



expo**fuego**

CHILE 2023

CONGRESO INTERNACIONAL
DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO



expofuego

CHILE 2023

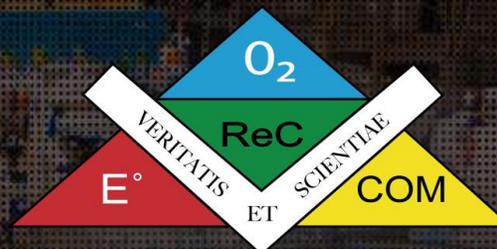
Investigación Científica de Incendios y Explosiones

Mgtr. Heriberto Moreira Cornejo



pirolisis.com

Investigación Científica de
Incendios y Explosiones



DET LAUTARO
INTERNACIONAL

Mgtr. Heriberto Luis Moreira Cornejo

pirolisis.com/cv



...un permanente aprendiz



¿QUÉ ES LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE INCENDIOS Y EXPLOSIONES?



¿CUÁL ES EL OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE INCENDIOS Y EXPLOSIONES?



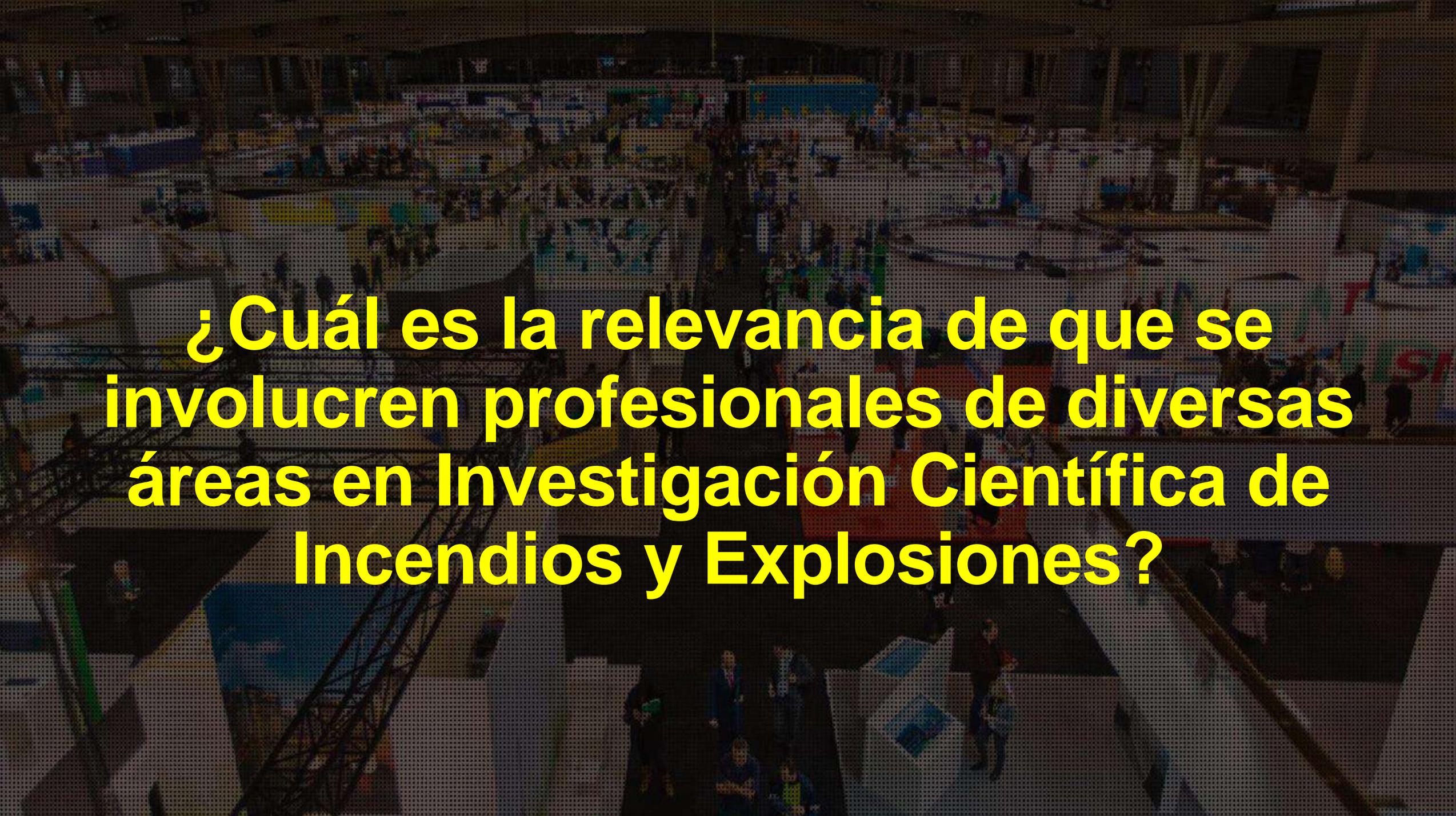
¿Cómo se define un Investigador de Incendios?





¿Quién investiga los incendios en Chile?





¿Cuál es la relevancia de que se involucren profesionales de diversas áreas en Investigación Científica de Incendios y Explosiones?

¿Es muy difícil **APRENDER** investigación?



¿Es muy difícil **ENSEÑAR** investigación?



"Enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su propia producción o construcción"

*Paulo
Freire*

¿Quiénes requieren formación en Investigación Científica de Incendios y Explosiones?



¿Cuál es el objetivo de la investigación de incendios que desarrollamos?



