

ASUNTO: SE RINDE DICTAMEN QUÍMICO
Ciudad de México, a 15 de agosto de 2016

AGENTE DEL MINISTERIO PÚBLICO DE LA FEDERACIÓN
SUBPROCURADURÍA DE DERECHOS HUMANOS,
PREVENCIÓN DEL DELITO Y SERVICIOS A LA COMUNIDAD
PRESENTE

El que suscribe Perito Químico, Oficial de esta Institución, propuesto para intervenir con relación a su petición, rinde el siguiente:

DICTAMEN

Planteamiento del problema:

Se solicitó la designación de peritos en materia de Química para efectuar un estudio químico comparativo entre los residuos impregnados en los botones y hebillas encontrados en la bolsa negra recuperada en el Río San Juan y los recolectados en el basurero de Cocula con la finalidad de establecer afinidades y coincidencias entre sí.

A fin de dar respuesta a lo anterior, el 04 de agosto de 2016, en el aula 4 del Centro de Capacitación Federal de la Coordinación General de Servicios Periciales, se llevó a cabo la diligencia de toma de muestras con la participación de personal de las áreas de Química, fotografía y video, en presencia de Usted en calidad de Agente del Ministerio Público de la Federación, recolectándose las siguientes muestras:

Identificación	Descripción
1	Bolsa de material sintético que contiene una hebilla metálica y un botón metálico con residuo sólido impregnado, tomados de una bolsa de papel con la leyenda "elementos relacionados, bolsa 3, Puente Río San Juan"
2	Bolsa de material sintético que contiene una hebilla metálica y un botón metálico con residuo sólido impregnado, tomados del indicio marcado como E7, localizado en el Basurero de Cocula.
3	Bolsa de material sintético que contiene dos botones metálicos con residuo sólido impregnado, tomados del indicio marcado como F6, localizado en el Basurero de Cocula.
4	Bolsa de material sintético que contiene un botón metálico con residuo sólido impregnado, tomado del indicio marcado como H8, localizado en el Basurero de Cocula
5	Bolsa de material sintético que contiene dos botones metálicos con residuo sólido impregnado, tomados del indicio marcado como E6, localizado en el Basurero de Cocula

C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 1 de 15

Identificación	Descripción
6	Bolsa de material sintético que contiene un botón metálico con residuo sólido impregnado, tomado del indicio marcado como I8 , localizado en el Basurero de Cocula
7	Bolsa de material sintético que contiene una hebilla metálica y un botón metálico con residuo sólido impregnado, tomado del indicio marcado como I7 , localizado en el Basurero de Cocula
8	Bolsa de material sintético que contiene un botón metálico con residuo sólido impregnado, tomado del indicio marcado como F7 , localizado en el Basurero de Cocula
9	Bolsa de material sintético que contiene un botón metálico con residuo sólido impregnado, tomado del indicio marcado como G7 , localizado en el Basurero de Cocula

Las muestras se le entregaron al **Dr. [Redacted]**, quien también los trasladó y entregó en el laboratorio.

Fecha de recepción de muestras en el Laboratorio: 04 de agosto de 2016.

MÉTODOS EMPLEADOS

Observación macro y microscópica
Reacciones químicas
Espectrofotometría de Infrarrojo (FTIR)
Plasma por Acoplamiento Inductivo con Espectrometría de Masas (ICP-MS)
Cromatografía de gases acoplada a Espectrometría de masas con accesorio Static HeadSpace (SHS/GC/MS)

RESULTADOS

Muestras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9

- **Observación macro y microscópica**

Al efectuar la observación macro y microscópica de los botones y hebillas cuestionadas se observaron residuos sólidos impregnados, con forma y tamaño de partícula irregular.

No se observó la presencia de materiales como tela o plástico adherido.

Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc,
C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40, Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

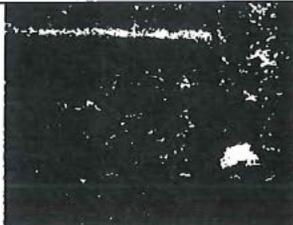
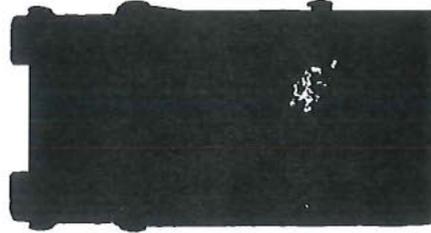
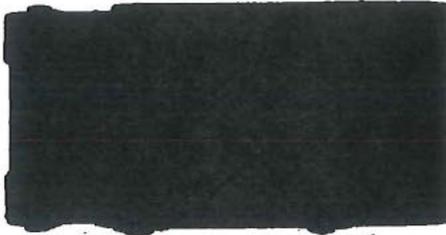
Página 2 de 15

Muestra 1, Río San Juan

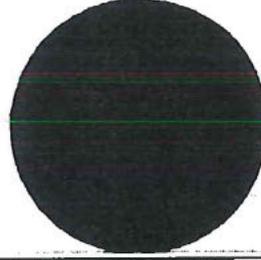
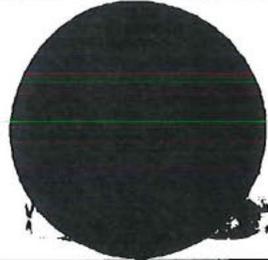
Hebilla metálica rectangular, sin marca ni logotipo, con medidas aproximadas de 3.7 x 7.4 cm, con residuos sólidos de color: blanco, gris, café, rojo óxido y negro, impregnados.

Anverso

Reverso



Botón metálico circular, con la leyenda "VICTORIOUS JEANS", con diámetro de 2 cm aprox., con residuos sólidos de color: gris, café, rojo óxido y negro impregnados.



644
652

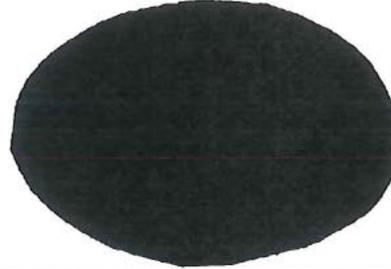
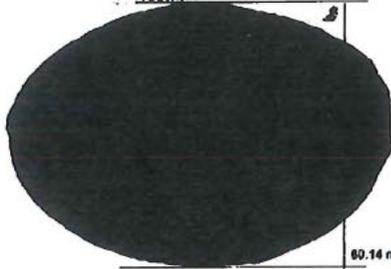
FOLIO: 62379

Muestra 2, indicio E7, Basurero de Cocula

Hebilla metálica ovalada, oxidada, sin marca ni logotipo visible, con medidas aproximadas de 8.8 x 6.0 cm, con residuos sólidos de color: gris, café y rojo óxido, impregnados.

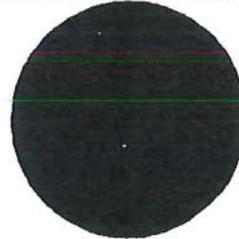
Anverso

Reverso



80.14 mm

Botón metálico circular, con la leyenda "OLD NAVY", con logotipo de dos estrellas de cinco picos, con diámetro de 1.7 cm aprox., con residuos sólidos de color: blanco, gris, café y negro, impregnados



Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc,
C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 4 de 15

642
523

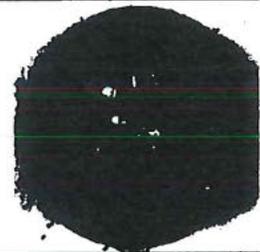
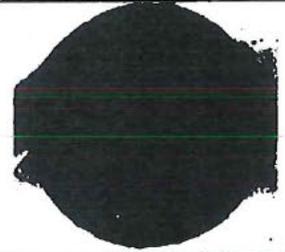
FOLIO: 62379

Muestra 3, indicio F6, Basurero de Cocula

Botón metálico circular oxidado, sin logotipos ni leyendas legibles, con diámetro de 1.9 cm aprox., con residuos sólidos de color: blanco, gris, café y rojo óxido, impregnados



Botón metálico circular, con la leyenda "RULY JEANS", con diámetro de 1.6 cm aprox., con residuos sólidos de color: gris, blanco, café, rojo óxido y negro, impregnados



Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc,
C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 5 de 15

643
654

FOLIO: 62379

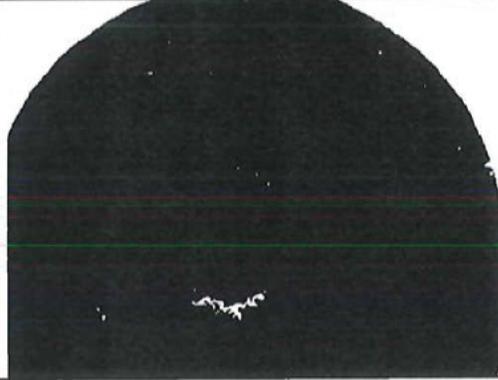
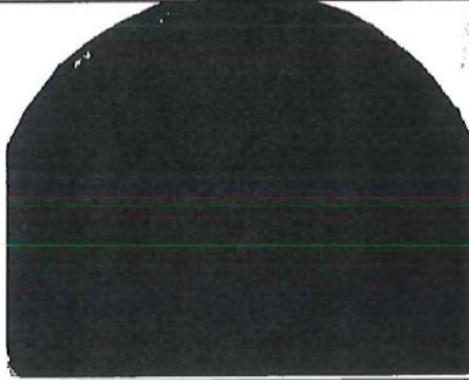
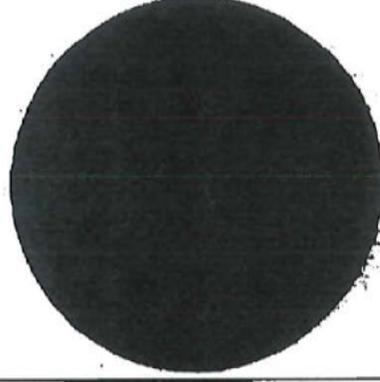
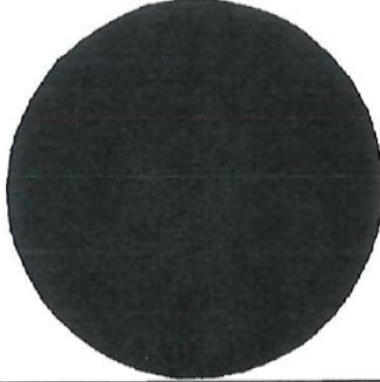


Muestra 4, indicio H8, Basurero de Cocula

Botón metálico circular, con la leyenda "1972" y un logotipo de dos guitarras cruzadas, con diámetro de 1.7 cm aprox., con residuos sólidos de color: gris, café, rojo óxido y negro, impregnados

Anverso

Reverso



Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc,
C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 6 de 15

b44
e55

FOLIO: 62379

Muestra 5, indicio E6, Basurero de Cocula

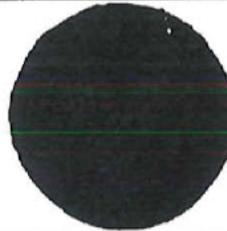
Botón metálico circular, oxidado, sin leyenda ni logotipo visible, con diámetro de 1.5 cm aprox., con residuos sólidos de color: blanco, gris, rojo óxido, café y negro, impregnados

Anverso

Reverso



Botón metálico circular, con la leyenda "CHEYEN JEANS" y un logotipo al centro, con diámetro de 1.1 cm aprox., con residuos sólidos de color: gris, blanco, café, rojo óxido y negro, impregnados



Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc,
C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 7 de 15

