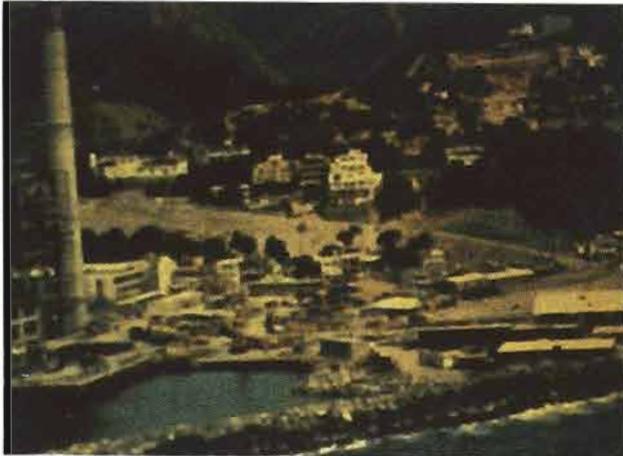


## La tragedia de Tacoa



Vista general de la planta de Tacoa.



Vista de la planta con el incendio.

**¿QUIEN** en el mundo no escuchó comentarios de la tremenda catástrofe ocurrida en Venezuela, un día 19 de diciembre del año mil novecientos ochenta y dos? Sus consecuencias han marcado un desgraciado récord en la historia de los incendios, que se espera sirva de ejemplo a los hombres que tienen la noble misión de atacar el fuego (LOS BOMBEROS). Estos hombres, que arriesgan sus vidas sin esperar recompensa, un día fueron sorprendidos por lo que algunos llaman una mala jugada del destino. Sí, mala jugada, porque quien hace algo con amor, con devoción y por cumplir con un deber impuesto a sí mismo, de salvaguardar la vida y los bienes de la comunidad no se merece pagar con su vida un imprevisto de la naturaleza.

La tragedia de Tacoa, sucedió en Venezuela, dejando un saldo de más de doscientos fallecidos, entre ellos el mayor número de BOMBEROS que la historia haya registrado en la vida de este cuerpo desde que el hombre en las cavernas conoció el fuego, y aprendió como controlarlo. En la época de Nerón, se formaron las primeras brigadas de bomberos y a la vez el hombre comprendió que era



*La tragedia de Tacoa, sucedió en Venezuela, dejando un saldo de más de doscientos fallecidos, entre ellos el mayor número de BOMBEROS que la historia haya registrado.*

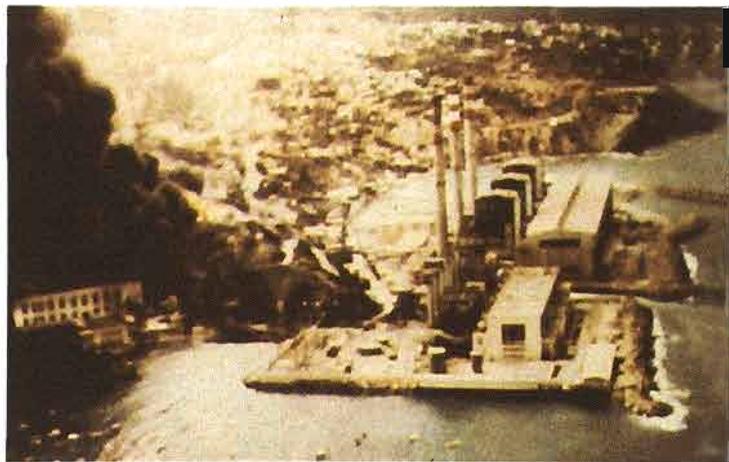
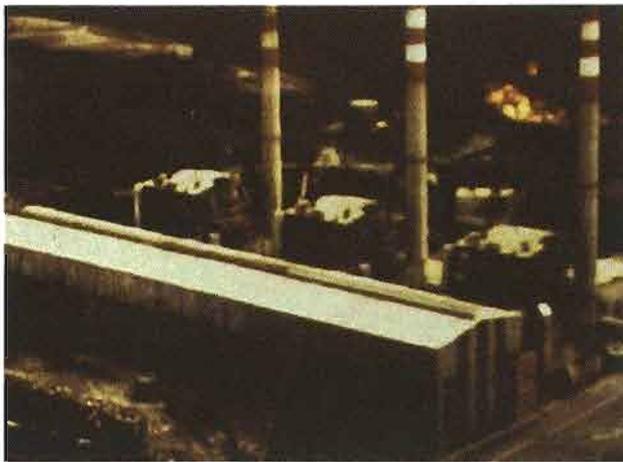
**D. PEDRO VARGAS**  
Comandante del Cuerpo de Bomberos de Ciudad Guayana (Venezuela)

