

Estándar SWGDOC para el examen de documentos producidos con tecnología de tóner

1. Alcance

1.1 Este estándar establece los procedimientos que deben utilizar los examinadores de documentos forenses (Estándar SWGDOC para el alcance de trabajo de los examinadores de documentos forenses) para los exámenes de documentos producidos con tecnología de tóner y los procedimientos relacionados.

1.2 Estos procedimientos son aplicables ya sea que el examen sea de documentos cuestionados y conocidos o exclusivamente de documentos cuestionados.

1.3 Estos procedimientos incluyen la evaluación de la suficiencia del material disponible para su examen.

1.4 Los métodos particulares utilizados en un caso determinado dependerán de la naturaleza y suficiencia del material disponible para su examen.

1.5 Puede que este estándar no abarca todos los aspectos de exámenes inusuales o poco frecuentes.

1.6 Estos métodos son aplicables a los exámenes que involucran fotocopiadoras, impresoras, máquinas de fax y dispositivos multifunción que utilizan tecnología de tóner.

1.7 Este estándar no pretende abordar todos los problemas de seguridad, si los hay, asociados con su uso. Es responsabilidad del usuario de este estándar establecer prácticas apropiadas de seguridad y salud y determinar la aplicabilidad de las limitaciones regulatorias antes de su uso.

2. Documentos de Referencia

2.1 Estándares:

ASTM E1732 Terminología Relativa a la Ciencia Forense

ASTM F221 Terminología relativa al papel de carbono y a los productos de cinta con tinta y las imágenes fabricadas a partir de los mismos ASTM F909 Terminología relativa a las impresoras.

ASTM F1125 Terminología de la calidad de imagen en sistemas de impresión por impacto.

ASTM F1156 Terminología relativa a los sistemas de protección contra falsificación del producto (descontinuado en 2001)

ASTM F1424 Método de prueba para estimar el uso del tóner en copiadoras a todo color que utilizan tonos secos de un solo componente o de dos componentes.

ASTM F1434 Práctica para estimar el rendimiento de un aceite de fusor en una copiadora o impresora electrostática ASTM F1457 Terminología relativa a impresoras láser.

Estándar SWGDOC para los exámenes de impresiones indentadas.

Estándar SWGDOC para el alcance de trabajo de los examinadores de documentos forenses.

Terminología SWGDOC para expresar conclusiones de examinadores de documentos forenses SWGDOC Terminología relativa al examen de documentos cuestionados.

3. Terminología

3.1 Para las definiciones de los términos de este estándar, consulte Terminologías E1732, Terminología SWGDOC para expresar conclusiones de examinadores de documentos forenses y Terminología SWGDOC relacionada con el examen de documentos cuestionados.

3.2 *Definiciones:*

3.2.1 *Distorsión* - ver pixelación.

3.2.2 *Escritura en negr* - proceso en impresión electrostática en la que el elemento fotoconductor está cargado con una carga del mismo signo que la del tóner. Un haz de luz, utilizado como una "aguja" se utiliza para descargar sólo las áreas que van a recibir tóner para formar la imagen. En el proceso de desarrollo, las áreas de fondo cargadas repelen el tóner cargado similar a las áreas descargadas en el fotoconductor. F909

3.2.3 *Puenteo* - aglutinación de tóner que provoca un área hueca en el suministro de tóner que impide el libre flujo de tóner a la barrena del dispensador. F1457

3.2.4 *Corona* - dispositivo utilizado para colocar una carga eléctrica uniforme sobre la superficie de la foto receptor xerográfico. F1457

3.2.5 *Proceso de impresión dieléctrica* - técnica de impresión de no impacto en la que se utiliza papel especialmente tratado que consiste en una capa de base conductora revestida con un material termoplástico no conductor para contener una carga eléctrica usualmente aplicada directamente por un conjunto de punzones de electrodo. La carga eléctrica corresponde a la imagen latente del original. Después de la etapa de carga, el papel se representa mediante un sistema de tóner similar al de los dispositivos de copia electrostática. Esta técnica se denomina a veces electrografía, y se utiliza actualmente en las impresoras de impacto general, dispositivos de trazado y facsímil. F909

3.2.5.1 *Discusión* - El puenteo es un fenómeno diferente del puente de calidad de imagen definido en la Terminología. F1125.

