

Investigación de incendios



[Honor, Valor, Disciplina]

**U.A.E. CUERPO OFICIAL
BOMBEROS**
BOGOTÁ D.C.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
GOBIERNO, SEGURIDAD Y CONVIVENCIA
Unidad Administrativa Especial Cuerpo
Oficial de Bomberos

**Unidad Administrativa Especial
Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá**

Gustavo Francisco Petro Urrego
Alcalde Mayor de Bogotá

Euclides Mancipe Tabares
Director U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos
de Bogotá

Mauricio Ayala Vásquez
Subdirector Operativo

Sandra Janneth Romero Pardo
Subdirectora de Gestión Humana

Carlos Armando Oviedo Sabogal
Subcomandante
Coordinador Área de Capacitación y
Entrenamiento

Apoyo revisión

Germán Aldana Matiz - Sargento
Edgar Manuel Rojas Vanegas - Bombero
Leonardo Bernal Rincon - Bombero
Alvaro Acevedo Silva - Bombero
Claudia Patricia González Ramírez - Aux.
Administrativa

Elaboración

Subcomandante Carlos Francisco Pedraza
Jiménez
Jefe Investigación de Incendios

Estandarización de módulos

Instituto de Extensión y Educación para el
Trabajo y Desarrollo Humano, IDEXUD,
Universidad Distrital
Francisco José de Caldas

Fotografía

Oficina Asesora en Comunicaciones y
Prensa
U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos de
Bogotá

Impresión

U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos
Bogotá, D.C.
2014

AVISO IMPORTANTE ACERCA DE ESTE DOCUMENTO

La U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá no se responsabiliza por ninguna lesión personal, a la propiedad, ni otros daños de cualquier naturaleza, ya sea especial, indirecto, como consecuencia de algo, o compensatorio, que resulte directa o indirectamente de esta publicación, de su uso, o de su confiabilidad. La U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá no garantiza ni da garantías sobre la veracidad o la cantidad de la información aquí publicada.



[Honor, Valor, Disciplina]

**U.A.E. CUERPO OFICIAL
BOMBEROS
BOGOTÁ D.C.**



Tabla de contenido.....	Pág.
Introducción.....	3
Objetivos.....	5
1. Preservación de la escena.....	6
1.1. Protección y preservación de la escena.....	7
1.2. Responsabilidades del bombero.....	8
1.3. Responsabilidades después del incendio.....	9
1.4. Responsabilidades del comandante de incidente.....	9
1.5. Cómo asegurar la escena del incendio.....	11
1.6. Conducta y declaraciones en el lugar del incidente.....	12
2. Consideraciones legales.....	14
3. Calor y sus efectos.....	23
4. Clasificación y redacción de las causas.....	32
5. Documentación.....	41
6. Definiciones relacionadas con la investigación de incendios.....	50
Bibliografía.....	66





Introducción

La formación académica de Investigación de Incendios está dividida en tres niveles, empezando por el nivel I Básico de investigación de incendios cuyo objetivo es obtener los conocimientos iniciales básicos para realizar una correcta investigación de incendios y temas que abarcan desde los conceptos básicos de preservación de la escena hasta el calor y sus efectos.

Sabemos que los incendios causan anualmente elevadas pérdidas tanto en lo referente a vidas humanas como a intereses económicos. A pesar de todo ello, los estudios sobre los incendios no son muy extensos y la dedicación científica al proceso del fuego es más bien escasa. Prueba de ello es que existen muy pocas universidades que tengan dentro de sus planes de estudio incorporada esta disciplina.

En la actualidad, sólo se investigan con cierta profundidad aquellos incendios que presentan un impacto socio-económico ante la población: incendios con víctimas, forestales, impactantes por su magnitud frente a la opinión pública. La investigación de incendios es fundamental porque si se desconocen las causas y circunstancias que los desencadenan, no se pueden tomar las adecuadas medidas para prevenirlos, ni las técnicas más apropiadas de protección y extinción.

Determinar por qué ocurre un incendio, aún en los casos en que las pérdidas sean mínimas, es fundamental para poder realizar estudios preventivos que mitiguen sus efectos. A menudo tras finalizar la investigación de un incendio, es fácil darse cuenta de lo fácil que hubiese sido evitarlo, haberlo confinado limitando su propagación y sobre todo cómo haber reducido los daños ocasionados.





La técnica de investigar un incendio implica todo un proceso y un conocimiento multidisciplinar, debido a que son muchos los fenómenos y las causas que pueden desencadenarlo.

Siempre se ha considerado que la diferencia entre un fuego y un incendio reside en lo deseado o no del hecho. De esta forma por *fuego* se entiende el hecho deseado y controlado, mientras que cuando este se descontrola o no se desea se dice que ocurre un *incendio*. Esta distinción es innata en el argot popular: todo el mundo habla de hacer fuego para cocinar (no se hace un incendio para asar carne...). Por fuego se entiende toda reacción irreversible de combustión, que desprende calor y luz; incendio es todo fuego no deseado con independencia de la magnitud del mismo.





Objetivos

Al finalizar la capacitación en investigación de incendios, el participante estará en capacidad de:

- 1.** Apropiar conocimientos básicos para comprender la naturaleza y dinámica del fuego.
- 2.** Conocer los elementos necesarios para preservar la escena en un proceso de investigación de incendios.
- 3.** Reconocer los diferentes tipos de calor y los efectos que estos pueden provocar.
- 4.** Identificar las formas en que se clasifican y redactan las causas de un incendio.
- 5.** Desarrollar una serie de herramientas y técnicas que aporten información de cara a determinar el origen de los incendios.
- 6.** Conocer las diferentes herramientas para documentar incendios.
- 7.** Aprender los conceptos básicos que se utilizan en los procesos de investigación de incendios.





1. Preservación de la escena



Para analizar bien el origen y la causa de un fuego, los bomberos deben preservar la escena y proteger las pruebas halladas en el lugar del incendio.

Conocer las causas de los incendios contribuye a que estos puedan evitarse en el futuro. La reducción de las pérdidas por causa de un incendio significa que los ciudadanos reciben la protección esperada y que la U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá cumple con su obligación de ofrecer dicha protección. Si el número de incendios disminuye, también lo hacen la pérdida de vidas, ambiente y el perjuicio económico, lo cual coadyuva al mejoramiento de la calidad de vida de la ciudadanía capitalina. El bombero que se encuentra en el lugar del incendio es el que goza de las mejores oportunidades para observar las pruebas y ayudar a determinar cuál fue la causa del fuego.

El bombero es un eslabón muy importante de la cadena a la hora de determinar cómo se inició un incendio y por qué se propagó del modo en que lo hizo. Los Cuerpos de Bomberos tienen dentro de sus funciones la de atender oportunamente las emergencias relacionadas con incendios, explosiones y calamidades conexas. Sin embargo, las consecuencias de la actuación contra incendios pueden dificultar la tarea de un investigador para determinar el





origen y la causa del fuego. Por diferentes circunstancias los bomberos alteren la escena, cambien las pruebas de lugar o peor aun que las eliminen por completo, por esto es muy importante tomar precauciones para preservar la escena mientras combate el fuego.

La información recopilada en el lugar del incendio es clave para el Investigador de Incendios. Frecuentemente el investigador de incendios no está presente cuando los bomberos combaten el incendio por lo cual, es fundamental entrevistar a los ocupantes y a los testigos para obtener información. En todos los incidentes cuando se supone un hecho punible se debe informar a la autoridad competente para que se judicialice el caso, razón de más para que, los bomberos pongan todo su empeño para preservar la escena y anotar cualquier prueba que pueda indicar el origen o la causa de un incendio.

1.1. Protección y preservación de la escena

Siempre que sea posible, los Bomberos deben proteger y preservar la escena, sin manipular ni alterar las evidencias físicas (pruebas) y dejándolas en su sitio, cuando las descubran, asegurando la zona hasta que llegue el Equipo de Investigación de Incendios de la U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos. No deben juntar ni tocar las evidencias físicas (pruebas), a menos que sea absolutamente necesario para conservarlas. Si un bombero se ocupa de una evidencia física (pruebas) o consigue una, entra a formar parte de la cadena de custodia de esta. El bombero debe documentar con exactitud todas las acciones tan pronto como pueda. No está permitido modificar de ningún modo la escena a excepción de los cambios absolutamente necesarios dados en la extinción del fuego. Los bomberos deben evitar pisar o eliminar las posibles evidencias físicas. Así mismo, no se deben utilizar cantidad de agua excesiva, lo que evitará resultados insatisfactorios en la investigación del incendio. Los bomberos que llegan primero al sitio del incidente son los mejor calificados para responder a preguntas importantes del investigador.





Describir las condiciones generales del incendio

- Extensión (intensidad).
- Localización.
- Color de humo o de llamas.
- Ubicación del fuego

¿Cómo entraron al lugar del incendio?

- Describa la condición en que se encontraban las puertas y ventanas
- Si la entrada fue forzada, ¿quién lo hizo y como lo hizo?

¿En el momento de la entrada al lugar del incendio, cuál era el centro del incendio?

- ¿Habían incendios separados?
- ¿Se saco alguna evidencia física del lugar del incendio?
- ¿Se tomaron fotos del incendio mientras este ocurría?
- ¿Cuál es su opinión sobre cómo se inicio el incendio?

1.2. Responsabilidades del bombero

El entrenamiento adecuado capacita a los bomberos para reconocer y compilar información importante mediante la observación del fuego y su comportamiento durante la respuesta, al llegar al lugar, cuando le accede a la estructura y mientras se localiza y se extingue el incendio. El bombero es quien mejor puede determinar si existen condiciones inusuales que indiquen que el fuego ha sido Provocado (intencional). Los bomberos, suboficiales y oficiales que realizaren las tareas de extinción del incendio deben evitar en lo posible la remoción y/o alteración de la escena antes de la inspección e iniciación de la investigación de acuerdo con los procedimientos, técnicas y tácticas utilizadas para tal fin. (Comportamiento del fuego en compartimientos). Todo lo realizado en las tareas de extinción y el modo en que se realice puede afectar la determinación del origen y la causa del fuego. Así mismo, si se combina una mente abierta y en estado de alerta con una revisión sensata y cuidadosa, pueden descubrirse pruebas importantes que, de otro modo, se perderían.





1.3. Responsabilidades después del incendio

Los bomberos deben informar sobre todos los hechos relacionados con un incendio al comandante de incidente lo antes posible. Cada bombero debe establecer un orden cronológico de las circunstancias más importantes que haya observado personalmente. Informe sobre los comentarios de la gente al investigador para que sea este quien los confirme: por ejemplo: “El vecino me dijo que el dueño prendía una veladora los martes.” Esto tan solo es un comentario, pero puede ayudar al investigador. La conservación y remoción son probablemente las principales actuaciones a la hora de determinar la causa del incendio.

Es de gran importancia la conservación y remoción pero en muchos casos destruye las evidencias físicas que indican cómo se inició el incendio. Es necesario establecer un análisis de la escena a fin de identificar la necesidad de la remoción y determinar la prelación de la preservación sobre la conservación de la escena para establecer el origen y determinar la causa del incendio. Los bomberos deben llevar a cabo la conservación y remoción en la escena con cuidado. No deben remover más escombros de los necesarios, ya que esto puede dificultar la investigación, tampoco se deben apilar los escombros en el exterior.

1.4. Responsabilidades del comandante de incidente

El comandante de incidente es quien tiene la responsabilidad inicial de establecer el origen y determinar la causa de un incendio. El comandante de incidente confía en los bomberos, suboficiales y los oficiales en el lugar del incendio para asegurarse de que se puede determinar la causa real y específica del fuego.





► Consideraciones del comandante del incidente ante respuesta a la emergencia

Algunas de las observaciones del comandante del incidente y los bomberos pueden realizarse en diferentes momentos durante el incidente; por ejemplo, puede que los bomberos no encuentren pruebas de un comportamiento inusual del fuego hasta que realicen la revisión, toda esta información es importante para el investigador una vez se determine iniciar el procedimiento de Investigación del Incendio.

► Observaciones en marcha

La responsabilidad del comandante de incidente con respecto a la obtención de información empieza cuando se recibe el aviso de alarma. El comandante de incidente debe tener información acerca de los siguientes factores:

- a.** Hora.
- b.** Tiempo meteorológico.
- c.** Peligros naturales.