necesario crear los elementos indispensables para combatir el fuego una vez que éste se ha salido de sus cauces normales. Y así como la naturaleza le enseñó las características beneficiosas de aquél, igualmente le enseñó cómo vencerlo, de esta manera el hombre de hoy, que presta sus servicios en un Cuerpo de Bomberos, no es el mismo de siglos antes de la Era Cristiana. Hoy usa sistemas modernos, se ha perfeccionado con el avance tecnológico, al compás del progreso funcional de la industria y de acuerdo con el crecimiento y necesidades de los pueblos.

Por un sinnúmero de situaciones que hoy día están a tono con la era industrial, es inconcebible que el mundo haya tenido que lamentar lo ocurrido en la población de Arrecife, en la costa litoral del Departamento Vargas, próximo a la capital de Venezuela, Caracas.

En este lugar, existe una planta generadora de energía eléctrica, que es la que surte las necesidades de Caracas y el Litoral. Es una de las tres empresas privadas en operación en este sector, por cuanto el gobierno de Venezuela, a través de una empresa estatal, es el que se encarga del suministro de energía al

La catástrofe se inició, cuando uno de los tanques de derivados del petróleo se inflamó por una causa aún no determinada por técnicos e investigadores.



Vista de la planta con el incendio.

97 % de la población. La planta de Tocoa es una de las más antiguas y a la vez una de las térmicas de mayor capacidad.

Estas Centrales Térmicas utilizan para la producción de energía grandes generadores eléctricos, que requieren ser alimentados por derivados del petróleo, que en esta planta eran los denominados «Líquidos Residuales», compuestos por mezcla de crudos pesados, aceites, keroseno, gasolina, etc. En pocas palabras, es un subproducto del petróleo, que se utiliza como combustible y que se almacena en grandes cantidades, en tanques situados en el recinto de las Plantas Termoeléctricas.

La catástrofe se inició cuando uno de estos tanques se inflamó por una causa aún no determinada por técnicos e investigadores altamente calificados en la materia. Inicialmente, se produjo una explosión y seguidamente un incendio. En el momento de ocurrir la explosión había dos circunstancias coincidentes, por una parte, se estaba trasgando combustible de un carguero de petróleo a el tanque donde ocurrió la explosión, y por otra, que en el techo del tanque se encontraban dos operarios de la planta tomando las medidas rutinarias, y que al parecer lo hacían en las mismas condiciones

que se habían ejecutado anteriormente.

Lo cierto del caso, es que los operarios en el momento de ocurrir la explosión, fueron despedidos por el aire falleciendo como consecuencia de la misma. Acto seguido, se produjo un incendio en el tanque, desencadenándose la alarma y las primeras actuaciones para controlar la emergencia.

Las llamas afectaban al tanque número ocho, donde se inició el siniestro, y donde dos hombres habían perdido la vida. Los bomberos no se hacen esperar a la llamada de auxilio, y se desplazan al lugar de los acontecimientos. Por tratarse de una industria de importancia para la región y en desconocimiento de lo que ocurría fueron desplazadas las unidades que se encontraban en el Parque del Departamento Vargas, próximo al lugar de los hechos. Entre tanto, se notificaba el incendio a la Central de los Bomberos de la capital, distante unos 30 kilómetros. Hacia el lugar salen los mejores hombres, entrenados en labores de extinción, con las unidades que se consideran convenientes para estos casos: se desplazaron vehículos de espuma química, cisternas de agua, vehículos de combate y un sinnúmero de equipos considerados de importancia para el ataque del incendio.

A su llegada, los bomberos analizan la situación y deciden las acciones a tomar para atacar el fuego, que estaba concentrado en uno de los tanques de combustible. Se inician las labores de extinción y al cabo de dos horas de ardua labor, con el apoyo de las compañías de bomberos del área, bomberos Marinos y Aeronáuticos, logran controlar casi en su totalidad el incendio del tanque en cuestión. Mientras tanto, voluntarios, autoridades y propietarios, al igual que periodistas se personan en el lugar, cada uno con una misión diferente, unos a prestar su apoyo a los bomberos y otros a recabar información para el público.