3.2.6 *Tóner seco* - material en un sistema de revelado seco que cuando se deposita sobre un sustrato por el campo de un patrón de carga electrostática, se convierte en el registro visible. F1457

3.2.7 *Desarrollo de dos componentes* - mezcla de tóner seco y revelador de óxido de hierro que se utiliza para desarrollar imágenes electrostáticas en copiadoras. F1424

3.2.8 *Impresora electrofotográfica* - técnica de impresión de impacto que es similar a la tecnología utilizada en una copiadora de oficina típica, que forma una copia atrayendo las partículas de tóner a una carga estática en la superficie de un fotoconductor, transfiriendo luego la imagen del tóner a la superficie de una hoja de papel. En la copiadora de oficina normal, la imagen cargada (imagen latente) del documento original se forma en el fotoconductor simplemente mediante la exposición del fotoconductor a la luz reflejada del documento. En una impresora electrofotográfica, la imagen está formada por una fuente de luz (láser, LED, LCS, diodo láser u otra fuente de luz controlada) que borra o descarga una carga de imagen estática sobre el fotoconductor de acuerdo con la información que se suministra a través de la corriente de datos de entrada. Cada bit de datos puede estar relacionado con una forma de carácter en la memoria del sistema de impresión y, en la mayoría de los casos, los caracteres están formados por un método de matriz de puntos similar en concepto al de la impresora matricial. El papel puede ser papel o 'roll-fed' o forma continua. F909

3.2.9 *Copiadoras a color* - copiadoras que pueden reproducir originales de color que contienen gradaciones de color. Las copiadoras a todo color pueden tener hasta cuatro unidades de revelado de color individuales que contienen cuatro toners de color diferentes. Estos colores son frecuentemente cian, magenta, amarillo

y negro. El original se escanea mediante un sistema analógico que utiliza una serie de filtros de color o mediante un proceso de exploración digital. La copiadora a todo color puede requerir hasta cuatro exploraciones para leer el original. La copiadora aplica individualmente uno o más tonificadores de color a un tambor / cinta de transferencia o fotoconductor, o ambos, que a su vez se deposita sobre el papel. F1424

3.2.10 *Rodillo fusor* - rodillo calentado que contacta directamente con el papel y el tóner y forma parte de la unidad de fusión. F1434

3.2.11 *Fallo* - defecto de impresión que desplaza la línea de rayos láser para que aparezca que se inicie y se detenga tarde. F1457

3.2.12 *Barra de agarre* - barras de metal usadas en sistemas de entrega para agarrar hojas individuales, dirigiéndolas a través del sistema en un dispositivo de tóner.

3.2.13 *Área de imagen* - la parte de la página que se imprime, incluyendo el espacio entre letras y líneas. (Ver porcentaje de cobertura y el área máxima de imagen). F1457

3.2.14 *Densidad de imagen* - contraste entre imagen y fondo medido por densitómetro. F221

3.2.15 *Imagen* - contraparte óptica de un objeto producido por medio de un dispositivo productor de imagen. F221

3.2.16 *Tambor de formación de imágenes* - tambor foto receptor revestido con un material sensible a la carga utilizado en los sistemas de transferencia de imágenes de los dispositivos de tóner.

3.2.17 *Modo horizontal* - orientación de la salida de la impresora adjunta en la que las líneas impresas corren paralelas a la dirección de movimiento del papel. F1457

3.2.18 *Impresora láser*, - impresora no impactante que utiliza una fuente de luz láser impulsada por señales digitales para crear imágenes en un fotoconductor. (Ver impresora electrofotográfica.) F909

3.2.19 *Tóner líquido* - material de tóner compuesto de partículas de carbono o colorantes suspendidos en un vehículo líquido.

3.2.20 *Área de imagen máxima* - porción en una página que se puede imprimir. (Ver cobertura porcentual y el área de la imagen.) F1457

3.2.21 *Posición de impresión máxima* - punto extremo derecho en el que la impresora puede marcar el papel. F1457

3.2.22 *Desarrollo mono componente* - tóner seco de un solo componente utilizado para el desarrollo de imágenes electrostáticas en copadoras. F1424

3.2.23 *Impresora no impactante* - impresora en la que la formación de imágenes no es el resultado de impactos mecánicos.

3.2.23.1 *Discusión* - Ejemplos de análisis son impresoras térmicas, impresoras electrostáticas, impresoras electrofotográficas e impresoras de inyección de tinta. F909

3.2.24 *Sistema de recirculación* - sistema de aplicación de aceite de fusor en el que no se devuelve ninguno de los aceites de fusión que se han retirado del depósito. F1434

3.2.25 *Sobretonación* - cualquiera de las condiciones que se producen en la unidad de revelado cuando la concentración de tóner es demasiado alta. F1457

3.2.26 *Por ciento de cobertura* - proporción del área realmente cubierta por la tinta (o material impreso) a la zona de la página por cien. (Consulte el área de imagen y el área de imagen máxima.) F1457

3.2.27 *Barra de recogida* - barras de metal utilizadas en el sistema de suministro para retirar hojas individuales de papel del tambor fotoconductor en un dispositivo de tóner.

