego de haberse efectuado el revelado con la disolución de ditioxamida sobre el papel benchkote. Archive en la carpeta digital en red que se mantiene la Sección de Balística y Trazas.

7.3.3.1.9 En caso de encontrar fragmentos metálicos de aparente cobre en las prendas o en las láminas recolectadas en la sala de autopsias o durante toda la secuencia de análisis del presente documento, trate el fragmento como si se tratara de la bala de cobre utilizada para el control positivo y repita el punto 7.3.3.1.2 de este procedimiento. Anote el resultado de la prueba en el SIDIPEX.

7.3.3.2 Aplicación del método directo

Nota 17: Este método es útil para telas y superficies de colores claros, muestras sin manchas de sangre o con sangre escasa. Es un requisito que la superficie sea permeable para que absorba los reactivos.

7.3.3.2.1 Realice la verificación de los reactivos como se indica en el punto 7.3.3.1.2 de este procedimiento. Registre los resultados en el SIDIPEX.

7.3.3.2.2 Rocíe la superficie cercana al orificio o zona de interés con la disolución de hidróxido de amonio al 40% en volumen. El rociado se realiza con una botella con tapa rociadora. El aerosol generado debe depositarse sobre la superficie de una manera uniforme y no debe "empaparse" la prenda.

7.3.3.2.3 Rocíe la superficie con la disolución de ditioxamida (Ver anexo 01). Observe la aparición de manchas verde musgo. Anote el resultado de la prueba en el SIDIPEX.

7.3.3.2.4 Si aparecen manchas verde musgo sobre la prenda o superficie al aplicar los reactivos, regístrelas fotográficamente (un acercamiento al área de interés con las rotulaciones correspondientes y testigos métricos).

7.3.3.3 Recolección en superficies varias irregulares y de difícil acceso.

7.3.3.3.1 Realice la verificación de los reactivos como se indica en el punto 7.3.3.1.2 de este procedimiento. Registre los resultados en el SIDIPEX.

7.3.3.3.2 Rocíe la punta de un hisopo de algodón con la disolución de amoniaco al 40% en volumen (Ver anexo 01). El rociado se realiza con una botella con tapa rociadora.

7.3.3.3.3 Frote la punta del hisopo de algodón contra la superficie a inspeccionar

COPIA NO CONTROLADA

(zona ubicada alrededor del orificio aparentemente provocado por proyectil de arma de fuego), procurando que el algodón entre en contacto con la mayor parte de la superficie, incluyendo aquellas áreas de difícil acceso (*e.g.* hendiduras, grietas, etc.).

7.3.3.3.4 Prepare un control negativo impregnando un hisopo de algodón limpio con la disolución de hidróxido de amonio, y si el indicio lo permite, frótelo en una área que no esté comprometida en la zona de impacto primario.

7.3.3.3.5 Rocíe el hisopo de algodón empleado como control negativo y el hisopo con la muestra con la disolución de ditioxamida. La generación inmediata de una coloración verde musgo en la zona donde se aplicó el revelador, se considera positiva para la presencia de residuos de cobre. El níquel aparece como una coloración azul.

7.3.3.3.6 Registre los resultados de la prueba realizada en el SIDIPEX.

7.3.4 Determinación de plomo y bario mediante la Prueba de Rodizonato de sodio

7.3.4.1 Aplicación del método indirecto (transferencia de Bashinski)

Nota 18: Este método es útil para telas y superficies de colores oscuros, muestras manchadas con sangre o superficies impermeables. El exceso o insuficiencia del buffer de tartrato/ácido tartárico, contacto incompleto o deslizamiento de la disolución del buffer, pueden ser causantes de que no se logre en la transferencia al papel, una reproducción fiel del patrón de dispersión del plomo en la superficie analizada. Asimismo, el contacto del medio de transferencia con la tela o superficie debe ser lo más uniforme posible, por lo que el área de interés en la prenda deberá extenderse completamente.

7.3.4.1.1 Realice la verificación de los reactivos. Para ello frote una bala de plomo (o trozo de plomo) sobre un trozo de papel benchkote pequeño y y prepárelo de acuerdo con lo especificado en la secuencia 7.3.4.1.3 a 7.3.4.1.8 de este procedimiento (así como el punto 7.3.5.4.2, cuando aplique). (así como el punto 7.3.4.4.2, cuando aplique). Esta muestra constituye el control que se analiza de previo al análisis de las muestras (indicios), y funciona como un control positivo/negativo pues solo debe dar resultado positivo en el área donde está la marca de plomo; en la zona restante no debe generarse ninguna coloración. Registre los resultados en el SIDIPEX.

7.3.4.1.2 Realice un respaldo digital del resultado de la verificación de reactivos, utilice para ello un escáner sin contacto y archive en la carpeta digital en red que mantiene la Sección de Balística.

7.3.4.1.3 Obtenga una lámina de papel tipo benchkote de un tamaño equivalente al

COPIA NO CONTROLADA

de una hoja de papel tamaño carta, de modo tal que cubra toda la zona de impacto del proyectil balístico y parte de los alrededores no afectados para que sirvan como blanco.

7.3.4.1.4 Rocíe tal que se empape la superficie porosa del papel con el buffer de tartrato/ácido tartárico (Ver anexo 01). El rociado se realiza con una botella con tapa rociadora, el aerosol generado debe depositarse sobre todo el papel de una manera uniforme.

7.3.4.1.5 Coloque sobre la prenda el trozo de papel benchkote previamente preparado con la cara mojada contra la superficie de la prenda y señale puntos de orientación en la parte satinada del papel que indiquen la ubicación del orificio o zona de interés (e.g. una flecha ⇧ señalando la posición hacia arriba). Coloque una hoja de papel *bond* sobre el papel benchkote. Ejerza presión sobre el papel con la plancha caliente por un período igual o superior 90 segundos utilizando un cronómetro, hasta que el papel benchkote quede seco.

7.3.4.1.6 Deje de aplicar calor y levante el papel benchkote (el cual queda adherido al papel bond).

7.3.4.1.7 Rocíe la cara porosa del papel benchkote con la disolución de rodizonato de sodio (ver anexo 01). La generación inmediata de una coloración rosada en la zona donde se aplicó el revelador, se considera positiva para la presencia de residuos de plomo. El bario aparece como una coloración anaranjada. La presencia de estos residuos coloreados puede detectarse periorificialmente, o bien como manchas compactas o manchas puntiformes dispersas en el área que rodea al orificio de proyectil balístico o en otras áreas analizadas de la superficie de interés, aunque ésta no presente orificio, tales como el interior de un bolsillo o las empuñaduras de una manga. Registre el resultado en el SIDIPEX.

7.3.4.1.8 Rotule con marcador de punta fina o bolígrafo, el lado poroso del papel con el número de caso y el tipo de indicio, señale los orificios y coloque el número de los mismos así como un punto de referencia (como por ejemplo una flecha, para indicar la posición hacia arriba). Además, para el caso de aquellas láminas donde se generaron manchas coloreadas sobre el papel benchkote y estas tengan una dispersión (distribución geométrica), mida el área total y los radios en las diferentes direcciones, que abarca dicho patrón de manchas.

7.3.4.1.9 Realice un respaldo digital de aquellas láminas positivas y negativas al revelado de rodizonato, utilizando un escáner sin contacto o mediante un registro fotográfico (con las rotulaciones correspondientes y testigos métricos), después de haberse efectuado la aplicación de la disolución de rodizonato de sodio sobre el papel benchkote y archive en la carpeta digital en red que se

COPIA NO CONTROLADA

mantiene la Sección de Balística y Trazas.

7.3.4.1.10 Cuando el resultado es negativo descarte las láminas en el recipiente destinado para ese fin.

7.3.4.1.11 Almacene los revelados positivos en el sitio destinado para este fin bajo llave y con acceso únicamente para el personal técnico de la Unidad de Pólvora y Explosivos, y reténgalos al menos durante seis meses según lo estipulado a lo interno de la Sección. Rotule los mismos con la información del día que se realizó el respaldo digital y la persona encargada. Transcurrido el tiempo de retención, deseche las láminas como basura bioinfecciosa.

7.3.4.1.12 En caso de encontrar fragmentos metálicos de aparente plomo en las prendas o en las láminas recolectadas en la sala de autopsias o durante toda la secuencia de análisis en la ejecución del presente procedimiento, trate el fragmento como si se tratara de la bala de plomo utilizada para el control positivo y repita el paso 7.3.4.1.1 de este procedimiento.

7.3.4.2 Aplicación del método directo.

Nota 19: Este método es útil para telas y superficies de colores claros, muestras sin manchas de sangre o con sangre escasa. Es un requisito que la superficie sea permeable para que absorba los reactivos. Algunas prendas claras podrían presentar halos carbonosos o enjugamientos importantes que son difíciles de visualizar ante la presencia de un exceso de sangre. Ante esta situación, después de realizar la metodología indirecta, se puede proceder opcionalmente a rociar la prenda con peróxido de hidrógeno al 10% en volumen y dejar secar, con el fin de eliminar la sangre y su efecto enmascarante, a fin de realizar después el método directo. El peróxido de hidrógeno al 30% en volumen no es aconsejable en estos casos, si bien es cierto, elimina muy bien la sangre, dificulta que el color del complejo plomo-rodizonato persista cuando se realiza la prueba directa.

7.3.4.2.1 Realice la verificación de los reactivos como se indica en el punto 7.3.4.1.1 de este procedimiento. Registre los resultados en el SIDIPEX.

7.3.4.2.2 Rocíe preferiblemente la superficie cercana al orificio o zona de interés con la disolución de rodizonato de sodio.

7.3.4.2.3 Rocíe la superficie con el buffer de tartrato/ácido tartárico. El rociado se realiza con una botella con tapa rociadora. El aerosol generado debe depositarse sobre la superficie de una manera uniforme u homogénea y asegúrese de empapar toda la superficie con el buffer. Observe la aparición de manchas rosadas y registre los hallazgos en el SIDIPEX.

