

Metodología de la investigación de Incendios

LA COLECTA DE RASTROS EN EL INCENDIO¹

Ing. Aníbal O. García – agarcia@perarg.com.ar

I.- OBJETO, ALCANCE Y LIMITE DE LA COLECTA DE RASTROS

La tarea de la búsqueda de rastros e indicios en el lugar del siniestro y fuera de él, tiene por OBJETO alcanzar la inalterabilidad de elementos claves de información para la determinación de los mecanismos de ignición y propagación, y establecer sus causas.

Para ello es necesario preservar dichos rastros mediante registros indelebles, que resistan el paso del tiempo, que puedan ser comunicados de una forma fácil a todos los interesados, y que sean pasibles de ser analizados mediante técnicas especiales en laboratorios o lugares similares.

Los registros a generar y preservar tienen naturaleza diversa: pueden ser de tipo documental (planos, esquemas y diagramas, manuales de procedimientos, comunicaciones, testimonios, etc.); pueden ser elementos materiales (productos calcinados parcial o totalmente, elementos de los sistemas de detección y contención), o imágenes de aspectos no rescatables materialmente: vistas generales de la zona afectada antes y/o durante y/o después de ocurrido el siniestro, estructuras deformadas, elementos imposibles de rescatar y/o preservar².

¹ El presente paper es una reelaboración del apunte utilizado como respaldo en la disertación del autor en el Segundo Seminario de Incendios y Explosiones dictado en el CPIC, 22 de septiembre de 2017.

² Un ejemplo para ilustrar esta situación, es el caso del cigarrillo encendido abandonado en un cenicero. La combustión por ser muy lenta, puede permitir que el material combustionado (la ceniza) conserve la forma cilíndrica original del cigarrillo; y como tal permita apreciar su origen (el cigarrillo). Pero si lo quisiéramos tomar, la falta de adherencia entre las partículas, destruiría esa forma, independientemente del modo que usemos para tomarlo. En ese caso solo la imagen gráfica (fotografía, video) puede servir para preservar tal rastro.

La naturaleza del rastro o indicio, y la factibilidad de su obtención y preservación determinarán el modo más apropiado de registro; muestra física (especímen), foto y video, archivo documental en papel o en formato digital, etc.

El INFORME TECNICO es el documento organizador de dichos rastros. Debe contener la información necesaria para reproducir o al menos comprender el proceso de detección, identificación y modo de preservación de todos y cada uno de los rastros. Si los mismos fueron documentos, fotografías o videos, deberá listar los archivos digitales que los soportan –sean reproducidos o no con el texto del informe-. Si se trata de elementos materiales extraídos del lugar, registrar la información precisa del lugar, del estado en que se encontró cada elemento, de los procedimientos aplicados para su extracción, como fue preservado (protección, embalaje) e identificado.

Es parte del objeto del Informe Técnico asegurar que los elementos rescatados posean validez probatoria a lo largo del tiempo. El investigador forense que busca rastros en la escena del siniestro debe tener siempre presente la ulterioridad judicial de su trabajo. Más allá de los motivos de la encomienda concreta (de *quien* la haya ordenado la búsqueda, y el *para qué* manifestado en la encomienda), el investigador profesional forense debe siempre proceder de manera tal que los rastros e indicios rescatados sean útiles en un eventual litigio judicial. *Registrar para el juicio* implica en todo acto pensar que habrá oponentes que buscarán demostrar la nulidad de las actuaciones de búsqueda de rastros por cualquier medio, y en ese caso, el menor error o desliz del investigador ayudará a tal propósito.

Por ello, todo elemento no registrado en el informe, e incluso operaciones de extracción que fueran mal ejecutadas, u omitidas en el informe, corren el riesgo de ser objeto de nulidad posterior. Por ello los agregados, enmiendas y tachaduras del Informe deben ser adecuadamente salvados.

El ALCANCE del informe Técnico es el alcance de las tareas de búsqueda de rastros. Comprende todo aquello que permita determinar de manera objetiva y demostrable el estado previo del lugar del siniestro, el desenvolvimiento normal de equipos, materiales y personas en el área, e incluso posibles anomalías, las acciones relacionadas con la detección, aviso (alarma), y combate y extinción del fuego, y los elementos materiales que podrían ser asociados –o no- con esas acciones y con los mecanismos de ignición y propagación de la combustión.

No es función del investigador en el proceso de recolección de rastros, sacar conclusiones ni formar evidencia parcial o total sobre los procesos que tuvieron lugar en el desarrollo del siniestro. El LÍMITE excluye precisamente la formación de evidencia y la generación de hipótesis; buscar y registrar rastros es constituir información organizada pura y dura, libre de interpretaciones subjetivas (como necesariamente se incluyen en los procesos de formación de la evidencia y construcción de las hipótesis).