3.2.28 *Picaduras* - pequeños defectos en la superficie de la foto receptor que producen manchas o huecos en la impresión. F1457

3.2.29 *Pixelación* - efecto escalonado o dentado resultante de la conversión analógica a digital.

3.2.30 *Plato* - placa plana o rodillo utilizado como soporte para imprimir o copiar un documento. F1156

3.2.31 *Modo retrato* - orientación de salida de la impresora adjunto en la cual las líneas de impresión se ejecutan perpendicularmente a la dirección de movimiento del papel. F1457

3.2.32 *Área de salida de la impresora* - área máxima de la página donde imprimirá la impresora. F1457

3.2.33 *Impresora* - unidad de salida que produce un registro duradero de datos en forma de una secuencia de caracteres gráficos discretos pertenecientes a un conjunto de caracteres predeterminado. F909

3.2.34 *Módulo de impresión* - los componentes de la impresora láser que juntos manejan el escáner láser, crean la imagen en la página y entregan la página al apilador. F1457

3.2.35 *Escáner de salida de trama* - Salida de periféricos, independiente o dentro de una impresora, que convierte los datos de la computadora en una imagen de mapa de bits, que se envía al host para el almacenamiento o una impresora para la salida. F1457

3.2.36 *Vidrio de hendidura* - superficie de exploración alterna encontrada en algunas fotocopiadoras digitales usadas en conjunto con un alimentador automático de documentos.

3.2.37 *Mancha* - tendencia de una imagen por frotis o raya en un área adyacente cuando se frota; implica la reposición de material desgastado. F221

3.2.38 *Escritura en blanco* - proceso en impresión electrostática donde el elemento fotoconductor está cargado con una carga del signo opuesto a la del tóner. Un haz de luz, que actúa como un "borrador de carga" se utiliza para descargar todas las áreas del fotoconductor que no reciben tóner para formar la imagen. El tóner es atraído hacia las restantes áreas cargadas del fotoconductor cuando se desarrolla la imagen electrostática latente. F909

4. Significado y uso

4.1 Los procedimientos descritos aquí se basan en el conjunto de conocimientos y experiencia generalmente aceptados en el campo del examen de documentos forenses. Siguiendo estos procedimientos, un examinador forense de documentos puede llegar a una opinión confiable sobre si dos o más documentos producidos con tecnología de tóner son del mismo dispositivo, si un dispositivo particular creó el documento, o la determinación de la marca o modelo de un dispositivo.

5. Interferencias

5.1 Los artículos presentados para examen pueden tener limitaciones inherentes que puedan interferir con los procedimientos de este estándar. Las limitaciones deben ser anotadas y registradas. Las limitaciones pueden deberse a la generación de la (s) cantidad (s) limitada (s) de documento o comparabilidad, o condición de los artículos sometidos para el examen. Estas características se tienen en cuenta en este estándar.

5.2 Los resultados de almacenamiento previo, manipulación, prueba o procesamiento químico (por ejemplo, para impresiones latentes) pueden interferir con la capacidad del examinador para ver ciertas características. Los efectos pueden incluir, pero no se limitan a, destrucción parcial del papel, manchas y deterioro del tóner. Siempre que sea posible, los exámenes de documentos deben realizarse antes de cualquier procesamiento químico. Los artículos deben ser manejados apropiadamente para evitar comprometer los exámenes posteriores. Se debe considerar la posibilidad de que se puedan generar varias formas de manipulación y duplicación de artículos producidos por tóner por ordenador u otros medios. Algunas unidades de suministro de tóner son intercambiables entre diferentes marcas o modelos de máquinas. Algunas unidades de tóner son recargables y se puede utilizar tóner de proveedores distintos al fabricante original.

5.3 Algunos dispositivos multifunción que utilizan la tecnología de tóner pueden funcionar tanto en modo de impresión como en modo de copia, con diferentes resoluciones y pueden producir tanto en color (por ejemplo, CYMK) negro o en monocromo (por ejemplo, un color negro). Estas diversas salidas de una máquina tienen muchas diferencias significativas entre ellas.

6. Equipo y requisitos

6.1 Fuente (s) luminosa (s) apropiada (s) de intensidad suficiente para distinguir los detalles mínimos.

NOTA 1-Se utilizan generalmente fuentes de luz natural, incandescentes o fluorescentes, o sistemas de iluminación de fibra óptica.

La iluminación transmitida, la iluminación lateral y la iluminación vertical pueden ser útiles en una variedad de situaciones.

6.2 Ampliación suficiente para distinguir los detalles mínimos.

6.3 Reglas en S.I., Unidades Costumbres de los Estados Unidos, medidas de impresoras y unidades de edición de escritorio.

6.4 Otros aparatos según corresponda (por ejemplo, redes de medición y detectores magnéticos).

6.5 Imágenes u otros equipos para registrar observaciones según sea necesario.

6.6 Materiales de referencia que ayudan en la determinación de un fabricante.

6.7 Tiempo y facilidades suficientes para completar todos los procedimientos aplicables.

7. Procedimientos

7.1 Todos los procedimientos aplicables deberán ser realizados y anotados cuando sea apropiado. Estos procedimientos no deben realizarse en el orden indicado. Los exámenes realizados, las observaciones pertinentes y los resultados se documentarán.

7.2 En varios puntos de estos procedimientos, la determinación de que una característica particular no está presente o de que un artículo carece de calidad o comparabilidad puede indicar que el examinador debe interrumpir o limitar el (los) procedimiento (s). Es a discreción del examinador suspender el procedimiento

en ese momento e informar de ello o continuar con los procedimientos aplicables en la medida de lo posible. Los motivos de tal decisión se documentarán.

7.3 Determinar si el (los) documento (s) cuestionado (s) ha sido producido (s) con tecnología de tóner. Si no es así, suspenda el examen e informe en consecuencia.

7.4 Determinar si el examen es una comparación de un documento cuestionado con un documento o documentos conocidos, una comparación de un documento cuestionado con un documento cuestionado u otro tipo de examen de un documento cuestionado (por ejemplo, para determinar las limitaciones de fecha o clase de máquina).

7.5 Determinar si el (los) documento (s) cuestionado (s) es adecuado para el examen, o la comparación, o ambos. Si no es adecuado, descontinúe el procedimiento e informe en consecuencia. Los factores que afectan la idoneidad incluyen claridad, detalle o condición del documento.

7.6 Si no se ha presentado ningún documento o dispositivo conocido, vaya a 7.11.

7.7 Si se presenta un documento o documentos conocidos, determine si el (los) documento (s) conocido (s) es apto para examen, comparación o ambos. Si no es adecuado, descontinúe el procedimiento e informe en consecuencia. Los factores que afectan la idoneidad incluyen claridad, detalle o condición del documento.

7.8 Si no se presenta el original, evaluar la calidad de la mejor reproducción disponible para determinar si se han reproducido los detalles significativos con suficiente claridad para fines de comparación y proceder en la medida de lo posible. Si la reproducción no es suficientemente clara para fines de comparación, suspenda estos procedimientos e informe en consecuencia.

7.9 Si se examina un dispositivo, debe anotarse su condición. Los registros de servicio deben ser solicitados y la información pertinente debe ser anotada y registrada.

7.9.1 *Discusión* - La consulta con un técnico cualificado puede ser ventajosa o necesaria.

7.9.2 Anote las capacidades, características y configuraciones de las características variables de cada dispositivo examinado. Si el dispositivo tiene memoria interna, guarde o recupere cualquier información almacenada.

7.9.3 Observe los componentes externos visibles del dispositivo como la platina, el vidrio cortado, los recolectores y el alimentador automático de documentos que pueden contener evidencia física, obstrucciones, residuos, líquido correctivo, marcas o arañazos. NOTA 2-Antes de tomar ejemplares, se debe considerar la posible destrucción o pérdida de evidencia física dentro del dispositivo (por ejemplo, fragmentos arrancados del documento cuestionado).

7.10 Prepare ejemplares apropiados, teniendo en cuenta las características del dispositivo y los posibles exámenes de tóner químico.

7.10.1 Observe daños a componentes internos fácilmente accesibles del dispositivo, como los rodillos de fusión o el tambor de imágenes.

7.10.2 Si procede, tome ejemplos adicionales.

7.10.3 Si ninguno de los ejemplares es adecuado para la comparación y no se obtienen otros, descontinúe estos procedimientos e informe en consecuencia.

7.11 Examinar los documentos cuestionados, o los documentos cuestionados y conocidos.

7.11.1 Los exámenes de sangrado (Estándar SWGDOC para los exámenes de sangrado) pueden realizarse con el fin de visualizar escrituras indentadas o características físicas tales como marcas del mecanismo de transporte de papel.

7.11.2 Se pueden utilizar diversas técnicas de iluminación (color filtrado, infrarrojo o ultravioleta) para proporcionar información adicional, como características de seguridad o manchas.