645
657
656

FOLIO: 62379

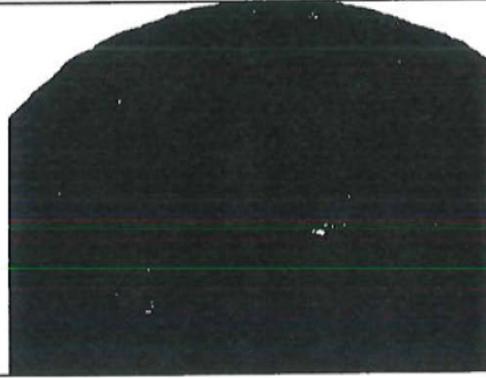
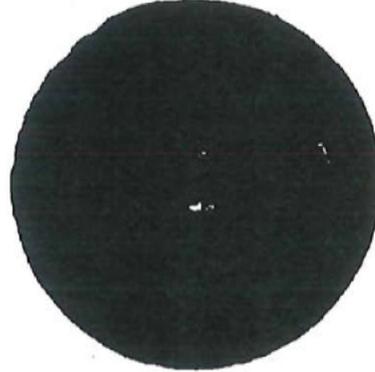
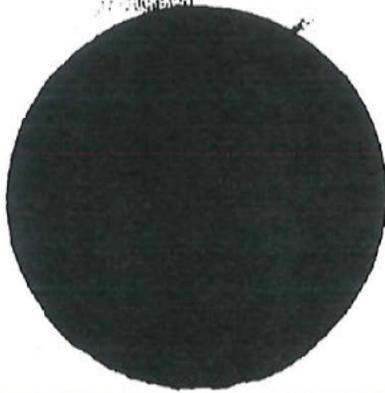


Muestra 6, indicio 18, Basurero de Cocula

Botón metálico circular, con la leyenda "CHEVEN" y un logotipo al centro a manera de escudo, con diámetro de 2.5 cm aprox., con residuos sólidos de color: gris, blanco, café y rojo óxido, impregnados

Anverso

Reverso



Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc,
C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 8 de 15

646
658
652

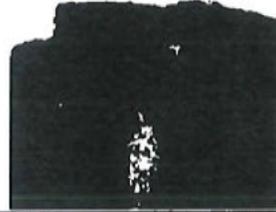
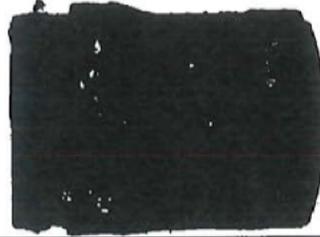
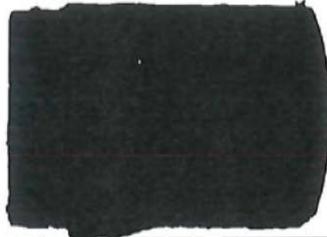
FOLIO: 62379

Muestra 7, indicio I7, Basurero de Cocula

Hebilla metálica rectangular, oxidada, sin marca ni logotipo visible, con medidas aproximadas de 6.5 x 4.3 cm, con residuos sólidos de color: gris, blanco, café, rojo óxido y negro, impregnados.

Anverso

Reverso



Botón metálico circular, con la leyenda "JEANS CO.", con diámetro de 2 cm aprox., con residuos sólidos de color: gris, blanco, café, rojo óxido y negro, impregnados



Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc,
C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 9 de 15

617
E-51
C-58

FOLIO: 62379

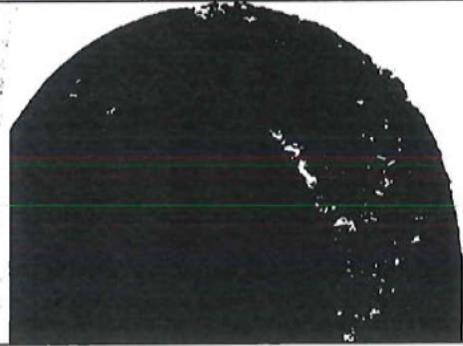
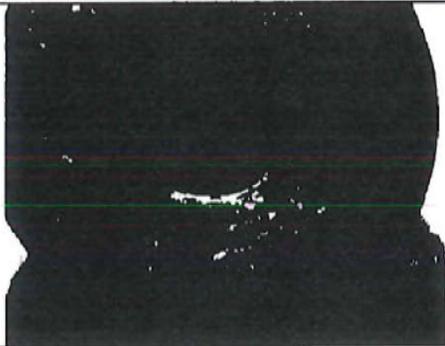
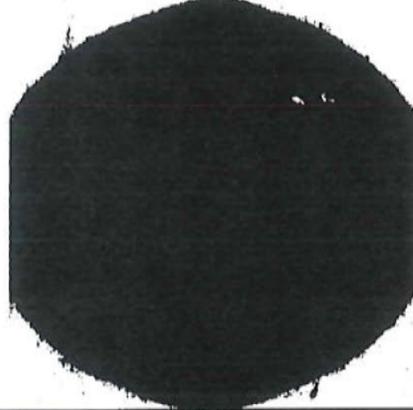
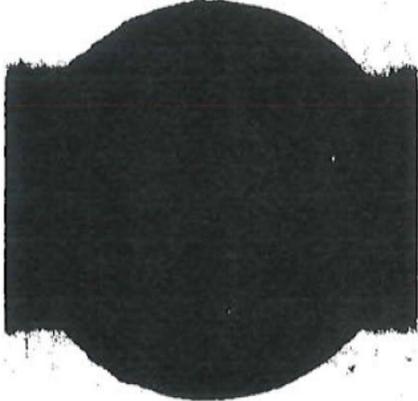