Tocoa está en una hondonada, rodeada a ambos lados por viviendas. La gente hormigueaba, presurosa, yendo y viniendo en las diligencias propias de cualquier tarea de extinción de incendios.

Los periodistas y sus ayudantes se dirigieron a pie hasta el tanque número nueve, repleto de combustible pesado, junto al cual aparentemente no había peligro, porque el tanque número ocho donde estaba desarrollándose el incendio, estaba controlado casi en su totalidad por la acción de los bomberos. En las cercanías se encontraban las autoridades del gobierno y propietarios de la empresa. Eran aproximadamente

*Las labores de los bomberos estaban coordinadas con ataques combinados, de acuerdo a las estrategias que hay que seguir en estos casos. Surge un imprevisto más de los que desencadenaron la tragedia: los sistemas de apoyo, en el preciso momento en que la situación estaba casi controlada, fallan en el abastecimiento de agua a los bomberos y por lo inaccesible del lugar, imposibilitan la disposición de un suministro de emergencia.*



*Erupción causada por el combustible derramado al producirse el Boilover.*



*Estado en que quedó el tanque n.º 9 producto de las llamas y combustible derramado del tanque n.º 8.*

te las doce y treinta minutos del 19 de diciembre de mil novecientos ochenta y dos.

Las labores de los bomberos estaban coordinadas con ataques combinados, de acuerdo a las estrategias que hay que seguir en estos casos. De improviso surge un imprevisto más de los que desencadenaron la tragedia: los sistemas de apoyo, en el preciso momento en que la situación estaba casi controlada fallan en el abastecimiento de agua a los bomberos y por lo inaccesible del lugar, aunado al día (domingo), imposibilitan la disposición de un suministro de emergencia.

La carencia del preciado líquido (agua) dificulta la culminación de los trabajos y el fuego toma cuerpo otra vez. Los esfuerzos para lograr otros recursos con los que combatir el renaciente fuego se alargan. Mientras esto sucedía, los bomberos se sentían impotentes para dar por culminadas las tareas, que ya estaban casi finalizando.

Otra circunstancia se empieza a producir, los residuos de petróleo pesado del tanque número 8 comienzan a derramarse sobre el cubeto del tanque número 9, próximo al mismo y ubicado en la parte inferior en la pendiente del terreno. Mientras tanto, se estaba gestando el fenómeno conocido como BOIL-

OVER en los incendios de tanques de almacenamiento de combustibles derivados del petróleo.

Entonces pareció que el mundo se hacía pedazos en una inmensa bola de fuego. Y la rueda de la fortuna comenzó a girar locamente.

Los periodistas estaban comunicando sus noticias, señalando que estaba todo bajo control, cuando se escuchó una espantosa detonación. Varios periodistas habían decidido regresar a sus empresas, para entregar el material de trabajo recabado en el lugar. Circulando por la accidentada carretera tuvieron la impresión de que el cielo ardía y un hongo de fuego se elevó y esparció en un radio de más de mil metros en el área. Todo cuanto estaba en los alrededores fue pasto de las llamas. Los periodistas, bomberos, policías, voluntarios, miembros de grupos de rescate, y en fin, todas las personas que por alguna razón estaban presentes fueron arrolladas por este volcán de fuego.

Por la hondonada de acceso a Tocoa se desbordó una verdadera avenida de fuego destructor. Las llamas abrasadoras, absolutamente destructivas, avanzaban propagándose en derredor. Algunas personas fueron arrojadas, por la onda expansiva, a través de las puertas y ventanas de sus casas.

Para su desesperación, los bomberos sobrevivientes se dieron cuenta de que dos tanques de agua, puestos allí para un caso de emergencia estaban vacíos. Los dispositivos automáticos de enfriamiento y combate de incendios habían fallado. Así, la propagación de las llamas fue inevitable y la pérdida de vidas una condena fatal.