FACTORES ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS

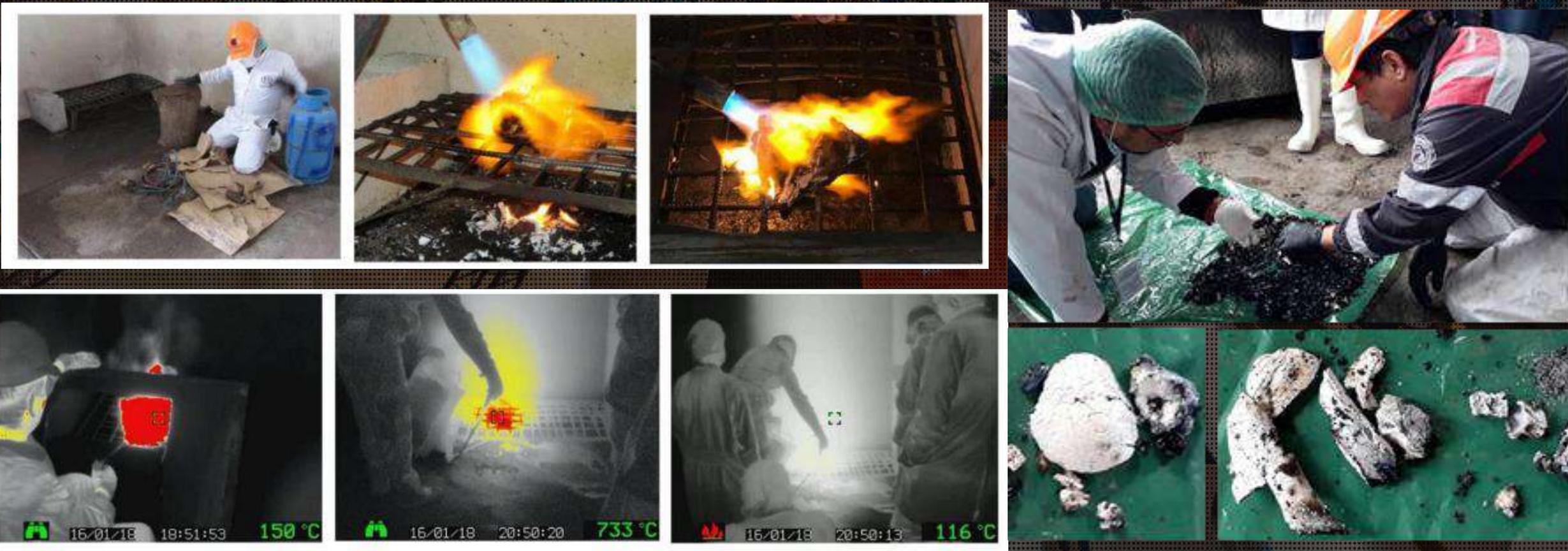
- Intereses particulares.
- Crear expectativas falsas.
- Ignorancia (creer que no serán expuestos).
- “El primer acto de corrupción es aceptar un cargo para el que no se está preparado”.

CASOS CRIMINALES



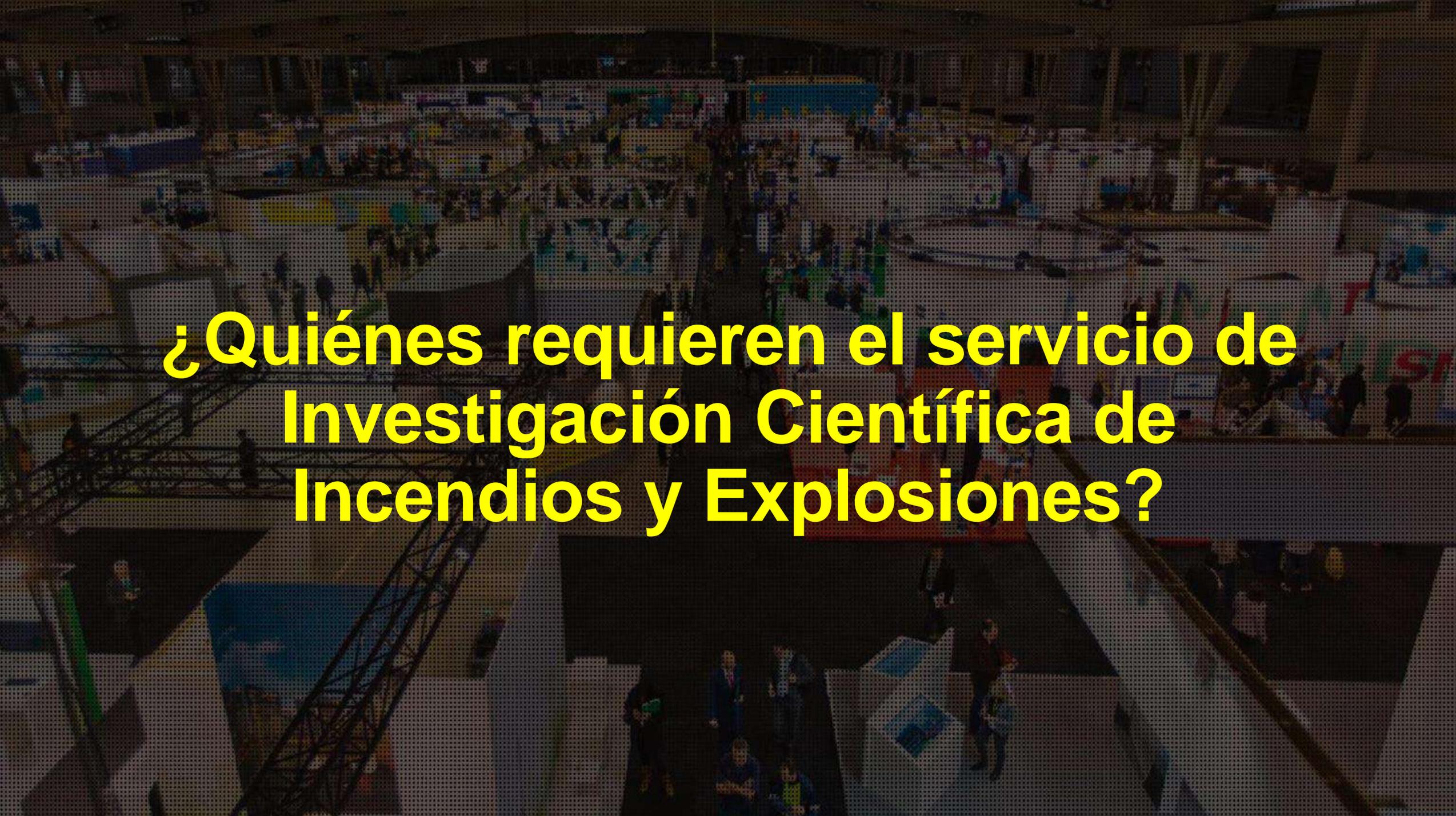
CASOS Y EXPERIENCIA REAL

PERICIA - "Caso Demanda al Estado de Ecuador"





Investigación Científica de Incendios y Explosiones en el 2023

An aerial photograph of a large stadium under construction, overlaid with a dark grid pattern. The stadium's seating bowl is visible, and various construction elements like cranes and structural beams are scattered throughout the site. The overall scene is dimly lit, with the grid providing a technical, analytical perspective.

¿Quiénes requieren el servicio de Investigación Científica de Incendios y Explosiones?

En Investigación Científica de Incendios y Explosiones
LA COMUNICACIÓN ES CRUCIAL...!!!



La Industria de los Seguros

¿Sabemos cómo se relacionan nuestros trabajos?