Muestra 8, indicio F7, Basurero de Coca

Botón remache, metálico, circular, con la leyenda "Juicy Couture Jeans", con diámetro de 1.6 cm aprox., con residuos sólidos de color: gris, blanco, verde y negro, impregnados

Anverso

Reverso



Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc,
C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 10 de 15

648
660
657

FOLIO: 62379

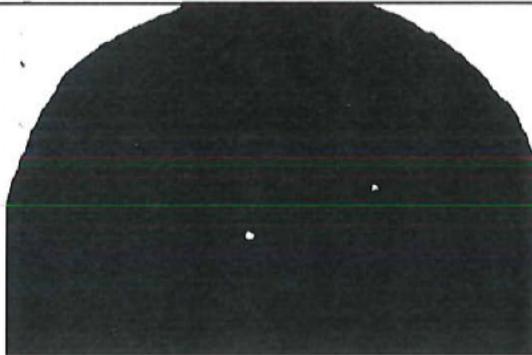
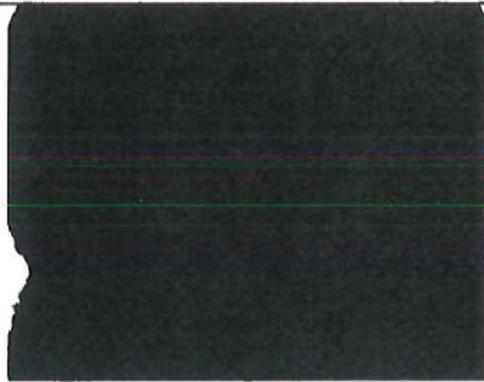


Muestra 9, indicio G7, Basurero de Cocula

Botón remache, metálico, circular, oxidado, sin logotipo ni leyenda visible, con diámetro de 1.7 cm aprox., con residuos sólidos de color: café, rojo óxido y negro, impregnados

Anverso

Reverso



Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc,
C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 11 de 15

• **Reacciones químicas**

Reacción química para identificación de Carbonatos: Positiva (excepto muestra 5)

• **Análisis por FTIR**

Por espectrofotometría en la región infrarroja del espectro electromagnético, con accesorio de ATR, aplicada al residuo sólido recuperado de los botones y hebillas cuestionadas, se obtuvieron espectros con bandas de absorción características de **CARBONATOS Y FOSFATOS** (se anexan espectros). En la muestra 5 no se identificaron carbonatos ni fosfatos.

• **Análisis Elemental por ICP-MS**

Mediante Plasma por Acoplamiento Inductivo con Espectrometría de Masas (ICP-MS) aplicada sobre los productos de digestión asistida por Microondas con agua regia (ácido clorhídrico:ácido nítrico, 3:1), ácido fluorhídrico y peróxido de hidrógeno, de los residuos sólidos recuperados de los botones y hebillas cuestionadas, empleando un estándar multi-elemental (Agilent Part # 8500-6940) y un estándar de fósforo (PerkinElmer Part # N9300139) se obtuvieron los resultados listados en la tabla 1.