COPIA NO CONTROLADA

Nota 20: El orden de aplicación de la disolución de rodizonato de sodio y el buffer de tartrato/ácido tartárico NO afecta la aparición de las manchas rosadas, aunque cuando se aplica primero la disolución de rodizonato las manchas rosadas son más definidas (mejor resolución).

7.3.4.2.4 Si aparecen manchas rosadas sobre la prenda o superficie al aplicar los reactivos, regístrelas fotográficamente (un acercamiento al área de interés con las rotulaciones correspondientes y testigos métricos).

7.3.4.3 Recolección en superficies varias irregulares y de difícil acceso.

7.3.4.3.1 Realice la verificación de los reactivos como se indica en el punto 7.3.4.1.1 de este procedimiento. Registre los resultados en el SIDIPEX.

7.3.4.3.2 Rocíe la punta de un hisopo de algodón con el buffer de tartrato/ácido tartárico. El rociado se realiza con una botella con tapa rociadora. El aerosol generado debe depositarse sobre el algodón de manera uniforme.

7.3.4.3.3 Frote la punta del hisopo de algodón contra la superficie a inspeccionar (zona ubicada alrededor del orificio aparentemente provocado por proyectil de arma de fuego), procurando que el algodón entre en contacto con la mayor parte de la superficie incluyendo aquellas áreas de difícil acceso.

7.3.4.3.4 Prepare un control negativo impregnando un hisopo de algodón limpio con el buffer de tartrato/ ácido tartárico y si el indicio lo permite, frótelo en una área que no esté comprometida en la zona de impacto primario.

7.3.4.3.5 Rocíe el hisopo de algodón como control negativo y el hisopo con la muestra con la disolución de rodizonato de sodio. La generación inmediata de una coloración rosada en la zona donde se aplicó el revelador, se considera positiva para la presencia de residuos de plomo. El bario aparece como una coloración anaranjada.

7.3.4.3.6 Registre los resultados de la prueba realizada en el SIDIPEX.

7.3.4.4 Prueba confirmatoria para plomo con ácido clorhídrico al 5%.

Nota 21: Algunas prendas o textiles transfieren una coloración rosada o rojiza al realizar la transferencia de Bashinski, por lo que al aplicar la prueba de rodizonato de sodio, puede producir un falso positivo; sin embargo, el rociado posterior de la lámina con una disolución de ácido clorhídrico al 5% puede confirmar la presencia de plomo, ya que el complejo plomo-rodizonato se torna morado, aunque la densidad de las manchas es menor. Debido a esto, es fundamental haber registrado por medio de un registro fotográfico y a nivel del formulario las dimensiones y características del patrón de dispersión

COPIA NO CONTROLADA

encontrado. Lo anterior aplica también para el método directo.

7.3.4.4.1 Aplique los puntos 7.3.4.4.2 y 7.3.4.4.3 a las láminas de papel benchkote o superficies positivas para plomo generadas en el método indirecto o directo, cuando el perito encargado del caso lo decida en función de lo indicado en la Nota 21, estudios interlaboratoriales con patrones de comparación que se reciben ya procesados (o sus fotografías) hasta la etapa confirmatoria con ácido clorhídrico.

7.3.4.4.2 Rocíe la cara porosa de la lámina de papel bechkote, en la que se observa la mancha de color rosado, con una disolución de ácido clorhídrico al 5% (Ver anexo 01), utilizando un frasco rociador (puede utilizar la bomba de vacío o una botella rociadora de plástico). El aerosol generado debe depositarse sobre el papel benchkote de manera uniforme y con un movimiento ondulatorio del frasco de rociado para evitar que la disolución escurra en un punto determinado del papel. La generación inmediata de una coloración morada en la zona donde se aplicó el revelador, se considera positiva para la presencia de residuos de plomo. Anote el resultado en el SIDIPEX.

7.3.4.4.3 Documente los resultados como en 7.3.4.1.7 (método indirecto) o 7.3.4.2.3 (método directo).

7.3.4.4.4 Almacene las láminas, cuando corresponda, según 7.3.4.1.11.

7.4 Inspección de vehículos que presentan orificios de entrada de proyectiles balísticos (para la estimación de distancia de disparo)

7.4.1 Preparación previa a la inspección del vehículo

7.4.1.1 Una vez recibida la solicitud de dictamen pericial, como perito asignado, consulte a la Autoridad Judicial el lugar establecido para la inspección del vehículo. Indique que la locación, idealmente, debe contar con un tomacorriente eléctrico que permita la utilización de una plancha convencional.

7.4.1.2 Como personal asignado al caso, prepare los materiales requeridos para el levantamiento de detritos con plástico adhesivo para la Prueba de Griess modificada, así como para las Pruebas de Ditioxamida y Rodizonato de sodio, indicados respectivamente en los puntos 7.3.2, 7.3.3 y 7.3.4 del presente procedimiento. Además, imprima un Formulario de Espacio Adicional (anexo de todos los formularios) con la información del (los) caso (s).

7.4.2 Inspección del vehículo

COPIA NO CONTROLADA

7.4.2.1 Durante la inspección del vehículo, puede ser necesario el uso de uniforme, mascarilla, protección ocular, gorros y/o trajes desechables, debido a la posible presencia de material potencialmente bioinfeccioso dentro del vehículo.

7.4.2.2 Como personal asignado al caso, realice la inspección visual del vehículo para identificar la ubicación de los orificios de entrada de proyectiles balísticos. Dibuje, en el Formulario de Espacio Adicional (anexo de todos los formularios), un croquis del vehículo, señalando el (los) orificio(s) aparentemente provocado(s) por proyectiles de arma de fuego, enumerando cada uno con un consecutivo para una identificación inequívoca.

7.4.2.3 Inspeccione detalladamente la zona que rodea cada uno de los orificios aparentemente provocados por proyectiles de arma de fuego; verifique la existencia de fibras aparentemente quemadas; inspeccione si hay presencia de adherencias que puedan indicar contacto, proximidad o cercanía del arma de fuego (gránulos de aparente pólvora, material carbonoso), o bien materiales que puedan asociarse con superficies interpuestas entre el arma de fuego y las superficies analizadas (fibras ajenas a la superficie inspeccionada, materiales como vidrio, pintura, partículas metálicas, espuma de relleno, etc.).

7.4.2.4 Como personal encargado del caso, realice el registro fotográfico ilustrativo de los orificios localizados, (panorámicas, acercamientos y detalles de los orificios) en caso de encontrar aspectos morfológicos como material carbonoso difuso o signos que pudieran afectarse o borrarse en el procesamiento quimiográfico, esto deberá fotografiarse de previo a las pruebas a realizar, pudiendo contar con la asistencia del personal de la Sección de Imagen y Sonido Forense. Para ello utilice la identificación del caso con el número DCF y el número único escritos sobre un trozo de cartulina. Para señalar los orificios o características especiales use flechas y la numeración asignada en el punto 7.4.2.2. Las fotografías deben realizarse de forma perpendicular a la superficie que presenta el orificio usando testigo métrico, salvo aquellas fotografías que tienen propósitos ilustrativos que no requieren referencias métricas.

7.4.2.5 Registre en el Formulario de Espacio Adicional (anexo de todos los formularios) las características morfológicas para los orificios identificados en el punto 7.4.2.2 (según aplique):

- Morfología y mediciones asociadas al tamaño del orificio
- Presencia de anillo de limpieza o enjugamiento
- Presencia de ahumamiento o halo carbonoso
- Presencia de partículas de aparente pólvora
- Presencia de fragmentos de aparente plomo o cobre
- Orientación de las fibras periorificiales

COPIA NO CONTROLADA

- Presencia de rasgaduras, quemaduras y fibras con daños térmicos

7.4.3 Recolección de detritos en vehículos para prueba de Griess modificada

7.4.3.1 Como perito a cargo del caso, recolecte los detritos de las superficies de interés (alrededor de los orificios identificados en 7.4.2.2 así como también en otras zonas del interior del vehículo para el rastreo general de residuos de disparo (partículas de pólvora libre de humos)) mediante un plástico adhesivo para el análisis mediante la prueba de Griess modificada. Tal y como se indica en los puntos 7.3.2.1 hasta el 7.3.2.5 del presente procedimiento.

7.4.3.2 Guarde los plásticos adhesivos en una bolsa de papel kraft rotulada con el número de caso y la identificación de la muestra que contiene. Cierre la bolsa y lácrela.

7.4.3.3 Documente en el Formulario de Espacio Adicional, las áreas donde se recolectaron los detritos, así como otras anotaciones necesarias para los análisis quimiográficos a ser realizados posteriormente en la Unidad de Pólvora y Explosivos.

7.4.3.4 Traslade a la Unidad de Pólvora y Explosivos los detritos recolectados con plástico adhesivo derivados de la inspección del vehículo.

7.4.4 Realización de pruebas quimiográficas en las superficies del vehículo en el sitio de inspección

7.4.4.1 Como personal asignado al caso, realice la prueba de Ditioxamida a las superficies de interés (alrededor de los orificios identificados en 7.4.2.2 así como también en otras zonas del interior del vehículo para el rastreo general de residuos de disparo) o al (los) fragmento(s) metálico (s) de aparente cobre encontrado (s) (si aplica), según lo indicado en el punto 7.3.3 del presente procedimiento.

7.4.4.2 Proceda a realizar la prueba de Rodizonato de sodio a las superficies de interés (alrededor de los orificios identificados en 7.4.2.2 así como también en otras zonas del interior del vehículo para el rastreo general de residuos de disparo) o al (los) fragmento(s) metálico(s) de aparente plomo encontrado(s) (si aplica). Para ello efectúe lo indicado en el punto 7.3.4 de este procedimiento.