DEFINICIONES CLAVES

- **Dinámica de Fuego**
- **Origen**
 - Área de origen
 - Punto de Origen
- **Fuente**
- **Causa**



¿Cómo se realiza una Investigación Científica de Incendios y Explosiones?



NATURALEZA DE LAS INVESTIGACIONES DE INCENDIOS

- Es una actividad compleja.
- Implica destreza, tecnología, conocimientos y ciencia.
- La recopilación de información sobre los hechos y el análisis de esta información debe llevarse a cabo de manera objetiva y sincera. .
- La metodología básica de la investigación de un incendio debe basarse en el uso del método científico.
- El uso del método científico revelará con frecuencia datos nuevos que analizar, que pueden requerir una reconsideración de las conclusiones anteriores.
- Salvo escasas excepciones, la metodología adecuada para la investigación de un incendio o explosión implica, en primer lugar, determinar y establecer el origen, y posteriormente la causa.

ESTUDIO DEL FUEGO

3.3.68 Fuego. Un proceso de oxidación rápido, que es una reacción química que da como resultado la evolución de luz y calor en diferentes intensidades.

3.3.72* Química del fuego. El estudio de los procesos químicos que ocurren en incendios, incluidos los cambios de estado, descomposición y combustión.

3.3.73* Dinámica del fuego. El estudio detallado de cómo interactúan la química, la ciencia del fuego y las disciplinas de ingeniería de la mecánica de fluidos y la transferencia de calor para influir en el comportamiento del fuego.



COMPRESION DEL FUEGO Y SUS EFECTOS

3.3.74 Efectos del fuego. Los cambios observables o medibles en o sobre un material como resultado de un incendio.



3.3.78 Patrones de fuego. Los cambios físicos visibles o mensurables, o formas identificables, formados por un efecto de fuego o un grupo de efectos de fuego.

3.3.80 Reconstrucción de la escena del incendio. El proceso de recrear la escena física durante la investigación del análisis de la escena del incendio o mediante la remoción de escombros y la colocación de contenidos o elementos estructurales en sus posiciones previas al incendio.

COMPRESION DEL FUEGO Y SUS EFECTOS

3.3.82 Propagación del fuego. El movimiento del fuego de un lugar a otro.

3.3.94 Forense (ciencia forense). La aplicación de la ciencia para dar respuesta a cuestiones de interés para el ordenamiento jurídico.

3.3.130 Líneas de demarcación. Los bordes que definen las diferencias en los efectos del fuego sobre los materiales entre el área afectada y las áreas adyacentes menos afectadas.

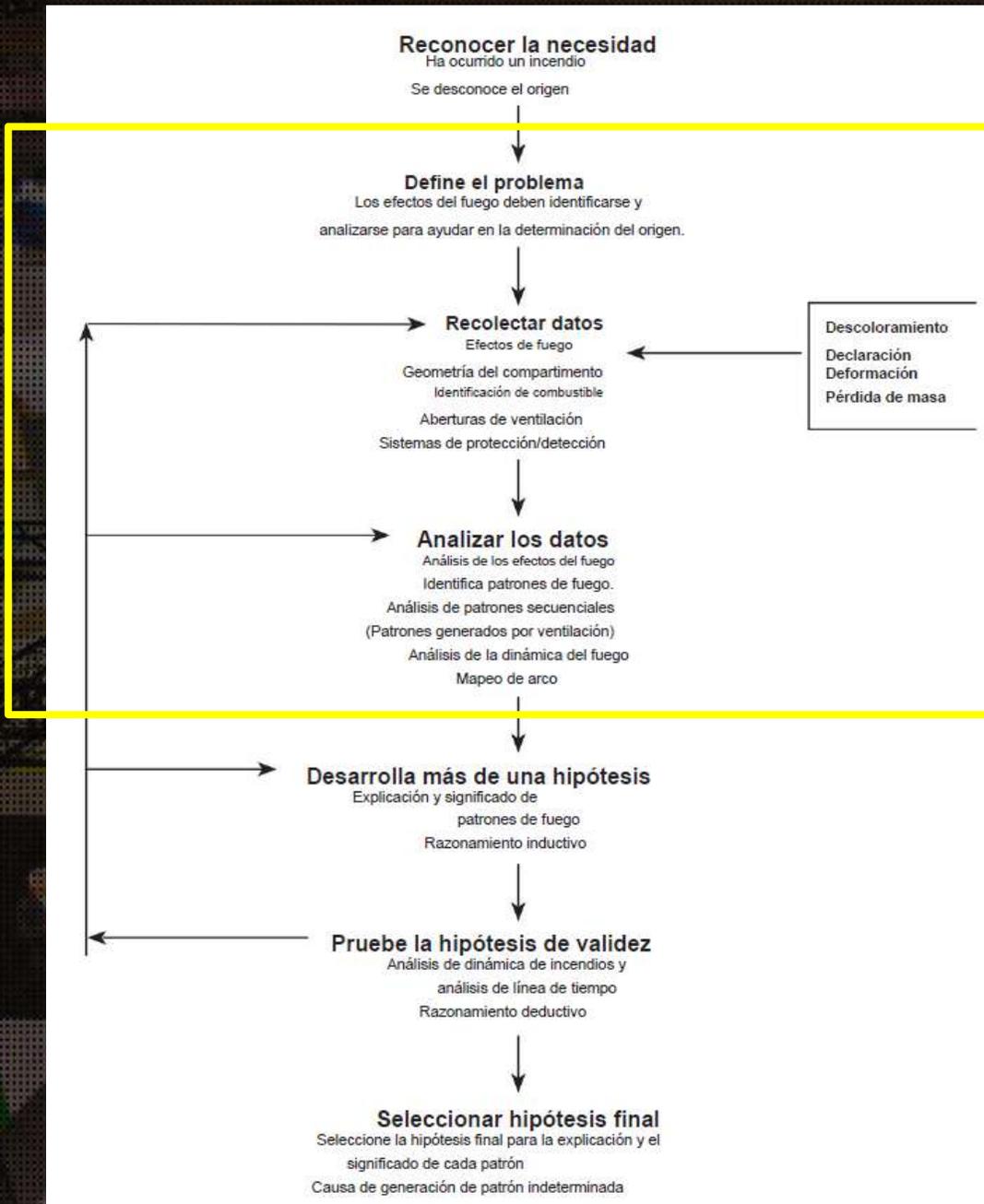


Capítulo 6 - Efectos y patrones de fuego

N 6.1.1 El objetivo principal de cualquier inspección de escena es recolectar datos como se establece en el método científico.