► Observaciones al llegar

Esta es la información adicional que el comandante de incidente debe obtener al llegar al lugar del incendio:

- a.** Hora de llegada.
- b.** Propagación del fuego.
- c.** Puertas o ventanas bloqueadas.
- d.** Ubicación del fuego.
- e.** Recipientes u objetos extraños que no se relacionan con la escena.





► Observaciones durante la lucha contra incendios

El comandante de incidente debe continuar observando las siguientes condiciones que pueden ayudar a determinar la causa del fuego, adicional a la suministrada por la tripulación (Bomberos):

- a.** Comportamiento del fuego.
- b.** Ubicación del incendio.
- c.** Propagación del fuego.
- d.** Patrones de fuego.
- e.** Intensidad térmica (medible con la cámara térmica).
- f.** Condiciones estructurales.
- g.** Sistemas de detección de incendios y protección contra incendios.
- h.** Dispositivos incendiarios.
- i.** Obstáculos que dificultan la lucha contra incendios.
- j.** Disponibilidad de documentos.
- k.** Olores extraños.

1.5. Cómo asegurar la escena del incendio

Los esfuerzos más eficaces y completos para determinar la causa de un fuego no sirven de nada a menos que la escena este bien asegurada y vigilada hasta que arribe al sitio del incendio el investigador de incendios y una vez haya recibido la autorización para el ingreso y recibir la escena por parte del Comandante del Incidente para realizar la evaluación de la mismas tal y como se encuentra en el lugar. El comandante de incidente debe extremar las precauciones para no contaminar ni alterar la escena mientras los bomberos (tripulación) utilizan herramientas, equipos especiales bien sean eléctricos o





de combustión interna, líneas de mangueras etc. Mientras el investigador arriba al lugar del incidente, el comandante de incidente debe custodiar la escena evitando al máximo el ingreso de personal no autorizado e igualmente es quien autoriza y entrega la escena totalmente segura al Investigador de incendios y/o a la Policía Judicial correspondiente en caso de que haya víctimas mortales o el incendio sea provocado. Los Bomberos tienen la responsabilidad de la escena durante el tiempo que duren las actuaciones contraincendios y por un tiempo razonable tras la extinción del incendio.

La responsabilidad de los bomberos finaliza cuando el último representante de la misma abandona el lugar del incendio. El comandante de incidente debe conocer los aspectos legales en relación con el derecho de acceso de los propietarios u ocupantes a la escena. Si por alguna razón el propietario y/o ocupantes del predio involucrado deben ingresar a la escena, lo hará únicamente con la autorización del comandante de incidente y esta persona a su vez irá acompañada de uno o más Bomberos según el caso conservando todas las medidas de seguridad. El acordonamiento de la escena hace que el lugar sea seguro y esté protegido. En la escena acordonada, se mantiene a los transeúntes a una distancia de seguridad del incidente y fuera del paso del personal de emergencia. No existen límites específicos para el cordón, este será señalado por el comandante de incidente. El comandante de incidente debe estar alerta por si personas como los curiosos y la prensa intentan cruzar la línea de acordonamiento e ingresar a la escena.

1.6. Conducta y declaraciones en el lugar del incidente

Aunque los bomberos y comandante de incidente deben obtener toda la información posible sobre el incendio, no deben intentar entrevistar a un posible sospechoso de haber provocado el fuego, es competencia únicamente de la Policía Judicial. (Para incendios intencionales) En cuanto se sospeche que alguien ha podido provocar el incendio, hay que





activar el Equipo de Investigación de Incendios para que realice la entrevista y a través de este se llame a la policía judicial para realizar lo pertinente. Deje que los propietarios, ocupantes, vecinos y testigos del incidente hablen libremente si tienen ganas de hacerlo y ofrézcales su comprensión. A menudo se consigue información valiosa de este modo.

Los bomberos **NO** deben formular nunca acusaciones, expresar opiniones personales ni mencionar la causa probable del incendio a nadie. Estas opiniones pueden llegar fácilmente a oídos del propietario del edificio, a los medios de comunicación, transeúntes o a cualquier persona que pueden considerar que estas declaraciones son oficiales y corresponden a la realidad del incidente. Las bromas inapropiadas y los comentarios no autorizados o prematuros que se publican o emiten en los medios de comunicación pueden poner a los Bomberos en una situación embarazosa. En muchas ocasiones estos comentarios son un obstáculo para que el investigador demuestre que el fuego ha sido intencionado. La única respuesta que debe darse a cualquier pregunta sobre la causa del fuego es: “está en proceso de investigación”. Una vez que el Investigador de incendios ha llegado al lugar del incendio, los bomberos sólo pueden comentar sus impresiones con los investigadores. Las declaraciones públicas sobre la causa del fuego deben hacerse sola si el Investigador y el comandante del incidente están de acuerdo sobre su exactitud y validez, y han aprobado su difusión a los medios, previa autorización.





2. Consideraciones legales



El marco normativo que se debe tener en cuenta a la hora de realizar un proceso de investigación de incendio, es el siguiente:

a. Constitución Política De Colombia 1991

Artículo 6. Los particulares sólo son responsables ante las autoridades por infringir la Constitución y las leyes. Los servidores públicos lo son por la misma causa y por omisión o extralimitación en el ejercicio de sus funciones.

b. Ley 1575 de Agosto 21 de 2012, “por medio de la cual se establece la ley general de bomberos de Colombia”

Artículo 22. Funciones. Los cuerpos de bomberos tendrán las siguientes funciones: numeral 4. Investigar las causas de las emergencias que atienden y presentar su informe oficial a las autoridades correspondientes.

c. Ley 599 de Julio 24 de 2000 “Por la cual se expide el Código Penal”

Capítulo segundo De los delitos de peligro común o que pueden ocasionar grave perjuicio para la comunidad y otras infracciones. **Artículo 350.** Incendio. El que con peligro común





prenda fuego en cosa mueble, incurrirá en prisión de uno (1) a ocho (8) años y multa de diez (10) a cien (100) salarios mínimos legales mensuales vigentes. Si la conducta se realizare en inmueble o en objeto de interés científico, histórico, cultural, artístico o en bien de uso público o de utilidad social, la prisión será de dos (2) a diez (10) años y multa de cien (100) a quinientos (500) salarios mínimos legales mensuales vigentes.

La pena señalada en el inciso anterior se aumentará hasta en la mitad si la conducta se cometiere en edificio habitado o destinado a habitación o en inmueble público o destinado a este uso, o en establecimiento comercial, industrial o agrícola, o en terminal de transporte, o en depósito de mercancías, alimentos, o en materias o sustancias explosivas, corrosivas, inflamables, asfixiantes, tóxicas, infecciosas o similares, o en bosque, recurso florístico o en área de especial importancia ecológica.

d. Ley 906 de 2004 “Por la cual se expide el Código de Procedimiento Penal. (Corregida de conformidad con el Decreto 2770 de 2004)”.

Capítulo V. Cadena de custodia.

Artículo 254. Aplicación. Con el fin de demostrar la autenticidad de los elementos materiales probatorios y evidencia física, la cadena de custodia se aplicará teniendo en cuenta los siguientes factores: identidad, estado original, condiciones de recolección, preservación, embalaje y envío; lugares y fechas de permanencia y los cambios que cada custodio haya realizado. Igualmente se registrará el nombre y la identificación de todas las personas que hayan estado en contacto con esos elementos. La cadena de custodia se iniciará en el lugar donde se descubran, recauden o encuentren los elementos materiales probatorios y evidencia física, y finaliza por orden de autoridad competente. **Parágrafo.** El Fiscal General de la Nación reglamentará lo relacionado con el diseño, aplicación





y control del sistema de cadena de custodia, de acuerdo con los avances científicos, técnicos y artísticos.

NOTA: El Manual de procedimientos del Sistema de Cadena de Custodia, fue adoptado por la Fiscalía General de la Nación, mediante la Resolución 0-6394 de 2004.

Artículo 255. Responsabilidad. La aplicación de la cadena de custodia es responsabilidad de los servidores públicos que entren en contacto con los elementos materiales probatorios y evidencia física. Los particulares que por razón de su trabajo o por el cumplimiento de las funciones propias de su cargo, en especial el personal de los servicios de salud que entren en contacto con elementos materiales probatorios y evidencia física, son responsables por su recolección, preservación y entrega a la autoridad correspondiente.

Artículo 256. Macroelementos materiales probatorios. Los objetos de gran tamaño, como naves, aeronaves, vehículos automotores, máquinas, grúas y otros similares, después de ser examinados por peritos, para recoger elementos materiales probatorios y evidencia física que se hallen en ellos, se grabarán en videocinta o se fotografiarán su totalidad y, especialmente, se registrarán del mismo modo los sitios en donde se hallaron huellas, rastros, microrrastros o semejantes, marihuana, cocaína, armas, explosivos o similares que puedan ser objeto o producto de delito. Estas fotografías y vídeos sustituirán al elemento físico, serán utilizados en su lugar, durante el juicio oral y público o en cualquier otro momento del procedimiento; y se embalarán, rotularán y conservarán en la forma prevista en el artículo anterior.

El fiscal, en su defecto los funcionarios de policía judicial, deberán ordenar la destrucción de los materiales explosivos en el lugar del hallazgo, cuando las condiciones de seguridad lo permitan.





Artículo 257. Inicio de la cadena de custodia. El servidor público que, en actuación de indagación o investigación policial, hubiere embalado y rotulado el elemento material probatorio y evidencia física, lo custodiará.

Artículo 258. Traslado de contenedor. El funcionario de policía judicial o el servidor público que hubiere recogido, embalado y rotulado el elemento material probatorio y evidencia física, lo trasladará al laboratorio correspondiente, donde lo entregará en la oficina de correspondencia o la que haga sus veces, bajo el recibo que figura en el formato de cadena de custodia.

Artículo 259. Traspaso de contenedor. El servidor público de la oficina de correspondencia o la que haga sus veces, sin pérdida de tiempo, bajo el recibo que figura en el formato de cadena de custodia, entregará el contenedor al perito que corresponda según la especialidad.

Artículo 260. Actuación del perito. El perito que reciba el contenedor dejará constancia del estado en que se encuentra y procederá a las investigaciones y análisis del elemento material probatorio y evidencia física, a la menor brevedad posible, de modo que su informe pericial pueda ser oportunamente remitido al fiscal correspondiente.

Artículo 261. Responsabilidad de cada custodio. Cada servidor público de los mencionados en los artículos anteriores, será responsable de la custodia del contenedor y del elemento material durante el tiempo que esté en su poder, de modo que no pueda ser destruido, suplantado, alterado o deteriorado.

Artículo 262. Remanentes. Los remanentes del elemento material analizado, serán guardados en el almacén que en el laboratorio está destinado para ese fin. Al almacenarlo





será previamente identificado de tal forma que, en cualquier otro momento, pueda ser recuperado para nuevas investigaciones o análisis o para su destrucción, cuando así lo disponga la autoridad judicial competente. Cuando se tratare de otra clase de elementos como moneda, documentos manuscritos, mecanografiados o de cualquier otra clase; o partes donde constan números seriales y otras semejantes, elaborado el informe pericial, continuarán bajo custodia.

Artículo 263. Examen previo al recibo. Toda persona que deba recibir un elemento material probatorio y evidencia física, antes de hacerlo, revisará el recipiente que lo contiene y dejará constancia del estado en que se encuentre.

Artículo 264. Identificación. Toda persona que aparezca como embalador y rotulador, o que entrega o recibe el contenedor de elemento material probatorio y evidencia física, deberá identificarse con su nombre completo y apellidos, el número de su cédula de ciudadanía y el cargo que desempeña. Así constará en el formato de cadena de custodia.

Artículo 265. Certificación. La policía judicial y los peritos certificarán la cadena de custodia.

La certificación es la afirmación de que el elemento hallado en el lugar, fecha y hora indicados en el rótulo, es el que fue recogido por la policía judicial y que ha llegado al laboratorio y ha sido examinado por el perito o peritos. Además, que en todo momento ha estado custodiado.