De entre las llamas y el denso humo surgían como despavoridos espectros, con el cabello y la ropa quemados, hombres, mujeres y niños muchos de ellos lacerados por el fuego, sangrantes, con los pies desollados. En las laderas de Arrecife y Tocoa, el desbordado río de ardiente combustible pesado arrasaba con vidas y viviendas. La bola de fuego subió hasta una cancha de bolas criollas y carbonizó en un instante al grupo de jugadores que se aprestaba a pasar un rato de esparcimiento. Así se desató la muerte en el infierno de aquel domingo sangriento.

Más de setenta bomberos perdieron la vida en Tocoa, ocho fueron encontrados calcinados, apretados unos contra otros, quizás tratando de protegerse mutuamente. Voluntarios, técnicos y periodistas cayeron en la hecatombe llameante del 19 de diciembre. Centenares de familias, habitantes de los barrios

ubicados en las inmediaciones de Tocoa, sufrieron las consecuencias de la improvisación de tener sus hogares tan cerca de la planta.

El número total de víctimas quizás nunca será conocido con exactitud, en las cercanías quedó una hilera de vehículos de todo tipo reducidos a chatarra por las llamas. En especial vehículos destinados a salvar vidas y propiedades de la población. Las casas quedaron ennegrecidas como cascarones de un cuento de terror.

Es necesario aclarar que es un BOILOVER, para algunos lectores que no hayan tenido la oportunidad de conocer sus características y al menos para refrescar la memoria a los que lo conocen por su experiencia en el combate de incendios.

Existen tres condiciones específicas que merecen una mención especial en la consideración del fuego en depósitos abiertos que contienen aceites minerales. Estas son: rebosamiento por ebullición, rebosamiento superficial de residuos, rebosamiento espumoso, que se describen en los párrafos siguientes:

**El rebosamiento por ebullición (BOILOVER)**, es un término que sirve para describir un fenómeno que puede producirse espontáneamente durante el incendio de un depósito abierto que contenga ciertos tipos de aceites minerales crudos, tal

como sucede por ejemplo cuando el techo del depósito ha sido volado por una explosión, generalmente causada por un rayo. Después de un largo período de combustión, se produce un súbito rebosamiento o eyección de una parte de los crudos residuales que contiene el depósito, cuya causa es la ebullición del agua que forma una espuma de petróleo y vapor que se expande rápidamente. La espumación producida es la consecuencia de la presencia de las tres condiciones siguientes, que deben existir simultáneamente para que tenga lugar dicho fenómeno.

1. El depósito debe contener agua libre o una emulsión de agua y aceite mineral en el fondo. Esta circunstancia es normal en los depósitos de derivados del petróleo.

2. El aceite mineral debe contener componentes cuyos puntos de ebullición sean muy dispares, de modo que cuando los más ligeros hayan desaparecido por destilación y combustión, el residuo superficial a una temperatura de 300 °F (149 °C) al pasar a ser más denso que el aceite en el que sobrenada naturalmente, se hunde por debajo de la superficie en combustión.

Así se inicia la llamada onda de calor, resultando el asentamiento local de una parte del aceite superficial caliente hasta alcanzar el aceite más frío que está debajo. No debe

confundirse este fenómeno con el de conducción del calor de la superficie hacia abajo.

3. El aceite debe contener una cantidad suficiente de productos pesados para que se pueda formar una espuma persistente de aceite y vapor.

No hay que confundir el BOILOVER, con otros términos como son el SLOPOVER o FROTHOVER, por ejemplo; el **SLOPOVER**, es un rebosamiento que puede producirse cuando se aplica un chorro de agua a la superficie caliente de un aceite incendiado, siempre y cuando el aceite sea viscoso y su temperatura supere la del punto de ebullición del agua.

Puesto que en este fenómeno solamente participa el aceite superficial, el suceso es de una importancia relativamente menor. **Es un rebosamiento superficial de residuos.**

**El rebosamiento espumoso (FROTHOVER)**, ocurre en recipientes que contienen aceites minerales viscosos a altas temperaturas, pero no inflamados, cuando el agua situada bajo su superficie entra en ebullición. Un ejemplo típico puede ser el del asfalto caliente cuando se carga en una cisterna que contenga algo de agua. El primer asfalto se enfría al contacto con el metal frío, al principio no sucede nada, pero

*Tanque n.º 8 donde se produjo el Boilover. Nótese que quedó en pie, no así el n.º 9 que quedó consumido.*



**EL REBOSAMIENTO POR EBULLICIÓN (BOILOVER)**, es un término que sirve para describir un fenómeno que puede producirse espontáneamente durante el incendio de un depósito abierto que contenga ciertos tipos de minerales crudos. Después de un largo período de combustión, se produce un súbito rebosamiento o eyección de una parte de los crudos residuales que contiene el depósito, cuya causa es la ebullición del agua que forma una espuma de petróleo.

cuando el agua caliente comienza a hervir, el asfalto sale despedido por la boca de la cisterna.

Ocurre una situación similar cuando un depósito que contiene agua en el fondo (o una emulsión acuosa) recibe una carga de aceites minerales residuales de baja calidad a temperaturas inferiores a 93 ° más una carga importante de residuos calientes a una temperatura de 149 °C o superior. Una vez que haya transcurrido suficiente tiempo para que los residuos calientes alcancen el agua que está en el fondo, puede producirse una ebullición prolongada del agua, que llegaría a hacer saltar la tapa del depósito y esparcir una espuma aceitosa en una superficie extensa.

Mientras los bomberos estaban concentrados en sus labores, se produjo el fenómeno BOILOVER, que produjo una onda expansiva de unos mil metros alrededor del lugar de los acontecimientos, las temperaturas alcanzadas en la onda son difíciles de establecer, pero evidentemente fueron muy elevadas, ya que todo cuanto estaba alrededor fue pasto del calor, causando la muerte a unas 200 personas, entre ellas 72 bomberos, así como a voluntarios y periodistas que estaban en el lugar de los acontecimientos. Es una tragedia que jamás había ocurrido en el mundo, por la magnitud de las muertes, en especial

bomberos. No se conocía la muerte de tantos bomberos en un siniestro desde la segunda guerra mundial, pero nunca anteriormente en un solo incendio. Los equipos en su totalidad, fueron destruidos y no quedó nada en el lugar que no lo destruyera la onda expansiva del fuego.

La Nación Venezolana se conmovió con este hecho, al punto de ser declarado por el Gobierno, duelo nacional. Al poco tiempo, se iniciaron las averiguaciones para tratar de determinar las causas de este lamentable hecho, donde perdieron la vida numerosos ciudadanos, oficiales, suboficiales, mandos y bomberos, todos ellos de gran profesionalidad.

Se nombró una comisión a alto nivel, para investigar las causas po-

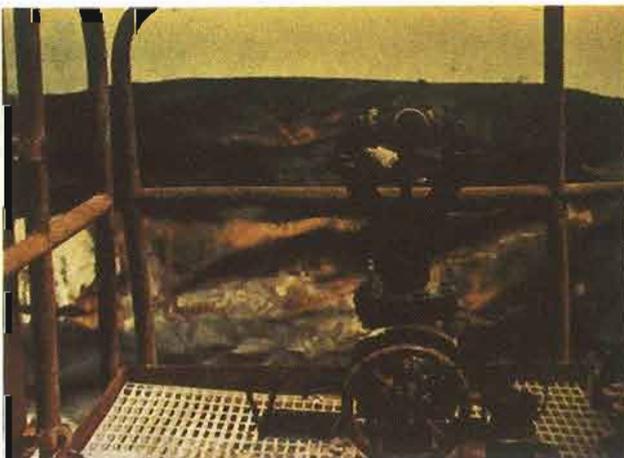
sibles del origen de este siniestro. Por su parte, los tribunales de justicia hicieron lo mismo. Pero un año después de lo ocurrido, tan sólo el Juez Instructor ha dado su veredicto en atención al trabajo realizado con técnicos y profesionales; los términos del veredicto coinciden con los expresados por la mayoría de los profesionales de la materia. Pero están solo la opinión o conclusión del Juez, faltando la de la comisión del máximo nivel que fue nombrada por el Presidente de la República, para informar a la Nación de los resultados de las averiguaciones.

De estos resultados no se ha sabido nada, a pesar de que se tiene conocimiento de estar redactado el informe final de la comisión nombrada a los efectos.

*Vista del tanque n.º 8 prendido y el tanque n.º 9 aún sin incendiarse al no haberse producido el Boilover.*



*Equipos de protección (parte) instalados en los tanques. No funcionaron.*



*Mientras los bomberos estaban concentrados en sus labores, se produjo el fenómeno BOILOVER, que produjo una onda expansiva de unos mil metros alrededor del lugar de los acontecimientos, las temperaturas alcanzadas en la onda son difíciles de establecer, pero evidentemente fueron muy elevadas, ya que todo cuanto estaba alrededor fue pasto del calor.*

Los técnicos en la materia podrán preguntarse, ¿cumplía la empresa con las medidas de seguridad? y la respuesta es "SI". Cumplía con todas las previsiones que una empresa de esta naturaleza debe tener presente, de acuerdo a normas nacionales e internacionales, pero ninguna de ellas estaba mantenida, ni con garantía de que pudieran entrar en funcionamiento a la hora de producirse un siniestro.



Parte de los equipos de bomberos, cisternas de apoyo para combatir el incendio.



Vehículo especial de espuma próximo al lugar, con personal. Todos fueron pasto de las llamas.

De este informe se conoce que todo aconteció por fallos humanos de singular importancia. Podría referir algunos aspectos conocidos y que dieron origen a que esta situación se presentara:

a) En muchos lugares del mundo se toman las previsiones tendientes a controlar las posibles causas que puedan originar un incendio, pero en la mayoría de los casos se cumple simplemente con la dotación de los sistemas. Con el tiempo se olvida el mantenimiento de los equipos instalados, y a la hora de tener que utilizarlos no están aptos, o no funcionan como es debido.

b) El hombre no ha tomado conciencia de que el mantenimiento es primordial para garantizar el buen funcionamiento de los equipos mecánicos en general, y primordialmente los equipos para la protección de las vidas y propiedades.

Indudablemente, que estas razones son fundamentales para que sucediera este accidente con tan lamentable balance de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales.

Los técnicos en la materia podrán preguntarse. ¿Cumplía la empresa con las medidas de seguridad?, y la respuesta es «SI». Cumplía con todas las previsiones que una empresa de esta naturaleza debe tener presente, de acuerdo a normas nacionales e internaciona-

les, al punto que de fallar alguna, siempre existía la posibilidad de otras medidas sustitutorias, pero ninguna de ellas estaba mantenida, ni con garantía de que pudieran entrar en funcionamiento a la hora de producirse un siniestro. En consecuencia, cuando se presentó el flagelo los equipos no funcionaron y trajo como consecuencia lo conocido por el mundo entero. Y nos preguntamos. ¿De quién es la culpa? Y no hay otra respuesta, el hombre mismo, por su falta de conciencia de la necesidad del mantenimiento de los equipos de seguridad contra incendios instalados en las empresas, para su protección y por ende de las vidas, que es en definitiva lo más importante.

En la investigación realizada por el Juez de la causa, conjuntamente con especialistas, se llegó a esta conclusión: La empresa cometió gravísimas irregularidades que provocaron el lamentable siniestro. Señaló que hubo mal manejo de los ajustes de temperatura del tanque, calificando de negligencia a la falta de seguridad contra incendios en el tanque, porque la tubería del sistema de extinción de espuma estaba oxidada por no recibir un entrenamiento mínimo.

La apreciación del mal manejo de ajuste de temperatura se basa en que en el tanque había fuel-oil 6,

cuyo punto de inflamación es de 70 °C y en los registros apareció reflejada una temperatura de 87 y 88 °C. Estas temperaturas generaron una onda de vapor de combustible, que mezclada con el oxígeno que entraba en los respiraderos del tanque creó una mezcla explosiva, que al entrar en contacto con una fuente de ignición produjo el primer estallido.

El magistrado consideró que hubo graves negligencias por parte de la propiedad en lo relativo a la Seguridad Industrial, específicamente en la seguridad contra incendios, porque se determinó que el sistema de extinción por espuma no funcionó en el tanque número ocho. Si bien, aunque hubiera funcionado no habría tenido ningún efecto porque la tubería del agua estaba deteriorada por la oxidación y probablemente la explosión inicial destrozaría parte del sistema de espuma.

Algo que nunca se ha podido determinar y que se piensa será la gran interrogante de este suceso es la fuente de ignición que provocó la primera explosión. No se sabe si fue un fósforo u otro elemento, y probablemente nunca se conocerá, ya que los operarios que trabajaban en el control de carga del combustible desaparecieron como consecuencia de la explosión que dio origen al incendio. ■