Capítulo 6 - Efectos y patrones de fuego

6.2 Observaciones. Los investigadores de incendios hacen observaciones de los cambios que pueden haber resultado de las condiciones de incendio. Las observaciones se convierten en el conjunto de datos fácticos para el análisis y la interpretación que puedan dar lugar a opiniones sobre la naturaleza del incendio que los provocó. Las observaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas.



N FIGURA 6.17 Ejemplo de aplicación del método científico a la interpretación de patrones de incendios.

Define el problema

Los efectos del fuego deben identificarse y analizarse para ayudar en la determinación del origen.



Recolectar datos

Efectos de fuego

Geometría del compartimento
Identificación de combustible

Aberturas de ventilación

Sistemas de protección/detección



Analizar los datos

Análisis de los efectos del fuego

Identifica patrones de fuego.

Análisis de patrones secuenciales
(Patrones generados por ventilación)

Análisis de la dinámica del fuego

Mapeo de arco

Descoloramiento

Declaración

Deformación

Pérdida de masa



Capítulo 6 - Efectos y patrones de fuego

6.2.1 Efectos del fuego. Como parte de la recopilación de datos, el investigador debe poder reconocer los cambios que se han producido en los materiales debido a incendios. Estos cambios se conocen como efectos de fuego, que son los cambios observables o medibles en o sobre un material como resultado de la exposición a un fuego.

Las observaciones comunes se han organizado en cuatro categorías generales donde los ejemplos de efectos que se encuentran de forma rutinaria se han organizado de acuerdo con su observación fundamental. Muchos de los efectos de fuego enumerados pueden incluirse en más de una categoría, pero por simplicidad solo se han enumerado en una categoría para la Tabla 6.2.1. Los efectos del fuego se pueden clasificar según la observación fundamental, como se muestra en la Tabla 6.2.1.

Descoloramiento	Deformación	Deposición	Pérdida de Masa
	Aleación	Deposición de humo en superficies	Calcinación
Cambio de color	Rotura de vidrio	Detectores de humo - aglomeración acústica de hollín	Carbonización
Oxidación	Resortes de muebles colapsados		Pérdida de masa
Efecto arcoiris	Bombillas distorsionadas		Desconchado
Vidrio manchado	Derretimiento Expansión térmica		

6.4 Análisis del patrón de incendios

6.4.1 Tipos de Marcas de Fuego. Existen dos tipos básicos de marcas de fuego: marcas de movimiento y marcas de intensidad. Con frecuencia se emplea el uso sistemático de más de un tipo de marcas en el lugar del incendio en combinación con un retorno a la fuente de calor que las produjo. Algunas marcas pueden presentar un aspecto tanto de movimiento como de intensidad (calor/combustible).

7 PUNTOS CLAVES EN INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS Y EXPLOSIONES

1. Aplicación de Método Científico para determinar el Origen y la Causa de los Incendios y Explosiones
2. Normas de Investigación de Incendios y Explosiones
3. Normas de seguridad durante la Investigación
4. Manejo de la Escena del Incendio y/o Explosión
5. Informe de investigación de Incendios
6. Metaperitaje de Investigación de Incendios
7. El costo de no investigar siguiendo las reglas



1 Aplicación de Método Científico para determinar el Origen y la Causa de los Incendios y Explosiones

- Intransable
- Entendible
- Cuestionable





LA NORMA MÁS IMPORTANTE DE TODAS

MÉTODO CIENTÍFICO aplicado
a la investigación de incendios

Case Studies

- *Frye v. United States*
 - Before something can be admitted into court as an expert opinion, it must have scientific recognition and general acceptance in that specific field
- *Daubert, et al. v. Merrell Dow Pharmaceuticals*
 - Testimony cannot be allowed unless generally accepted in that relevant scientific community
- *Kumho Tire Co. v. Carmichael*
 - *Daubert* applies to all experts, not just scientists

ACEPTACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO

En el caso *Daubert vs. Merrell Dow Pharmaceuticals*, en 1993, la Corte Suprema de los Estados Unidos confirió a los jueces el control de los testimonios de los peritos. El fallo estableció que los jueces debían determinar si el testimonio de los peritos era confiable y si la aplicación de una metodología, que había sido revisada por pares, publicada y aceptada resultaba parte de esa prueba de confiabilidad.

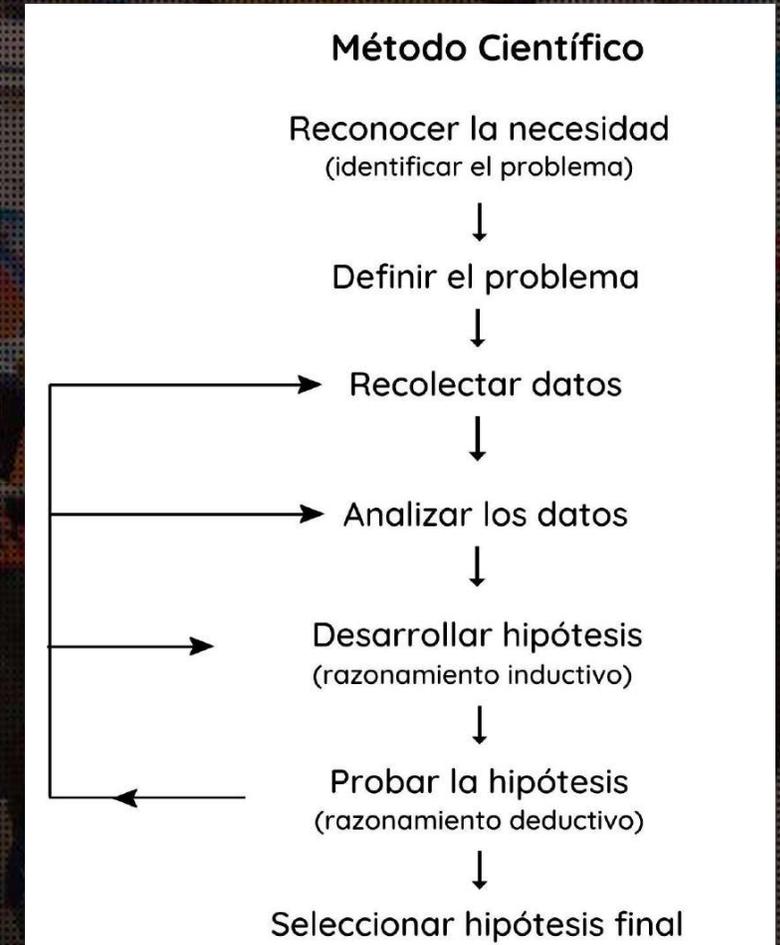
4.2 Enfoque sistemático

El enfoque sistemático recomendado se basa en el método científico, el cual se usa en las ciencias físicas. Este método provee la organización y los procesos analíticos, deseables y necesarios para realizar con éxito la investigación de un incendio.