Hay un investigador para buscar y registrar rastros, y otro para analizarlos y elaborar teorías con ellos. Incluso si toda la actividad estuviese concentrada en una única persona, debe desdoblarse y actuar con clara prescindencia de la función de análisis³.

³ En la investigación de siniestros de reducido alcance, es frecuente que quien identifica rastros y dictamina sobre hipótesis viables de la producción y desarrollo del siniestro, sea la misma persona. Por ello es esencial que se imponga

Al no cumplir con este precepto esencial, la subjetividad contaminará la búsqueda de los rastros. Es frecuente que bajo la presión psicológica e inconsciente de una teoría *a priori*, el investigador enfoque el proceso de búsqueda hacia aquello que podría sostener la teoría –ahora constituida como juicio previo, es decir el *pre-juicio-*, y desdeñara lo que la contradijera; o al menos diera por cerrada tempranamente la fase de búsqueda de rastros. De allí a la manipulación de la información, hay un estrecho espacio.

II.- LA IMPORTANCIA DE LA “Línea de Tiempo” EN LA RECONSTRUCCIÓN

El fuego en tanto siniestro es un proceso de *trasmisión de calor*, y como proceso se representa por tres parámetros: temperatura, (T), tiempo (τ) y espacio (S).

La dinámica del incendio incluye la formación y propagación de llamas, de humo y vapor y su desplazamiento y/o acumulación; y sobre todo los fenómenos disruptivos (explosiones y deflagraciones que alteran el ritmo de desarrollo de un proceso; ejemplo de ello es el fenómeno de *flash over*).

En los siniestros industriales hay que indagar acerca de los sistema de monitoreo y registro de los factores dinámicos del proceso industrial asociados a alguno de los tres parámetros mencionados. Otra fuente útil para obtener información del desarrollo espacio-tiempo del siniestro, es el relato de los testigos que además de suministrar información de espacio-tiempo, pueden dar indicios del rango de temperatura. Expresiones del tipo “*no se podía acceder por el calor*”, “*el humo no dejaba ver nada*” en el testimonio de personas presentes en el siniestro, pueden ser vitales para identificar un estadio concreto del mismo.

El fenómeno de transmisión de calor tiene una dinámica vectorial: magnitud (gradiente, velocidad, tasa de transferencia de calor), dirección y sentido, y como tal debe ser registrado. La relación espacio-tiempo-temperatura permite construir ese vector y es la mejor forma de relacionar los rastros, pues dan una orientación clara a la búsqueda de rastros. Todo vector tiene un origen (O) y un final (F), y los rastros permiten determinarlos en forma casi directa.

El desarrollo o propagación *radial* del fenómeno de combustión se caracteriza por la existencia de un lugar de convergencia de los orígenes O. Ese lugar de convergencia podría identificar un posible lugar de origen del fuego, el lugar de ignición inicial. Y el investigador abocado a la búsqueda de rastros debe identificar esa posibilidad, e intensificar la búsqueda de indicios y rastros en ese lugar

El desarrollo o propagación *en cadena* del fenómeno de combustión tiene una sucesión de vectores, donde el final de alguno (F) coincide con el/los origen(es) O de otros. El área en que finaliza un proceso y comienza otro durante el siniestro (área [F-O]), es un lugar de gran interés para entender los mecanismos de propagación, y son lugares donde podrían aparecer rastros que relacionaran

separar en el tiempo, e incluso físicamente, lugar y momento para cada fase de la actividad. La confusión de roles puede hacer naufragar la solidez de sus conclusiones. Es de buena práctica en esos casos producir un **Informe de Avance** de la investigación, restringido a la enumeración de los rastros e indicios localizados y registrados

alguna acción no natural del proceso es decir inducida, estimulada o provocada por la acción deliberada o no de un ser humano.

Resulta muy importante comprender que ningún rastro dice por sí mismo donde se inició un proceso de combustión; esa es una interpretación del experto, es decir una *evidencia* (fenómeno subjetivo determinado por el conocimiento general y específico del investigador). Luego la determinación del origen del siniestro, el mecanismo de ignición y sus causas están fuera del espectro de la colecta de rastros. Un informe técnico de rastros e indicios que pretendiera identificar ese punto y el mecanismo, estaría dando cuenta del trabajo escasamente profesional de su autor. Las recomendaciones que preceden están alineadas con el objeto de constituir un recurso de orientación de la búsqueda de rastros en la escena del siniestro.