7.4.4.3 Fotografíe los revelados positivos y negativos de las pruebas quimiográficas realizadas. Utilice la identificación del caso con el número DCF así como el área donde se recolectó la muestra.

COPIA NO CONTROLADA

7.4.4.4 Como personal a cargo del caso, coloque los revelados de las pruebas quimiográficas realizadas en una bolsa de papel kraft rotulada con el número de caso y la identificación de lo que contiene. Cierre la bolsa y lácrela.

7.4.4.5 Documente en el Formulario de Espacio Adicional, las áreas analizadas, las pruebas realizadas y su respectivo resultado.

7.4.4.6 Traslade a la Unidad de Pólvora y Explosivos las láminas de revelados quimiográficos efectuados durante la inspección del vehículo, para su almacenamiento o destrucción según corresponda.

7.4.5 Recolección de objetos, prendas y/u otras superficies que no se pueden procesar en el sitio de inspección

7.4.5.1 Ante la imposibilidad de realizar las pruebas de Ditioxamida (si aplica) y Rodizonato de sodio en el sitio de la inspección, ya sea por el método indirecto, por falta de un tomacorriente o por factores que impidan la realización por el método directo. Recolecte, como perito encargado del caso, aquellos objetos, prendas y/u otras superficies del vehículo que sean de interés para las pruebas quimiográficas.

7.4.5.2 Embale los objetos, prendas y/u otras superficies recolectados en pliegos de papel individuales y luego colóquelos dentro de una bolsa de papel kraft, rotulada con el número de caso y la identificación de la muestra embalada. Cierre la bolsa y lácrela.

7.4.5.3 Documente en el Formulario de Espacio Adicional, la descripción de las prendas u objetos recolectados; así como otras anotaciones necesarias para los análisis quimiográficos a realizar posteriormente en la Unidad de Pólvora y Explosivos.

7.4.5.4 Traslade a la Unidad de Pólvora y Explosivos los objetos, prendas y/u otras superficies recolectadas en el sitio de inspección.

7.4.6 Manejo y gestión de las muestras e indicios recolectados en las inspecciones

7.4.6.1 Como perito a cargo del caso, transcriba la información sobre la cantidad de muestras obtenidas de cada superficie, así como otros datos registrados en el "Formulario de Espacio Adicional" durante la inspección al módulo de "Inspección y levantamiento de Indicios" del SADCF.

7.4.6.2 Imprima las etiquetas generadas por el SADCF para rotular los embalajes y las muestras recolectadas en la inspección (láminas de plástico con detritos, objetos, prendas, etc).

COPIA NO CONTROLADA

7.4.6.3 Traslade (los) paquete (s) que contiene (n) las lámina de detritos recolectados con plástico adhesivo, así como los objetos, prendas y/u otras superficies (si aplica) que se analizarán mediante las pruebas quimiográficas al personal técnico, por medio de la herramienta "Traslado de objetos CJ". El personal técnico será el único responsable de la custodia temporal de los indicios y deberá mantenerlos bajo llave en todo momento hasta el análisis.

7.4.6.4 Realice como personal técnico asignado al caso, las pruebas de Griess modificada, Ditioxamida (si aplica) y rodizonato de sodio a las superficies, objetos y/o prendas recolectados, tal como se indican en los puntos respectivos 7.3.2, 7.3.3 y 7.3.4 del presente procedimiento.

7.4.6.5 Para la revisión e impresión de los registros técnicos de los indicios recolectados de la inspección del vehículo a partir del SIDIPEX, proceda según se establece en el punto 7.5 del presente documento.

7.4.6.6 Disponga de las prendas u otras superficies con autorización de destrucción según se indica en el punto 7.6 del presente documento.

7.5 Revisión e impresión de registros técnicos a partir del SIDIPEX:

7.5.1 Como personal asignado al caso, imprima desde el SIDIPEX (en formato digital) el formulario Análisis de residuos de disparo en ropas y superficies varias para cada caso ya revisado y finalizado.

7.5.2 Como personal técnico encargado del caso firme digitalmente el formulario Análisis de residuos de disparo en ropas y superficies varias.

7.5.3 Como perito responsable del caso, revise que la información técnica contenida en cada formulario de análisis terminado (Análisis de residuos de disparo en ropas y superficies varias), está completa, es correcta y suficiente para el propósito pericial. Fírmelo digitalmente e incorpórelo al legajo digital en el SADCF.

7.6 Aspectos adicionales para el manejo de indicios posterior al análisis

7.6.1 Una vez analizadas las prendas y otras superficies con autorización de destrucción, dispóngalas dentro de bolsas plásticas de color rojo especialmente fabricadas para contener materiales potencialmente bioinfecciosos. Identifique las bolsas con el número del caso. El traslado de las bolsas rojas dentro del DCF siempre deberá realizarse utilizando los basureros tipo carrito y el personal que realice dicho traslado deberá utilizar traje de protección personal, mascarilla, protección ocular, cofia y guantes.

7.6.2 Almacene las bolsas rojas con los indicios analizados con autorización de destrucción, en una cámara de enfriamiento o en un cuarto frío, en espera de la

COPIA NO CONTROLADA

destrucción correspondiente. En caso de que los indicios tengan que ser devueltos a la Autoridad Judicial se deben embalar, lacrar y entregar al encargado de la Bodega de Indicios Analizados de la Sección de Balística y Trazas.

8 Criterios de Aceptación o Rechazo de Resultados:

No.	Criterio de Aceptación	Valor Límite	Corrección Aplicable
1	Para la Prueba de Griess: a) Para el control positivo de partículas de pólvora: La aparición de una coloración anaranjada o rosada alrededor de las partículas corresponde a un resultado positivo para material nitrado, si no se presenta la coloración anaranjada o rosada en las áreas remanentes fuera de la lámina de donde se colocó la partícula, el resultado es negativo para el soporte utilizado (control negativo).	a) Este control positivo es realizado de previo a los análisis de muestras como parte de la verificación de los reactivos críticos utilizados en la Prueba de Griess.	a) Si el resultado de analizar el material de referencia (control positivo) es negativo, revise el estado de los reactivos críticos y condiciones de análisis y repita con otra muestra control y si aún se mantiene el resultado negativo, repórtelo al Líder Técnico.
	b) Laca de nitrocelulosa comercial sobre las muestras: Se considera un resultado positivo para material nitrado la aparición de un coloración anaranjada o rosada en las cuatro esquinas de la lámina de plástico adhesivo donde se aplicó la laca.	b) Este control positivo es realizado durante el análisis de muestras como una verificación de la ejecución correcta de la Prueba de Griess aplicada a cada lámina.	b) Si el resultado sobre las marcas de la laca de nitrocelulosa en las muestras es negativo, proceda a revisar el estado de los reactivos críticos y condiciones de análisis. Además, considerando que este análisis no se pude repetir, informe al Líder Técnico para que se realice el estudio de causa-efecto y la valoración para posibles acciones correctivas y/o trabajos no conformes cuando aplique.
2	Para prueba de Ditioxamida a) Control Positivo: Se considerá un resultado positivo para cobre cuando se dé la aparición de una coloración verde musgo en el	a) Ese control positivo es realizado de previo a los análisis de muestras como	a) Si el resultado sobre el control positivo es negativo, revise el estado de los reactivos críticos y condiciones de análisis y repita con otra muestra control y si aún se

COPIA NO CONTROLADA

	área marcada en el control positivo con restos de cobre, si no se presenta este color verde musgo en las zonas restantes del soporte, se considerá como un resultado negativo para el soporte (control negativo).	parte de la verificación de los reactivos críticos utilizados en la Prueba de Ditioxamida.	mantiene el resultado negativo, repórtelo al Líder Técnico.
	b)Método indirecto: Se considerará un resultado positivo para cobre cuando en el papel de soporte utilizado para la transferencia por calor y presión durante el análisis de las muestras se generé una coloración verde musgo. Se considerará además un resultado positivo para níquel cuando se presente una coloración azul-rosada en el papel de soporte. Si no se presentan estas coloraciones verde musgo y/o azul-rosado en el soporte, se considerá como un resultado negativo.	b) Registro digital del resultado mediante fotografía o escaneado de la lámina al final del proceso de revelado.	b) Realice el registro digital al finalizar el revelado.
	c) Método directo: Se considerará un resultado positivo para cobre cuando se genere una coloración verde musgo directamente sobre las telas y superficies claras para las muestras analizadas. Además se considerará un resultado positivo para níquel cuando se presente una coloración azul-rosada directamente sobre las telas y superficies claras analizadas. Si no se presentan estas coloraciones verde musgo y/o azul-rosado, se considerá como un resultado negativo para cobre y níquel	c) Registro digital del resultado mediante fotografía del resultado del revelado	c) Realice el registro digital al finalizar el revelado.

COPIA NO CONTROLADA

3	Para prueba de Rodizonato: a) Control Positivo: Se considerá un resultado positivo para plomo cuando se dé la aparición de una coloración rosada en el área marcada en el control positivo con plomo, si no se presenta este color rosada en las zonas restantes del papel de soporte, se considerá como un resultado negativo para el soporte (control negativo).	a) Ese control positivo es realizado de previo a los análisis de muestras como parte de la verificación de los reactivos críticos utilizados en la Prueba de Rodizonato.	a) Si el resultado sobre el control positivo es negativo, revise el estado de los reactivos críticos y condiciones de análisis y repita con otra muestra control y si aún se mantiene el resultado negativo, repórtelo al Líder Técnico.
	b) Método indirecto (pH=2,8): Se considerará un resultado positivo para plomo cuando en el papel de soporte utilizado para la transferencia de Bashinski durante el análisis de las muestras se genere una coloración rosada. Se considerará además un resultado positivo para bario cuando se presente una coloración anaranjada en el papel de soporte empleado para la transferencia. Si no se presentan estas coloraciones rosada y/o anaranjada, se considerá como un resultado negativo para plomo y bario.	b) Registro digital del resultado mediante fotografía o escaneado de la lámina al final del proceso de revelado.	b) Realice el registro digital al finalizar el revelado.
	c) Método directo (pH=2,8): Se considerará un resultado positivo para plomo cuando se genere una coloración rosada directamente sobre las telas y superficies claras para las muestras analizadas. Además se considerará un resultado positivo para bario cuando se presente una coloración anaranjada directamente	c) Registro digital del resultado mediante fotografía del resultado del revelado .	c) Realice el registro digital al finalizar el revelado.