Metodología Básica

A.4.1.2 La metodología básica para la investigación de un incendio incluye la recopilación de datos, posteriormente la elaboración y prueba de hipótesis. La metodología recomendada es el método científico. Los pasos clave del método científico son los siguientes:

- (1) **Reconocer la necesidad**
- (2) **Definir el problema**
- (3) **Recolectar datos**
- (4) **Analizar los datos**
- (5) **Elaborar la hipótesis**
- (6) **Probar la hipótesis**
- (7) **Seleccionar la hipótesis final**



Método Científico

Reconocer la necesidad
(identificar el problema)



Definir el problema



Recolectar datos



Analizar los datos



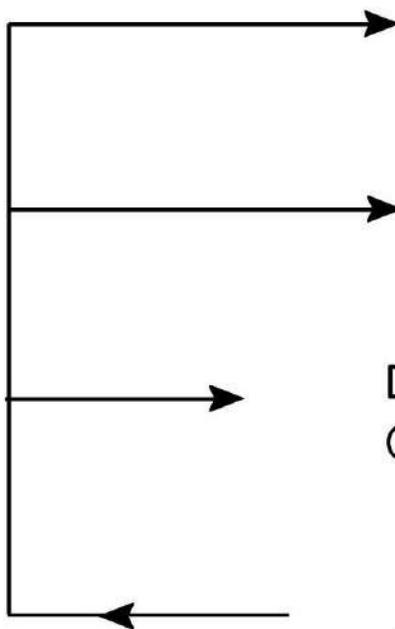
Desarrollar hipótesis
(razonamiento inductivo)



Probar la hipótesis
(razonamiento deductivo)



Seleccionar hipótesis final

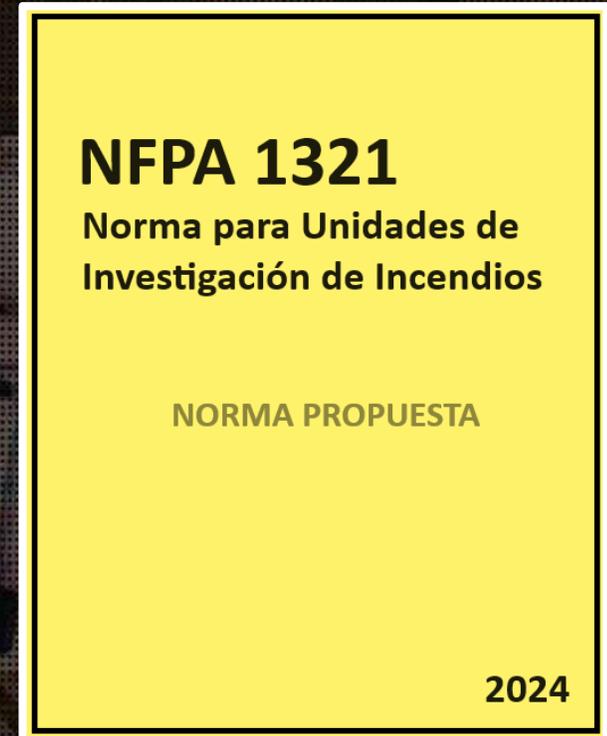
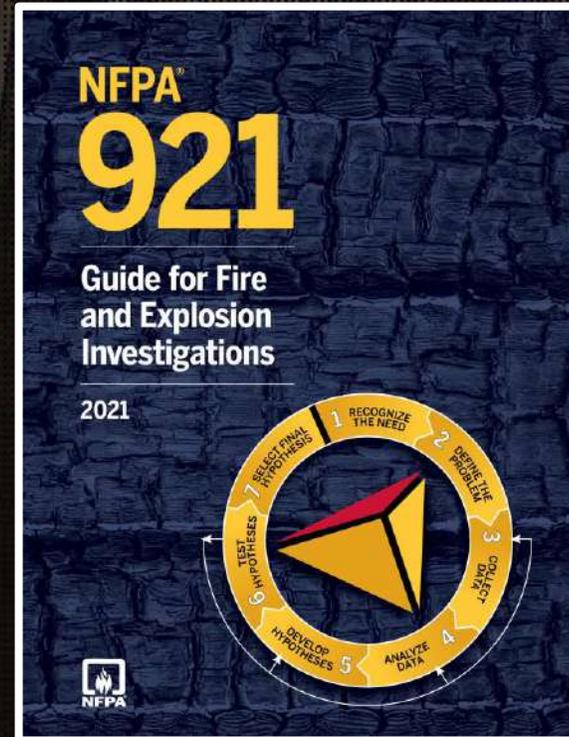
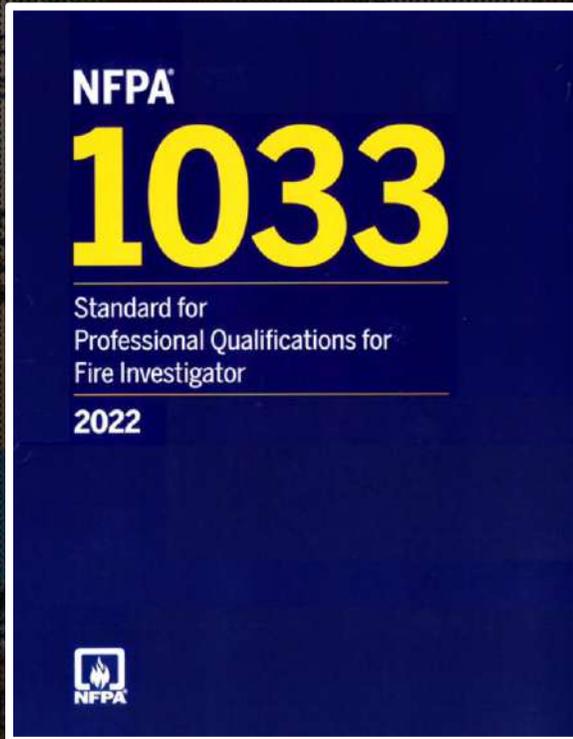


MÉTODO CIENTÍFICO

4.3.6.1* Cualquier hipótesis que no pueda ser probada física o analíticamente es una hipótesis inválida. Una hipótesis desarrollada en base a la ausencia de datos es un ejemplo de una hipótesis que no se puede probar. La incapacidad para refutar una hipótesis no significa que la hipótesis sea cierta.