Artículo 266. Destino de macroelementos. Salvo lo previsto en este código en relación con las medidas cautelares sobre bienes susceptibles de comiso, los macroelementos materiales probatorios, mencionados en este capítulo, después de que sean examinados,





fotografiados, grabados o filmados, serán devueltos al propietario, poseedor o al tenedor legítimo según el caso, previa demostración de la calidad invocada, siempre y cuando no hayan sido medios eficaces para la comisión del delito.

Artículo 265. Certificación. La policía judicial y los peritos certificarán la cadena de custodia. La certificación es la afirmación de que el elemento hallado en el lugar, fecha y hora indicados en el rótulo, es el que fue recogido por la policía judicial y que ha llegado al laboratorio y ha sido examinado por el perito o peritos. Además, que en todo momento ha estado custodiado.

Artículo 275. Elementos materiales probatorios y evidencia física. Para efectos de este código se entiende por elementos materiales probatorios y evidencia física, los siguientes:

- a) Huellas, rastros, manchas, residuos, vestigios y similares, dejados por la ejecución de la actividad delictiva;
- b) Armas, instrumentos, objetos y cualquier otro medio utilizado para la ejecución de la actividad delictiva;
- c) Dinero, bienes y otros efectos provenientes de la ejecución de la actividad delictiva;
- d) Los elementos materiales descubiertos, recogidos y asegurados en desarrollo de diligencia investigativa de registro y allanamiento, inspección corporal y registro personal;
- e) Los documentos de toda índole hallados en diligencia investigativa de inspección o que han sido entregados voluntariamente por quien los tenía en su poder o que han sido abandonados allí;
- f) Los elementos materiales obtenidos mediante grabación, filmación, fotografía, video o cualquier otro medio avanzado, utilizados como cámaras de vigilancia, en recinto cerrado o en espacio público;
- g) El mensaje de datos, como el intercambio electrónico de datos, internet, correo electrónico, telegrama, télex, telefax o similar, regulados por la Ley 527 de 1999 o las normas que la sustituyan, adicionen o reformen;
- h) Los demás elementos materiales similares a los anteriores y que son descubiertos, recogidos y custodiados por el Fiscal General o por el fiscal directamente o por conducto de servidores de policía judicial o de peritos del





Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, o de laboratorios aceptados oficialmente.

Artículo 276. Legalidad. La legalidad del elemento material probatorio y evidencia física depende de que en la diligencia en la cual se recoge o se obtiene, se haya observado lo prescrito en la Constitución Política, en los Tratados Internacionales sobre derechos humanos vigentes en Colombia y en las leyes.

Artículo 277. Autenticidad. Los elementos materiales probatorios y la evidencia física son auténticos cuando han sido detectados, fijados, recogidos y embalados técnicamente, y sometidos a las reglas de cadena de custodia.

La demostración de la autenticidad de los elementos materiales probatorios y evidencia física no sometidos a cadena de custodia, estará a cargo de la parte que los presente.

Artículo 278. Identificación técnico científica. La identificación técnico científica consiste en la determinación de la naturaleza y características del elemento material probatorio y evidencia física, hecha por expertos en ciencia, técnica o arte. Dicha determinación se expondrá en el informe pericial. **Artículo 279.** Elemento material probatorio y evidencia física recogidos por agente encubierto o por agente infiltrado. El elemento material probatorio y evidencia física, recogidos por agente encubierto o agente infiltrado, en desarrollo de operación legalmente programada, sólo podrá ser utilizado como fuente de actividad investigativa. Pero establecida su autenticidad y sometido a cadena de custodia, tiene el valor de cualquier otro elemento material probatorio y evidencia física.

Artículo 280. Elemento material probatorio y evidencia física recogidos en desarrollo de entrega vigilada. El elemento material probatorio y evidencia física, recogidos por servidor público judicial colombiano, en desarrollo de la técnica de entrega vigilada, debidamente





programada, sólo podrá ser utilizado como fuente de actividad investigativa. Pero establecida su autenticidad y sometido a cadena de custodia, tiene el valor de cualquier otro elemento material probatorio y evidencia física.

Artículo 424. Prueba documental. Para los efectos de este código se entiende por documentos, los siguientes: 1. Los textos manuscritos, mecanografiados o impresos. 2. Las grabaciones magnetofónicas. 3. Discos de todas las especies que contengan grabaciones. 4. Grabaciones fonópticas o vídeos. 5. Películas cinematográficas. 6. Grabaciones computacionales. 7. Mensajes de datos. 8. El télex, telefax y similares. 9. Fotografías. 10. Radiografías. 11. Ecografías. 12. Tomografías. 13. Electroencefalogramas. 14. Electrocardiogramas. 15. Cualquier otro objeto similar o análogo a los anteriores.

Artículo 425. Documento auténtico. Salvo prueba en contrario, se tendrá como auténtico el documento cuando se tiene conocimiento cierto sobre la persona que lo ha elaborado, manuscrito, mecanografiado, impreso, firmado o producido por algún otro procedimiento. También lo serán la moneda de curso legal, los sellos y efectos oficiales, los títulos valores, los documentos notarial o judicialmente reconocidos, los documentos o instrumentos públicos, aquellos provenientes del extranjero debidamente apostillados, los de origen privado sometidos al trámite de presentación personal o de simple autenticación, las copias de los certificados de registros públicos, las publicaciones oficiales, las publicaciones periódicas de prensa o revistas especializadas, las etiquetas comerciales, y, finalmente, todo documento de aceptación general en la comunidad.

Artículo 426. Métodos de autenticación e identificación. La autenticidad e identificación del documento se probará por métodos como los siguientes: 1. Reconocimiento de la persona que lo ha elaborado, manuscrito, mecanografiado, impreso, firmado o producido. 2. Reconocimiento de la parte contra la cual se aduce. 3. Mediante certificación expedida





por la entidad certificadora de firmas digitales de personas naturales o jurídicas. 4. Mediante informe de experto en la respectiva disciplina sugerida en el artículo 424.

e. Ley 734 de Febrero 5 de 2002 “Por la cual se expide el Código Disciplinario Único”

f. Decreto 555 de 2011 “Por el cual se modifica la estructura organizacional de la Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá D.C.” en su

Artículo 8º.- Subdirección de Gestión del Riesgo. Son Funciones de la Subdirección de Gestión del Riesgo: numeral 9. “Desarrollar las actividades de investigación de operaciones en incendios, rescate e incidentes con materiales peligrosos, con el fin de emitir los conceptos requeridos por las entidades de control y organismos judiciales, y adelantar los procesos evaluación ex post de las operaciones dirigidas a generar procesos de mejoramiento continuo”

g. Resolución 0-6394 de Diciembre 22 de 2004 “Por medio de la cual se adopta el manual de procedimientos del Sistema de Cadena de Custodia para el Sistema Penal Acusatorio.”

Artículo 2. Corresponde a cada servidor público, y a los particulares que tengan relación con los elementos materiales probatorios o evidencias físicas, incluyendo el personal de los servicios de salud, velar por la aplicación de los procedimientos descritos en el manual expedido con la presente resolución. La trasgresión de los procedimientos adoptados mediante la presente resolución dará lugar a las investigaciones disciplinarias, administrativas y penales que correspondan según sea el caso.

h. Resolución 206 de 2008 de la UAECOB “Por medio de la cual se adoptan





los procedimientos de determinación origen y causa de los incendios, evaluación de servicios e incidentes y casos de estudio para el proceso de Investigación de Incendios de la Unidad Administrativa Cuerpo Oficial de Bomberos”

Artículo 7. Sanciones. La inobservancia de los procedimientos adoptados mediante la presente resolución conlleva las sanciones disciplinarias previstas en la constitución y la ley, sin perjuicio de las demás acciones legales a que haya lugar.

3. Calor y sus efectos



Energía. La energía es una magnitud abstracta que está ligada al estado dinámico de un sistema cerrado y que permanece invariable con el tiempo. Se trata de una abstracción que se le asigna al estado de un sistema físico. Debido a diversas propiedades (composición química, masa, temperatura, etc.), todos los cuerpos poseen energía.

Un campo este, el de la física, que nos lleva a determinar que en el mismo se produce la mención a diversos tipos de energía. En concreto, tendremos que hacer frente a dos: la cuántica y la clásica.

Pueden detallarse diversos tipos de energía según el campo de estudio. La energía mecánica, por ejemplo, es la combinación de la energía cinética (que genera a partir del movimiento) y la energía potencial (vinculada a la posición de un cuerpo dentro de un campo de fuerzas). Entendida como un recurso natural, la energía no es un bien





por sí misma, sino que es que un bien calificado como intermedio, ya que posibilita la satisfacción de ciertas necesidades cuando se producen bien o se oferta un servicio. La energía también puede clasificarse según fuente. Se llama energía no renovable a aquella que proviene de fuentes agotables, como la procedente del petróleo, el carbón o el gas natural. En cambio, la energía renovable es virtualmente infinita, como la eólica (generada por la acción del viento) y la solar.

Trabajo. En mecánica clásica, el trabajo que realiza una fuerza sobre un cuerpo equivale a la energía necesaria para desplazar este cuerpo.^[1] El trabajo es una magnitud física escalar que se representa con la letra W (del inglés *Work*) y se expresa en unidades de energía, esto es en julios o *joules* (J) en el Sistema Internacional de Unidades.

Calor. Es el proceso de transferencia de energía entre diferentes cuerpos o diferentes zonas de un mismo cuerpo que se encuentran a distintas temperaturas. Este flujo siempre ocurre desde el cuerpo de mayor temperatura hacia el cuerpo de menor temperatura, ocurriendo la transferencia hasta que ambos cuerpos se encuentren en equilibrio térmico (ejemplo: una bebida fría dejada en una habitación se entibia).

La energía puede ser transferida por diferentes mecanismos, entre los que cabe reseñar la radiación, la conducción y la convección, aunque en la mayoría de los procesos reales todos se encuentran presentes en mayor o menor grado.

La energía que puede intercambiar un cuerpo con su entorno depende del tipo de transformación que se efectúe sobre ese cuerpo y por tanto depende del camino. Los cuerpos no tienen calor, sino energía interna.

La energía existe en varias formas. En este caso nos enfocamos en el calor, que es





el proceso mediante el cual la energía se puede transferir de un sistema a otro como resultado de la diferencia de temperatura. (Figura 1).

Figura1. Calor y temperatura



Transferencia de calor. En física, la transferencia de calor es el paso de energía térmica desde un cuerpo de mayor temperatura a otro de menor temperatura. Cuando un cuerpo, por ejemplo, un objeto sólido o un fluido, está a una temperatura diferente de la de su entorno u otro cuerpo, *la transferencia de energía térmica*, también conocida como transferencia de calor o intercambio de calor, ocurre de tal manera que el cuerpo y su entorno alcancen equilibrio térmico. La transferencia de calor siempre ocurre desde un cuerpo más caliente a uno más frío, como resultado de la Segunda ley de la termodinámica. Cuando existe una diferencia de temperatura entre dos objetos en proximidad uno del otro, la transferencia de calor no puede ser detenida; solo puede hacerse más lenta.



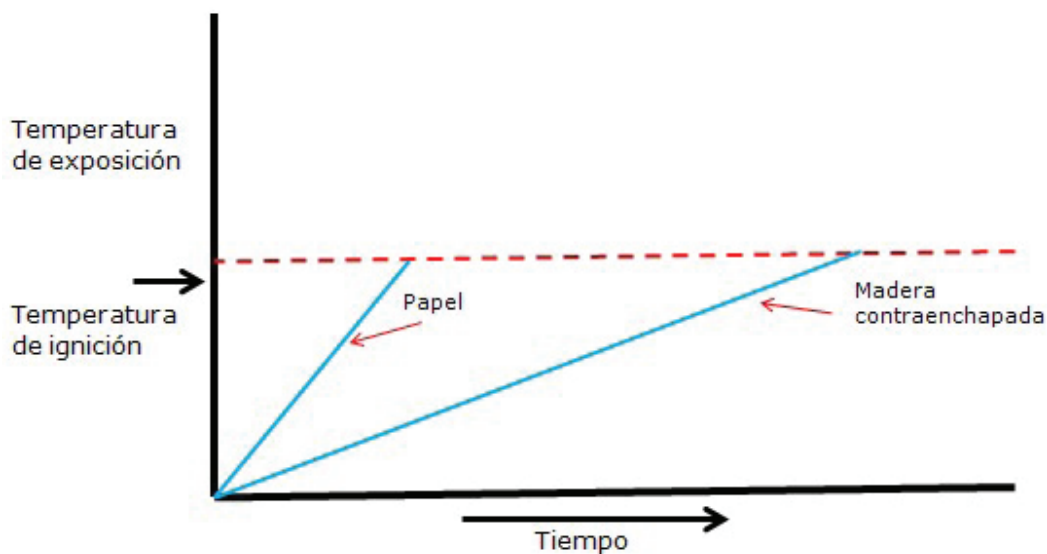


Conducción. Proceso de transferencia del calor a través de un material o entre materiales por contacto físico directo de una región de temperatura superior a una región de temperatura inferior. Puede ser: Horizontal y/o vertical. (Figura 2 y figura 3).

Figura 2. Inercia Térmica de Algunos Materiales

Material	Conductividad Térmica (c) (W/m k)	Densidad (d) (Kg/m ³)	Capacidad Calorífica (q) (J/Kg-K)
Cobre	387	8940	380
Hormigón	0.8 - 1.4	1900 - 2300	880
Pino Amarillo	0.17	800	2380
Roble	0.14	640	2850
Polietileno	0.35	940	1900
Poliestireno	0.11	1100	1200
PVC	0.16	1400	1050
Poliuretano	0.034	20	1400

Figura 3. Relación Superficie / Masa





Convección. Proceso de transferencia de calor mediante el movimiento de fluidos (líquido o gas).

Radiación. Transmisión de calor mediante ondas electromagnéticas.

Medida de calor. La unidad de calor mas conocida es la caloría que es la unidad de calor necesaria para elevar en un grado centígrado la temperatura en un gramo de agua.

1 Btu	252 calorías
1 Btu	1.055 Julios
1 caloría	4,18 Julios

Conversión de temperatura

Conversión de °C a °F

$$^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1,8) + 32$$

Conversión de °F a °C

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \times 0,55$$

Conversión de °C a °K

$$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$$

Conversión de °K a °C

$$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{K} - 273$$





Características caloríficas de las sustancias

Todas las sustancias que son combustibles, o que son capaces de oxidarse en una reacción de combustión, no desprenden la misma cantidad de calor. Por tanto puede decirse que las sustancias difieren en sus “valores caloríficos”.

Calor de combustión

Es aquel producido cuando cantidades normales de un material, con diferente forma y peso, arden bajo condiciones perfectas de combustión y se desprenden diferentes cantidades de calor.

Calores de combustión de diferentes sustancias

SUSTANCIA	CALOR DE COMBUSTIÓN	
	Btu	Calorías
Alcohol Etílico	12.800	3.225.600
Aluminio metálico	13.300	3.351.600
Benceno	18.028	4.543.056
Carbono	13.480	3.396.960
Carbón de leña	12.920	3.255.840
Antracita	13.000	3.276.000
Coque	15.800	3.981.600
Gasolina	20.100	5.065.200
Heptano	20.657	5.205.564
Aceite lubricante	20.400	5.140.800
Periódico (papel)	7.883	1.986.516
Parafina	20.100	5.065.200
Fósforo	10.580	2.666.160
Trapos de algodón	7.165	1.805.580
Corteza de madera de Pino	9.496	2.392.992
Madera de roble	7.180	1.809.360

Calor específico

SUSTANCIA	CALOR ESPECÍFICO
	Calorías/ Gramos. °C
Agua	1
Acetona	0,528
Aire	0,240
Aluminio metálico	0,217
Butano (GLP)	0,549
Carbón vegetal	0,165
Tetracloruro de Carbono	0,201
Cobre metálico	0,091
Vidrio	0,161
Oro	0,031
Acero	0,113
Acero lubricante	0,51
Mercurio	0,033
Parafina	0,70
Estaño	0,42
Madera	0,42

Calor específico es la capacidad de cada sustancia de absorber energía de calor.



**Calor de fusión**

SUSTANCIA	CALOR FUSIÓN
	Calorías / Gramo (En su punto de fusión)
Agua	79,7
Acetona	23,4
Benceno	30,1
Dióxido de carbono (sólido a gas)	45,30
Tetracloruro de carbono	4,16
Alcohol etílico	24,9
Plomo	5,42
Mercurio	2,77
Parafina	35,0
Estaño	14,0

Es la cantidad de calor que se necesita para transformar una sustancia desde el estado sólido al líquido y se mide como el número de unidades de calor por peso de sustancia.

Calor de vaporización

SUSTANCIA	CALOR VAPORIZACIÓN
	Calorías / Gramo (En el punto de ebullición)
Agua	539,6
Acetona	124,5
Alcohol etílico	204,0
Benceno	94,3
Tetracloruro de carbono	46,4
n-Octano (gasolina)	70,9
Plomo (líquido)	222,6
Nitrógeno líquido	47,8
Propano	98,0

Es la cantidad de calor que se necesita para transformar una sustancia desde el estado líquido al gaseoso.

Temperatura de ignición

El punto donde cada sustancia entra en ignición depende de la composición y propiedades de la misma; el fuego y la combustión son reacciones químicas y una vez alcanzan esta temperatura la combustión continua sin necesidad de un aporte de calor externo. La moléculas que componen una sustancia combustible deben llevarse hasta cierta temperatura mediante el aporte de energía calorífica, de manera que las moléculas de estas sustancias se combinen rápidamente con las moléculas de oxígeno del aire.





Punto de inflamación

Se determina a través de un aumento lento de su temperatura, incrementando su presión de vapor, hasta que desprenden vapores inflamables en cantidad suficiente para mezclarse con el aire y formar una mezcla inflamable de vapor de oxígeno.

Fuentes de calor importantes en la protección contra incendios

Existen tres clases de energía características que las estadísticas muestran como las fuentes de calor más frecuentes para la generación de incendios:

- a.** Fuente de calor de origen químico.
- b.** Fuente de calor de origen eléctrico.
- c.** Fuente de calor de origen mecánico.

Energía calórica química. Es la energía que se libera como resultado de una reacción.

Calor de Combustión: es la cantidad de calor generado en el proceso de combustión (oxidación).

Calentamiento Espontáneo: el calentamiento de una sustancia orgánica sin la adición de calor exterior. El calentamiento espontáneo ocurre más frecuentemente donde no existe aire suficiente para disipar el calor producido. La velocidad de la reacción calórica se duplica por cada 8 °C (18 °F) de incremento de temperatura.

Calor de Descomposición: es el calor generado por la descomposición de un compuesto. Estos compuestos pueden ser inestables y generan su calor rápidamente o pueden detonar.

Calor de Solución: el calor generado por la mezcla de materia en un líquido. Algunos





ácidos, cuando se disuelven, generan suficiente calor como para crear problemas a los combustibles cercanos.

Energía calórica eléctrica. Es la energía que se desarrolla cuando los electrones pasan por un conductor.

Calentamiento por Resistencia: es la energía generada al pasar una fuerza eléctrica a través de un conductor tales como un cable o un equipo.

Calentamiento Dieléctrico: el calor que resulta de la acción de pasar bien sea corriente continua o corriente alterna, de alta frecuencia, a través de un material no conductor.

El Calentamiento Inducido: el calentamiento que resulta en un material al ser expuesto a un flujo de corriente alterna creando un campo magnético de influencia.

Calentamiento por Corriente de Fuga: el calor resultante de una indebida o inapropiada protección de los materiales eléctricos. Esto se hace particularmente evidente cuando la protección es requerida para manipular alto voltaje o cargas cerca de una capacidad máxima.

El Calor Debido al Arco Eléctrico: el calor generado bien sea como arco de alta temperatura o como material fundido del conductor.

Calentamiento por Electricidad Estática: el calor generado como un arco entre superficies, con diferentes cargas. La electricidad estática puede ser generada por el contacto y separación de superficies cargadas o por fluidos que circulen a través de tuberías.

Energía calórica mecánica. Es la energía que posee un objeto en movimiento.

Calor por Fricción: el calor generado por el movimiento entre dos objetos que estén en contacto uno con el otro.





Chispas por Fricción: el calor generado en la forma de chispas desde objetos sólidos golpeados uno con el otro. Frecuentemente al menos uno de los objetos es de metal.

Calor de Compresión: el calor generado por la fuerza de educación de un volumen de gas. Los motores diesel encienden los vapores del combustible sin una bujía, haciendo uso de este principio.

4. Clasificación y redacción de las causas



Causa

Dados dos eventos A y B, A es **causa** de B si se cumplen una serie de condiciones lógicas.

La **ocurrencia de A** va acompañada de la ocurrencia de B, o si examinamos representamos numéricamente el grado en que ocurren A y B, entonces encontramos una correlación positiva entre ambas variables.

La **no- ocurrencia de B** implica que tampoco podrá hallarse la ocurrencia de A, aunque la ocurrencia de B no tiene por qué estar ligada necesariamente a la concurrencia de A.

Cuando dos eventos A y B cumplen las dos condiciones anteriores decimos que existe una relación causal entre ambos: en concreto “A es causa de B” o equivalentemente “B es un efecto de A”.





La idea de causa intuitivamente surge del intento de explicarnos lo que ocurre a nuestro alrededor mediante un determinado esquema lógico subyacente que nos permite relacionar unas cosas con otras mediante conexiones necesarias. Esta capacidad para establecer conexiones causales es una habilidad cognitiva básica de primates superiores, algunos mamíferos superiores e incluso algunos invertebrados como el pulpo de mar. Esta habilidad cognitiva básica es importante precisamente porque existe cierta evidencia empírica de que siempre que se dan las mismas circunstancias como causas, se producirá siempre el mismo efecto. Eso es lo que entendemos por principio de causalidad que según puede formularse de un modo un tanto naïf como “todo lo que sucede en el mundo, en la Naturaleza tiene una causa” (también se suele parafrasear una proposición de Aristóteles: “Todo lo que se mueve, se mueve por otro”).

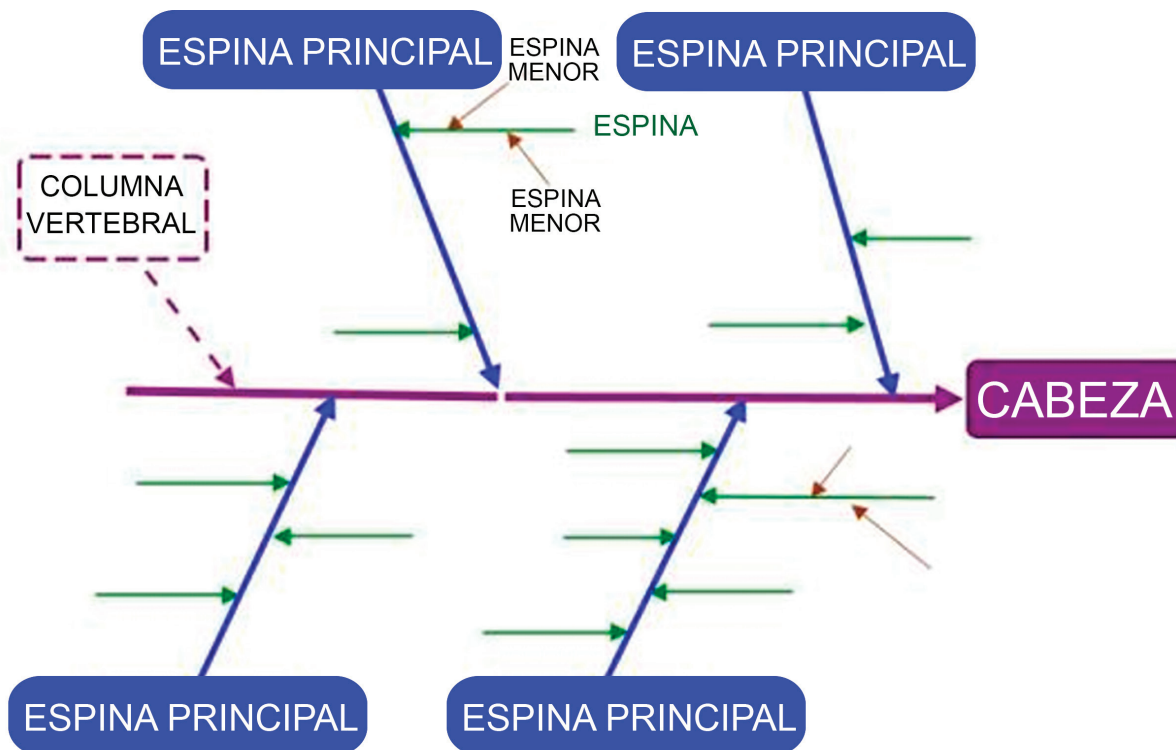
Los Diagramas Causa-Efecto ayudan a los estudiantes a pensar sobre todas las causas reales y potenciales de un suceso o problema, y no solamente en las más obvias o simples. Además, son idóneos para motivar el análisis y la discusión grupal, de manera que cada equipo de trabajo pueda ampliar su comprensión del problema, visualizar las razones, motivos o factores principales y secundarios, identificar posibles soluciones, tomar decisiones y, organizar planes de acción.