TABLA 1. ANÁLISIS ELEMENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HEBILLAS Y BOTONES

Elemento químico	Río San Juan	Basurero Cocula							
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7	Muestra 8	Muestra 9
Fósforo, P	0.94%	0.35%	1.64%	0.52%	0.55%	0.80%	1.64%	1.93%	0.31%
Calcio, Ca	1.52%	0.89%	2.0%	0.58%	0.61%	1.27%	3.38%	4.21%	1.06%
Magnesio, Mg	0.19%	0.12%	0.22%	0.10%	0.11%	0.11%	0.32%	0.62%	0.16%
Hierro, Fe	3.37%	35.5%	15.1%	31.9%	27.7%	29.3%	23.39%	0.93%	33.82%
Zinc, Zn	32.6%	2.46%	5.04%	5.4%	1.37%	0.37%	1.23%	21.81%	0.76%
Cromo, Cr	0.03%	0.01%	0.007%	0.005%	0.018%	0.007%	0.005%	0%	0.012%
Manganeso, Mn	0.06%	0.12%	0.02%	0.07%	0.05%	0.06%	0.08%	0.009%	0.165%
Cobre, Cu	1.97%	3.42%	0.29%	1.21%	0.492%	0.85%	0.02%	6.41%	0.026%
Cobalto, Co	0.007%	0.001%	0.002%	0.002%	0.002%	0.002%	0.029%	0.01%	0.002%
Níquel, Ni	0.14%	0.005%	0.03%	0.033%	0.16%	0.11%	0.005%	0.003%	0.008%
Estroncio, Sr	0.005%	0.002%	0.004%	0.001%	0.037%	0.001%	0.006%	0.01%	0.004%
Bario, Ba	0.01%	0.006%	0.025%	0.002%	0.05%	0.009%	0.01%	0.022%	0.008%
Plomo, Pb	0.0025%	0.007%	0.016%	0.003%	0.13%	0.001%	0.005%	0.017%	0.002%

Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

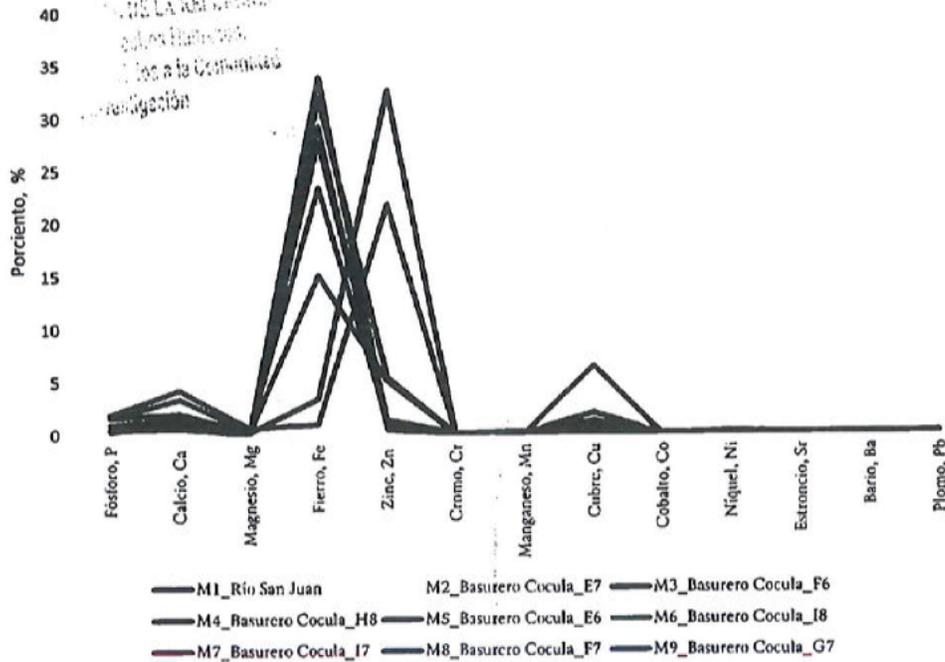
Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 12 de 15

GRAFICA I. ANÁLISIS ELEMENTAL COMPARATIVO EN RESIDUOS SÓLIDOS RECUPERADOS DE HEBILLAS Y BOTONES



Muestras 1, 2, 3, 5, 6, 7 y 9

• Análisis para la identificación de Carbono elemental por SHS/GC/MS

Por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, con accesorio Static HeadSpace (SHS/GC/MS) aplicada sobre el producto de reacción con clorato de potasio y azufre de los residuos sólidos recuperados de los botones y hebillas cuestionadas, empleando una columna capilar DB1 (No polar), 60 metros de longitud y 0.250 mm de diámetro con 1 µm de película de fase estacionaria y helio de ultra alta pureza como fase móvil, se obtuvieron cromatogramas que al ser monitoreados por espectrometría de masas, se obtuvieron espectros de masa/carga contra abundancia con patrones de fragmentación característicos de **DIÓXIDO DE CARBONO** (Se anexan cromatogramas y espectros de masas).



Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Muestras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9

• **Análisis de acelerantes del fuego por SHS/GC/MS**

Por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, con accesorio Static HeadSpace (SHS/GC/MS) aplicada sobre los residuos sólidos recuperados de los botones y hebillas, calentados en vial a 80°C por 10 minutos, empleando una columna capilar DB1 (No polar), 60 metros de longitud y 0.250 mm de diámetro con 1 µm de película de fase estacionaria y helio de ultra alta pureza como fase móvil, se obtuvieron resultados negativos para la identificación de acelerantes del fuego relacionados con combustibles (Se anexan cromatogramas y espectros de masas).

Con base en lo antes expuesto, se formulan las siguientes:

CONCLUSIONES

PRIMERA.- Los residuos sólidos recuperados de los botones y hebillas recolectados en el Basurero de Cocula identificados como muestras: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9, correspondientes a los indicios: E7, F6, H8, E6, I8, I7, F7 Y G7 respectivamente, presentan correspondencia con los residuos sólidos adheridos a la muestra 1, de botón y hebilla recuperados en una bolsa en el Río San Juan, en cuanto a su composición química de los siguientes elementos: **Carbonatos y Fosfatos** (excepto muestra 5), **Carbono elemental, y perfil de metales.**

SEGUNDA.- En los residuos sólidos recuperados de los botones y hebillas recolectados en el Basurero de Cocula identificados como muestras: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9, correspondientes a los indicios: E7, F6, H8, E6, I8, I7, F7 Y G7 respectivamente, y en los residuos sólidos adheridos a la muestra 1, de botón y hebilla recuperados en una bolsa en el Río San Juan, NO se identificaron sustancias acelerantes del fuego relacionadas con combustibles.

Notas/Observaciones/Consideraciones/Aclaraciones/Comentarios

1. Las muestras marcadas como 4 y 8 fueron insuficientes para realizar la identificación de carbono.
2. Se anexa registro de cadena de custodia en original.
3. Se regresan sobrantes de muestras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
4. Fecha de análisis: del 05 al 11 de agosto de 2016

Bibliografía

- Arabinda K. Das b, **ICP-MS multielement determination in fly ash after microwave-assisted digestion of samples**, Talanta 54 (2001) 975-981
- Lentini John J. **ASTM standards for fire debris analysis: a review**, Forensic Science International 132 (2003) 63-67
- Sakai Kazuhiro, **Determination of trace elements in steel using the Agilent 7900 ICP-MS**, Application note, 2015
- Gaines, Paul R., **ICP Operations Guide. A guide for using ICP-OES and ICP-MS**. INORGANIC VENTURES, 2011
- Fatty Acids in Human Serum**, Gas Chromatograph Mass Spectrometer, Application Data Sheet No. 4, LAAN-E-MS-E004. URL <http://www.shimadzu.com>, Tokio, Japan
- Karine Jacq, **Analysis of Volatile Organic Compounds in Water Using Static Headspace-GC/MS**, Application Note, Environmental. Agilent Technologies, Inc., & Research Institute for Chromatography Pres. Kennedypark 26, B-8500 Kortrijk, Belgium
- NFPA 921. **Guía para la Investigación de incendios y explosiones**, 2011

ATENTAMENTE
EL PERITO

Avenida Río Consulado 715. Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc,
C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 15 de 15