III.- LA ORGANIZACIÓN DE LA BUSQUEDA DE RASTROS

La búsqueda y registro de rastros e indicios requiere de una organización precisa. Dicha organización debe adecuarse a los hechos a investigar –magnitud del siniestro, grado de afectación material, humana y social del mismo, agentes interesados en la investigación y sus resultados, etc.-, momento en que se emprende la investigación, existencia o no de investigaciones previas, y otras circunstancias que impactarán en la forma de procesar la información.

En este apartado se trata de los criterios generales que debe seguir la organización; y su aplicación deberá adecuarse en cada caso en particular planificación.

III-a El equipo de Investigación.

Será necesario constituir un equipo de investigadores profesionales, donde estén representados todos los interesados en la investigación y sus resultados. El equipo debe estar constituido exclusivamente por investigadores forenses calificados; aquellas personas no profesionales, pero interesadas en parte o en la totalidad del proceso, deberán ser informadas a través de un mecanismo cuyo modo y oportunidad deberá ser explícitamente establecido.

Deberá constituirse un modo de coordinación del equipo, preferentemente designando a uno de los profesionales integrantes, ya sea por su capacidad profesional, ya por representar a un interesado relevante en el proceso, ya por ser una persona que ocupa un lugar jerárquico en la organización y tienen capacidad para la toma de decisiones durante la colecta de rastros.

El equipo o *comisión* deberá actuar de manera unificada en todo el proceso: en la planificación, en las distintas fases de investigación, y al tomar decisiones respecto al momento y forma adecuados para registrar rastros e indicios, tomar testimonios, levantar elementos de prueba, etc.

Si bien no es indispensable que todos los miembros participen de todas las actividades –de hecho pueden distribuirse tareas a los efectos de buscar mayor eficiencia y diligencia en la investigación–

toda la información debe ser compartida y aceptada por todo el equipo, y las disidencias asentadas de modo explícito, fehaciente y trazable.

El equipo de investigación asume la responsabilidad por definir la planificación de la investigación, y los momentos de su ejecución.

III-b Las Etapas de la Colecta de Rastros

El primer objetivo dentro del proceso de Colecta de Rastros es obtener una visión global de la escena y del lugar del siniestro. Este objetivo colocado al inicio se compadece con el criterio del Método Científico, que establece avanzar desde lo *General* hacia lo *Particular*.

Existen dos momentos precisos en la investigación destinada a recolectar rastros e indicios del siniestro; la *Búsqueda Documental* y la *Recorrida* del lugar del siniestro.

El primero de esos momentos es la **Búsqueda Documental**; la recolección de antecedentes, obtener y comprender los planos del lugar del hecho, de los procesos operativos y de las instalaciones, y en particular de las instalaciones específicas referidas a la protección contra incendios: sistemas de detección y alarma, y elementos de contención y extinción disponibles.

Otra fuente es la documentación que permite una visión general del siniestro (vistas aéreas o de conjunto, filmaciones y fotografías tomadas durante el desarrollo del siniestro, o incluso una vez extinguido el mismo). Todo esto deberá reflejarse en planos y croquis de ubicación de elementos de referencia.

Cuando el lugar del hecho cuente con un sistema de registro de hechos en el tiempo (central de alarmas, sistemas de video filmación para control y vigilancia), la preservación de los registros de estos elementos en su formato original, debe ser un objetivo primordial de la investigación

Dentro de esta etapa se encuentra la recolección de toda información que permita determinar la actividad de las personas allegadas al lugar del hecho y las actividades que se desarrollaban en el mismo, estableciendo con el mayor detalle y precisión aquellos actos en el origen del siniestro

Es de gran interés para orientar tanto la búsqueda de rastros e indicios, como para el posterior análisis de hipótesis, establecer las acciones desarrolladas por diversas personas a partir del aviso inicial. Al respecto puede ser muy útil registrar en un diagrama planimétrico del lugar la cadena de acciones en base de tiempo para relacionar distintos hechos y testimonios acerca de esos hechos.

Resulta crítico en la investigación, la toma de declaraciones testimoniales. Los testigos presenciales, bomberos, rescatistas y víctimas deben ser identificados por su función y lugar habitual de actividad, y el lugar específico en que se encontraban cuando se tomaron las primeras noticias de la ocurrencia del siniestro.

De aquellas personas que declararan tener alguna actividad específica para transmitir la alarma o actuar en la contención del fuego, deberá constatarse con precisión cuál era el rol de incendio asignado previamente, el entrenamiento recibido, etc., y la secuencia de acciones desarrolladas, referidas en una precisa base de tiempo.

Debe prestarse mucha atención a aquellas personas que estuvieran en un lugar o desarrollando una tarea no habitual, indagando en forma sistemática y minuciosa sobre este aspecto, y como conectaron con la primera noticia del hecho.

Es conveniente tomar esas declaraciones en forma coloquial, con la presencia de más de un miembro del equipo de investigación, y grabar las mismas. El acto de grabación debe ser comunicado al declarante, y en cualquier caso, es un factor de inhibición de menor grado que el acta escrita y formalizada. El investigador forense no es un operador judicial y el valor de los testimonios debe estar relacionado con perfeccionar la colecta de indicios que lleven a los rastros claves que permitan acopiar la mayor cantidad de información y elementos físicos probatorios.

Contra la creencia más generalizada, el testimonio de un actor presencial no tiene ningún valor probatorio en un proceso ulterior –judicial o no–, sea cual sea el modo de registro. Y la ventaja de lograr la confianza del testigo con el investigador es muy superior a la eventual probanza de un dicho registrado fuera del ámbito judicial

III-c El Recorrido de la Escena del Siniestro. El Método de las *Cuatro Caminatas*.

Otro elemento a planificar y ejecutar de manera sistemática, es la realización de los distintos recorridos del área del siniestro, de los que deben participar los integrantes del equipo y los técnicos auxiliares (fotógrafos, baqueanos, escribanos, etc.), designados para integrar la *comisión*. Cada integrante debe tener una función asignada, y debe procurarse la exclusión de los *curiosos*. En el lugar del siniestro, la presencia de gente es una perturbación en sí, mayor cuanto mayor es el número y cuanto menor es la profesionalidad.

La recorrida del lugar del siniestro, antes que una excursión turística, debe ser interpretada como un proceso sistemático de aproximación sucesiva al conocimiento de las secuelas del Siniestro. Que sea sistemático da cuenta de que debe ser analizado y planificado para ser realizado en varias oportunidades, y en cada caso con objetivos distintos, siempre en el sentido de tomar conocimiento desde lo **General** hacia lo **Particular**.

La planificación debe realizarse a partir de los antecedentes reunidos en la fase Documental, y es un criterio general recomendable, planificar lo que se denomina el *Método de las Cuatro Caminatas*. Se trata de dividir el recorrido en cuatro acciones diferentes, en la que cada una (que puede ser más de una) tiene un objetivo diferenciado de las demás, finaliza con un análisis de resultados, que la conecta con la caminata siguiente.

La 1ª recorrida (*1ª caminata*) debe tener por objeto la identificación visual de cada una de las áreas identificadas en planos y diagramas consultados previamente, para verificar en cada caso el estado de cada una, su accesibilidad, y la existencia o no de vestigios aparentes, los que se deberán revisar en detalle más adelante.

De ser factible, la recorrida debe ser realizada preferentemente en espiral, y preferentemente de *afuera hacia adentro*, teniendo en cuenta que los mejores rastros suelen estar en la *frontera* de la escena del siniestro; allí donde el grado de destrucción es menor y permite determinar su pertenencia al extremo F de un vector de propagación.

La recorrida debe ser registrada de modo textual (puede ser grabada, es lo más indicado) y si se realizara en presencia de un escribano, en formato escrito por éste, registrando todo aquello que los investigadores observan y le comunican. El registro se debe complementar con tomas en formato fotográfico-filmico.

Cumplida la primera recorrida es conveniente realizar una revisión de los antecedentes documentales en contraste con los elementos observados, comprobando y registrando coincidencias y discrepancias. Mínimamente debe generarse un primer listado de hallazgos y su identificación (característica, lugar, estado)

En base a las conclusiones de esta revisión se deberá planificar y realizar la 2ª *caminata*, con la misma metodología en general, pero focalizada a objetivos concretos claramente identificados. En todos los casos el registro de cada recorrida y el análisis de los hallazgos debe ser consolidado al finalizar la misma.

La 3ª *caminata* estará orientada a identificar específicamente los elementos de prueba que se habrán de recoger. El plan específico de este recorrido debe incluir el detalle de los elementos de evidencia a ser registrados; el modo de registro, de identificación y su ubicación, las características más importantes (material, forma, tamaño, peso, grado de afectación por el fuego) de cada elemento; y los recursos necesarios, restricciones y cuidados especiales a emplear para el retiro (herramientas, elementos de embalaje, transporte, etc.).

Solo una vez clarificado y acordado con todo el equipo de investigación el listado de elementos a retirar se procederá a llevar adelante la 4ª *caminata*, el levantamiento de elementos de prueba propiamente dicho.