7.11.3 Se pueden realizar exámenes para las alteraciones.

7.11.4 La identificación de los estilos tipográficos puede proporcionar información útil.

7.11.5 Comparar las características de la clase (por ejemplo, tipo de papel, sistema de suministro de papel, tipo de tóner, marcas causadas por la mecánica, capacidad de color). Si existen diferencias inexplicables significativas, descontinúe e informe en consecuencia. NOTA 3-Algunas unidades de suministro de tóner son intercambiables entre diferentes marcas o modelos de máquinas y algunas unidades son recargables.

7.11.5.1 Si es posible, clasifique el dispositivo utilizado para producir un documento o documentos cuestionados. Al identificar un fabricante de un artículo o artículos cuestionados, refiérase al laboratorio ya los recursos publicados de la industria. Si es necesario, póngase en contacto con el fabricante o distribuidor del dispositivo para obtener más información.

7.11.6 Comparar características individuales como características de seguridad, defectos de desgaste y daños, desalineamientos, marcas reproducibles, vacíos y transferencia de tóner inadecuada o extraña. Realice y anote medidas críticas, donde sea necesario.

7.11.6.1 *Discusión* - Las marcas pueden no aparecer en cada página sucesiva, pero a menudo aparecerán en la misma posición relativa a uno o más bordes de la hoja (asumiendo la misma orientación del papel). Dos o más marcas con una causa similar suelen mantener una relación espacial fija entre sí y / o con el área de imagen de la copia.

NOTA 4-Copiar sucesivamente en la misma máquina puede hacer marcas un poco fuera de registro. Doblar o triplicar un patrón de puntos o marcas indica, respectivamente, dos o tres generaciones de copias en la misma máquina. Las copias de más de un dispositivo llevarán generalmente las marcas distintivas de cada máquina.

7.12 Evaluar similitudes, diferencias y limitaciones. Determine su significación individualmente y en combinación.

7.13 Alcanzar una conclusión de acuerdo con los criterios establecidos en la Sección 8.

8. Informe

8.1 Las conclusiones, opiniones o conclusiones resultantes de los procedimientos de este estándar pueden ser alcanzadas una vez que se han realizado suficientes exámenes. El número y la naturaleza de los exámenes necesarios dependen de la cuestión que nos ocupa.

8.2 Las bases y los motivos de las conclusiones, opiniones o conclusiones deben incluirse en la documentación del examinador y también pueden incluirse en el informe.

8.3 *Identificación* - Si no hay diferencias significativas entre dos o más artículos y hay acuerdo en características individuales significativas, la identificación es apropiada. Puede haber limitaciones.

8.4 *Eliminación* - Si se encuentran diferencias significativas entre dos o más artículos en cualquier nivel de los análisis, una eliminación puede ser apropiada. Puede haber limitaciones. Puede haber similitudes.

8.5 *Opiniones Calificadas* - Cuando existen factores limitantes y el examen revela similitudes o diferencias de significado limitado entre dos o más artículos, el uso de opiniones calificadas puede ser apropiado. Esta opinión requiere una explicación de los factores limitantes.

8.6 *No Conclusión* - Cuando hay factores limitantes significativos, es apropiado un informe que no se puede llegar a una conclusión. Esta opinión requiere una explicación de los factores limitantes.

9. Palabras clave

9.1 Aparatos de fax; ciencias forenses; fotocopiadoras; documentos cuestionados;

REFERENCIAS

(1) Ellen, D., *The Scientific Examination of Documents: Methods and Techniques*, Ellis Horwood Ltd., 1989, pp.129-133.

(2) Gerhart, F. J., "Identification of Photocopiers from Fuser Roller Vol 21, No. 1, Jan. 1981, pp. 23-30. Defects," *Journal of Forensic Sciences*, Vol 37, No. 1, Jan. 1992.

(3) Holland, N. W., "Photocopy Classification and Identification," *Journal of the Forensic Science Society*, Vol 24, 1984.

(4) James, E. L., "The Classification of Office Copy Machines From Physical Characteristics," *Journal of Forensic Sciences*, Vol 32, No. 5, Sept. 1987.

(5) Totty, R. N. and Baxendale, D., "Defect Marks and the Identification of Photocopier Machines," *Journal of the Forensic Science Society*, Vol 21, No. 1, Jan. 1981, pp. 23-30.

(6) Tweedy, J., "Class Characteristics of Counterfeit Protection System Codes of Color Laser Copiers," *Journal of the American Society of Questioned Document Examiners*, Vol 4, No. 2, Dec. 2001.