El Diagrama Causa-Efecto es llamado usualmente Diagrama de “Ishikawa” porque fue creado por Kaoru Ishikawa, experto en dirección de empresas interesado en mejorar el control de la calidad; también es llamado “Diagrama Espina de Pescado” porque su forma es similar al esqueleto de un pez: Está compuesto por un recuadro (**cabeza**), una línea principal (**columna vertebral**), y 4 o más líneas que apuntan a la línea principal formando un ángulo aproximado de 70° (**espinas principales**). Estas últimas poseen a su vez dos o tres líneas inclinadas (**espinas**), y así sucesivamente (**espinas menores**), según sea necesario. (Figura 4).





Figura 4. Diagrama Espina de Pescado



Causalidad

(del latín «causa»: causa). Categoría filosófica que denota la conexión necesaria de los fenómenos, uno de los cuales (denominado causa) condiciona a otro (denominado efecto).

Se distingue la causa absoluta y la causa específica. La causa absoluta es el conjunto de todas las circunstancias cuya presencia determina necesariamente el efecto. La causa específica es el conjunto de circunstancias cuya aparición (ante muchas otras circunstancias que existen ya en la situación dada antes de que se produzca el efecto y que forman las condiciones para que la causa actúe) lleva a la aparición del efecto.





Establecer la causa absoluta sólo resulta posible en casos relativamente sencillos; por lo común, la investigación científica se orienta hacia el descubrimiento de las causas específicas de un fenómeno dado. Esto también ocurre, además, porque en la causa específica se unen las componentes de la causa absoluta más esenciales en la situación dada, y los componentes que quedan aparecen sólo como condiciones de la acción de dicha causa específica.

El problema de la causalidad es campo de una enconada lucha entre materialismo e idealismo. El materialismo defiende la tesis de que la causalidad posee un carácter objetivo y universal, considera los nexos causales como nexos de las mismas cosas, los cuales existen fuera de la conciencia e independientemente de ella. El idealismo subjetivo o bien niega en general la causalidad reduciéndola a una mera sucesión de sensaciones habitual para el hombre, o bien, reconociendo que la causalidad constituye un nexo necesario, estima que el sujeto cognoscente la aporta al mundo de los fenómenos (carácter apriorístico de la causalidad, Kant).

El idealismo objetivo puede reconocer la existencia de la causalidad independiente del sujeto cognoscente, pero ve sus raíces en el espíritu, en la idea, en el concepto, a los que considera independientes del sujeto. El materialismo dialéctico no sólo reconoce el carácter objetivo y universal de la causalidad, sino que además rechaza la visión simplista de la misma, en particular la contraposición –característica de la metafísica– de causa a efecto y viceversa, a los que considera como momentos de una interacción en la cual el efecto, determinado por la causa, desempeña a su vez un papel activo, ejerciendo una acción inversa sobre la causa. Las conexiones causales poseen un carácter multiforme y no es posible reducirlas a un solo tipo, como hacía el materialismo metafísico (por ejemplo, el determinismo de Laplace, que asignaba un valor absoluto a la causalidad mecánica). El progreso de la ciencia moderna, que no admite se atribuya





valor absoluto a las formas de conexión de causa y efecto antes conocidas, descubre el carácter polifacético de tales relaciones, confirma, ahonda y enriquece la concepción materialista dialéctica de la causalidad. La categoría de causalidad constituye una de las categorías de la investigación científica que, en última instancia, siempre se orienta hacia el descubrimiento de las principales dependencias causales.

Ahí donde el conocimiento alcanza un estadio en el cual resulta posible el riguroso análisis cuantitativo de los fenómenos estudiados, los nexos causales reciben expresión en forma de dependencias funcionales, lo cual, sin embargo, no hace superflua la categoría de causalidad (Determinismo e indeterminismo).

Diccionario de Filosofía: Causa: “una relación entre los eventos, procesos o entidades tal que uno tiene la eficacia para producir o alterar el otro” y “una relación entre los eventos, procesos, o entidades tal que sin uno el otro no podría ocurrir...”

Donde estamos...

Hemos visto el perfil de la causalidad: qué es, las cuatro causas tradicionales, cuáles son sus principales características, algunos de sus problemas y qué tipos de argumento hay en su favor, y a las cinco fases del desarrollo de la causalidad. En la próxima conferencia, vamos a prestar nuestra atención a los usos y a las características de la causalidad, cómo funciona, por qué es importante, y después, al panorama histórico de la causalidad, específicamente, los tres primeros fases de su desarrollo.

La causalidad es la relación que hay entre la causa y el efecto. Cuando se hace referencia a la causalidad poniendo especial énfasis en la acción en virtud de la cual la causa produce el efecto, se utiliza también el término de causación.





La concepción de la causalidad del materialismo filosófico se puede resumir muy esquemáticamente en los siguientes puntos:

- Rechazo del formalismo. La causalidad no se define a partir de la “forma”, es decir, el nexó lógico o sintáctico entre A (la causa) y B (el efecto), como sucede en la filosofía de David Hume. El nexó formal es una abstracción vacía. Resulta imposible prescindir de los contenidos materiales implicados en los procesos causales.
- Las categorías causales sólo pueden ser aplicadas a sistemas procesuales materiales individuales.
- Existe una continuidad sustancial y espacial entre la causa y el efecto. Se niega la acción a distancia.
- La causalidad no es una relación binaria del tipo $Y=f(X)$, como habitualmente es considerada, sino una relación ternaria del tipo $Y= f(X, H)$, donde X es el determinante causal, Y el efecto y H el esquema material de identidad. El efecto consiste en la alteración de H. X es el determinante que da cuenta de la alteración y que, por tanto, podría ser emparentado con la “causa eficiente” aristotélica. H correspondería a la “causa material”. Ejemplo: En un sistema inercial dado (H), la fuerza (X) provocaría la aceleración de una partícula (Y), es decir, la alteración de su movimiento rectilíneo uniforme.
- Como consecuencia del punto anterior, se puede afirmar que carece de sentido hablar de creación ex nihilo, puesto que el esquema de identidad sería la nada.
- Por último, para impedir caer en el regressus ad infinitum hay que incluir X en una armadura o contexto que permita, por una parte, la conexión de X con H y, por otra, la desconexión de H con otros procesos del mundo.

Todo lo que nace proviene necesariamente de una causa; pues sin causa nada puede tener origen.





Platón (427 AC-347 AC) Filósofo griego. “Las causas están ocultas. Los efectos son visibles para todos.”

Redacción de causas

Causa s. f.

- 1** Origen de una cosa o suceso: *“la causa del incendio fue un cigarrillo mal apagado”*.
— primera Causa que produce un efecto siendo totalmente independiente.
- 2** Motivo o razón para obrar de una manera determinada: *no me molestes a no ser que haya una causa importante*.
- 3** Fin, idea o proyecto que se defiende o por el que se trabaja: *siempre ha luchado por una buena causa*.
- 4** Pleito judicial. Litigio.

La causa de Indica el motivo por el que se ha producido un resultado.

hacer causa común Unirse una o más personas con otra u otras para un mismo fin.

Diccionario Manual de la Lengua Española Vox. © 2007 Larousse Editorial, S.L.

Causa

f. Lo que se considera como fundamento u origen de algo.

Motivo o razón para obrar.

Empresa o doctrina en que se toma interés o partido.

DER. **causa criminal** Proceso penal que se instruye de oficio a instancia de parte.

FILOS. Acontecimiento al que está conectado otro, de tal manera que la existencia del segundo está implicada en la existencia del primero. Según una acepción más propia de la metafísica tradicional, es todo lo que contribuye a la constitución de un ser. Según la concepción empirista y científica moderna, es el antecedente constante de un fenómeno.





Causa

Aquello que se considera como fundamento u origen de algo.

La causa de cualquier efecto es consecuencia de un precedente sin el cual el efecto en cuestión nunca se hubiera producido.

Relaciones causales

- a.** Observamos que las cosas no están aisladas, sino que unas están ligadas a otras en un proceso de interacción. Unas cosas suceden a otras, y siempre en el mismo orden.
- b.** Al primer conjunto que define la situación lo llamamos causa, y a la segunda situación la llamamos efecto.
- c.** Sin embargo la ley de la causalidad es el esquema fundamental de la investigación científica, suponiendo que la mejor forma de comprender y explicar es conocer las causas, porque por un lado podemos prevenir y por otro controlar los efectos, en definitiva dominar los sucesos naturales.

Clasificación de la causa

Puede establecerse por asignación de responsabilidad, presentación de informes o recopilación estadística. Las diferentes jurisdicciones pueden tener definiciones alternativas para su aplicación según se necesiten. La causa de un incendio puede clasificarse como accidental, natural, provocada, o indeterminada.

- a.** Accidental. Comprenden todos los casos en que la causa probada no supone un acto humano deliberado para iniciar o propagar el fuego a una zona donde no se debería haber propagado.





- b.** Natural. Las causas naturales del incendio son aquellas en las que no hay intervención humana directa, como los rayos, terremotos, viento o similares.
- c.** Provocado. El incendio provocado es aquel que se ha iniciado intencionalmente bajo circunstancias en las cuales la persona sabe que no debería haber encendido fuego.
- d.** Indeterminado. Siempre que la causa de un incendio no puede ser probada con un nivel de certeza, la clasificación correcta es indeterminado. Esto permite seguir investigando la causa y quizás determinarla posteriormente.

Responsabilidad

Determinación de la Responsabilidad, Una vez determinado el origen, la causa, y el desarrollo de un incidente de incendio o explosión, el investigador de incendios puede ser requerido para que realice un análisis de fallos y para, determinar responsabilidades.

- a.** Naturaleza de la Responsabilidad.
- b.** Definición de Responsabilidad.
- c.** Evaluación de la Responsabilidad.
- d.** Grados de Responsabilidad.

Investigación de tipos de incendios y explosiones

- a.** Incendios estructurales
- b.** Incendios forestales
- c.** Incendios de vehículos de motor
- d.** Incendios de embarcaciones.
- e.** Explosiones que no sean originadas por acto terrorista (Mecánicas y Químicas).
- f.** Mecánicas. Estas explosiones son aquellas en las que un gas a alta presión produce





una reacción exclusivamente física. Esa reacción no supone cambios en la naturaleza química básica de la sustancia que hay en el recipiente. (G.L.P, aire comprimido, dióxido de carbono u oxígeno).

- g.** Químicas. La generación de gases a alta presión es el resultado de las reacciones exotérmicas que hacen cambiar la naturaleza química del combustible. Las reacciones químicas que se producen como resultado de explosiones se suelen propagar en un frente de reacción que se desplaza a partir del punto de la explosión. (gases, vapores o polvos).

5. Documentación



Al registrar el lugar donde se ha producido un incendio o explosión, el objetivo del investigador es reflejar los hechos por un medio que le permita recordar sus observaciones en un momento posterior e informar del estado del lugar. Los métodos corrientes para conseguir este objetivo son las fotografías, vídeos, diagramas, planos, croquis y notas.

Un registro minucioso y exacto del lugar de los hechos es vital porque, a partir de esa recopilación de hechos, el investigador puede llegar a opiniones y conclusiones y apoyarlas con datos. Hay varios medios de ayuda al investigador para registrar los datos en el lugar de los hechos.





Fotografías

Mediante fotografías o vídeos se puede tener una documentación visual del lugar de un incendio. Las imágenes pueden reflejar la escena mejor que las palabras. Son el recordatorio más eficaz de lo que el investigador ha visto. Marcas y detalles que se habían pasado por alto en el momento de tomar las fotografías o los vídeos, pueden resultar evidentes más tarde. También pueden apoyar los informes y declaraciones del investigador.

Se recomiendan fotografía en color en la investigación y escenario del incendio.

Se deberían tomar todas las fotografías necesarias para documentar y registrar adecuadamente el lugar del incendio. Lógicamente, el número de fotografías tomadas puede venir afectado por las limitaciones de tiempo y dinero, por lo que el fotógrafo deberá aplicar su propio criterio. Más vale pasarse tomando demasiadas fotos que demasiado pocas.

No se recomienda el uso exclusivo de vídeos, películas o diapositivas. Son más eficaces si se utilizan conjuntamente con fotografías en papel. Aparte de que para ello son necesarios más equipos.

Momento de la Toma. Las fotografías tomadas durante el incendio, o lo antes posible después del mismo, son un medio importante de registrar el lugar de los hechos antes de que pueda resultar alterado, afectado o incluso destruido. El tiempo es importante, entre otras razones:

- a.** Porque el edificio esté en peligro de ruina inminente o vaya a ser demolido por razones de seguridad.





- b.** Porque el estado del contenido del edificio crea un entorno peligroso que requerirá atención inmediata.
- c.** Porque las pruebas se deben documentar en cuanto aparezcan a medida que se vayan eliminando los restos del incendio, como sucede con los hallazgos arqueológicos. Si se documentan las distintas capas, se entenderá mejor el curso del incendio.

Principios Básicos.

General. El aspecto más fundamental de la fotografía es que el investigador tiene que saber y dominar cómo funciona la cámara. El modo más sencillo de saber cómo funciona la cámara fotográfica es compararla con el ojo humano.

Uno de los aspectos más importantes que el investigador tiene que recordar durante la toma de fotografías es la luz. En general, en el lugar de un incendio habrá objetos ennegrecidos sobre un fondo ennegrecido, lo que crea unas condiciones malas para tomar fotografías. Como es fácil de imaginar, cuando entra en un lugar oscuro el ojo humano dilata la pupila para que entre más luz. Lo mismo sucede con la cámara fotográfica. La persona que está en una habitación oscura normalmente enciende la luz para ver mejor. Igualmente, el fotógrafo puede usar focos o un flash para mejorar la visión de la cámara.

Uno de los aspectos más importantes que el investigador tiene que recordar durante la toma de fotografías es la luz. En general, en el lugar de un incendio habrá objetos ennegrecidos sobre un fondo ennegrecido, lo que crea unas condiciones malas para tomar fotografías. Como es fácil de imaginar, cuando entra en un lugar oscuro el ojo humano dilata la pupila para que entre más luz. Lo mismo sucede con la cámara fotográfica. La persona que está en una habitación oscura normalmente enciende la luz para ver mejor. Igualmente, el fotógrafo puede usar focos o un flash para mejorar la visión de la cámara.





Independientemente del tipo de cámara, la velocidad de la película, o si se están tomando diapositivas o película, se recomienda que el investigador utilice película de color. La ventaja de la película de color es que el producto final puede representar de modo más realista el lugar del incendio porque muestra las variaciones de color entre objetos y manchas de humo.

Fotografía Digital. Con el avance de la tecnología informática y la mejora de las cámaras digitales y su tecnología, hay una serie de elementos que se han mejorado en relación a la aceptación de la fotografía durante la declaración. En este momento, no hay una respuesta definitiva en relación a la aceptación de estas fotografías en los tribunales. Con todas las fotografías, todavía se debería pasar la prueba de “representación fidedigna y precisa” y “relevante para la declaración”.

Las imágenes digitales pueden manipularse utilizando tecnología informática. A menudo, algunas manipulaciones pueden utilizarse para una mejor interpretación de la imagen como puede ser una ampliación, ajuste del color o contraste. Técnicas similares se emplean a la hora de revelar los negativos; sin embargo el negativo perdura. Si una imagen ha sido ampliada, debería ser el investigador el que conserve la imagen original para no confundirla con la prueba de hecho.

La zona de mayor definición o profundidad de campo es la distancia entre los objetos más cercanos y más lejanos que aparecen enfocados en la fotografía. La profundidad de campo depende de la distancia al objeto fotografiado, de la apertura de la lente y de su distancia focal. La profundidad de campo determina además la calidad del detalle en las fotos que tome el investigador. Para una f dada, cuanto menor sea la distancia focal de la lente, mayor será la profundidad de campo. Para una distancia focal dada, cuanto mayor sea la f (menor la apertura), mayor será la profundidad de campo. Cuanto mayor sea la profundidad de campo, la foto se verá con más detalle.





Esta es una técnica importante que el investigador debería dominar. Por tanto, estos son los datos de la lente con los que debería estar familiarizado. Si utiliza una cámara con lente fija, el investigador no tiene que preocuparse de estos ajustes, que ya vienen incorporados a la lente de fábrica. Se recomienda usar una lente zoom de distancia focal media, por ejemplo de 35-70 mm, que permite captar fotos en gran angular con buena profundidad de campo y hacer fotos de cerca (macros). Figura5.

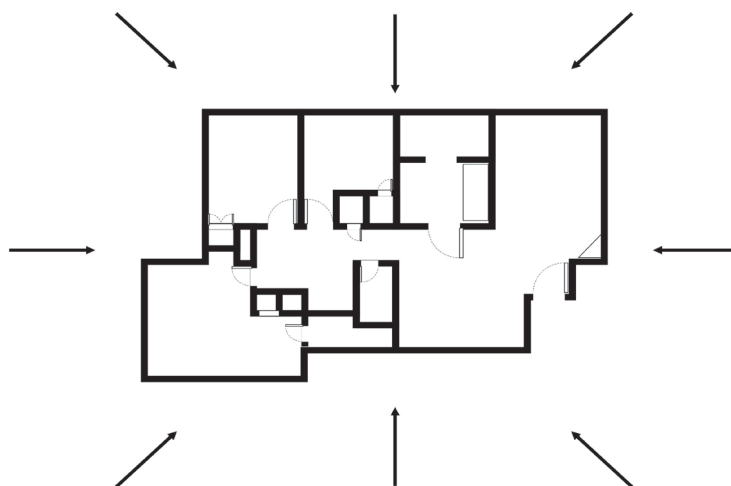
Figura 5. Fotografías secuenciales





Fotografías exteriores. Para determinar la situación del lugar de un incendio, se debería tomar una serie de fotografías desde su exterior. Entre ellas, de las señales de tráfico, calles de acceso, números de las casas u otras referencias que se puedan identificar fácilmente y que probablemente permanezcan bastante tiempo. También hay que fotografiar la zona circundante que pueda ofrecer pruebas remotas, por ejemplo de protección contra incendios o de daños por exposición. También hay que tomar fotografías exteriores de todas las fachadas y esquinas del edificio a través de las que se puedan estudiar todos los elementos estructurales y su relación mutua. Figura 6.

Figura 6. Sentido en el que se hacen las tomas fotográficas.

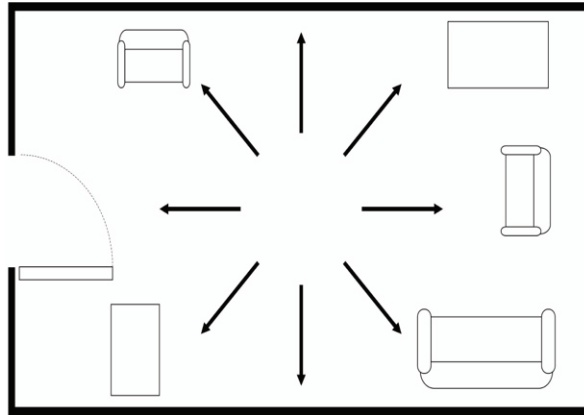


Fotografías interiores. Las fotografías interiores son igualmente importantes. Las condiciones de luz probablemente serán distintas que las del exterior, lo que requerirá ajustar los parámetros, pero el objetivo (seguir y documentar el camino de propagación del fuego hasta su origen) son los mismos. Hay que fotografiar todos los puntos de ventilación existentes o creados por el fuego así como todas las marcas de humo, calor y quemaduras. Figura 7.





Figura 7. Sentido en el que se hacen las tomas fotográficas.



Toma de notas

La toma de notas es un complemento de los dibujos y las fotografías y se debe utilizar sobre todo para completar los objetos y documentos que no se puedan fotografiar, o dibujar. Por ejemplo:

- a.** Nombres y direcciones.
- b.** Modelos y números de serie.
- c.** Declaraciones.
- d.** Número de las fotos.
- e.** Identificación de objetos.
- f.** Tipos de materiales (p. ej., paneles de madera, gomaespuma, moqueta).
- g.** Información necesaria para reproducir un modelo informático preciso
- h.** Observaciones del investigador (p. ej., condiciones del edificio, emplazamiento de interruptores y controladores)





Notas en campo

Es importante conjunto de la información relacionado con una investigación a la hora de analizar un incidente. No se requiere el uso de formularios en la toma de datos: sin embargo algunos han sido creados para ayudar al investigador en la toma de los mismos. Estos formularios y la información recogida en ellos no están diseñados para constituir un informe. Proporcionan un medio de recopilar la información que puede ser útil para redactar y obtener las conclusiones de un informe.

Formularios para recopilar información

Es importante conjunto de la información relacionado con una investigación a la hora de analizar un incidente. Algunos de estos formularios han sido diseñados para ayudar al investigador a recopilar información. Estos formularios y la información recogida en ellos no están diseñados para constituir un informe. Proporcionan un medio de recopilar la información que puede ser útil para redactar y obtener las conclusiones de un informe.

Croquis

Los croquis suelen ser dibujos a mano alzada o dibujados con muy pocas herramientas de dibujo que se realizan en el escenario del incendio. Pueden ser representaciones en dos o tres dimensiones.

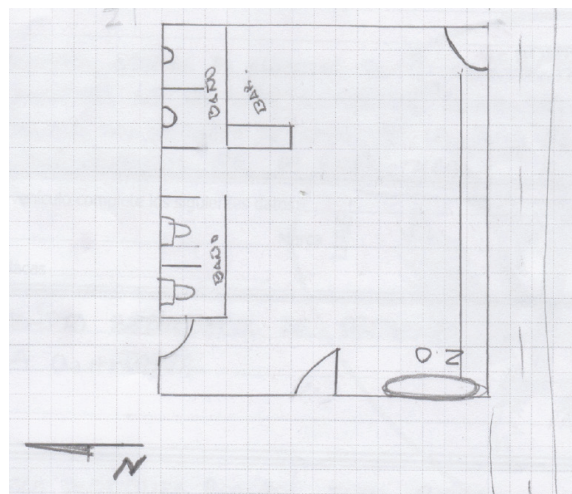


Figura 8. Croquis a mano alzada.