4.3.8 Evite la presunción. Hasta que se hayan recopilado los datos, no se puede formular ni probar de manera razonable ninguna hipótesis específica. Todas las investigaciones de incidentes de incendio y explosión deben ser abordadas por el investigador sin presunción en cuanto al origen, secuencia de ignición, causa, propagación del incendio o responsabilidad del incidente hasta que el uso del método científico haya arrojado hipótesis comprobables, que no pueden ser refutadas por rigurosas pruebas.

2 Normas de Investigación de Incendios y Explosiones



3 Normas de seguridad durante la Investigación

- Exigencia Profesional
- Exigencia Técnica
- Exigencia Normativa



15.4.2 Equipo de Protección Personal

El equipo de seguridad personal recomendado incluye lo siguiente:

- (1) Protección para los ojos
- (2) Linterna
- (3) Guantes
- (4) Casco o casco
- (5) Protección respiratoria (tipo según exposición)
- (6) botas o zapatos de seguridad
- (7) Equipo de protección o overoles





4

Manejo de la Escena del Incendio y/o Explosión

- Autorización de Acceso
- Manejo de la Escena
- Expoliación

Tecnologías de fijación de la escena de incendio



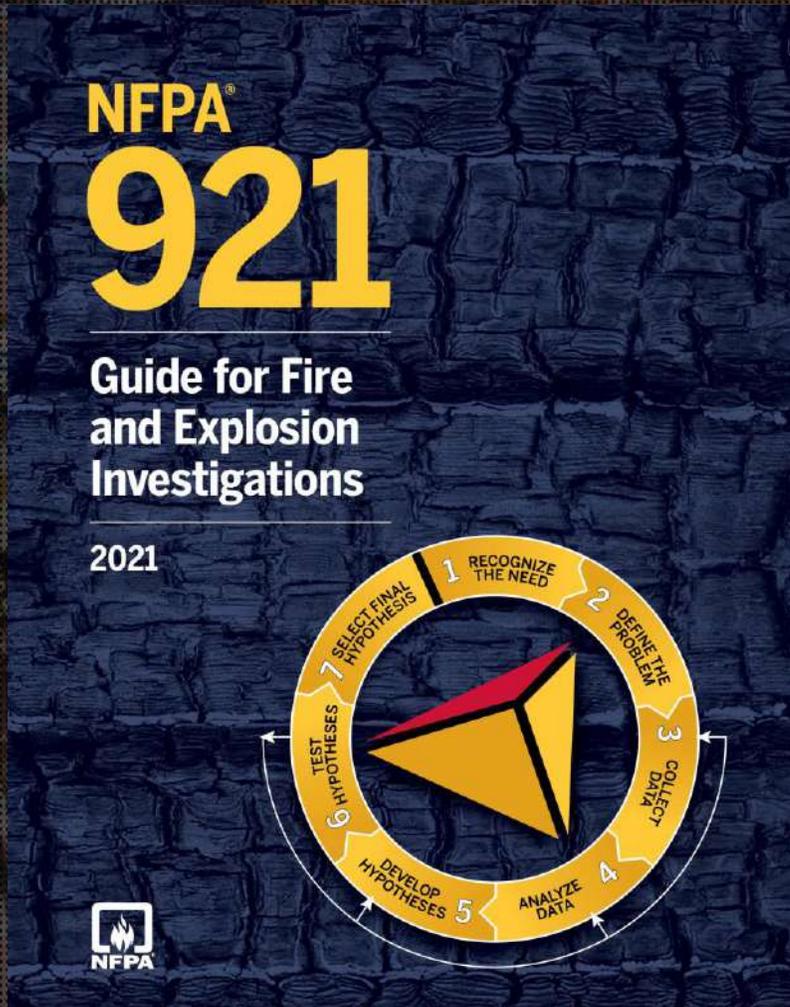
3.3.186 - EXPOLIACIÓN

Pérdida, destrucción o alteración material de un objeto o documento que sea prueba o potencial prueba en un proceso judicial por quien tenga la responsabilidad de su conservación.

5 Informe de investigación del Origen la Causa

- Estructura (formato)
- CV del Investigador
- Formulación de la Hipótesis
- Hipótesis Alternativas

A. RESUMEN DE INFORME DE INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS	
(Documento de uso Privado/Oficial)	
Fecha de la investigación:	11 de enero del 2019
Hora de la Investigación:	La investigación, se lleva a cabo a las 17h00 hasta aproximadamente las 21h00 horas, el primer día y desde las 08h30 hasta las 12h30
Fecha del Incendio:	Aproximadamente a las 15h00 del 11 de enero del 2019
A cargo de la Investigación:	Ministerio Público.
Dirección:	25 y la I, Suroeste de la Ciudad de Guayaquil.
Dirección GPS:	Latitud 2°13'16.9" S - Longitud 79°56'06.5" O
Naturaleza del lugar:	Clínica de rehabilitación
Ciudad-País:	Guayaquil – Ecuador
B. ORIGEN Y CAUSA	
ORIGEN:	Colchón de espuma
CAUSA:	Motín
FUENTE:	Desconocida
CATEGORÍA:	Provocado



16.5 * Informe. El paso final en la documentación de la investigación puede ser la preparación y presentación de un informe. El formato y el contenido del informe dependerán de las necesidades de la organización o el cliente en cuyo nombre se realizó la investigación. Por lo tanto, aquí no se prescribe ningún formato de informe.

NFPA

1033

Standard for
Professional Qualifications for
Fire Investigator

2022



4.7.1* Preparar un informe escrito, dados los hallazgos de la investigación, de modo que el informe refleje con precisión los hechos, datos y principios científicos en los que se basó el investigador; identifica y expresa claramente las opiniones y conclusiones del investigador; y contiene el razonamiento por el cual se llegó a cada opinión o conclusión para cumplir con los requisitos de la(s) audiencia(s) prevista(s).

- A. **Conocimientos requeridos.** Elementos de redacción, componentes típicos de un informe escrito y tipos de audiencias y sus respectivas necesidades o requerimientos.
- B. **Competencias requeridas.** Competencias para la escritura, habilidad de analizar información y determinar las necesidades o requerimientos del lector.