Cada muestra levantada será identificada por su ubicación y estado. Se registrará el modo de extracción (registro foto-fílmico) y el modo de preservación que asegure su inalterabilidad. Cuando sea factible se duplicará el número de muestras extraídas.

Las muestras deberán ser resguardadas en envases adecuados que preserven las mismas de su alteración. Deben ser elementos cerrados e identificados cada uno, donde se indique el nombre y código asignado al elemento, una breve descripción del mismo, la fecha el lugar de donde fue extraído, el responsable de la extracción y el responsable de la guarda. Un acta registrará el listado de muestras tomadas su identificación y los datos de los intervinientes.

Se conoce como *Cadena de Custodia* a una ficha que tiene el formato para el registro sucesivo de las intervenciones sobre el espécimen colectado. Cada vez que la muestra pasa a manos de otro custodio, o es abierto el envase para su observación, extracción de partes, análisis, etc., se registra en la ficha Cadena de Custodia. De esta manera se tiene una trazabilidad completa de cada elemento de prueba a lo largo del proceso posterior de análisis.

¿Cuándo iniciar la búsqueda de rastros?

- 1.- Los antecedentes documentales y testimonios tan pronto como sea posible
- 2.- El reconocimiento del lugar y la colecta de elementos de prueba, cuando haya finalizado el Rescate, el fuego esté controlado (y extinguido); haya sido delimitada y preservada la zona del siniestro, y se encuentren aseguradas las estructuras, libre de tóxicos o en su defecto, usar el equipo adecuado.

IV.- EL INFORME TÉCNICO DE LA COLECTA DE RASTROS

El Informe Técnico que concluye el proceso de la Colecta de Rastros debe reflejarlo de la manera más minuciosa y precisa, en todos sus detalles.

Por ello debe comenzar detallando quien convocó a los investigadores y con qué finalidad; lugar y oportunidad de conformación del Equipo de Investigación o *Comisión*, sus integrantes con un detalle de sus antecedentes curriculares, etc.

Debe contener el listado de los planos y esquemas recibidos, adjuntando las copias, sobre todo si los mismos fueron intervenidos por los investigadores, la información de procesos e instalaciones, el estado previo y posterior al siniestro. En particular debe detallarse el estado en que se encontró la instalación de control y prevención de incendios (alarmas, bombas de agua e impulsores, red de extintores automáticos, mangueras y extintores manuales).

Debe contener las declaraciones de testigos. Es de buena práctica incluir en el texto del informe un resumen ejecutivo, y acompañar en adjunto los archivos grabados.

Debe registrar el estado del lugar y de la escena del siniestro en los distintos momentos de la investigación. Para ello es útil incluir cada uno de los Informes de cada caminata, con la documentación gráfica (fotos, croquis, planos intervenidos), los hallazgos realizados en cada momento y lugar.

Un lugar diferenciado debe ocupar en el informe el Inventario de Muestras colectados, el estado de preservación y depósito de las mismas. Es necesario incorporar toda información, comentarios, advertencia y/o recomendación acerca de los riesgos de alteración eventual de las muestras. Un ejemplo son las grandes estructuras dañadas, las que por efecto del calentamiento y la intemperie se corroen de manera más acelerada. En ese caso sugerir un programa de seguimiento periódico de las evolución de las muestras, resulta muy útil a los fines de los análisis subsiguientes.

El Informe Técnico de la Colecta de Rastros debe ser acompañado de todos los medios que consoliden los registros en su formato original. El almacenamiento de información digital de fotografías, videos y registros de procesos, actas y minutas, los apuntes de trabajo, etc., compilados y ordenados, con su índice de referencia.

Cuando la investigación ha seguido un desarrollo metódico, ordenado y pautado, y el Informe Técnico de la colecta de Rastros reúne todos los requisitos que se han enunciado, la información que da cuenta del siniestro está resguardada más allá de toda circunstancia de lugar y de tiempo. Entonces es posible demoler, reconstruir, mandar a chatarra o cualquier otra acción de alteración de la escena, sin que por ello se ponga en peligro el análisis posterior, la formación y discusión de distintas hipótesis y demás pasos de la investigación destinada a establecer los mecanismos más probables de ignición y de propagación, y las causas del siniestro.

Con la información reunida y sistematizada del modo explicado, es posible hacer el análisis y reproducirlo en cualquier circunstancia de tiempo y lugar, incluso por distintos analistas en distintos lugares y momentos. Es decir es un material potente e inalterable para producir análisis propicios a la sana crítica.