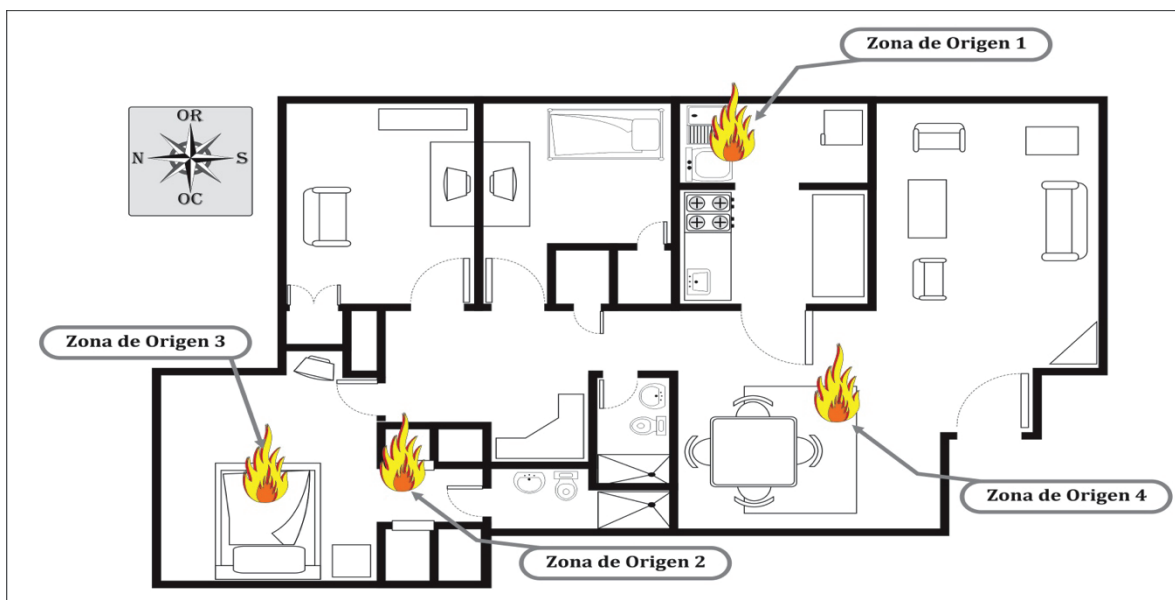


Diagramas especializados para investigación de incendios

Además de un plano básico de planta, se recomienda que el investigador utilice croquis o planos especializados para ayudar en la documentación específica de una investigación de incendio. La decisión de usar estos croquis y diagramas u otros especializados es decisión del investigador y la necesidad de representar un hecho o situación complejos. Este tipo de diagramas especializados de investigación incluirán esquemas eléctricos, mecánicos, del sistema de proceso, esquemas de tuberías de combustible y gas, patrón del incendio, profundidad de chamuscado, profundidad de carbonización, línea visual del testigo, análisis de la flecha de calor y llama y otros, según se requiera.

Los programas de diseño por ordenador pueden facilitar el desarrollo de dibujos especiales a partir de un plano inicial en planta. El uso de capas también puede ayudar a entender características concretas y a reducir la complejidad del dibujo. Figura 9.

Figura 9. Diagrama de un incendio.





Informes

El propósito de un informe es el de comunicar las observaciones, análisis y conclusiones extraídas durante la investigación. El formato específico de un informe no está prescrito. Rara ayuda sobre informes ordenados por la autoridad competente.

6. Definiciones relacionadas con la investigación de incendios



- Accidente. Acontecimiento imprevisto que causa daños o heridas y que interrumpe una actividad.
- Acelerante. Agente generalmente un líquido inflamable, que se usa para iniciar o acelerar la propagación de un incendio.
- Aireación. Salida del humo y el calor a través de las aberturas de un edificio.
- Ambiente. Alrededores, sobre todo cuando nos referimos a las circunstancias del entorno, como aire ambiente o temperatura ambiente.
- Amperaje. Corriente en amperios que puede transportar continuamente un conductor en condiciones de uso sin que supere su límite de temperatura.
- Amperio. Unidad de intensidad o corriente eléctrica.





- Ampollas producidas por carbonizado. Partes convexas de un material carbonizado separadas por figuras o grietas que se forman en la superficie carbonizada y que se presenta en materiales como la madera, como resultado de la pirólisis o combustión.
- Análisis de fallos. Examen lógico y sistemático de un elemento, componente, sistema, conjunto, estructura o edificio y de su lugar y función en un sistema, para identificar y analizar la probabilidad, causas y consecuencias de fallos posibles y reales.
- Análisis del incendio. Proceso de determinar el origen, causa, desarrollo y responsabilidades así como analizar los fallos de un incendio o explosión.
- Aprobado. Aceptable para la autoridad competente.
- Arco. Descarga eléctrica luminosa y de alta temperatura entre dos conductores separados.
- Arco eléctrico a través de un material carbonizado. Arco que se produce a través de un material carbonizado (p. ej., el forro aislante de un cable) que actúa como semiconductor.
- Autocalentamiento. Resultado de reacciones exotérmicas que se producen espontáneamente en algunos materiales en determinadas condiciones, que liberan calor en cantidad suficiente para elevar la temperatura del material. Autoignición: Inicio de la combustión por el calor, sin presencia de chispas ni llamas. Sinónimo de ignición espontánea.
- BLEVE. Explosión de los vapores en expansión de un líquido en ebullición.





- Cadena de custodia. Es el procedimiento de control que se emplea para los indicios materiales afines al delito, desde su ubicación, hasta que son valorados por los diferentes funcionarios encargados de administrar justicia, y que tiene como finalidad no viciar el manejo que de ellos se haga, y así evitar la contaminación, alteración, daños, reemplazos, contaminación o destrucción. Desde la ubicación, fijación, recolección embalaje y traslado de la evidencia en la escena del siniestro, hasta la presentación al debate, la cadena de custodia debe garantizar que el procedimiento empleado ha sido exitoso, y que la evidencia que se recolectó en la escena, es la misma que se está presentando ante el tribunal, o el respectivo dictamen pericial
- EMP. Elementos Material de Prueba
- Calentamiento espontáneo. proceso mediante el cual un material aumenta de temperatura sin absorber calor de su alrededor. El proceso se produce por la oxidación: si intervienen productos agrícolas, la oxidación se ve favorecida a menudo por la acción de las bacterias
- Calor. Forma de energía que se caracteriza por la vibración de moléculas, capaz de iniciar y mantener cambios químicos y de estado
- Calor de ignición. Energía calorífica que produce la ignición. Esta energía se presenta en varias formas y generalmente procede de un objeto o fuente concreta. Por tanto, el calor de ignición se divide en dos partes: «equipos implicados en la ignición» y «forma del calor de ignición» (definición traducida de la NFPA 901, Uniform Coding for Fire Protection).
- Calor de radiación. Energía calorífica transportada por ondas electromagnéticas





más largas que las luminosas y más cortas que las de radio. El calor de radiación (radiaciones electromagnéticas) aumenta la temperatura de cualquier sustancia capaz de absorber las radiaciones, sobre todo los objetos macizos y opacos.

- Capa a nivel del techo. Capa flotante de gases y humos calientes producidos por un incendio en un recinto cerrado.
- Carbonizado. Material carbonoso que se ha quemado y presenta un aspecto renegrido.
- Carga de fuego. Cantidad total de elementos combustibles que hay en un edificio, espacio o zona de incendio, incluidos los acabados y guarnecidos interiores. Se expresa en unidades de calor o en peso equivalente en madera.
- Causa. Circunstancias, condiciones o hechos que dan lugar a la entrada en contacto de un combustible, una fuente de ignición y un comburente (como aire u oxígeno), con el resultado de un incendio o explosión.
- Causa accidental de un incendio. Se incluyen en las causas accidentales de un incendio todos los casos en que la causa probada no supone acto humano deliberado para iniciar o propagar el fuego a una zona donde no se debería haber propagado.
- Causa natural de un incendio. Son aquellas en las que no hay intervención humana directa, como los rayos, terremotos, vientos y similares.
- Causa provocada de un incendio. El incendio provocado es aquel que se ha iniciado en circunstancias en que una persona sabe que no debería haber encendido fuego.





- Causa Indeterminada de un incendio. Si no se puede probar cual ha sido la causa de un incendio, se debe clasificar como indeterminada. Eso permite seguir investigando la causa y quizá determinarla posteriormente. Si el investigador no puede identificar todos los componentes de la causa de un incendio. No siempre tiene que clasificarla como indeterminada. Si las pruebas físicas apuntan a un factor, como la presencia de un acelerante, eso puede ser suficiente para establecer la causa aunque no se puedan determinar otros factores, como la fuente de ignición.
- Estas situaciones se dan también en menor grado en los incendios accidentales. La determinación de la causa en tales situaciones es más subjetiva por tanto, el investigador debe tratar de ser lo más objetivo y abierto durante la investigación
- CI. Comandante del Incidente
- Código. Conjunto de normas y reglas adoptadas como obligatorias y que tienen la fuerza y efectos de una ley. Columna térmica. Penacho.
- Combustible. sustancia capaz de arder, generalmente en el aire y en condiciones normales de temperatura y presión ambiente, si no se indica otra cosa. La combustión se puede producir con comburentes u oxidantes distintos del oxígeno del aire, como cloro, flúor o productos químicos en cuya composición entre el oxígeno. La combustión hace que el material libere calor.
- Combustión incandescente o sin llama. Combustión de materiales sólidos sin producir llama, aunque sí normalmente brasas y humo.
- Combustión limpia. Marca dejada por el fuego sobre una superficie en la que se ha





quemado todo el hollín. Combustión súbita generalizada: Fase de transición en el desarrollo de un incendio en un recinto cerrado en la cual las superficies expuestas a la radiación térmica alcanzan su temperatura de ignición más o menos simultáneamente, lo que hace que el fuego se generalice rápidamente en todo el recinto.

- Condensado de humos. Residuo condensado de los productos gaseosos y líquidos de la combustión incompleta.
- Conducción. Transmisión de calor por contacto directo con otro cuerpo o dentro de un cuerpo.
- Conjetura. Es un intento consciente, pero no racionalmente justificado, de representarse lo que es, fue o será, sin fundamento de ninguna clase.
- Conclusión. Es un enunciado predictivo, obtenido a base de inferencia lógica a través de premisas (leyes e informaciones). La conclusión no es un simple resumen de los resultados de observaciones o experimentos. La conclusión no conecta hechos específicos entre sí, sino clases de sucesos a los cuales los hechos están, estuvieron o estarán ligados. Las conclusiones deben sacarse de los hechos que se han estudiado. Jamás deben ser expuestas a priori.
- Conservación. Aplicación o toma de medidas para evitar daños, cambios, alteraciones o deterioros.
- Contratiro o explosión por flujo reverso. Explosión producida por la entrada repentina de aire (oxígeno) en un espacio cerrado que contiene productos recalentados de una combustión incompleta pero en el que hay falta de oxígeno.





- Convección. Transmisión de calor mediante circulación a través de un medio, como un líquido o gas. Cortocircuito: Conexión anormal de baja resistencia entre conductores de un circuito cuya resistencia es mucho mayor. Esta situación produce sobre intensidad, pero no es una sobrecarga.
- Cráter de una explosión. Hueco creado en el punto de origen de una explosión.
- Curva de tiempos. Representación gráfica de los acontecimientos de un incendio, presentados en forma cronológica.
- Chispa. Pequeña partícula incandescente.
- Chispa eléctrica. Pequeña partícula incandescente creada por un arco eléctrico.
- Deflagración. Reacción de combustión en la que la velocidad del frente de reacción a través del medio combustible que no ha reaccionado, es menor que la velocidad del sonido.
- Densidad de vapor. Relación entre el peso molecular medio de un volumen dado de gas o vapor y el peso molecular medio de un volumen igual de aire, a la misma temperatura y presión.
- Detección. (a) Revelar la existencia de un incendio, sobre todo mediante un detector, a partir de uno o más productos de la combustión como el humo, calor, partículas ionizadas, rayos infrarrojos o similar. (b) Acto o proceso de descubrir y localizar un incendio.





- Detonación. Reacción en la que la velocidad del frente de reacción a través del medio combustible que no ha reaccionado, es igual o superior a la velocidad del sonido.
- Dilatación térmica. Aumento proporcional de longitud, volumen o superficie de un cuerpo cuando aumenta su temperatura. Cada cuerpo tiene un coeficiente de dilatación distinto, definido como ese aumento por cada grado de temperatura.
- EII. Equipo de Investigación de Incendios.
- EHA. Equipos, Herramientas y Accesorios
- Energía de ignición. Cantidad de energía calórica que debe absorber una sustancia para inflamarse y arder. Enunciado: Es la expresión de un pensamiento que puede o no ser verdadero. El enunciado es la expresión lingüística de la proposición; es una expresión que contiene una afirmación o una negación; una expresión cuyo contenido puede calificarse como verdadero o como falso.
- EPP. Equipo de Protección Personal
- Escasez de oxígeno. Insuficiencia de oxígeno para soportar una combustión.
- Exactitud. Es la verdad absoluta de una medición.
- Exfoliación. (Escamación o Termofractura). Producción de picaduras y grietas en superficies de hormigón o ladrillo.
- Explosión. Conversión instantánea de la energía potencial, química o mecánica, en





energía cinética con la consiguiente producción y liberación de gases a presión o liberación de un gas que estaba a presión. Esos gases a presión realizan un trabajo, como mover, cambiar o empujar los materiales que hay alrededor.