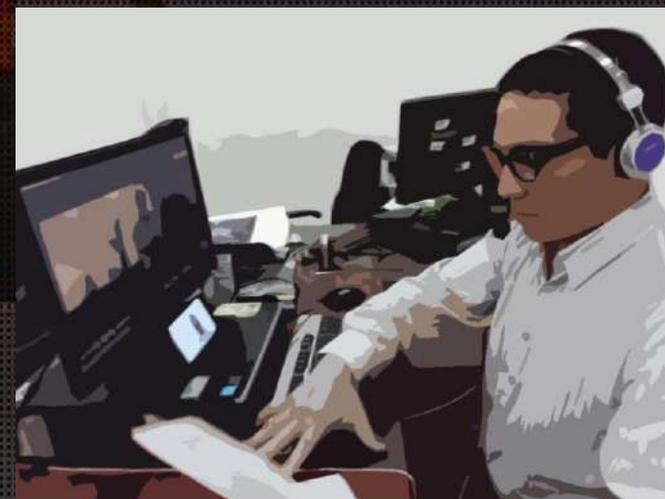
16.5.1 Propósito

El propósito de un informe escrito es documentar un reflejo preciso de las observaciones, actividades, análisis y conclusiones del investigador. El informe debe contener hechos y datos en los que se basó el investigador para llegar a cualquier opinión o conclusión. El informe también debe contener el razonamiento del investigador sobre cómo se llegó a cada opinión. Los informes se pueden usar para mejorar la seguridad pública, prevenir incidentes futuros similares, ser la base de un litigio penal o civil, la base de reclamos de seguros o simplemente la documentación de los hechos para el registro.

16.5.3 Información Descriptiva

La siguiente información generalmente se encuentra en un informe:

- 1) Fecha en que se presentó el informe
- 2) Fecha, hora y lugar del incidente
- 3) Fecha y lugar de la investigación
- 4) Nombre de la persona o entidad que solicita el informe
- 5) El alcance de la investigación (tareas asignadas y tareas completadas)
- 6) Naturaleza del informe (p. ej. Preliminar, intermedio, final, resumen, complementario)
- 7) Nombre(s) de la(s) persona(s) que preparan el informe



16.5.5 Hechos pertinentes

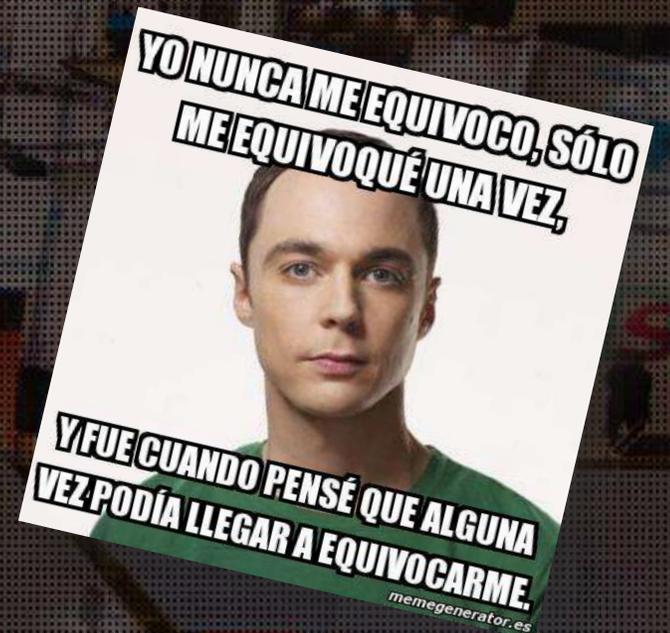
Se debe proporcionar una descripción de la escena del incidente, las fechas y horas en que se visitó, los elementos examinados y la evidencia relevante recopilada. Si se realizaran exámenes y pruebas posteriores de evidencia, las fechas y los lugares deben documentarse. Las observaciones y la información contenida en el informe deben ser las relevantes para las opiniones. El material de apoyo, como fotografías, diagramas, listas de evidencia e informes de laboratorio, puede incluirse en los apéndices.

16.5.6 Referencia a la metodología

Cuando el investigador declara que se utilizó el método científico para determinar el origen y la causa, el informe debe proporcionar suficientes detalles para mostrar que la metodología se utilizó realmente y no solo se citó.

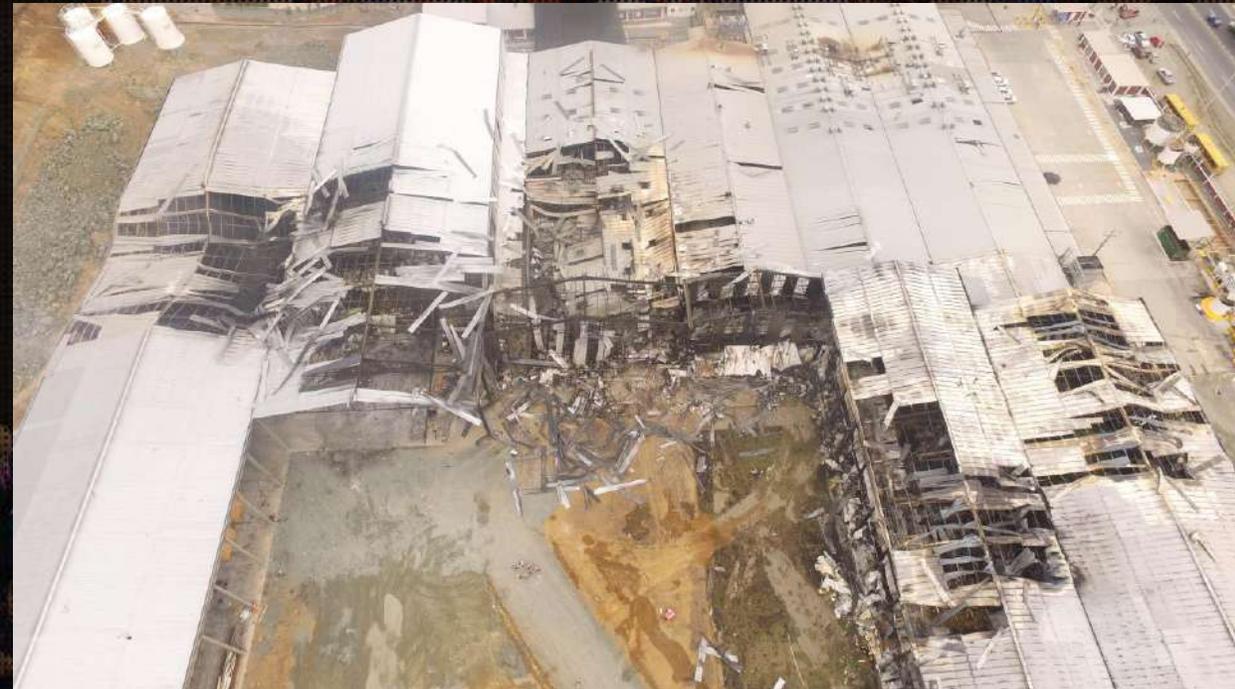
Los Informes de Investigación

- » *¿Son imputables?*
- » *¿Qué validez investigativa o pericial tienen?*
- » *¿Quién firma los informes?*
- » *¿Qué pasa si nos equivocamos?*
- » *¿Se puede “inventar” un investigador de incendios?*
- » *¿Quién tiene la responsabilidad legal de realizar la investigación?*