COPIA NO CONTROLADA

	sobre las telas y superficies claras analizadas. Si no se presentan estas coloraciones rosada y/o anaranjada, se considerá como un resultado negativo para plomo y bario.		
	d)Método indirecto (HCl al 5%): Algunas prendas o textiles transfieren una coloración rosada o rojiza al realizar la transferencia de Bashinski, por lo que al aplicar la prueba de rodizonato se puede producir un falso positivo. En esos casos, se confirmará la presencia de plomo mediante la aplicación de una disolución de ácido clorhídrico al 5% sobre el papel de soporte ya revelado con la prueba de rodizanato. El complejo plomo-rodizonato se tornará en una coloración morada lo que se considerá como un resultado positivo para plomo. Si no se presenta la coloración morada después de agregar el HCl al 5% sobre el soporte, se considerá como un resultado negativo para plomo por la Prueba de rodizonato.	d) Registro digital del resultado mediante fotografía o escaneado de la lámina al final del proceso de revelado.	d) Realice el registro digital al finalizar el revelado.
	e) Método directo (HCl al 5%): A veces se requiere confirmar la presencia de plomo revelado directamente sobre las telas y superficies claras para las muestras analizadas mediante la Prueba de rodizonato (coloración rosada). Para ello aplique sobre las telas y/o superficies claras de las muestras una	e) Registro digital del resultado mediante fotografía del resultado del revelado .	e) Realice el registro digital al finalizar el revelado.

COPIA NO CONTROLADA

	disolución de ácido clorhídrico al 5%. El complejo plomo-rodizonato de coloración rosada se tornará en una coloración morada que se considera como un resultado positivo y confirmatorio para plomo.		

9 Cálculos y evaluación de la incertidumbre:

Este procedimiento no requiere de cálculos ni de evaluación de incertidumbre, ya que el alcance establecido es de tipo cualitativo.

10 Reporte de Análisis y Resultados:

Prueba residuos de disparo en ropas y superficies varias	Resultado
Revelado de Griess	Positivo solo cuando se localizan manchas puntiformes bien definidas de color anaranjado en el papel fotográfico
Identificación de partículas de pólvora libre de humos	Positivo para pólvora libre de humos, aquellas partículas que generaron las manchas anaranjadas en la prueba de Griess, con morfología descrita y documentada (análisis micrométrico), y que se confirma su identidad en el análisis cromatográfico correspondiente. Ver PON: - Procedimiento para la caracterización morfológica de pólvora libre de humos mediante microscopia de luz - Procedimiento para la identificación de los componentes de la pólvora libre de humos por cromatografía de capa fina
Prueba de ditioxamida	Positivo para cobre si se obtiene una coloración verde musgo; positivo para níquel si se genera una coloración azul. Indicativo del paso de un proyectil con revestimiento de cobre o níquel. No da información de distancia de disparo.
Prueba de rodizonato	Positivo para plomo y bario si se observan manchas de color rosado y anaranjado respectivamente, mediante el revelado con rodizonato de sodio. La distribución cualitativa y cuantitativa de los residuos metálicos revelados mediante la prueba del rodizonato (método indirecto), es la imagen especular de la que se presenta en la prenda, y alrededor de un orificio de entrada, no solo refleja la distancia del disparo sino que también puede proporcionar, en algunos casos, información sobre la dirección del proyectil balístico y su ángulo de incidencia (rasante, angular,

COPIA NO CONTROLADA

Prueba residuos de disparo en ropas y superficies varias	Resultado
	perpendicular).
	La presencia de plomo alrededor de un orificio de proyectil balístico no siempre es indicativa de que constituya la entrada de un proyectil balístico. En ocasiones cuando el proyectil se fragmenta al atravesar hueso o cuando incide sobre una superficie dura al salir del cuerpo, pueden aparecer restos de plomo alrededor del orificio. En estos casos, deberá considerarse los aspectos morfológicos antes mencionados, así como la orientación de las fibras periorificiales (marcadamente hacia adentro o hacia afuera, proyección de material de relleno en chaquetas u otro tipo de prendas, etc).
	Si se encuentran fragmentos de plomo no se debe descartar la fragmentación por superficies interpuestas o rebote, así como el *metal fouling*.
Inferencias generales con respecto a los orificios de entrada de proyectil balístico	Para identificar un orificio de entrada de proyectil balístico es necesario considerar no solo los resultados anteriores, sino también aspectos morfológicos del orificio como la presencia de anillo de enjugamiento, forma y dimensiones del mismo. Si se puede contar con la ubicación anatómica de los orificios de entrada y salida de proyectil balístico en el cuerpo del ofendido, es conveniente cotejar si existe coincidencia con la ubicación de los orificios en las prendas. No siempre la ausencia de residuos de disparo alrededor de un orificio de entrada es indicativa de que la distancia boca de fuego-blanco (objetivo) es superior a la distancia máxima de alcance de los residuos de disparo para un arma y munición en particular. Lo anterior por cuanto existen factores que pueden afectar la cantidad y densidad de los residuos encontrados en la prenda o superficie de impacto, como por ejemplo el sangrado abundante, un manejo no adecuado de la prenda o la interposición de una superficie entre la boca de fuego del arma y la víctima. Por otro lado, a la hora de analizar los resultados habrá que considerar que otros factores pueden afectar la distribución de los residuos , como lo son el ángulo de incidencia, el tipo de arma y munición empleada, así como los aspectos que influyen en la permanencia de los residuos como las condiciones ambientales, las características del tejido o fibras, el sangrado, etc.
Inferencias de distancia de disparo	Ver Procedimiento para la estimación de la distancia de disparo

COPIA NO CONTROLADA

11 Medidas de Seguridad y Salud Ocupacional:

11.1 Debido a que los indicios están en la mayoría de los casos, impregnados de fluidos biológicos y en ocasiones no se encuentran en un estado de conservación adecuado (putrefactas, malolientes y con hongos), es necesario atender las siguientes normas de seguridad a la hora de manipular las prendas.

11.1.1 Para la apertura y el manejo de los indicios, use el equipo de seguridad y protección personal indicado en 7.1.2. En algunos casos es necesario el uso de mascarilla cuando las prendas están pestilentes o impregnadas con hongos y de trajes de seguridad desechables cuando las mismas fueron tomadas de un cuerpo en un estado avanzado de descomposición.

11.1.2 Separe e identifique los materiales que no son de uso general en el laboratorio sino que sólo se utilizan en el análisis de las prendas como lo son lapiceros, reglas, grapadoras, cinta adhesiva, etc.

11.1.3 Si ha manipulado la prenda, retírese los guantes más externos cuando requiera manejar la cámara fotográfica,o tocar algún objeto de uso general.

11.1.4 Una vez finalizado el análisis de los indicios, coloque los implementos utilizados en la pila de lavado para su desinfección; para lo cual utilice una disolución de cloro al 0,6% o una disolución de surfanios. La desinfección se realiza rociando los materiales con alguna de estas dos disoluciones de desinfección y dejándola actuar por un tiempo mínimo de 10 minutos para la disolución de cloro y 5 minutos para la disolución de surfanios, después de transcurrido este tiempo, lave los materiales con jabón líquido comercial y abundante agua del grifo.

11.1.5 Con una toalla descartable impregnada ligeramente (no empapada) con una disolución de cloro al 0,6% o una disolución de surfanios, limpie la superficie del cronómetro, la cámara fotográfica, la plancha, el interruptor de la capilla de extracción de gases y las mesas del laboratorio que pudieran haberse contaminado en el proceso de análisis de las prendas.

11.1.6 Descarte en los basureros de color rojo destinados para este fin, los papeles utilizados para cubrir la capilla y otros materiales desechables que estuvieran en contacto con las prendas.

11.2 Aspectos de seguridad relacionados con la protección de la capilla extractora de gases y manejo de residuos en el revelado de Griess (Prueba de Griess modificada)

COPIA NO CONTROLADA

11.2.1 La capilla extractora de gases deberá protegerse previo al proceso de inspección de prendas u objetos, así como también ANTES de los revelados Griess y de Cromatogafía de capa fina.

11.2.2 Cubra con pliegos de papel kraft y/o papel bond blanco las paredes laterales y trasera de la capilla extractora de gases así como también la superficie de trabajo. Utilice cinta adhesiva tipo masking tape o similar para pegar los papeles.

11.2.3 Coloque bandejas plásticas protegiendo la superficie de trabajo y la pared trasera de la capilla extractora de gases. El líquido rociado no debe tener contacto con la superficie trasera de la capilla.

11.2.4 Utilice, en todo momento, una bandeja plástico de polipropileno de alta densidad para colocar los reactivos y/o disoluciones que se están empleando para el revelado de Griess. Ninguna botella o equipo volumétrico con reactivos ácidos/básicos o solventes debe colocarse directamente en la superficie trabajo de la capilla, a fin de prevenir los derrames.

11.2.5 Realice las aspersiones con la disolución de Griess A+B con la capilla encendida y con la mampara de la capilla extractora de gases en la posición más baja posible. Además, use mascarilla como complemento al equipo de protección personal mínimo.

11.2.6 El líquido excedente de las aspersiones deberá ser recogido en las bandejas plásticas colocadas sobre la superficie de trabajo en la capilla, tal que puede desecharse/depositarse en el basurero denominado "Desechos Químicos de Diatomita".

11.2.7 Inmediatamente después de finalizar con el uso de la capilla extractora de gases, o en cualquier otra situación que amerite, lave el interior de la capilla extractora de gases con agua y disolución de surfanios. Anote esta actividad en el formulario para el registro respectivo de limpieza.

COPIA NO CONTROLADA

12 Simbología:

%:	Porcentaje
°C:	Grados centígrados
CAL:	Nomenclatura para Aseguramiento de la Calidad
cm:	centímetros
DCF:	Departamento de Ciencias Forenses
DML:	Departamento de Medicina Legal
FT-IR:	Espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier
g:	gramos

GSR: Residuos de disparo inorgánicos
HCl: ácido clorhídrico
L: Litro
mg: miligramos
mL: mililitros
mm: milímetros
N/A: No aplica
QAR: Unidad de Análisis Químico de Residuos
p.a.: Para análisis
PEX: Unidad de Pólvora y Explosivos
pH: Potencial de hidrógeno
PON: Procedimiento de Operación Normado
SADCF: Sistema automatizado del Departamento de Ciencias Forenses
SCD: Solicitud de cambio documental
SEM-EDX: Microscopía de barrido electrónico acoplada a microanálisis de rayos X
SIDIPEX: Sistema Digital de PEX y QAR-Pericias Fisicas.
SGC: Sistema de Gestión de la Calidad
TLC: Cromatografía de capa fina
UCII: Unidad Centralizada de Inspección de Indicios de la Sección de Biología Forense
UGC: Nomenclatura para la Unidad de Gestión de Calidad

COPIA NO CONTROLADA

13 Terminología:

Anillo de enjugamiento: Reborde de color normalmente negruzco que circunda al orificio de entrada de proyectil balístico, el cual se genera debido al polvo o lubricante que el proyectil arrastra en su paso por el cañón, los cuales se enjugan en las fibras del blanco o zona de impacto. También se conoce como anillo de limpieza.

Bala: Elemento del cartucho que es disparado por un arma de fuego con el fin de hacer blanco en algún objeto animado o inanimado. Normalmente se refiere con este nombre a la bala de un cartucho para arma de fuego con cañón estriado o poligonal, aunque también caben en esta definición las postas, perdigones, balines o copas.

Balística de efectos: Es la subdivisión de la balística que estudia los mecanismos de acción, los efectos y consecuencias de los proyectiles disparados por armas de fuego cuando impactan en el blanco u objetivo.

Control negativo: Experimento realizado con el fin de verificar contaminación de los reactivos o medios utilizados en las pruebas químicas que podrían tener un falso positivo.

Control positivo: Experimento realizado con el fin de verificar condiciones adecuadas de trabajo y de reactividad de los reactivos y medios utilizados en las pruebas químicas.

Deflagrar: Arder una sustancia súbitamente con llama y sin explosión.

Disparo de proyectil múltiple: Proyección de elementos balísticos expulsados simultáneamente por un arma de fuego (normalmente una escopeta). Al efectuar el disparo, los proyectiles (postas o perdigones) son expulsados por la boca del cañón del arma, avanzando en conjunto durante un trecho de su trayectoria, es decir que se comporta como si fuera un proyectil único. Luego los proyectiles comienzan a dispersarse en forma de cono, con el vértice dirigido hacia la boca de fuego y la base hacia adelante, alcanzando áreas de dispersión cada vez mayores, cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentra el blanco. En los disparos de contacto y próximos al contacto, hasta un máximo de 30 centímetros aproximadamente, los perdigones entran muy juntos en el blanco generando una sola entrada. De los 30 centímetros a 1 metro aproximadamente, los márgenes del orificio aparecen irregulares tales como las marcas generadas por los dientes de un roedor (efecto de hoyo de rata). Por arriba de 1 metro, el orificio de entrada estará rodeado por orificios satélite provocados por perdigones divergentes, a un diámetro que es de aproximadamente 1 pulgada por cada yarda de separación entre la boca del cañón del arma y la superficie del blanco (una tercera parte de la dispersión en centímetros corresponde a la distancia del disparo en metros). Esta es una regla general, pero existirán variaciones que dependerán del cañón del arma, y el tipo de escopeta y munición utilizadas. El taco que separa la pólvora de los perdigones en el cartucho, viaja detrás de los perdigones y generalmente sólo logra impactar el blanco a distancias inferiores a los 3 metros. A menudo, el taco cae lentamente y se separa de la trayectoria que siguen los perdigones, y puede provocar una lesión adicional en el cuerpo. Conforme la dispersión de los perdigones aumenta, el tamaño del orificio central disminuye, hasta que a distancias más allá de los 6-10 metros, dicho orificio desaparece y se observa una dispersión uniforme de los perdigones.

Distancia de disparo: Distancia recorrida por el proyectil disparado por el arma de fuego desde la boca del cañón hasta la superficie de impacto.

Funcionario encargado de la custodia general de indicios: Entiéndase en la Unidad de Pólvora y Explosivos, como el funcionario pericial o técnico, encargado de la custodia temporal de los indicios que espera la respectiva solicitud F83i y/o de los indicios que cuentan con la solicitud F083i, que ya fueron abiertos y están a la espera de ser incorporados a las tandas de análisis.

Halo carbonoso (ahumamiento): Depósito de abundantes residuos carbonosos (grisáceos o negruzcos) que se extienden como una mancha característica, ya sea circular o deformada, según sea la dirección del cañón del arma y alrededor del orificio de entrada, pudiendo estar en las ropas, piel o cualquier otra superficie capaz de adherir los residuos de la combustión de la pólvora.

Metal Fouling: Fragmentos metálicos diminutos que son expulsados detrás de la bala en movimiento al momento del disparo, los cuales se generan por la fricción que experimenta el proyectil a su paso por el ánima del cañón.

COPIA NO CONTROLADA

Periorificial: Relativo a la periferia o contorno del orificio.

Perdigones: Balines esféricos de plomo cuyo diámetro es igual o menor que 6mm. Normalmente diseñados para ser parte de un cartucho de bala múltiple, normalmente de escopeta.

Partículas de pólvora en cantidad insuficiente: Cantidad de gránulos de pólvora que no resulta relevante en la estimación de distancia de disparo pues no se consideran significativos para interpretar. Arbitrariamente y de forma general se define como:

- Casos con prendas o superficies con tres o menos partículas de aparente pólvora sin más dispersión de material nitrado en ausencia de signos u otros elementos de juicio tomados en consideración para la estimación de la distancia de disparo.

Patrón de distribución de residuos de disparo: Distribución espacial de residuos de disparo alrededor de un orificio de entrada de proyectil balístico, la cual puede ser ***discernible*** (es decir, con una distribución definida, y su diámetro y densidad pueden ser evaluados) o ***no discernible*** (debido a la cantidad de residuos y/o a su distribución escasa o aleatoria). La dispersión/distribución de partículas de pólvora (propelente) es uno de los aspectos que influye en el patrón, siendo éste afectado por una serie de factores asociados con la depositación de los residuos y su permanencia en la superficie de impacto, entre ellos: la distancia de disparo, la velocidad de quemado del propelente o propulsor, la morfología del propelente, el calibre del arma de fuego, el ángulo de disparo, el material de la superficie, el tipo de iniciador, la carga de propelente (cantidad), el tipo de arma de fuego, factores ambientales y presencia de superficies interpuestas en la trayectoria del proyectil. En inglés se define como *evidence pattern o deposition pattern*. La visualización de los residuos de disparo puede ser a simple vista, por ejemplo, un ahumamiento (halo carbonoso), un halo de partículas de pólvora macroscópicamente visible; o de forma complementaria a través de los revelados químicos como la prueba de Griess y el revelado con rodizonato de sodio.

Postas: Balines esféricos de plomo cuyo diámetro es mayor que 6 mm y menor a 9,14 mm. Normalmente diseñados para ser parte de un cartucho de bala múltiple, normalmente de escopeta.

Proximidad al arma de fuego: Ámbitos de distancia de disparo en los cuales los residuos de disparo son detectables alrededor del orificio de entrada de proyectil balístico. Abarca los disparos de contacto, contacto laxo, proximidad al contacto y corta distancia.

Prueba de Griess (Revelado de Griess, Prueba de Griess modificada): Prueba química utilizada para la detección preliminar de material nitrado asociado con la deflagración de la pólvora libre de humos, usando una reacción química altamente selectiva para la detección de nitritos con el reactivo de Griess (Disolución de Gries A+B). En el peritaje de estimación de distancia de disparo se utiliza como revelador para la visualización de

COPIA NO CONTROLADA

depósitos de gránulos de pólvora y restos de su deflagración (patrón total de nitritos) en la superficie de impacto y evaluar su distribución alrededor de un orificio de entrada de proyectil balístico. Se cataloga como una prueba quimiográfica considerando que no solo permite la detección química de pólvora sino también la observación de su dispersión con respecto a un punto de referencia.

Prueba del rodizonato: Prueba química utilizada para la detección de plomo y bario de forma selectiva. En el peritaje de estimación de distancia de disparo se utiliza el rodizonato de sodio como revelador para la visualización de depósitos de plomo en la superficie de impacto y evaluar su distribución alrededor de un orificio de entrada de proyectil balístico. Se cataloga como una prueba quimiográfica considerando que no solo permite la detección química del plomo sino también la observación de su dispersión con respecto a un punto de referencia.

Prueba de ditioxamida: También conocida como prueba de ácido rubeánico, es una prueba química específica para detectar presencia de cobre y níquel. La detección de cobre mediante esta prueba química es compatible con el paso, roce o impacto de un proyectil balístico con revestimiento de cobre o níquel; o la caracterización de fragmentos de una bala con revestimiento de cobre o níquel. La prueba de ditioxamida no es útil para la determinación de distancia de disparo.

Pólvora libre de humos: Mezcla explosiva utilizada comúnmente como propelente en la fabricación de cartuchos para armas de fuego. Dependiendo de su composición se clasifica como pólvora de base simple (nitrocelulosa + estabilizantes + otros aditivos), de base doble (nitrocelulosa + nitroglicerina + estabilizantes + otros aditivos), o de base triple (nitrocelulosa + nitroglicerina + nitroguanidina + estabilizantes + otros aditivos).

Residuos de disparo o residuos de la descarga de un arma de fuego (*Firearm Discharge Residues, FDR*): Corresponde a los residuos totales generados en la descarga de un arma de fuego. Incluye los residuos del explosivo de la cápsula iniciadora (*primer*), la pólvora y los restos de su deflagración, así como residuos metálicos derivados de proyectiles y *metal fouling*.

Residuos de disparo inorgánicos de arma de fuego (*Gunshot Residues, GSR*): evidencia traza conformada por partículas compuestas de metales pesados que se originan de los componentes del cartucho para arma de fuego, sobre todo de la mezcla explosiva de la cápsula iniciadora (en inglés, *primer*), al momento del accionamiento del arma de fuego. Dichas partículas son expelidas hacia el área que rodea al arma y consisten en una combinación de plomo, antimonio y bario (composición tipo Sinoxid), acompañados o no de otros elementos, presentan un tamaño y una morfología característica. Existen otros tipos de iniciadores que carecen de plomo, bario y antimonio, y en su lugar contienen metales como el titanio y el zinc o galio, cobre y estaño.

COPIA NO CONTROLADA

14 Anexos

No. de Anexo	Nombre del Anexo
01	Preparación de reactivos
02	Preparación de material de referencia
03	Verificación del pH-metro
04	Creación de objetos mediante grupos de análisis en el SADCF
05	Interacción del Procedimiento para la determinación de residuos de disparo en ropas y superficies varias con los otros PON relacionados de la Unidad de Pólvora y Explosivos

COPIA NO CONTROLADA

ANEXO NÚMERO 01

1. **Disoluciones para desinfección**

1.1 Disolución de cloro al 0,6%

a) Verifique en la etiqueta de la disolución de cloro concentrada que se adquiere comercialmente la concentración de ésta.
b) Determine el volumen que necesita de la disolución de cloro concentrada para preparar el volumen requerido de la disolución de cloro al 0,6%, utilizando la siguiente formula:

$$(Cd) \times (Vd) = (Cc) \times (V)$$

despejando se obtiene: $(V) = (Cd) \times (Vd) / (Cc)$

donde:
(Cd): Concentración deseada, 0,6%.
(Vd): Volumen requerido de la disolución de la concentración deseada a preparar.
(Cc): Concentración conocida de la disolución de cloro concentrada que se adquiere comercialmente
(V)= Volumen en mililitros de la disolución de cloro concentrada que se adquiere comercialmente de concentración conocida.

c) Utilizando una probeta adecuada al volumen a medir, adicione el volumen de la disolución de cloro concentrada adquirida comercialmente(V) al recipiente plástico que va a contener la disolución de cloro al 0,6%, mismo que debe ser de color café o negro, opaco.

d) Utilizando una probeta adecuada al volumen a medir, adicione el volumen de agua del grifo necesaria para completar el volumen de la disolución de cloro al 0,6% deseado.

e) Tape el recipiente y agite suavemente por inversión manual. Rotule con la etiqueta para reactivos preparados llenando todos los campos requeridos.

f) Almacene a temperatura ambiente. Esta disolución es estable al menos por 1 mes.

Ejemplo: en el siguiente cuadro se presentan ejemplos de algunos volúmenes y concentraciones utilizadas en la preparación de una disolución de cloro al 0,6%:

Concentración	Volumen de la	Concentración	Volumen de la	Volumen necesario

COPIA NO CONTROLADA

deseada (Cd, %)	disolución deseada en la concentración deseada (Vd, mL)	conocida de la disolución de cloro comercial (Cc, %)	disolución de cloro comercial (V, mL)	agregar de agua del grifo para completar el volumen de la disolución de cloro deseada (mL)
0,6	1000	12	50	950
0,6	1000	3	200	800
0,6	1000	4	150	850
0,6	1000	5	120	880

1.2 Disolución de etanol al 70% en volumen

a) Utilizando una probeta adecuada al volumen a medir, mida 370 mL de etanol al 95%, grado reactivo.

b) Diluya a 500 mL con agua de grifo.

c) Trasvase al recipiente contenedor (botella con tapa, pizeta, etc.)

d) Rotule con la etiqueta para reactivos preparados llenando todos los campos requeridos.

La disolución de etanol al 70% únicamente se deberá utilizar para la desinfección de manos y limpieza de mesas de trabajo en áreas sin riesgo biológico. El tiempo de almacenamiento no es crítico considerando la frecuencia de uso en la Unidad.

1.3 Disolución de Surfanios

a) Mida 1,25 mL de Surfanios concentrado (medido con una jeringa de 3 mL o alrededor de 25 gotas) y colóquelos en una botella plástica de 500 mL con atomizador.
b) Diluya a 500 mL con agua de grifo.
c) Prepare semanalmente.
d) Rotule con la etiqueta para reactivos preparados llenando todos los campos requeridos.

Las disoluciones de cloro, etanol y desinfectantes de amonio cuaternario deben ser preparadas solamente por personal del DCF.

2. Disoluciones para análisis

2.1 Disolución de hidróxido de potasio al 5% en etanol

COPIA NO CONTROLADA

a) Pese 50 g de hidróxido de potasio en la balanza granataria y posteriormente coloque la masa medida en un beaker de al menos 1 L.
b) Mida 1000 mL de etanol utilizando una probeta, y adicione este volumen en el beaker del punto anterior, disuelva el hidróxido de potasio pesado anteriormente utilizando agitación magnética.
c) Filtre la disolución utilizando un embudo plástico y algodón. Este proceso puede repetirse antes de usar la disolución.
d) Guarde la disolución en una botella plástica.
e) Rotule con la etiqueta para reactivos preparados llenando todos los campos requeridos.
f) Complete el Formulario para reactivos preparados y guárdelo en la carpeta de calidad que la Sección designe para este fin, en la unidad de red correspondiente.

No prepare una cantidad mayor a la aquí indicada, tal que con el uso rutinario, el reactivo se consume como máximo un mes después de su preparación.

2.2 Disolución de Griess A+B:

La disolución de Griess A+B es inestable por lo que debe prepararse de la siguiente manera, justo antes de llevarse a cabo el análisis: mezcle volúmenes iguales de las disoluciones A y B en un recipiente plástico con rociador y agite.

Disolución A (Prepare en capilla extractora de gases)

a) Pese 2 g de ácido sulfanílico en balanza granataria y posteriormente coloque la masa medida en un beaker de 1 L o similar.
b) Mida 200 mL de ácido acético glacial utilizando una probeta y adicione este volumen en el beaker del punto anterior, disuelva el ácido sulfanílico pesado anteriormente utilizando agitación magnética.
c) Mida 400 mL de agua desionizada en una probeta y adicione lentamente al beaker del punto anterior, puede utilizar el agitador magnético.
d) Almacene la disolución en una botella de vidrio limpia (lavada previamente con agua de grifo y jabón y enjuagada tres veces con agua desionizada).
e) Rotule con la etiqueta para reactivos preparados llenando todos los campos requeridos.
f) Complete el Formulario para reactivos preparados y guárdelo en la carpeta de calidad que la Sección designe para este fin, en la unidad de red correspondiente.

Disolución B (Prepare en capilla extractora de gases)*:*

a) Mida 500 mL de agua desionizada en una probeta, coloque el volumen medido en un beaker de 1 L o similar y caliente casi a ebullición, utilizando un agitador-calentador magnético. Apague el modo de calentamiento.

COPIA NO CONTROLADA

b) Mida 150 mL de ácido acético glacial en una probeta, adicione al beaker lentamente. Agite la disolución

c) Pese 0,91 g de diclorhidrato de N-(1-naftil)etilendiamina en balanza granataria y disuelva esta masa en el agua caliente del punto anterior, con agitación constante.

d) Rotule con la etiqueta para reactivos preparados llenando todos los campos requeridos.

e) Complete el Formulario para reactivos preparados y guárdelo en la carpeta de calidad que la Sección designe para este fin, en la unidad de red correspondiente.

Los anteriores procedimientos corresponden a reactivos de uso rutinario por lo que deben prepararse en cantidades no superiores a un litro, de modo que se asegure que no sobrepase un mes de almacenamiento.

<u>2.3 Amortiguador de tartrato/ácido tartárico de pH 2,8</u>

a) Prepare una disolución al 3% masa en volumen (3 g por cada 100 mL) de ácido tartárico en agua desionizada.

b) Adicione 0,4 g de hidróxido de sodio por cada 100 mL de disolución y mezcle utilizando agitador magnético hasta disolver.

c) Regule el pH de la disolución a 2,8 aproximadamente, utilizando un pH-metro con electrodo de vidrio previamente ajustado (estandarizado) con los buffer de calibración (pH 4,00 y 7,00) (Ver anexo número 03: Verificación del pH-metro). Agregue cinco gotas de cloruro de benzalconio. Almacene en un recipiente de plástico.

d) Rotule con la etiqueta para reactivos preparados llenando todos los campos requeridos.

e) Complete el Formulario para reactivos preparados y guárdelo en la carpeta de calidad que la Sección designe para este fin, en la unidad de red correspondiente.

No prepare una cantidad mayor a la aquí indicada, tal que con el uso rutinario, el reactivo se consume como máximo dos meses después de su preparación.

<u>2.4 Disolución de rodizonato de sodio</u>

a) Disuelva una punta de espátula de rodizonato de sodio en suficiente agua desionizada hasta lograr una disolución de color naranja como se ilustra en la

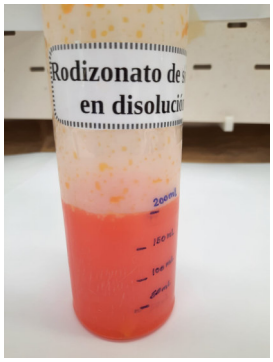
COPIA NO CONTROLADA

Fotografía 1B. La concentración de rodizonato de sodio no es crítica en esta prueba (Ver referencias bibliográficas 3.1 y 3.10).

b) Para lograr la coloración naranja señalada en el punto a), es suficiente con una punta de espátula del reactivo (Ver Fotografía 1A) en un volumen aproximado de 200 mL de agua desionizada. La preparación puede realizarse directamente en la botella de plástico rociadora que puede tener pre-marcado el volumen. En caso de requerir un volumen inferior de disolución, la reducción de la cantidad de reactivo y agua debe ser proporcional tal que se mantenga la coloración deseada.

COPIA NO CONTROLADA

1A



1B

Fotografía N°1. A la izquierda (1A), fotografía de la punta de espátula del reactivo rodizonato de sodio para referenciar la cantidad aproximada de sólido necesario para preparar un volumen aproximado de 200 mL de disolución reveladora. A la derecha (1B), fotografía de la coloración naranja de una disolución de rodizonato de sodio preparada a partir de disolver la punta de espátula indicada en la imagen 1A en un volumen aproximado de 200 mL de agua desionizada, directamente en una botella con volumen pre-marcado.

c) La disolución sólo se puede utilizar en el momento del análisis y mientras perdure la coloración mencionada (generalmente al cabo de cinco horas aproximadamente).

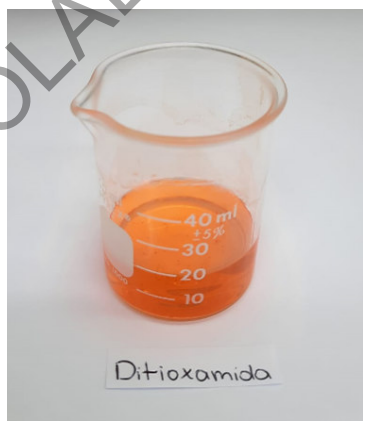
2.5 Disolución de ditioxamida

a) Disuelva en un beaker una punta de espátula de ditioxamida (Ver Fotografía 2A y no exceder en la cantidad de reactivo) en aproximadamente 20 mL de etanol absoluto (o al 95% como mínimo) hasta lograr una disolución de color naranja como se ilustra en la fotografía 2B. La concentración de ditioxamida no es crítica en esta prueba pero estará limitada por la solubilidad del reactivo en

etanol (0,4 g/100 mL). En la literatura se recomienda una disolución al 0,2 % masa en volumen (ver referencia bibliográfica 3.10), es decir a la mitad de la concentración de una disolución saturada (para asegurar una disolución rápida), pero para fines prácticos, con una cantidad aproximada equivalente a la punta de espátula que se ilustra en la Fotografía 2A (cerca de 70 mg -80 mg), no se alcanza la sobresaturación cuando se disuelve en los 20 mL de etanol, lográndose un resultado satisfactorio en el revelado de cobre.

COPIA NO CONTROLADA

2A



2B

Fotografía N°2. A la izquierda (2A), fotografía de la punta de espátula del reactivo ditioxamida para referenciar la cantidad aproximada de sólido necesario para preparar un volumen aproximado de 20 mL de disolución reveladora. A la derecha (2B), fotografía de la coloración naranja de una disolución de ditioxamida preparada a partir de disolver la punta de espátula indicada en la imagen 2A en un volumen aproximado de 20 mL de etanol, directamente en un beaker.

b) La disolución de ditioxamida es estable y se puede almacenar hasta por un periodo de un año en un envase color ámbar. Luego de este periodo se deberá evaluar su condición mediante un control positivo y ante un resultado satisfactorio podrá re-etiquetarse el envase, completar el Formulario para reactivos preparados y continuar utilizando la disolución por un período máximo de 6 meses más siempre que pase los controles respectivos de verificación de previo a su uso en casos.

2.6 Disolución de hidróxido de amonio al 40% en volumen

a) Mida 200 mL de hidróxido de amonio concentrado utilizando una probeta.

b) Agregue 300 mL de agua desionizada y agite.

c) Guarde la disolución en un frasco de vidrio con tapa.

d) Rotule con la etiqueta para reactivos preparados llenando todos los campos requeridos.

e) Complete el Formulario para reactivos preparados y guárdelo en la carpeta de calidad que la Sección designe para este fin, en la unidad de red correspondiente.

Puede almacenar la disolución hasta por un período de un año. Luego de este periodo se deberá evaluar su condición mediante un control positivo y ante un resultado satisfactorio podrá re-etiquetarse el envase, completar el Formulario para reactivos preparados y continuar utilizando la disolución por un período máximo de 6 meses más siempre que pase los controles respectivos de verificación de previo a su uso en casos.

<u>2.7 Disolución de ácido clorhídrico al 5 % en volumen</u>

a) Mida 86 mL de agua desionizada utilizando una probeta.

b) Agregue 14 mL de ácido clorhídrico y agite.

c) Guarde la disolución en un frasco de plástico con tapa.

d) Rotule con la etiqueta para reactivos preparados llenando todos los campos requeridos.

e) Complete el Formulario para reactivos preparados y guárdelo en la carpeta de calidad que la Sección designe para este fin, en la unidad de red correspondiente.

Puede almacenar la disolución hasta por un período de un año. Luego de este periodo se deberá evaluar su condición mediante un control positivo y ante un resultado satisfactorio podrá re-etiquetarse el envase, completar el Formulario para reactivos preparados y continuar utilizando la disolución por un período máximo de 6 meses más siempre que pase los controles respectivos de verificación de previo a su uso en casos.

3. Disolución para inmersión de electrodo de membrana de vidrio

<u>3.1 Disolución ftalato ácido de potasio 0,05 mol/L pH 4,00.</u>

COPIA NO CONTROLADA

a) Pese 5,1 gramos de ftalato ácido de potasio aproximadamente, en balanza granataria.

b) Mida 500 mL de agua desionizada con una probeta.

c) Adicione el ftalato ácido de potasio en un beaker y disuelva con el volumen de agua medido anteriormente.

d) Mida el pH de la disolución con el pH-metro. El valor medido deberá ser cercano al pH 4,0.

e) Guarde la disolución en un frasco de plástico con tapa.

f) Rotule con la etiqueta para reactivos preparados llenando todos los campos requeridos.

Puede almacenar la disolución hasta por un período de un año. Luego de este periodo, si se requiere seguir usando la disolución, se deberá de medir el pH y este deberá ser cercano a 4,0.

COPIA NO CONTROLADA

ANEXO NÚMERO 02

Preparación de material de referencia.

1. Bala de plomo sin revestimiento

a) Solicite al personal de la Unidad de Balística de la Sección de Balística y Trazas una bala de plomo sin revestir.

b) Anote el número de lote y el número de catálogo de la munición a la cual pertenece la bala.

c) Almacene la bala dentro de una bolsa de plástico de cierre tipo zipper y conserve en una ubicación controlada.

d) Marque la bala con el código consecutivo que le asigne el encargado de materiales de referencia a lo interno de la Unidad.

e) Aplique este PON para caracterizar el material de referencia.

f) Complete el Formulario Control de Reactivos Críticos y guárdelo en la carpeta de calidad que la Sección designe para este fin, en la unidad de red correspondiente. Adjunte al formulario los resultados de las pruebas realizadas para la caracterización del material.

2. Bala con revestimiento de cobre

a) Solicite al personal de la Unidad de Balística de la Sección de Balísticas y Trazas una bala con revestimiento de cobre.

b) Anote el número de lote y el número de catálogo de la munición a la cual pertenece la bala.

c) Almacene la bala dentro de una bolsa de plástico de cierre tipo zipper y conserve en una ubicación controlada.

d) Marque la bala con el código consecutivo que le asigne el encargado de materiales de referencia a lo interno de la Unidad.

e) Aplique este PON para caracterizar el material de referencia.

f) Complete el Formulario Control de Reactivos Críticos y guárdelo en la carpeta de calidad que la Sección designe para este fin, en la unidad de red correspondiente. Adjunte al formulario los resultados de las pruebas realizadas para la caracterización del material.

COPIA NO CONTROLADA

3. Laca de nitrocelulosa comercial

a) Anote el número de lote y marca de laca de nitrocelulosa adquirida comercialmente.

b) Conserve en una ubicación controlada.

c) Rotule el recipiente indicando el material que contiene. También anote en la etiqueta la marca y el número de lote de la laca nitrocelulosa, además del código consecutivo que le asigne el encargado de materiales de referencia a lo interno de la Unidad.

d) Aplique este PON para caracterizar el material de referencia.

e) Complete el Formulario Control de Reactivos Críticos y guárdelo en la carpeta de calidad que la Sección designe para este fin, en la unidad de red correspondiente. Adjunte al formulario los resultados de las pruebas realizadas para la caracterización del material.

4. Pólvora libre de humos de base doble sin diluir

a) Solicite al personal de la Unidad de Balística de la Sección de Balística y Trazas pólvora libre de humos de base doble extraída de una munición marca Federal, calibre .357 Magnum o equivalente en términos de composición química.

b) Anote el número de lote y el número de catálogo de la munición

c) Almacene la pólvora en un vial de vidrio nuevo de 4 mL.

d) Rotule el vial indicando el material que contiene. También anote en la etiqueta la marca y el calibre de la munición de donde se obtuvo la pólvora libre de humos, además del código consecutivo que le asigne el encargado de materiales de referencia a lo interno de la Unidad.

e) Aplique este PON para caracterizar el material de referencia.

f) Complete el Formulario Control de Reactivos Críticos y guárdelo en la carpeta de calidad que la Sección designe para este fin, en la unidad de red correspondiente. Adjunte al formulario los resultados de las pruebas realizadas para la caracterización del material.

COPIA NO CONTROLADA

ANEXO NÚMERO 03

Verificación del pH-metro

1. Procedimiento

   a) Utilice los buffers de calibración de pH 4,00 y pH 7,00 para la verificación del pH-metro, los cuales deben estar a temperatura ambiente. Cuando sea necesario, utilice también el buffer de calibración de pH 10,00.

   b) Conecte el pH-metro al tomacorriente, pulse **MODE** para ingresar al modo de medición de pH.

   c) Enjuague el electrodo medidor de pH con agua desionizada, límpielo con papel toalla y después sumérjalo en el primer buffer de calibración de pH 4,00

   d) Pulse **STD** para activar el modo de estandarización.

   e) El valor de pH que se muestra en la pantalla del pH-metro parpadeará hasta que aparezca el indicador "**Stable**". Seleccione **CLEAR** para borrar los valores de calibraciones existentes anteriores.

   f) Pulse **STD** para aceptar el valor del buffer pH 4,00 medido.

   g) Repita la secuencia de pasos del punto c al f con el buffer de pH 7,00.

   h) Revise el porcentaje de ajuste de la pendiente, el cual es visible después de que se hayan completados dos o más puntos de calibración y contraste con los criterios de aceptación y rechazo del punto 2 de este Anexo.

   i) En caso de valores satisfactorios del ajuste de la pendiente, realice las mediciones de la muestra (buffer preparado, incógnita, etc.)

   j) Una vez finalizadas las mediciones, enjuague el electrodo con agua desionizada, seque con papel toalla y mantenga el electrodo de pH sumergido en una disolución de buffer del pH 4,00 o en una disolución de almacenaje (ftalato ácido de potasio) de pH cercano a 4,0.

2. Criterios de aceptación y rechazo

- Criterio de aceptación: El porcentaje de ajuste de la pendiente debe estar entre 90,0-102,0%.

COPIA NO CONTROLADA

Advertencia: Si el porcentaje de ajuste de la pendiente del pH calculado está dentro de 80,0–110,0%, pero fuera del rango entre 90,0% y 102,0%. La pantalla del pH-metro mostrará el siguiente mensaje: "***Advertencia**: La pendiente no está dentro de 90-102%. Compruebe el electrodo/ buffers/ temperatura o borre valores*". En este caso, aplique las medidas correctivas indicadas en el punto 3 de este Anexo.

- Criterio de rechazo: Si el porcentaje de ajuste de la pendiente de pH calculado no está entre 80,0%-110,0%, el equipo rechazará el valor y se devolverá al modo de estandarización y mostrará el siguiente mensaje en la pantalla del pH-metro: " ***Error de pendiente** El límite permitido es de 80% a 110%*". En ese caso repita la estándarización y de persistir la situación informe al encargado del equipo, al Líder Técnico, al responsable del Programa de Mantenimiento Preventivo y Calibración y/o Verificación de equipos de la Sección y a la Jefatura de Sección para la gestión del mantenimiento correctivo u otras acciones necesarias.

3. Acciones correctivas:

a) Compruebe el estado del electrodo, utilice buffers a temperatura ambiente y compruebe los ajustes del pH-metro. El electrodo puede requerir solución de relleno, acondicionamiento o una sustitución completa.

b) Borre valores anteriores almacenados en la memoria de pH-metro.

c) Consulte a la persona encargada del pH-metro.

d) Consulte el manual del equipo y electrodo.

e) Repita el procedimiento de estandarización hasta que el porcentaje de ajuste de la pendiente esté entre 90,0-102,0%.

4. Registro de las verificaciones:

Anote en la bitácora física de control de uso del pH-metro, la siguiente información: fecha, usuario, buffer de calibración utilizados, porcentaje de ajuste de la pendiente, caso o muestra, hora inicial y hora final de uso, observaciones y firma.

COPIA NO CONTROLADA

ANEXO NÚMERO 04

Creación de objetos mediante grupos de análisis en el SADCF

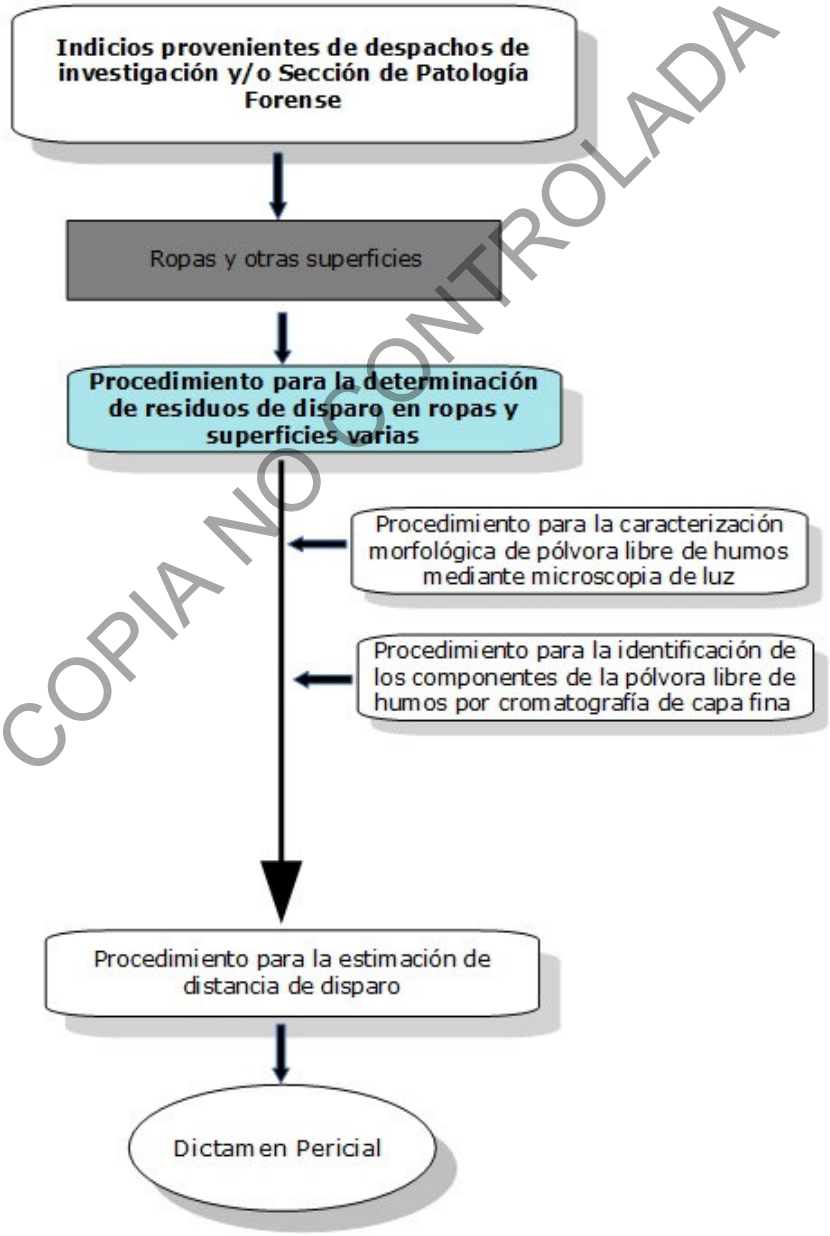
Procedimiento:

1) En el SADCF, en la pestaña Análisis Pericial-Registro de Datos y Resultados de Análisis, agregue los objetos hallados. Para ello ingrese el número de orden de trabajo asociada con el objeto u objetos encontrados.
2) Seleccione en el menú superior el ícono de agregar y revise la información general y escoja el tipo de proceso a registrar: "Resultados asociados a objetos". Guarde la información agregada en el ícono correspondiente.
3) Seleccione el grupo de análisis por asociar. Para ello en la pestaña indicios a analizar, seleccione el objeto al cual le va a asociar el objeto encontrado en la inspección y marque el signo de agregar "+" para asignar el grupo de análisis, que corresponde a: "**PEX3. Indicio en prenda o superficie**". Guarde la información en el ícono correspondiente.
4) Asocie el grupo de análisis escogido en el punto anterior, para lo cual seleccione el ícono de guardar en la pestaña:" Indicios a analizar".
5) En la pestaña de Resultados a objetos, genere el objeto hallado. Para ello especifique la categoría objeto descrito y el resto de información como en un proceso de apertura. Ver Manual de Instrucciones del SADCF (Descripción de los Módulos y de las Funcionalidades Módulo IV. Análisis pericial 4.7 Registro de datos y resultados de los análisis A. Resultados asociados a objetos - con grupo análisis a un objeto)
6) Prefinalice del proceso aunque no se haya escrito resultados en el SADCF para el objeto generado mediante el grupo de análisis.
7) En la pestaña de Custodia de indicios, realice el embalado (bolsa papel y/o sobre de manila) del objeto u objetos encontrados en la funcionalidad Embalaje y Preparación para traslado.
8) En la pestaña de Análisis Pericial-Registro de Datos y Resultados de Análisis, en el ícono de ubicación dé destino a todos los indicios (objetos y embalajes), según corresponda (esto incluye el objeto y el embalaje que se generó anteriomente).
9) En la pestaña Finalizar, apruebe y finalice el proceso de registro de datos y resultados de análisis para la orden de trabajo.
10) Al final del proceso de análisis quimiográfico de la prenda u superficie inspeccionada, coloque el objeto hallado dentro de una bolsa de papel y/o un sobre de manila, la cual se cierra, lacra y se rotula con el número de caso y con la etiqueta creada para el embalaje del objeto o conjunto de objetos.

COPIA NO CONTROLADA

ANEXO NÚMERO 05

Interacción del PON Procedimiento para la determinación de residuos de disparo en ropas y superficies varias con los otros PON relacionados de la Unidad de Pólvora y Explosivos para distancia de disparo.



COPIA NO CONTROLADA