- Explosión con cráter. Explosión cuyo punto de origen está perfectamente localizado.
- Explosión de baja potencia. Explosión con un aumento lento de presión o de fuerza, caracterizada porque puede desplazar o alterar la estructura, edificio o recipiente en el que se produce, lanzando sus pedazos a poca distancia.
- Explosión de gran potencia. Subida rápida de presión o explosión de gran potencia, caracterizada porque fragmenta la estructura, edificio o recipiente en el que se produce, lanzando sus pedazos a gran distancia.
- Explosión secundaria. Explosión que sigue a una explosión inicial y es consecuencia de ella.
- Explosivo. Mezcla o compuesto químico o dispositivo cuya principal función es explotar.
- Explosivo de baja potencia. Explosivo cuya velocidad de reacción es inferior a 1.000 m/s.
- Explosivo de gran potencia. Material capaz de mantener un frente de reacción que se mueve a través de un material que no reacciona a una velocidad igual o superior a la del sonido en ese medio (normalmente 1.000 m/s), material capaz de producir una detonación. (Véase Detonación).





- Extinguir. Hacer que un fuego deje de arder.
- Fallo. Distorsión, rotura, deterioro u otra circunstancia similar de un elemento, componente, sistema, conjunto, estructura o edificio que da lugar a un funcionamiento lento insatisfactorio de la función para la que estaba proyectado.
- Flecha. Marca dejada por el fuego que se aprecia en las secciones de vigas de madera quemadas.
- Flujo calorífico. Medida de la velocidad de transmisión de calor a una superficie. El flujo calorífico se expresa en kilovatios/m², kilojulios/m/s o Btu/pies/s.
- Forense. Legal. Perteneciente o relativo a los tribunales.
- Frente de llamas. El borde de los gases ardiendo procedentes de una reacción de combustión.
- Fuego. Proceso de oxidación rápida con producción de luz y calor de distinta intensidad.
- Gas. Estado físico de una sustancia que no tiene forma ni volumen por sí misma y que se expande hasta tomar la forma y volumen del recipiente que lo contiene.
- Gas combustible. Gas natural, gas manufacturado, gas licuado del petróleo (GLP) y similares, utilizados corrientemente para usos comerciales o residenciales como calefacción, refrigeración o para guisar.
- Hecho. Es todo aquello que se sabe con algún fundamento que pertenece a la realidad,





sea o no percibida por un sujeto; acontecimiento que se produce en el tiempo y en el espacio y que solo se configura como tal a la luz de alguna conceptualización previa que lo aísle de la infinita masa de impresiones y fenómenos que lo rodean.

- **Hipótesis.** Es una proposición que relaciona conceptos empíricamente observables, o que pueden ser reducidos a referentes empíricos; es también un enunciado fáctico general, susceptible de ser verificado.
- **Hollín.** Partículas negras de carbón que se producen en una llama.
- **Humo.** Productos en suspensión en el aire, derivados de la combustión incompleta de gases, vapores, sólidos o aerosoles líquidos.
- **Ignición.** Proceso de iniciación de una combustión auto-mantenida.
- **Ignición espontánea.** Inicio de la combustión de un material mediante una reacción interna, química o biológica, que produce calor suficiente para que el material arda.
- **Incendio dependiente del combustible.** Incendio cuyas velocidades de liberación de calor y de crecimiento dependen de las características del combustible, es decir, por su cantidad y geometría, y que dispone de aire suficiente para la combustión.
- **Incendio de ventilación controlada.** Incendio cuya velocidad de liberación de calor o crecimiento dependen de la cantidad de aire disponible.
- **Indicador del combustible o medidor de gases combustibles.** Instrumento que toma muestras del aire e indica si existen vapores combustibles. Algunos indican el





porcentaje respecto al límite inferior de explosividad de la mezcla aire-gas.

- Inercia térmica. Propiedades de un material que caracterizan la velocidad de aumento de su temperatura superficial cuando se expone al calor. La inercia térmica depende de la conductividad del material, su densidad y su capacidad calorífica.
- Inflamable. Capaz de arder con llama.
- Investigación de un incendio. Proceso de determinar el origen, causa y desarrollo de un incendio o explosión. Investigación y desarrollo: Es cualquier actividad creadora, sistemática, para aumentar la cantidad de conocimientos científicos y técnicas para concebir nuevas aplicaciones. Comprende tanto la investigación básica como la aplicada.
- Liocarbonización. Líneas de un diagrama que unen los puntos de igual profundidad del carbonizado.
- Kilovatio. Medida de la velocidad de liberación de energía.
- Límite de inflamabilidad. Límites superior e inferior de concentración, a una temperatura y presión dadas, de gases inflamables o vapores de líquidos inflamables en el aire, expresados en porcentaje de combustible por volumen, entre los cuales son capaces de arder.
- Líquido combustible. Líquido cuyo punto de inflamación es igual o superior a 37,8°C (100°F).





- Líquido inflamable. Líquido con punto de inflamación menor a 37,8°C (100°F Llama: Parte luminosa de los gases o vapores en combustión.
- Llama pre-mezclada. Llama en la que el combustible y comburente se mezclan antes de la combustión, como el mechero bunsen de un laboratorio o una cocina de gas. La propagación de la llama depende de la interacción entre caudal (de aire y combustible), medio de transporte y reacción química.
- Llamarada. Incendio que se propaga rápidamente a través de un combustible difuso como polvo, gas o vapores de líquidos inflamables, sin que se produzca un aumento peligroso de presión.
- Metodología. La metodología traduce en el plano operativo y concreto las orientaciones generales que define el método a través de las técnicas, procedimientos y herramientas de todo tipo usadas durante la investigación. Método científico: El método científico es un conjunto de pasos generalmente aceptados con los cuales se llega a una observación rigurosa, y se prueban hipótesis sobre los fenómenos percibidos, con lo que se busca en última instancia conformar un sistema de teorías y leyes en un campo determinado de la ciencia. Método y metodología deben mantener siempre la más estrecha correspondencia, para lo cual la metodología ha de diseñar instrumentos y técnicas de trabajo que sean a la vez la continua traducción del método en un plano más concreto.
- Origen. Se puede establecer el punto de origen y la zona de origen.
- Punto de Origen. Lugar físico exacto donde han entrado en contacto una fuente de calor y un combustible, dando lugar a un incendio.





- **Proceso.** Es una secuencia ordenada de acontecimientos en el tiempo, de tal manera que no puede ocurrir uno de los pasos si no han sucedido los anteriores. **Proposición:** Es un enunciado u oración declarativa a través de la cual se afirma o niega algo. La proposición es el sentido o contenido del enunciado. Toda proposición refleja algún aspecto del mundo.
- **Razonamiento.** Es una de las formas más elaboradas del pensamiento y consiste en la capacidad para establecer relaciones entre proposiciones a fin de avanzar en el conocimiento.
- **Realidad.** podría definirse como la cualidad propia de los fenómenos que reconocemos como independientes de nuestra propia voluntad. La realidad está constituida por las manifestaciones observables directamente por los sentidos a través de instrumentos, e inclusive de la razón, de señales del mundo circundante. Realidad puede tomarse como sinónimo de “existencia”.
- **Técnica.** Es la habilidad para hacer algo y refiere al saber empírico para hacer cosas materiales, mediante procedimientos particulares, independientes del método o incluidos en él.
- **Teoría.** La teoría es un sistema de hipótesis (sistema hipotético-deductivo) entre las cuales destacan las leyes, de modo que el núcleo de una teoría es un sistema de fórmulas legaliformes y está constituido por conjunto de explicaciones razonables acerca del funcionamiento de la realidad.
- **Tasa de liberación de calor (TLC ó HRR).** Tasa a la que la combustión genera energía calorífica. La tasa de liberación de calor de un combustible depende de su composición





química, forma física y comburentes presentes v se expresa normalmente en kilovatios (kW) o Btu/lb.

- **Temperatura.** Intensidad. del calor sensible de un cuerpo. medida con un termómetro o aparato similar. La menor temperatura posible es el cero absoluto de la escala Kelvin (273°C). Al cero absoluto, un cuerpo no libera ninguna energía.
- **Temperatura de autoignición.** Temperatura mínima a la que las propiedades de auto-calentamiento de un material conducen a la ignición.
- **Temperatura de ignición.** Temperatura mínima que debe alcanzar una sustancia para empezar a arder en condiciones específicas de laboratorio. Los valores teóricos se obtienen en condiciones específicas v no reflejan necesariamente medidas en la superficie de la sustancia. La ignición mediante aplicación de una llama piloto sobre una superficie calentada, se conoce como temperatura de ignición piloto. La temperatura de ignición establecida en un ensayo normalizado suele ser inferior a la misma temperatura en condiciones reales de fuego. Temperatura de ignición pilotada: Véase Temperatura de ignición.
- **Termofractura.** Producción de picaduras y grietas en superficies de hormigón o ladrillo.
- **Termoplástico.** Material plástico que se ablanda Y funde cuando se expone al calor y puede existir en estado fluido. Tiempo de ignición: Tiempo transcurrido entre la aplicación de una fuente de ignición a un material y el inicio de una combustión auto-mantenida.
- **Tiempo de ignifugado de los acabados.** Tiempo en minutos, establecido en





determinadas condiciones de laboratorio, en el que un pilar o viga en contacto con la membrana protectora de un conjunto combustible protegido, alcanza un aumento de temperatura media.

- Unidad térmica británica (Btu). Cantidad de calor necesaria para elevar 1°F la temperatura de una libra de agua, en condiciones ambientales de 1 atmósfera de presión y 60°F de temperatura.
- Vapor. Fase gaseosa de una sustancia que, normalmente, es sólida o líquida a la presión y temperatura normales. (Véase también Gas).
- Variable. Es el contenido de solución que se le da al problema de investigación. Una variable es el aspecto o dimensión de un fenómeno, cuya característica es la de asumir distintos valores.
- Vector. Flecha utilizada en los planos del lugar del incendio para señalar la dirección del calor, humo o llamas. Velocidad de combustión: Véase Velocidad de liberación de calor.
- Ventilación. (a) Circulación de aire en cualquier sitio debida al viento natural o a la convección por ventiladores que extraen el aire de un edificio a través de orificios de ventilación. (b) Operación de la lucha contra incendios consistente en sacar el humo y el calor de un edificio, abriendo las ventanas y puertas o haciendo agujeros en el techo.
- Voltio. unidad de presión eléctrica (fuerza electromotriz), representada por el símbolo E. Un voltio es la diferencia de potencial necesaria para que pase por una resistencia





de un ohmio una corriente de un amperio.

- Zona de Origen. La habitación o zona en la que se ha declarado un incendio.

Bibliografía

- NFPA 921. Guía para la Investigación de Incendios y Explosiones.
- Resolución N° 0206 de 2008 “Por medio del cual se adoptan los procedimientos de Determinación de origen y causa de los incendios, Evaluación de servicios e incidentes y casos de estudio para el proceso de Investigación de Incendios de la Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos”.
- Ley 322 de Octubre 4 de 1996 Decreto 221 de mayo 30 de 2007.
- Acuerdo 257 de 30 de Diciembre de 2006 (Concejo de Bogotá) Código de Procedimiento Civil Código de Procedimiento Penal Manual Único de Criminalística – Fiscalía General de la Nación.
- Manual Único de Policía Judicial aprobado en el artículo 45 de la Ley 938 de diciembre de 2004.
- Manual de Procedimientos del Sistema de Cadena de Custodia Resolución No. 0-6394 del 22 de Diciembre de 2004, por medio de la cual se adopta el Manual de Procedimientos del Sistema de Cadena de custodia para el Sistema Penal Acusatorio.





- Resolución Número 180498 de 29 Abr. 2005 – RETIE.
- NFPA 101 Código de Seguridad Humana Norma Técnica Colombiana 1692 – Transporte de Mercancías Peligrosas – Clasificación, etiquetado y rotulado.
- GRE 2004 - Guía de Respuesta en Caso de Emergencia.





[Honor, Valor, Disciplina]

**U.A.E. CUERPO OFICIAL
BOMBEROS**
BOGOTÁ D.C.

Código: MAN-GTH-2

Versión: 1

Fecha: Agosto de 2014