6 Metaperitaje (contraperitaje) de Investigación de Incendios

- Es el examen de toda investigación
- Es objetivo
- Es obligatorio en procesos legales

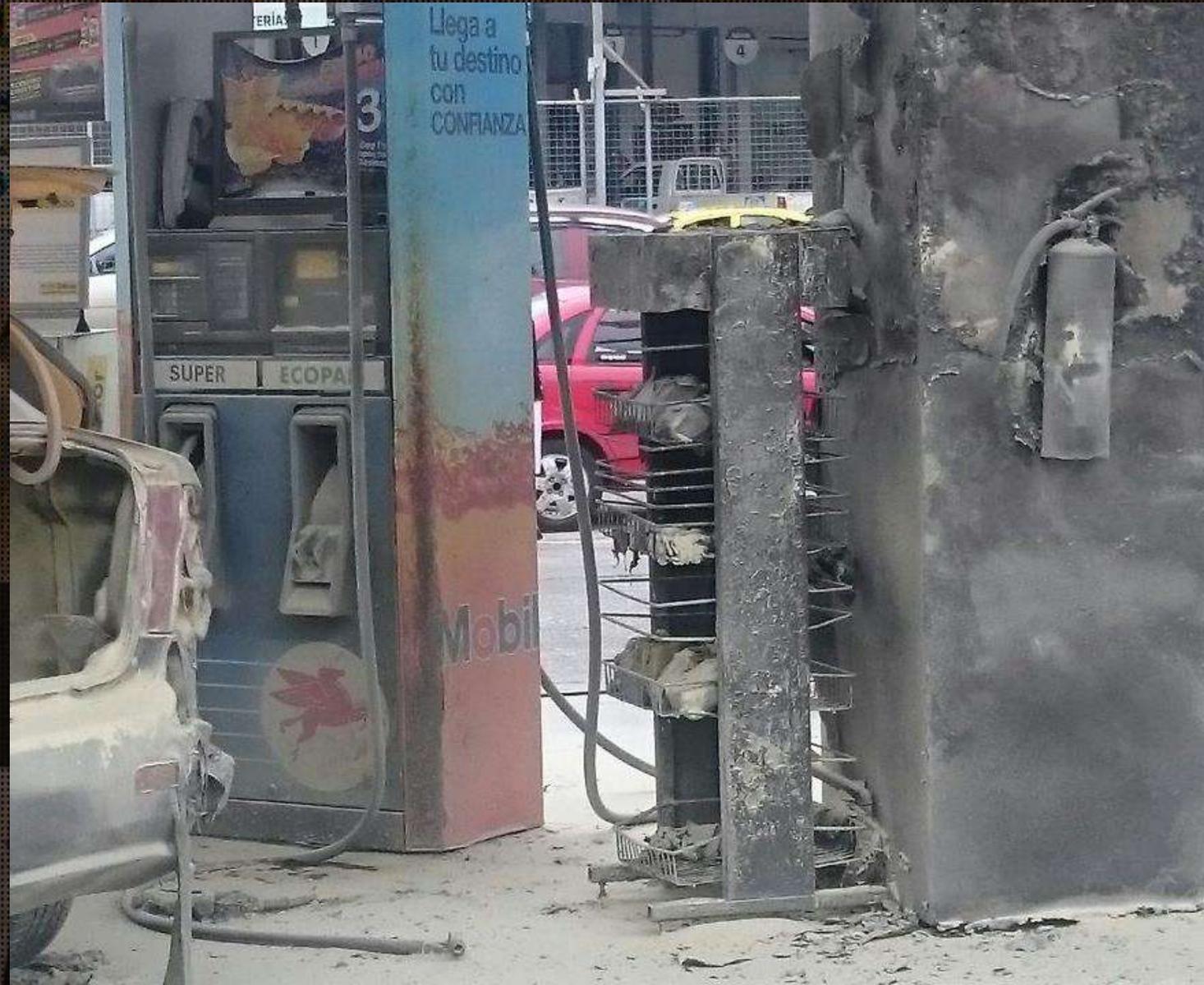


An aerial, high-angle photograph of a large, dense crowd of people gathered at what appears to be a festival or public event. The crowd is spread across a wide, flat area, possibly a fairground or a large open square. In the lower-left quadrant, a tall, dark metal crane or tower structure is visible, extending upwards. The overall scene is captured in a dark, grainy, and somewhat desaturated style, with a prominent halftone or dot-matrix pattern overlaid on the entire image. The text 'CORPUS NEGATIVO' is superimposed in the center in a bright yellow, bold, sans-serif font.

CORPUS NEGATIVO

7 El costo de no investigar siguiendo las reglas

- Costos en Imagen
- Costos en Confianza
- Costos en Tiempo
- Costos en Gestión



Mitos y Verdades de la Investigación de Incendios

MITOS

- Se puede desarrollar una investigación a partir de fotos o videos.
- Los buenos investigadores siempre determinan Origen y Causa.
- Los buenos investigadores son muy rápidos para realizar su trabajo.
- El laboratorio es infalible para determinar Origen y Causa.
- Sólo los bomberos o las policías pueden investigar los incendios.

Mitos y Verdades de la Investigación de Incendios

VERDADES

- Mientras más me demore en levantar datos, más se dificulta la investigación.
- No existe un formato establecido para realizar una investigación de incendios.
- No es necesario determinar Origen y Causa para realizar una investigación de incendios científicamente correcta.
- Una Investigación de Incendios debe durar, lo que deba durar para la correcta aplicación del método científico.
- La Investigación de Incendios necesita de profesionales de diversas áreas.

DESAFÍOS PARA EL FUTURO EN INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS Y EXPLOSIONES

- » *Pasar a la filosofía de la prevención.*
- » *Profesionalización de cargos claves.*
- » *Asumir el mandato o declararse incompetente.*
- » *SER HUMILDES y comprender el sentido de la misión.*

An aerial, high-angle photograph of a large stadium, likely during a major event. The stadium is filled with a dense crowd of people, and the seating areas are visible. The image has a dark, semi-transparent overlay, and the text is centered in a bright yellow color. The text reads:

**Recomendaciones para comenzar
a aprender Investigación de
Incendios y Explosiones**



Curso Básico de Investigación Científica del Origen y la Causa de Incendios y Explosiones

Curso gratuito y online

detlautaro.com/cbi

Los 6 ciegos y el elefante





expo**fuego**

CHILE 2023

CONGRESO INTERNACIONAL
DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO